

# System rozdziału energii unimes H

Instrukcja systemu

**:hager**



## Spis treści

|          |                                                                    |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Na temat niniejszej instrukcji systemu</b>                      | <b>4</b>  |
| 1.1      | Przedmiot instrukcji systemu                                       | 5         |
| 1.2      | Przestrzegać współobowiązujących dokumentów                        | 6         |
| 1.3      | Stopka redakcyjna                                                  | 8         |
| 1.4      | Używane symbole i znaki ostrzegawcze                               | 9         |
| 1.5      | Główne pojęcia                                                     | 10        |
| 1.5.1    | Osoby i ich zakresy odpowiedzialności                              | 12        |
| 1.5.2    | Metody pracy                                                       | 14        |
| 1.5.3    | System rozdzielnic, komponenty systemu, system rozdzielczy energii | 14        |
| 1.5.4    | Projektowanie i wykonywanie systemów rozdzielczych                 | 15        |
| 1.5.5    | Szczegółne warunki eksploatacji                                    | 16        |
| <b>2</b> | <b>Bezpieczeństwo</b>                                              | <b>17</b> |
| 2.1      | Użycie unimes H zgodnie z przeznaczeniem                           | 18        |
| 2.2      | Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące systemu rozdziału energii       | 20        |
| 2.3      | Zapobieganie powstawaniu łuków elektrycznych                       | 21        |
| 2.4      | Podstawowe zasady bezpieczeństwa                                   | 23        |
| 2.5      | Bezpieczeństwo podczas pakowania i transportu                      | 26        |
| 2.6      | Wymagania stawiane personelowi                                     | 29        |
| 2.7      | Obowiązki użytkownika                                              | 31        |
| 2.8      | Zastosowanie norm                                                  | 32        |
| <b>3</b> | <b>System rozdziału energii unimes H</b>                           | <b>33</b> |
| 3.1      | Prezentacja systemu                                                | 34        |
| 3.1.1    | Podstawy techniki zabudowy                                         | 35        |
| 3.1.2    | Przegląd systemu                                                   | 37        |
| 3.2      | Koncepcja przestrzenna rozdzielnic                                 | 42        |
| 3.2.1    | Obszary funkcyjne                                                  | 43        |
| 3.2.2    | Podział wewnętrzny                                                 | 44        |
| 3.3      | Koncepcja pól przednich rozdzielnic                                | 46        |
| 3.4      | Koncepcja wentylacji rozdzielnic                                   | 46        |
| 3.5      | Możliwości aranżacji systemu rozdzielczego                         | 49        |
| 3.6      | Systemy chroniące przed wyladowaniem łukowym                       | 50        |
| 3.6.1    | Aktywny system ochrony przed łukiem elektrycznym agardio.arc       | 50        |
| 3.6.2    | Pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym                   | 51        |
| 3.7      | System szyn zbiorczych                                             | 52        |
| 3.8      | Rozdzielnice systemu rozdziału energii                             | 57        |
| 3.8.1    | U-PWE / U-PWK 630-4000 A                                           | 57        |
| 3.8.2    | U-TE / U-TK 800-2000 A                                             | 60        |
| 3.8.3    | U-TE / U-TK 2500-3200 A                                            | 62        |
| 3.8.4    | U-TE / U-TK 4000 A                                                 | 64        |
| 3.8.5    | UT2                                                                | 66        |
| 3.8.6    | U-LE / U-LK 1250-2000 A                                            | 70        |
| 3.8.7    | U-LE / U-LK 2000-2500 A                                            | 72        |

|          |                                                                         |            |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.8.8    | U-CW(I)                                                                 | 74         |
| 3.8.9    | U-S(I)                                                                  | 77         |
| 3.8.10   | U-SV                                                                    | 80         |
| 3.8.11   | U-FL                                                                    | 83         |
| 3.8.12   | U-MUN                                                                   | 86         |
| 3.8.13   | U-BS(I)                                                                 | 87         |
| 3.8.14   | Trawersacja                                                             | 89         |
| 3.8.15   | U-ES                                                                    | 91         |
| 3.8.16   | Aktywny system ochrony przed łukiem elektrycznym agardio.arc            | 92         |
| 3.8.17   | Pasywna ochrona przed łukiem elektrycznym                               | 93         |
| 3.8.18   | Odporność na trzęsienia ziemi                                           | 94         |
| 3.8.19   | Przewód ochronny (PE / Protective Earth)                                | 96         |
| 3.8.20   | Centralny punkt uziemienia (ZEP) w polu dopływowym U-TE                 | 111        |
| <b>4</b> | <b>Zabudowa wewnętrzna w SAB</b>                                        | <b>115</b> |
| 4.1      | Dostarczenie materiału                                                  | 116        |
| 4.2      | Planowanie projektu                                                     | 116        |
| 4.2.1    | Wykonanie szyn Cu                                                       | 116        |
| 4.3      | Montaż wspornika szyny zbiorczej                                        | 117        |
| 4.4      | Profil wzmacniany włóknem szklanym, zwiększający wytrzymałość zwarciovą | 121        |
| 4.5      | Połączenia śrubowe                                                      | 124        |
| 4.5.1    | Połączenia miedziane                                                    | 125        |
| 4.5.2    | Połączenia z profilem wzmacnianym włóknem szklanym                      | 131        |
| 4.5.3    | Połączenia z przyłączem kablowym                                        | 132        |
| 4.5.4    | Połączenia z przyłączem odbiorczym napięcia                             | 133        |
| 4.5.5    | Połączenia przewodów miedzianych N                                      | 134        |
| 4.5.6    | Połączenia przewodów miedzianych PE                                     | 135        |
| 4.5.7    | Momenty dokręcania dla złączy Cu                                        | 136        |
| 4.6      | Prowadzenie przewodu N i uziemienie                                     | 137        |
| 4.7      | Sposoby montażu przewodu N w przedziale kablowym                        | 138        |
| 4.8      | Montaż zaślepek i pokryw rewizyjnych (PC)                               | 151        |
| <b>5</b> | <b>Opakowanie i transport</b>                                           | <b>152</b> |
| 5.1      | Dane dotyczące ciężarów                                                 | 153        |
| 5.2      | Połączenia rozdzielnic                                                  | 153        |
| 5.3      | Zabezpieczenie transportu                                               | 155        |
| 5.4      | Rozładunek i transport                                                  | 157        |
| 5.5      | Przechowywanie                                                          | 160        |
| <b>6</b> | <b>Rozstawienie i montaż</b>                                            | <b>161</b> |
| 6.1      | Warunki i prace przygotowawcze                                          | 162        |
| 6.2      | Rozstawianie i skręcanie rozdzielnic                                    | 163        |
| <b>7</b> | <b>Instalacja i podłączenie</b>                                         | <b>166</b> |
| 7.1      | Przepust kablowy                                                        | 167        |
| 7.2      | Przestrzeganie zasad EMC                                                | 169        |

|           |                                                                          |            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.3       | Srodki warunkujące instalację zgodną z warunkami EMC                     | 171        |
| 7.4       | Uwzględnić prądy błędzące                                                | 174        |
| 7.5       | Zapobieganie prądom błędzącym                                            | 175        |
| <b>8</b>  | <b>Uruchomienie</b>                                                      | <b>178</b> |
| 8.1       | Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące uruchomienia                          | 179        |
| 8.2       | Instrukcje uruchomienia                                                  | 180        |
| 8.3       | Czynności końcowe związane z uruchomieniem                               | 183        |
| <b>9</b>  | <b>Obsługa i eksploatacja</b>                                            | <b>184</b> |
| 9.1       | Wymagania stawiane personelowi                                           | 185        |
| 9.2       | Obsługa urządzeń ochronnych pod obciążeniem                              | 186        |
| 9.3       | Postępowanie w razie usterek                                             | 187        |
| 9.4       | Naprawa                                                                  | 187        |
| 9.5       | Czyszczenie                                                              | 188        |
| <b>10</b> | <b>Przeglądy i konserwacja</b>                                           | <b>189</b> |
| 10.1      | Wymagania stawiane personelowi zajmującemu się przeglądami i konserwacją | 190        |
| 10.2      | Odstępy między badaniami okresowymi                                      | 191        |
| 10.3      | Zakres kontroli                                                          | 192        |
| 10.4      | Badanie zamontowanych podzespołów                                        | 195        |
| 10.4.1    | Kontrola ACB i MCCB                                                      | 197        |
| <b>11</b> | <b>Przechowywanie, wycofanie z eksploatacji i utylizacja</b>             | <b>198</b> |
| 11.1      | Wymagania stawiane personelowi                                           | 199        |
| 11.2      | Wycofanie z eksploatacji                                                 | 199        |
| 11.3      | Przechowywanie rozdzielnicy i jej komponentów                            | 200        |
| 11.4      | Utylizacja i ponowne przetworzenie                                       | 201        |
| <b>12</b> | <b>Dane techniczne</b>                                                   | <b>202</b> |
| 12.1      | Dane ogólne                                                              | 203        |
| 12.2      | System głównych szyn zbiorczych (H-SaS)                                  | 205        |
| 12.3      | Dane podziału przestrzeni                                                | 212        |
| 12.4      | Szyny zbiorcze rozdzielcze                                               | 214        |
| 12.4.1    | Wsporniki izolacyjne                                                     | 215        |
| 12.5      | Parametry zestawu podłączenia do sieci elektrycznej                      | 216        |
| 12.6      | Przewód N/PEN na wsporniku N/PEN w zintegrowanym przedziale kablowym     | 217        |
| 12.7      | N-/PE-/PEN na izolatorach w zintegrowanym przedziale kablowym            | 218        |
| 12.8      | Prąd trwały i straty ciepłe przewodów Cu H-SaS                           | 219        |
| 12.9      | Współczynniki redukcji                                                   | 221        |
| <b>13</b> | <b>Załącznik</b>                                                         | <b>222</b> |
| <b>14</b> | <b>Słowniczek</b>                                                        | <b>226</b> |
| <b>15</b> | <b>Indeks</b>                                                            | <b>236</b> |

# 1 Na temat niniejszej instrukcji systemu

## Informacje wstępne

W niniejszym rozdziale znajdują się informacje wstępne i ogólne dotyczące instrukcji systemu.

## Spis rozdziałów

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Przedmiot instrukcji systemu                | 5  |
| Przestrzegać współobowiązujących dokumentów | 6  |
| Stopka redakcyjna                           | 8  |
| Używane symbole i znaki ostrzegawcze        | 9  |
| Główne pojęcia                              | 10 |

## **1.1 Przedmiot instrukcji systemu**

### **Użytkownik**

Niniejsza instrukcja systemu jest częścią systemu rozdziału energii unimes H. Jest ona skierowana do użytkowników systemu rozdziału energii unimes H:

- projektanta,
- producenta,
- użytkownika,
- operatora

systemów rozdzielczych energii zgodnych z EN 614391/-2.

### **Cel**

Niniejsza instrukcja systemu opisuje budowę, działanie i stosowanie systemu rozdziału energii unimes H firmy Hager.

Ponadto informuje ona o wydajnym stosowaniu systemu rozdziału energii unimes H oraz zawiera wskazówki dotyczące jego zgodnego z przeznaczeniem użytkowania, budowy, funkcji, montażu, instalacji, eksploatacji i jej zakończenia oraz demontażu, jak również danych technicznych.

## 1.2 Przestrzegać współobowiązujących dokumentów

Przestrzegać aktualnych instrukcji obsługi i dokumentacji technicznej używanych rozdzielnic i urządzeń.

### Współobowiązujące dokumenty

Poniższe dokumenty stanowią współobowiązującą część dokumentacji i zawsze należy czytać je w połączeniu z niniejszą instrukcją systemu. Zawarte w nich informacje i wskazówki uzupełniają niniejszą instrukcję systemu, dlatego należy się z nimi zapoznać i ich przestrzegać.

### Instrukcje typów rozdzielnic

#### Podstawowe typy rozdzielnic

|                  |                                                                                          |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| U-PWE /<br>U-PWK | Pole zasilające / wyjściowe / sprzęgłowe ACB<br>- 630-4000 A                             |
| U-TE /<br>U-TK   | Pole zasilające / wyjściowe / sprzęgłowe ACB<br>- 800-2000 A<br>- 2500-3200 A<br>- 4000A |
| U-T2             | Podwójne pole zasilające / wyjściowe / sprzęgłowe ACB                                    |
| U-LE /<br>U-LK   | Pole zasilające / wyjściowe / sprzęgłowe LBS<br>- 12502000 A<br>- 20002500 A             |
| U-CW(I)          | Pole wyjściowe combiway                                                                  |
| U-S(I)           | Pole wyjściowe NH slimline poziome                                                       |
| U-SV             | Pole wyjściowe LL / sasil / slimline pionowe                                             |
| U-FL             | Pole wyjściowe NH fuseline                                                               |
| U-MUN            | Rozdzielnica modułowa univers N                                                          |
| U-BS(I)          | Pole podstawowe uniwersalne                                                              |
| U-ES             | Pole narożne                                                                             |
| aSLB             | Aktywny system ochrony przed łukiem elektrycznym agardio.arc                             |
| pSLB             | Pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym                                         |

### Użytkownik

- Instrukcje poszczególnych typów rozdzielnic
- Weryfikacja konstrukcji

### Projektant

- Katalogi systemów rozdziału energii Hager z informacjami technicznymi
- Wytyczne dotyczące projektowania i wykonania rozdzielni zgodnie z DIN EN 61439 (VDE 0660600)
- Wybór komponentów, list i rysunków wykonawczych z oprogramowania do projektowania hagercad
- Instrukcje poszczególnych typów rozdzielnic
- Weryfikacja konstrukcji

**Wykonawca systemu rozdzielczego / elektrotechnik**

- Instrukcje montażu komponentów rozdzielnic
- Instrukcje / podręczniki do poszczególnych typów rozdzielnic i środków roboczych
- Wytyczne dotyczące projektowania i wykonania systemów rozdzielczych zgodnie z DIN EN 61439 (VDE 0660-600)
- Wybór komponentów, list i rysunków wykonawczych z oprogramowania do projektowania hagercad
- Protokół weryfikacji wyrobu (raport z inspekcji)
- Lista kontrola procedury oceny zgodności
- Weryfikacja konstrukcji

**Elektrotechnik**

- Instrukcje poszczególnych typów rozdzielnic
- Instrukcje / podręczniki poszczególnych środków roboczych
- Weryfikacja konstrukcji

**Przechowywanie dokumentacji**

Niniejsza instrukcja systemu jest częścią systemu rozdziału energii unimes H.

- Przechowywać instrukcję systemu w miejscu eksploatacji systemu rozdzielczego. Osoby upoważnione muszą mieć zawsze dostęp do instrukcji systemu.
- Za przechowywanie dokumentów odpowiada użytkownik.

## 1.3 Stopka redakcyjna

### Prawa autorskie

Treść niniejszego podręcznika jest chroniona prawami autorskimi. Dodruk, tłumaczenie lub powielanie podręcznika w dowolnej postaci, w całości lub w części, wymaga pisemnej zgody wydawcy.

Nazwy produktów, nazwy przedsiębiorstw, znaki towarowe oraz zarejestrowane znaki towarowe są własnością ich właścicieli i należy je w taki sposób traktować.

Podręcznik nie rozszerza warunków sprzedaży i dostaw firmy Hager. Niniejszy podręcznik nie może stanowić podstawy roszczeń z tytułu gwarancji lub rękojmi wykraczających poza warunki sprzedaży i dostaw.

### Informacja dotycząca odpowiedzialności

Hager zastrzega sobie prawo do zmiany lub uzupełnienia produktu lub dokumentacji w dowolnym momencie bez wcześniejszego powiadomienia. Hager nie odpowiada za błędy w druku i wynikłe z nich szkody.

### Wersje

Instrukcja systemu rozdziału energii unimes H

| Numer wersji | Data    | Nazwa                    | Nr dokumentu |
|--------------|---------|--------------------------|--------------|
| V2.6         | 10,2025 | D. Stadelmann<br>J. Berg | 473-784-004  |

### Kontakt

#### Hager Industrie AG

Sedelstrasse 2  
CH-6021 Emmenbrücke

Telefon +41 41 269 90 00

Faks +41 41 269 94 00

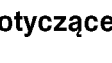
**[hager.ch](http://hager.ch)**

## 1.4 Używane symbole i znaki ostrzegawcze

### Struktura ostrzeżeń

|  <b>Hasło</b>                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rodzaj i źródło zagrożenia!</b><br><b>Skutki zignorowania zagrożenia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Srodki zmierzające do zażegnania zagrożenia</li> </ul> |

### Stopnie zagrożenia związane z ostrzeżeniami

| Kolor                                                                             | Hasło             | Skutki nieprzestrzegania                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|
|  | NIEBEZPIECZEŃSTWO | Śmierć, poważne obrażenia ciała           |
|  | OSTRZEŻENIE       | Ryzyko śmierci lub ciężkich obrażeń ciała |
|  | OSTROZNIE         | Obrażenia ciała                           |
|  | UWAGA             | Straty materialne                         |

### Wskazówki dotyczące czynności wykonywanych w ściśle ustalonej kolejności

| Etap | Operacja           |
|------|--------------------|
| 1    | Polecenie – krok 1 |
| 2    | Polecenie – krok 2 |

### Inne symbole i ich znaczenie

| Symbol                                                                              | Znaczenie                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|  | Prace mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków. |
|  | Produkt jest przeznaczony do montażu i użytkowania wewnątrz.            |

### Listy i wskazówki

| Wygląd          | Znaczenie                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------|
| 1., 2., 3., ... | Listy numerowane o stałej kolejności          |
| -               | Wyliczenia i polecenia bez ścisłej kolejności |
| ➤               | Działanie / zalecenie                         |

## 1.5 Główne pojęcia

### Osoby użytkujące system rozdzielczy

System rozdziału energii unimes H służy do tworzenia systemów rozdzielczych energii zgodnych z szeregiem norm EN 61439, część 1 i część 2.

Zgodnie z szeregiem norm EN 61439, wśród osób użytkujących system rozdzielczy / system rozdzielczy rozróżnia się producenta i użytkującego.

Zgodnie z normą EN 61439-1 wyznaczane są następujące zakresy odpowiedzialności:

| Osoby uczestniczące w projekcie | Zakresy odpowiedzialności zgodne z EN 61439: Przegląd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projektant</b>               | Określa profil wymagań systemu rozdzielczego według zasady „Black Box” <ul style="list-style-type: none"><li>- Podłączenie do sieci elektrycznej</li><li>- Obwody elektryczne i odbiorniki</li><li>- Warunki rozstawienia i montażu</li><li>- Obsługa i konserwacja / utrzymanie.</li></ul>                                                                                         |
| <b>Pierwotny producent</b>      | odpowiada za badanie weryfikujące konstrukcji, oraz obliczenie zasad konstrukcji według EN 61439                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Producent</b>                | wykonuje gotowy system rozdzielczy (SK) i odpowiada za: <ul style="list-style-type: none"><li>- zwymiarowanie SK według danych projektowych</li><li>- spełnienie danych weryfikacji konstrukcji pierwotnego producenta</li><li>- oznaczenie urządzenia i dokumentacji</li><li>- przeprowadzenie weryfikacji wyrobu</li><li>- sporządzenie deklaracji zgodności.</li></ul>           |
| <b>Użytkownik</b>               | <ul style="list-style-type: none"><li>- odbiera system rozdzielczy zgodnie z EN 61439 oraz wymagane świadectwa poświadczające zgodność</li><li>- wyznacza osobę odpowiedzialną za urządzenie</li><li>- przeprowadza szkolenie personelu</li><li>- sporządza koncepcję bezpieczeństwa / ocenę zagrożeń</li><li>- wyznacza odpowiednie działania w zakresie bezpieczeństwa.</li></ul> |

### Pierwotny producent

Pierwotny producent odpowiada za pierwotną konstrukcję części instalacji. Jest to zwykle producent dopasowanych do siebie i zweryfikowanych komponentów systemu – np. Hager. Jego obowiązkiem jest zweryfikowanie konstrukcji poprzez przeprowadzenie badania, obliczenie zasad konstrukcyjnych oraz przekazanie tych danych producentowi jako podstawę dla obliczenia sporządzonego indywidualnie systemu rozdzielczego. W przypadku urządzeń powyżej 1600 A pierwotny producent poprzez przeprowadzenia badania musi udokumentować, że ciepło występujące w środkach roboczych nie przekracza dopuszczalnych temperatur granicznych. Wykonanie i/lub zestawienie systemu rozdzielczego energii zgodnie z EN 61439-1/-2 może zostać wykonane przez osobę inną, niż pierwotny producent.

**Producent systemu rozdzielczego**

Producent systemu rozdzielczego odpowiada za gotowy system rozdzielczy. Jest to zazwyczaj wykonawca systemu rozdzielczego (SAB). W jego zakres odpowiedzialności wchodzi między innymi:

- zwymiarowanie rozdzielni odpowiednio do danych znamionowych uzgodnionych z operatorem oraz wyszczególnionymi parametrami znamionowymi,
- spełnienie weryfikacji konstrukcji pierwotnego producenta oraz obliczenie parametrów rozdzielni na podstawie tych danych,
- oznaczenie i sporządzenie dokumentacji rozdzielni,
- przeprowadzenie weryfikacji wyrobu.

**NOTYFIKACJA**

Jeżeli producent wprowadza jakieś modyfikacje w rozdzielni, które nie wchodzi w skład weryfikacji konstrukcji pierwotnego producenta, wówczas staje się on pierwotnym producentem. Należy o tym pamiętać również przy wymianie aparatury rozdzielczej i środków roboczych różnych producentów.

**operatora**

Operator zgodnie z EN 61439 jest osobą zaangażowaną, która sporządza specyfikację systemu rozdzielczego, kupuje go, użytkuje i/lub eksploatuje. Operatorem może być też ktoś, kto działa na zlecenie innej osoby zaangażowanej.

**Projektant**

Projektant jako przedstawiciel zlecniodawcy wyznacza profil wymagań systemu rozdzielczego (SR) zgodnie z zasadą „Black Box”. Uwzględnia on między innymi podłączenie do sieci elektrycznej, obwody elektryczne i odbiorniki, warunki rozstawienia i otoczenia oraz obsługę i utrzymanie.

## **1.5.1 Osoby i ich zakresy odpowiedzialności**

### **Osoba upoważniona**

Montaż, instalacja, eksploatacja i obsługa, jak również konserwacja, to czynności zastrzeżone dla osób upoważnionych. Osoba upoważniona zgodnie z EN 61439-1 musi być osobą wykwalifikowaną lub osobą poinstruowaną w zakresie elektrotechniki. Jest ona upoważniona do wykonania wyznaczonych prac.

### **Wykwalifikowany elektryk**

Osoba wykwalifikowana w zakresie elektrotechniki jest w stanie oceniać powierzone jej zadania i rozpoznawać występujące zagrożenia. Osoba wykwalifikowana w zakresie elektrotechniki musi spełnić następujące wymagania minimalne:

- fachowe wykształcenie w dziedzinie elektrotechniki (wykształcenie zawodowe oraz zakładowe),
- umiejętności i doświadczenie w zakresie wykonywanych zadań,
- znajomość właściwych regulacji, takich jak np. przepisy BHP i normy,
- zdolność oceny powierzonych jej zadań: dla bezpieczeństwa własnego i innych,
- zdolność do rozpoznawania zagrożeń.

### **Osoba poinstruowana w zakresie elektrotechniki (osoba poinstruowana)**

Osoba poinstruowana w zakresie elektrotechniki (osoba poinstruowana) może wykonywać czynności przy systemach elektroenergetycznych, gdy:

- została przeszkolona przez osobę wykwalifikowaną,
- wykonuje ograniczone, dokładnie opisane czynności przy systemach elektroenergetycznych,
- zna warunki lokalne,
- została pouczona o możliwych zagrożeniach w przypadku niewłaściwego zachowania,
- zna niezbędne urządzenia ochronne, środki ostrożności oraz bezpieczne odstępstwa,
- pracuje na wyraźne zlecenie osoby odpowiedzialnej za wykonanie prac,
- pracuje bezpiecznymi i sprawnymi środkami roboczymi oraz używa odpowiedniego wyposażenia ochronnego,
- gdy rozdzielnia została zabezpieczona przez osobę odpowiedzialną za wykonanie prac zgodnie z 5 zasadami bezpieczeństwa.

➤ Muszą być spełnione wszystkie powyższe wymagania.

### **Dodatkowe szkolenie osoby poinstruowanej w zakresie elektrotechniki**

W przypadku następujących zadań, pouczenie jest często niewystarczające. W przypadku poniższych zadań konieczne jest specjalne przeszkolenie osoby poinstruowanej w zakresie elektrotechniki, aby była w stanie je wykonać:

- czyszczenie instalacji elektrycznych (jeżeli została odłączona od napięcia),
- prace w pobliżu części będących pod napięciem,
- stwierdzenie rozładowania napięcia,
- obsługa urządzeń lub środków roboczych w pobliżu części czynnych,
- kontrola mobilnych środków roboczych za pomocą odpowiednich urządzeń kontrolnych.

**Ograniczenia dla osób poinstruowanych w zakresie elektryki**

- Osoby poinstruowane w zakresie elektryki mogą wchodzić w strefę instalacji i urządzeń elektrycznych, o ile jest to wymagane do wykonania prac i o ile osoba wykwalifikowana wydała zgodę na wykonanie tam prac.
- Podczas pracy w pobliżu części instalacji będących pod napięciem, osoby poinstruowane w zakresie elektryki muszą zachować odpowiednie odstępstwa. Przestrzeganie bezpiecznych odstępstw dotyczy szczególnie obchodzenia się z częściami metalowymi, drabinami i narzędziami.
- Modyfikacje oraz konserwacja elektrycznych materiałów eksploatacyjnych to czynności, które nie mogą być wykonywane przez osoby poinstruowane w zakresie elektrotechniki. Modyfikacje oraz czynności konserwacyjne są zastrzeżone dla osób wykwalifikowanych.

**Osoba postronna**

Osoba, która nie jest ani osobą wykwalifikowaną z zakresu elektrotechniki, ani osobą poinstruowaną, jest zawsze osobą postronną. Nawet długoletnia praca jako elektrotechnik nie wystarczy, aby być osobą wykwalifikowaną lub poinstruowaną.

- Osoby postronne nie mogą nigdy wykonywać samodzielnie i na własną odpowiedzialność prac przy instalacjach elektrycznych.
- Osoby postronne podczas wykonywania prac nie-elektrycznych w obrębie lub w sąsiedztwie instalacji elektrycznych muszą być pod nadzorem osoby upoważnionej. Osoba upoważniona musi być wykwalifikowana lub poinstruowana z zakresu elektrotechniki.
- Osoby postronne zasadniczo muszą zachowywać bezpieczny odstęp podczas prac nieelektrycznych.

**Osoba odpowiedzialna za wykonanie prac**

Osoba odpowiedzialna za wykonanie prac zgodnie z EN 50110 to osoba, której zlecono przejęcie bezpośredniej odpowiedzialności za wykonanie określonych czynności. Niektóre obowiązki związane z tą funkcją można przenieść na inne osoby. Jako osobę odpowiedzialną za wykonanie prac, w zależności od rodzaju czynności i zagrożenia elektrycznego, należy wyznaczyć co najmniej osobę poinstruowaną z zakresu elektrotechniki. Hager zaleca zatrudnienie osoby wykwalifikowanej jako osobę odpowiedzialną za wykonanie prac.

**Osoba odpowiedzialna za instalację**

Osoba odpowiedzialna za instalację ponosi bezpośrednią odpowiedzialność za eksploatację instalacji elektrycznej. Osoba odpowiedzialna za instalację otrzymuje odpowiednie zlecenie od użytkownika. Niektóre obowiązki związane z tą funkcją można przenieść na inne osoby.

## **1.5.2 Metody pracy**

### **Metody pracy**

Wszelkie prace przy instalacji elektrycznej muszą zostać wcześniej zaplanowane. Przy pomocy oceny zagrożenia i ryzyka zależnie od sytuacji roboczej można wybrać jedną spośród następujących metod pracy:

- praca w stanie pozbawionym napięcia
- praca w pobliżu części będących pod napięciem
- praca pod napięciem

## **1.5.3 System rozdzielnic, komponenty systemu, system rozdzielczy energii**

### **Rozdzielnica**

Wolno stojąca i samonośna obudowa służąca do umieszczania w niej elektrycznych i elektronicznych środków roboczych. System rozdziału energii unimes H umożliwia tworzenie systemów rozdzielczych w postaci rozdzielnic ustawionych jedna obok drugiej.

### **System rozdzielnic / system rozdziału energii**

System rozdzielnic to zespół wolno stojących i samonośnych obudów służących do umieszczania w nich elektrycznych i elektronicznych środków roboczych. Hager jako pierwotny producent poprzez system rozdziału energii unimes H przedstawia kompletną ofertę komponentów mechanicznych i elektrycznych. Ta oferta komponentów mechanicznych i elektrycznych według instrukcji / podręczników pierwotnego producenta Hager może zostać połączona tworząc indywidualne elektroenergetyczne systemy rozdzielcze zgodnie z EN 61439-1/-2.

### **Komponenty systemu**

Jednostka konstrukcyjna, podzespół lub urządzenie stanowiące część systemu lub podsystemu. Hager jest producentem dopasowanych do siebie i zweryfikowanych komponentów systemu. Firma Hager zweryfikowała konstrukcję poprzez odpowiednie badanie, obliczenie lub wdrożenie zasad konstrukcyjnych i udostępnia te parametry producentowi systemu rozdzielczego. Dla producenta dane te stanowią podstawę dla obliczenia indywidualnego systemu rozdzielczego.

### **Instalacja / rozdzielnia**

Instalacja stanowi zespół różnych systemów zamontowanych w określonym miejscu. Rozdzielnia obejmuje system rozdzielczy energii. Rozdzielnia obejmuje urządzenie rozdzielcze z przynależnymi urządzeniami sterującymi, pomiarowymi, zabezpieczającymi i regulacyjnymi, jak również podzespoły składające się z różnych urządzeń i sprzętów. Rozdzielnia obejmuje również przynależne połączenia elektryczne i mechaniczne, akcesoria, obudowy i konstrukcje nośne.

### **System rozdzielczy energii**

Systemy rozdzielcze energii są projektowane, wykonywane i weryfikowane pod kątem zgodności z normami EN 61439 i EN 61439-2. Systemy rozdzielcze energii są często nazywane również rozdzielniami lub systemami rozdziału energii.

System rozdzielczy energii to zestaw rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych do zastosowań przemysłowych, komercyjnych itp., który nie może być obsługiwany przez osoby postronne zgodnie z EN 61439-2. Służy on do rozdziału i sterowania energii elektrycznej dla wszystkich rodzajów obciążeń. Ma on decydujące znaczenie dla bezpieczeństwa działania instalacji elektrycznej. Systemy

rozdzielcze muszą spełniać aktualne normy w zakresie budowy i konstrukcji rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych.

### 1.5.4 Projektowanie i wykonywanie systemów rozdzielczych

#### Projektowanie i montaż

Projektowanie, wykonanie (montaż i instalacja), badanie i dokumentacja systemów rozdzielczych energii (rozdzielnic) musi odbywać się zgodnie z właściwą normą EN 61439, część 1 i 2.

Projektowanie i wykonanie specyficznych dla operatora systemów rozdzielczych energii przebiega zazwyczaj pięcioetapowo:

| Etap | Operacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Ustalenie lub wybór czynników, warunków eksploatacji i parametrów złączy. Parametry te muszą zostać podane przez operatora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2    | Projekt systemu rozdzielczego energii przez producenta. Muszą być przy tym spełnione szczegółowe uzgodnienia, parametry i funkcje dopasowane do danego zastosowania. Producent systemu rozdzielczego musi postarać się o weryfikację konstrukcji części używanych przez firmę Hager. Jeżeli są one niedostępne lub jeżeli producent używa części bez weryfikacji konstrukcji, to producent systemu rozdzielczego musi sporządzić taką weryfikację konstrukcji.                                                                                                                                                          |
| 3    | System rozdzielczy jest montowany z uwzględnieniem instrukcji oraz dokumentacji producenta urządzenia oraz pierwotnego producenta systemu. Hager jest pierwotnym producentem systemu rozdziału energii unimes H.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4    | Producent dla każdego systemu rozdzielczego udostępnia weryfikację wyrobu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5    | Należy przeprowadzić procedurę oceny zgodności. Rezultatem oceny zgodności może być deklaracja zgodności i ewentualnie oznaczenie CE. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe w krajach członkowskich UE podlegają europejskiej dyrektywie niskonapięciowej oraz dyrektywie EMC oraz odpowiednim krajowym przepisom wdrażającym tę dyrektywę. W Szwajcarii rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe podlegają rozporządzeniu o elektrycznych urządzeniach niskonapięciowych oraz rozporządzeniu o kompatybilności elektromagnetycznej.<br>W razie potrzeby można dodatkowo uwzględnić przepisy krajowe i regionalne. |

### **1.5.5 Szczególne warunki eksploatacji**

Użytkujący musi zwrócić uwagę producentowi systemu rozdzielczego na szczególne warunki eksploatacji. Ponadto muszą być spełnione szczególne wymagania oraz muszą nastąpić specjalne uzgodnienia między użytkującym a producentem.

#### **Występowanie szczególnych warunków eksploatacji**

Zgodnie z EN 61439-1 szczególne warunki eksploatacji mają miejsce wtedy, gdy np.:

- parametry warunków eksploatacji (temperatura otoczenia, wilgotność względna, wysokość nad poziomem morza) odbiegają od typowych warunków eksploatacji zgodnie z EN 61439-1 (7.1),
- występują szybkie zmiany temperatury lub ciśnienia powietrza, wskutek czego należy liczyć się z nietypowo silnym skraplaniem się wody w obrębie systemu rozdzielczego,
- atmosfera może zawierać podwyższone ilości par, soli, pyłów, dymu lub składników korozyjnych i radioaktywnych,
- występują silne pola elektryczne lub magnetyczne,
- występują skrajne warunki klimatyczne,
- występują grzyby lub małe zwierzęta,
- miejsce eksploatacji znajduje się w obszarze narażonym na pożar lub wybuch,
- występują silne wstrząsy, drgania, uderzenia lub zjawiska sejsmiczne,
- miejsce rozstawienia ma wpływ na wytrzymałość prądową i zdolność wyłączania,
- występują zakłócenia przewodzone lub promieniowanie inne niż elektromagnetyczne,
- zakłócenia elektromagnetyczne występują w innych otoczeniach, niż opisano w rozdziale 9.4 normy EN 61439-1.

#### **Skutki szczególnych warunków eksploatacji**

Skutkiem szczególnych warunków eksploatacji może być (przykłady):

- konieczność zmniejszenia prądu znamionowego i uwzględnienia czynników ograniczających,
- uwzględnienie ograniczonego oddawania ciepła,
- dopasowanie warunków zastosowania i eksploatacji (planowanie/projektowanie, wykonanie, instalacja, eksploatacja i konserwacja),
- uwzględnienie rozwiązań z zakresu ochrony przed skutkami trzęsienia ziemi,
- dopasowanie wymogów bezpieczeństwa,
- uwzględnienie zwiększonych wymagań dotyczących kontroli i konserwacji.

## 2 Bezpieczeństwo

### Przeczytać uważnie

Istotne dla bezpieczeństwa informacje mają na celu umożliwienie rozpoznania i unikania niebezpieczeństw. Są one warunkiem bezpiecznego montażu i używania systemu.

### Spis rozdziałów

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Użycie unimes H zgodnie z przeznaczeniem                     | 18 |
| Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące systemu rozdziału energii | 20 |
| Zapobieganie powstawaniu łuków elektrycznych                 | 21 |
| Podstawowe zasady bezpieczeństwa                             | 23 |
| Bezpieczeństwo podczas pakowania i transportu                | 26 |
| Wymagania stawiane personelowi                               | 29 |
| Obowiązki użytkownika                                        | 31 |
| Zastosowanie norm                                            | 32 |

## **2.1 Użycie unimes H zgodnie z przeznaczeniem**

### **System rozdziału energii z weryfikacją typu**

System rozdziału energii unimes H jest systemem rozdzielczym z weryfikacją typu zgodnie z EN 61439-1/-2.

### **Uniwersalna platforma**

System rozdziału energii unimes H jest elastyczną platformą do realizacji systemów rozdzielczych energii zgodnie z EN 61439-2 (systemy PSC) w głównych rozdzielniach instalacji niskonapięciowych. Na podstawie standardowych typów rozdzielnic, które można ustawić w szeregu, można utworzyć ponad 1000 wersji wykonania. System rozdziału energii z weryfikacją typu obejmuje typy rozdzielnic o dwóch głębokościach (600/800 mm) oraz dwóch wysokościach (2000/2200 mm).

### **Główne rozdzielnice niskonapięciowe do 4000 A**

Dzięki systemowi rozdziału energii można zrealizować rozdzielnie niskonapięciowe o prądzie znamionowym do 4000 A. Od prądu znamionowego zależy niezbędna głębokość rozdzielnic. Od 2950 A i wyższych prądów znamionowych stosuje się rozdzielnice o głębokości 800 mm i 4 szyny Cu na każdy biegun w systemie szyny zbiorczej głównej. Profile wzmacniane włóknem szklanym usztywniające szyny zbiorcze są stosowane w zależności od rozdzielnicy, prądu znamionowego i krótkotrwałego prądu znamionowego do zwiększenia wytrzymałości zwarciowej systemu szyny zbiorczej głównej.

### **Tylko montaż wewnątrz**

System rozdziału energii jest przeznaczony do montażu wewnątrz. System rozdzielczy energii musi być zamontowany na stałe i eksploatowany w zamkniętym pomieszczeniu roboczym. Jeżeli system rozdzielczy energii nie jest użytkowany w zamkniętym pomieszczeniu roboczym, należy zapobiec wykonywaniu czynności obsługowych lub dostępowi do otwartej rozdzielnicy osobom nieupoważnionym. System rozdzielczy musi być zamykany na zamek i otwierać się wyłącznie za pomocą narzędzia. Warunki eksploatacji przy posadowieniu systemów rozdzielczych we wnętrzach jako rozdzielnice zgodne z EN 61439-1 (7.1) muszą być zachowane w miejscu posadowienia. Więcej informacji podano w rozdziale "Dane techniczne".

### **Zabroniona obsługa przez osoby niewykwalifikowane**

Nie jest przewidziane użytkowanie i obsługa przez osoby niewykwalifikowane.

### **Użycie zgodne z przeznaczeniem obejmuje również**

- Przeczytanie i przestrzeganie instrukcji systemu oraz instrukcji i podręczników dołączonych do podzespołów i rozdzielnic systemu rozdziału energii.
- Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa.

### **Niewłaściwe użycie**

Wszelkie inne lub wykraczające poza ten zakres zastosowanie jest uznawane za niewłaściwe użycie. Hager nie odpowiada za szkody wynikające z niewłaściwego użycia.

**Niebezpieczeństwo porażenia prądem lub wyładowaniem łukowym w przypadku niewłaściwego użycia**

Niewłaściwe użycie części systemu rozdziału energii wskutek występowania wysokich napięć i prądów może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji. Skutkiem mogą być poważne obrażenia, a nawet śmierć.

- System rozdziału energii, typy rozdzielnic i komponenty nie mogą być użytkowane poza specyfikacjami i zakresami podanymi w danych technicznych.
- Przestrzegać instrukcji do odpowiednich używanych typów rozdzielnic.
- Stale przestrzegać wymagań dotyczących kwalifikacji personelu.
- Przestrzegać danych technicznych, specyfikacji i tolerancji podanych w niniejszym podręczniku.

## 2.2 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące systemu rozdziału energii

### Zagrożenie elektryczne

| <b>⚠ NIEBEZPIECZENSTWO</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>Porażenie prądem może spowodować poważne poparzenia, obrażenia zagrażające życiu, a nawet śmierć.</b></p> <p>➤ Przed rozpoczęciem pracy przy systemie zadbać o przestrzeganie następujących 5 zasad bezpieczeństwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odłączyć (wszystkie bieguny, wszystkie strony).</li> <li>2. Zabezpieczyć przed ponowny włączeniem.</li> <li>3. Sprawdzić brak napięcia.</li> <li>4. Najpierw uziemić, potem zewrzeć.*</li> <li>5. Sąsiadujące elementy będące pod napięciem zakryć lub odgrodzić.</li> </ol> |

\*Podczas pracy przy systemach niskiego napięcia można zrezygnować z uziemienia i zwarcia tylko wtedy, gdy nie ma ryzyka przewodzenia napięcia lub zasilania zwrotnego.

### Zagrożenie życia związane z porażeniem prądem przy dotknięciu elementów pod napięciem w rozdzielnicy

- Praca pod napięciem może być wykonywana wyłącznie przez osoby wykwalifikowane lub poinstruowane w zakresie elektrotechniki.
- Zadbać, aby osoby postronne nie miały dostępu do otwartej rozdzielnicy i strefy niebezpieczeństwa.
- Zamykać rozdzielnicę lub zadbać, aby miejsce użytkowania było zamknięte.

### Zasady, które mogą uratować życie

| <b>⚠ NIEBEZPIECZENSTWO</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>Porażenie prądem prowadzi do obrażeń zagrażających życiu lub do śmierci.</b></p> <p>➤ Przestrzegać oprócz 5 zasad bezpieczeństwa 5 zasad obchodzenia się z elektrycznością, które mogą uratować życie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przekazywać jasne zlecenia.</li> <li>2. Kierować do zadań odpowiedni personel.</li> <li>3. Zadbać o bezpieczeństwo środków roboczych.</li> <li>4. Nosić odpowiednie wyposażenie ochronne.</li> <li>5. Uruchamiać tylko sprawdzone urządzenia.</li> </ol> |

### 2.3 Zapobieganie powstawaniu łuków elektrycznych



Wywołanie wyladowania łukowego w przypadku braku systemu ochrony przed łukiem elektrycznym. Występujące wyladowania łukowe mogą powodować śmiertelne wypadki.



Poważne uszkodzenia urządzenia z poważnymi szkodami następczymi po wyladowaniu łukowym.

#### Ryzyko wypadku spowodowanego wyladowaniem łukowym

Wyladowania łukowe występują bez wcześniejszego ostrzeżenia. Możliwymi skutkami są temperatury wynoszące wiele tysięcy stopni Celsjusza, fale uderzeniowe, wyrzucane części oraz toksyczne gazy i pyły. Skutkiem mogą być poważne obrażenia, uszkodzenie wzroku, uszkodzenie słuchu lub inne obrażenia ze śmiercią włącznie. Często powstają poważne uszkodzenia urządzenia oraz szkody następne.

- Tylko wykwalifikowani specjaliści mogą pracować przy urządzeniach pod napięciem.
- Tylko w wyjątkowych przypadkach wolno pracować pod napięciem.
- Nosić odpowiednie wyposażenie chroniące przed wyladowaniami łukowymi i zastosować inne środki ostrożności.
- Uwzględnić możliwe przyczyny wyladowań łukowych

#### Przyczyny wyladowań łukowych

Najczęstsze przyczyny wystąpienia wyladowań łukowych można podzielić na trzy kategorie:

##### 1. Błędy związane z eksploatacją

- za małe powierzchniowe i powietrzne odstępy izolacyjne,
- wadliwa izolacja,
- za duża gęstość upakowania urządzeń,
- przeciążenie szyn zbiorczych,
- przepięcia,
- chwiejne styki.

##### 2. Wadliwy montaż / błędy konserwacji i przeglądów

- zapylenie, wilgotność wynikająca z niewystarczającej konserwacji,
- błędy podczas montażu, konserwacji i praca przy urządzeniu pod napięciem,
- błędy przy podłączaniu bezpieczników i przyłączy,
- pozostawienie narzędzi lub materiałów roboczych.

##### 3. Uszkodzenia przez gryzonie i płazy.

### Aktywne urządzenia chroniące przed wyładowaniami łukowymi

Należy dobierać aktywne urządzenia chroniące przed wyładowaniami łukowymi, które w przypadku wyładowania łukowego w jak najkrótszym czasie wygaszą łuk i jednocześnie odłączą dane miejsce od sieci, jeżeli:

- należy liczyć się z wystąpieniem wyładowań łukowych w urządzeniach elektrycznych,
- występują szczególne wymagania przeciwpożarowe,
- występują szczególne wymagania dotyczące dostępności.

### Zapewnić zasilanie napięciem z aktywnego systemu ochrony przed łukiem elektrycznym

Jeżeli system rozdzielczy został wyposażony w system aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym Hager, należy zadbać o ciągłe zasilanie napięciem. Również podczas konserwacji system aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym musi być w sposób niezawodny zasilany napięciem i nie wolno go wyłączać. Tylko wtedy system ochrony przed wyładowaniami łukowymi zadziała zawsze, gdy jest to wymagane.

### Zapewnić ciągłe zasilanie

|  <b>NIEBEZPIECZENSTWO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Niebezpieczeństwo wyładowania łukowego w razie braku</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Należy zadbać o ciągłe zasilanie systemu aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym.</li><li>➤ Aktywny system ochrony przed łukiem elektrycznym musi być w sposób niezawodny zasilany napięciem i nie wolno go wyłączać. Tylko wtedy system ochrony przed wyładowaniami łukowymi zadziała zawsze, gdy jest to wymagane.</li><li>➤ Aby zagwarantować zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym, system aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym musi być stale zasilany z bezpiecznego, niezawodnego źródła zapewniającego ciągłe napięcie zasilania (zapewnione zasilanie, zasilanie bezprzerwowe (UPS)).</li><li>➤ <b>Nie wyłączać systemu ochrony ani jego zasilania:</b><ul style="list-style-type: none"><li>- podczas konserwacji,</li><li>- w razie awarii zasilania sieciowego.</li></ul></li></ul> |

### Pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym

Dla większego bezpieczeństwa osób w rozdzielnicach o konstrukcji 2-4 Hager oferuje pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym. Jest ono zapewnione przez odpowiedni podział przestrzeni oraz wbudowane bariery.

## 2.4 Podstawowe zasady bezpieczeństwa

### Przestrzegać celów ochrony

Nawet osoby wykwalifikowane często lekceważą zagrożenia związane z elektrycznością. Aby zapobiec wypadkom, które mogą mieć nawet śmiertelne skutki, muszą być spełnione odpowiednie cele ochrony.

- Przestrzegać bezwzględnie następujących celów ochrony:
  - zabezpieczenie przed przepływem prądu przez ciało (porażenie, oparzenia wewnętrzne, migotanie przedsionków),
  - zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym (wysoka temperatura, oślepienie, fale uderzeniowe, wyrzucane elementy, zatrucia przez gazy i pyły),
  - zabezpieczenie przed szkodami następczymi (upadek, pożar lub inne szkody następcze).

### Przestrzegać podręczników / instrukcji zawierających zasady projektowania

- Przestrzegać instrukcji montażu dołączonych do komponentów.
- Przestrzegać wskazówek dotyczących montażu podanych w niniejszej instrukcji systemu oraz w instrukcjach dotyczących poszczególnych typów rozdzielnic.
- Przestrzegać zasad projektowania podanych w odpowiednich rozwiązaniach systemowych. Są one istotne dla uniknięcia przegrzania i związanego z nim niebezpieczeństwa.

### Urządzenie może być obsługiwane wyłącznie przez osoby wykwalifikowane.

- Systemy rozdzielcze energii mogą być obsługiwane wyłącznie przez specjalnie wykwalifikowane i upoważnione osoby znające instrukcję systemu i pracujące zgodnie z jej zaleceniami.

### Uważać na energie resztkowe i wyładowania statyczne

- Zabezpieczyć zmagazynowane energie. W urządzeniach elektrycznych mogą być zmagazynowane niebezpieczne energie resztkowe.
- Podczas prac instalacyjnych przed rozpoczęciem pracy oprócz odłączenia od napięcia należy również uważać na wyładowania statyczne przed dotknięciem urządzeń. Napięcia statyczne mogą spowodować obrażenia ciała.

### Wskazówki dotyczące przyłączy, urządzeń i uziemienia

- Uziemienie funkcjonalne (FE) musi być podłączone do uziemienia ochronnego (PE) lub wyrównania potencjałów. Za wykonanie tego połączenia odpowiada wykonawca.
- Przewody podłączeniowe i sygnałowe należy zainstalować w taki sposób, aby zakłócenia indukcyjne lub pojemnościowe nie wpływały negatywnie na funkcje automatyzacyjne.
- Urządzenia automatyzacyjne i ich elementy obsługowe należy zamontować w taki sposób, aby były zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem.
- Przy zasilaniu 24 V zwrócić uwagę na bezpieczną separację elektryczną niskiego napięcia. Wolno stosować tylko zasilacze spełniające wymagania IEC 60364-4-41 (HD 60364-4-41, DIN VDE 0100-410).

### **Przestrzegać tolerancji napięcia sieciowego**

- Przestrzegać podanych tolerancji napięcia sieciowego. Wahania lub odchylenia napięcia sieciowego od wartości nominalnej nie mogą przekraczać tolerancji podanych w danych technicznych. W razie przekroczenia granic tolerancji nie można wykluczyć zakłóceń działania i niebezpiecznych sytuacji.

### **Niebezpieczeństwo porażenia prądem w pobliżu części będących pod napięciem!**

Niebezpieczne zbliżanie się do części będących pod napięciem to wciąż niedoceniane zagrożenie. Skutkiem mogą być porażenia prądem, których rezultatem będą poważne obrażenia, a nawet śmierć.

- Przestrzegać dopuszczalnych odstępów od części pod napięciem.
- Zachowywać bezpieczny odstęp.
- Zapewnić ochronę osłaniając lub odgradzając części pod napięciem podczas wykonywania prac.
- Podczas wszystkich prac w pobliżu części pod napięciem używać osłon izolacyjnych dających zabezpieczenie przed przypadkowym dotknięciem.
- W pobliżu części będących pod napięciem wolno pracować tylko, gdy w odpowiedni sposób jest zapewnione, że nie będzie można ich dotknąć.

### **Przed każdym włączeniem należy zadbać, aby:**

- uprawnienia dostępu były przydzielane w sposób jasny,
- w strefie użytkowania urządzenia przebywały wyłącznie osoby upoważnione.
- nikt nie doznał obrażeń ciała wskutek uruchomienia urządzenia.
- urządzenie było użytkowane jedynie, gdy jest w nienagannym stanie technicznym.

### **Przed każdym włączeniem**

- sprawdzić, czy urządzenie nie nosi śladu widocznych uszkodzeń.
- zgłosić natychmiast stwierdzone usterki przełożonym.
- usunąć materiały / przedmioty ze strefy niebezpieczeństwa urządzenia, jeżeli nie są one potrzebne podczas eksploatacji.

### **Niebezpieczeństwo wypadków podczas prac montażowych w otoczeniu rozdzielni**

Podczas prac montażowych lub w przypadku przeprowadzania kabli w otoczeniu systemów rozdzielczych często występują niewidoczne zagrożenia, które są niedoceniane. W przypadku niewłaściwego użycia rozdzielni lub jej elementów roboczych, takich jak kable, mogą występować zagrożenia. Mogą występować niebezpieczne sytuacje, takie jak zwarcia lub wyładowania łukowe. Skutkiem są poważne poparzenia lub śmierć.

- Przed wykonaniem jakichkolwiek prac w otoczeniu rozdzielni przeprowadzić ocenę ryzyka.
- Nie improwizować, lecz pracować w sposób zaplanowany i celowy.
- W razie potrzeby odłączyć rozdzielnię od napięcia.
- Przestrzegać przy tym 5 zasad bezpieczeństwa oraz 5 zasad obchodzenia z elektrycznością, które mogą uratować życie.
- W otoczeniu rozdzielni może pracować wyłącznie osoba upoważniona.
- Podczas prac nad rozdzielnią stosować odpowiednie materiały pomocnicze, takie jak konstrukcje nośne i drabiny. Nigdy nie wykorzystywać obudowy rozdzielnic jako pomostu roboczego, nie wspinąć się po niej ani nie kłaść na niej żadnych przedmiotów.
- Zabezpieczać się przed upadkiem.
- W zależności od wykonywanych prac zakrywać rozdzielnice dla zabezpieczenia ich przed kroplami, odpryskami, pyłem itp.

**Niebezpieczeństwo wypadku wskutek wejścia do rozdzielnicy / na rozdzielnicę**

Podczas prac montażowych lub przeprowadzania kabli istnieje ryzyko wypadku w razie wejścia do rozdzielnicy / na rozdzielnicę. Obudowa systemu rozdzielczego nie jest przystosowana do przenoszenia obciążeń.

Podczas wchodzenia do rozdzielnicy / na rozdzielnicę elementy metalowe mogą się wygiąć. Wygięcia mogą spowodować zwarcia lub wpłynąć negatywnie na funkcje ochronne.

- W otoczeniu rozdzielni może pracować wyłącznie osoba upoważniona.
- Nie wchodzić do rozdzielnicy / na rozdzielnicę.
- Podczas prac nad rozdzielnią stosować odpowiednie materiały pomocnicze, takie jak konstrukcje nośne i drabiny.
- Nigdy nie wykorzystywać rozdzielnicy jako pomostu roboczego ani nie wspinać się po niej.

**Regularna kontrola i konserwacja**

Regularna kontrola i konserwacja ma istotne znaczenie dla bezpieczeństwa osób oraz unikania usterek.

- Przestrzegać wskazówek dotyczących przeglądów i konserwacji podanych w niniejszej instrukcji systemu, instrukcji poszczególnych typów rozdzielnic oraz stosować zalecane komponenty i środki robocze.
- W przypadku szczególnych warunków eksploatacji i warunków otoczenia, skrócić okresy przeglądów.
- W przypadku szczególnych okoliczności takich jak wilgoć, woda kondensacyjna, dostawanie się wody do przestrzeni rozdzielni, zanieczyszczeń lub wstrząsów należy zaplanować dodatkowe badania.
- W przypadku badań i konserwacji zabezpieczyć urządzenie przed nieupoważnionym / ponownym włączeniem.
- Przed wykonaniem prac konserwacyjnych zabezpieczyć dostęp do strefy prac roboczych urządzenia przed dostępem osób nieupoważnionych.

## 2.5 Bezpieczeństwo podczas pakowania i transportu

### Niebezpieczeństwo wypadku związane z wywróceniem się lub ześlizgnięciem się rozdzielnicy podczas transportu lub montażu!

Dzięki nierównomiernemu rozkładowi ciężaru istnieje niebezpieczeństwo wywrócenia się lub ześlizgnięcia rozdzielnicy. Istnieje ryzyko ciężkich obrażeń ciała lub śmierci wskutek zgniecenia.

- Uwzględnić ciężar, środek ciężkości i sposób zabezpieczania ładunku. Pojedyncza rozdzielnica zależnie od zabudowy waży do 900 kg, a ciężar maksymalny wynosi 1440 kg. Środek ciężkości zależy od zabudowy rozdzielnicy.
- Usunąć ewentualnie zamontowane cokoły podczas transportu wózkiem widłowym lub wózkiem podnośnikowym. Podczas transportu wózkiem widłowym lub wózkiem podnośnikowym zadbać, aby widły wsunęły się pod rozdzielnicę stabilnie i całkowicie przejechały pod rozdzielnicą.
- Zawsze zabezpieczać rozdzielnicę poprzez jej odpowiednie zamocowanie na środku transportu.
- Podczas transportu wózkiem widłowym lub podnośnikowym należy pamiętać, aby zawsze stosować minimalną możliwą wysokość podnoszenia.
- Zabezpieczyć strefę niebezpieczeństwa przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Po transporcie niezwłocznie zamocować rozdzielnicę na podłodze.
- Zadbać, aby rozdzielnica przy montażu nie była wykorzystywana do wspierania się lub podpierania. W celu wejścia w strefę nad rozdzielnicami należy przygotować odpowiednie drabiny i konstrukcje nośne.
- W przypadku montażu rozdzielnicy przy ścianie zamocować ją dodatkowo uchwytami ściennymi.

### Niebezpieczeństwo wypadku wskutek wiszących ładunków podczas transportu żurawiem!

Podczas transportu żurawiem wiszące ładunki mogą spowodować wypadki wskutek upadku lub kołysania się. Skutkiem mogą być obrażenia ciała, a nawet śmierć.

- Należy zadbać, aby były wykorzystywane odpowiednie środki transportu o wystarczającym udźwigu.
- Uwzględnić ciężary i pozycje środków ciężkości rozdzielnic. Pojedyncza rozdzielnica zależnie od zabudowy waży do 900 kg, a ciężar maksymalny wynosi 1440 kg.
- Zadbać, aby rozdzielnice w aranżacji szeregowej były połączone pośrodku za pomocą co najmniej 4 odpowiednich połączeń.
- Standardowo transportowane są rozdzielnice pojedyncze lub dwie połączone ze sobą lub ułożone szeregowo rozdzielnice. Nie transportować więcej niż 3 połączonych ze sobą rozdzielnic.
- Podczas transportu 3 połączonych ze sobą rozdzielnic należy przestrzegać maksymalnych ciężarów transportowych zewnętrznych rozdzielnic. Maksymalny ciężar obu rozdzielnic zewnętrznych wynosi odpowiednio 700 kg w przypadku kąta nachylenia lin ładunkowych wynoszącego 30° (kąt 60° między linami ładunkowymi).
- Przed transportem żurawiem zwrócić uwagę na prawidłowe ustawienie i zamocowanie śrub oczkowych MES-TR o rozmiarze 12 lub zamocować zespolone ucho transportowe MES-KT.
- Podczas transportu żurawiem zwrócić uwagę na minimalny kąt lin nośnych 45° względem płaszczyzny dachu rozdzielnicy (maksymalny kąt

nachylenia 45°). Należy pamiętać, że wraz ze wzrostem kąta nachylenia, wzrastają również siły, którym poddane są zawiesia i punkty zawieszenia. Wraz ze wzrastającym kątem nachylenia zmniejsza się ich nośność.

- Przestrzegać dopuszczalnego rozkładu ciężarów w śrubach oczkowych/zespolonych uchach transportowych. Wypozycjonować hak żurawia nad środkiem ciężkości.
- Sprawdzić, czy w strefie niebezpieczeństwa nie przebywają żadne osoby.

### **Niebezpieczeństwo wypadku wskutek wywrócenia się rozdzielnicy w miejscu montażu!**

Wejście do rozdzielnicy podczas montażu oraz nierównomierny rozkład ciężaru wiąże się z ryzykiem wywrócenia się rozdzielnicy. Grozi to ciężkimi obrażeniami ciała lub śmiercią.

- Natychmiast po transporcie zabezpieczyć rozdzielnicę w miejscu instalacji poprzez zamocowanie jej do podłoża.
- W razie potrzeby zabezpieczyć rozdzielnicę, mocując ją dodatkowo do ściany uchwytem ściennym. Służą do tego ściennie kątowniki mocujące MES-WW.
- Zadbać, aby rozdzielnice w aranżacji szeregowej miały między sobą co najmniej 4 odpowiednie połączenia.
- Sprawdzić, czy monterzy lub inni pracownicy nie wykorzystują rozdzielnicy do wchodzenia lub podpierania się.

### **Przestrzegać zasad bezpiecznego transportu**

- Przestrzegać zasad bezpiecznego transportu i przechowywania:
  - Czy dostępne są dobrze utrzymane i odpowiednie materiały transportowe?
  - Czy podczas transportu lub montażu dostępne jest równe, stabilne i czyste podłoże?
  - Czy podłoże jest w stanie unieść ciężar rozdzielnic?
  - Unikać pochyłych płaszczyzn. Czy dostępna jest wystarczająca droga hamowania?
  - Czy drogi transportowe są odpowiednio oświetlone i zabezpieczone?
  - Czy noszony jest sprzęt ochrony osobistej i ewentualnie odzież ochronna?
  - Czy podczas transportu spełnione są następujące cele ochrony:
    - zabezpieczenie głowy,
    - zabezpieczenie stóp,
    - zabezpieczenie dłoni.

### **Uwzględnić ciężar, środek ciężkości i odpowiednie zamocowanie ładunku**

- Ustalić ciężar rozdzielnicy lub połączonych ze sobą rozdzielnic.
- Uwzględnić środek ciężkości pojedynczej rozdzielnicy lub środek ciężkości połączonych ze sobą rozdzielnic. Środek ciężkości pojedynczej rozdzielnicy zależy od stanu jej zabudowy.
- Uwzględnić niezbędne sposoby zabezpieczania ładunku podczas transportu. W jego zakres wchodzi również wystarczające opisanie ładunku oraz ostrzeżenie przed niebezpieczeństwami (środki ciężkości, punkty mocowania, sposoby zabezpieczania).

### **Transport w postaci zabezpieczonej i zamocowanej**

- Podczas transportu z zamontowanymi materiałami eksploatacyjnymi, rozdzielnica musi być odpowiednio zabezpieczona i zamocowana.

## Bezpieczny rozładunek

- Na czas rozładunku lub transportu wózkiem widłowym zabezpieczyć rozdzielnicę pasami do wózka widłowego. Uwzględnić przy tym ciężar i środek ciężkości określonej rozdzielnicy. Środek ciężkości rozdzielnicy zależy od jej zabudowy.

## Natychmiast zamocować rozdzielnicę po transporcie

- Skontrolować wzrokowo rozdzielnicę od zewnątrz pod kątem uszkodzeń transportowych.
- Po transporcie natychmiast zamocować rozdzielnicę do ziemi. W przypadku konieczności przechowania rozdzielnic przed montażem, zadbać o ich stabilne ustawienie, aby były zabezpieczone przed zsunieniem się lub wywróceniem.
- Zadbać, aby rozdzielnice w aranżacji szeregowej miały między sobą co najmniej 4 odpowiednie połączenia. Rozdzielnice należy ze sobą łączyć stosując przynajmniej 2 perforowane płyty łącznikowe MES-FV. Każda z nich musi być zamocowana do dwóch podpór w przednim i środkowym profilu rozdzielnicy. Zamiast tego można zastosować po 2 sworznie do łączenia rozdzielnic MES-FVB, z których każdy musi łączyć po dwie podpory w przednim i środkowym profilu rozdzielnicy. Dodatkowo za pomocą zespolonego ucha transportowego MES-KT można dodatkowo połączyć ze sobą pola górne rozdzielnic.
- Podczas montażu należy zwrócić uwagę, aby rozdzielnice były ustawione pionowo. Śruba do poziomowania cokołu MES-NIV pomaga wypoziomować rozdzielnicę na cokole.

## Projektowanie użytkowania i rozszerzenia urządzenia

Przed zastąpieniem elektrycznych środków roboczych urządzeniami innego typu, przed każdym rozszerzeniem urządzenia należy sporządzić osobny projekt i przeprowadzić ponowną kontrolę systemu rozdzielczego zgodnie z EN 61439.

Jeżeli producent systemu rozdzielczego przy wymianie środków roboczych dokonuje jakichkolwiek zmian, które nie zostały uwzględnione w weryfikacjach konstrukcji pierwotnego producenta – firmy Hager, to staje się on tym samym pierwotnym producentem. Należy wówczas sporządzić nową weryfikację konstrukcji. Weryfikacja wyrobu nie jest wówczas wystarczająca.

- Przy dokonywaniu rozszerzeń lub rozbudowy należy przestrzegać następujących punktów:
  - Zaplanować wszelkie rozszerzenie lub rozbudowę. Przestrzegać instrukcji oraz wytycznych dotyczących projektowania poszczególnych typów rozdzielnic.
  - Przy rozbudowie lub modyfikacji już istniejącego systemu należy udowodnić, że nie będzie miał on wpływu na bezpieczeństwo już istniejącego systemu.

### 2.6 Wymagania stawiane personelowi

#### Fazy cyklu życia produktu

Poniżej zamieszczono przegląd wymagań stawianych personelowi podczas różnych faz cyklu życia systemu rozdzielczego.

| Faza cyklu życia produktu    | Wykształcenie, kwalifikacje lub umiejętności                                                                                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projektowanie                | Inżynier elektryk, mistrz elektryk, wykonawca systemu rozdzielczego SAB, osoba wykwalifikowana                              |
| Wykonanie rozdzielni, budowa | Wykonawca rozdzielni SAB, osoba wykwalifikowana                                                                             |
| Transport                    | Osoba wykwalifikowana w zakresie transportu                                                                                 |
| Montaż                       | Osoba wykwalifikowana, osoba poinstruowana w zakresie elektrotechniki                                                       |
| Instalacja                   | Wykwalifikowany elektryk                                                                                                    |
| Uruchomienie                 | Osoba wykwalifikowana z doświadczeniem w zakresie badań, dysponująca częściowo specjalnym wykształceniem                    |
| Eksplotacja, obsługa         | Osoba wykwalifikowana, osoba poinstruowana w zakresie elektrotechniki                                                       |
| Czyszczenie                  | Osoba wykwalifikowana, osoba specjalnie poinstruowana w zakresie elektrotechniki, jeżeli zapewniona jest praca bez napięcia |
| Przebudowa, rozbudowa        | Osoba wykwalifikowana, producent / projektant                                                                               |
| Usuwanie usterek             | Wykwalifikowany elektryk                                                                                                    |
| Utrzymanie, konserwacja      | Osoba wykwalifikowana z doświadczeniem w zakresie projektowania                                                             |
| Wycofanie z eksploatacji     | Wykwalifikowany elektryk                                                                                                    |
| Demontaż                     | Osoba wykwalifikowana w zakresie stale opisanych prac mechanicznych i elektrotechnicznych; osoba poinstruowana              |
| Utylizacja                   | Osoba wykwalifikowana, osoba poinstruowana w zakresie elektrotechniki                                                       |

#### Praca pod napięciem

Praca pod napięciem (PpN) stawia osobom upoważnionym surowsze wymagania, niż praca w pobliżu elementów będących pod napięciem („w pobliżu”):

| Wymagania                                                   | PpN <sup>1</sup> | w pobliżu <sup>2</sup> |
|-------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|
| Zgoda osoby odpowiedzialnej za urządzenie                   | x                | x                      |
| Przeszkolenie osoby odpowiedzialnej za wykonanie prac       | x                | x                      |
| Szczegółowa pisemna instrukcja stanowiska pracy             | x                |                        |
| Wykwalifikowany elektryk                                    | x                |                        |
| Osoba poinstruowana w zakresie elektrotechniki <sup>3</sup> | x                |                        |
| Specjalne kwalifikacje pracownika                           | x                |                        |

<sup>1</sup> PpN: Praca pod napięciem

<sup>2</sup> w pobliżu: Praca w pobliżu części będących pod napięciem

<sup>3</sup> stopień / klasa ochrony min. IP2X / IPXXB

- Prace pod napięciem wolno wykonywać tylko wtedy, gdy zapewnione jest bezpieczeństwo i ochrona zdrowia wszystkich osób zaangażowanych w wykonanie prac.
- Prace pod napięciem należy przeprowadzać zgodnie z uznanymi zasadami techniki.

- Prace pod napięciem mogą być wykonywane tylko przez osoby wykwalifikowane lub osoby poinstruowane w zakresie elektrotechniki, które
  - otrzymały specjalne wykształcenie odpowiadające wykonywanym przez nie pracom
  - przeszły wymagane szkolenia dodatkowe i
  - dysponują niezbędnym wyposażeniem i sprzętem ochrony osobistej (SOO) i sprawdziły je przed użyciem.
- Praca pod napięciem jest dozwolona tylko wtedy, gdy osoba odpowiedzialna za wykonanie prac ustaliła pisemne instrukcje ich wykonania po przeprowadzeniu analizy ryzyka i zagrożeń.

### **Inne środki ostrożności**

Innym środkiem ostrożności podczas pracy pod napięciem może być np. wykorzystanie:

- osłon, płyt ochronnych,
- płyt izolacyjnych,
- zaślepek,
- pokryw ochronnych.

### **WSKAZÓWKA**

Konkretne wymagania dotyczące kwalifikacji przedsiębiorstw i personelu podlegają przepisom krajowym.

### **Noszenie sprzętu ochrony osobistej**

W celu zapewnienia bezpiecznej obsługi systemu, osoba wykwalifikowana / wykwalifikowany elektryk lub osoba poinstruowana z zakresu elektrotechniki w zależności od wykonywanej czynności muszą używać odpowiednich narzędzi pomocniczych. Przy przełączaniu lub wszelkich pracach pod napięciem należy nosić sprzęt ochrony osobistej (SOI).

- Przed każdym korzystaniem sprawdzić sprzęt ochrony osobistej pod kątem widocznych uszkodzeń.
- W zakresie sprzętu ochrony osobistej mieści się noszenie odpowiedniego hełmu z wizjerem oraz kołnierzem ogniochronnym.
- W zakresie sprzętu ochrony osobistej mieści się noszenie odpowiedniej, ognioodpornej odzieży roboczej oraz stawanie na macie izolacyjnej.

## 2.7 Obowiązki użytkownika

### Odpowiedzialny użytkownik

Odpowiedzialny użytkownik rozdzielni musi zadbać przynajmniej o to, aby

- rozdzielnia była użytkowana w sposób zgodny z przeznaczeniem i aby była eksploatowana tylko w sprawnym i nienagannym stanie,
- urządzenia zabezpieczające były regularnie kontrolowane,
- regularnie przeprowadzano konserwację i czyszczenie,
- wymagany sprzęt ochrony osobistej był udostępniany osobom upoważnionym i noszony,
- podręcznik systemu rozdziału energii oraz instrukcje odpowiednich typów rozdzielni były dostępne zawsze w postaci kompletnej i czytelnej w miejscu eksploatacji rozdzielni,
- jedynie osoby wykwalifikowane, wykształcone i upoważnione transportowały, montowały, instalowały, uruchamiały, obsługiwały, konserwowały, wyłączały z eksploatacji i utylizowały rozdzielnie,
- wszystkie tabliczki bezpieczeństwa i ostrzegawcze obecne przy rozdzielni i były stale czytelne. Brakujące lub uszkodzone tabliczki bezpieczeństwa i ostrzegawcze należy wymieniać na nowe.

### Koncepcja bezpieczeństwa / oceny zagrożenia

Użytkownik odpowiedzialny za system rozdzielczy musi wypracować koncepcję bezpieczeństwa dla swoich urządzeń. W ramach tej koncepcji użytkownik musi pouczyć (przeszkolić) co najmniej te osoby, które mają dostęp do strefy eksploatacji, wykonują czynności robocze lub pracują przy urządzeniach.

Szkolenie osób mających dostęp do strefy eksploatacji należy regularnie powtarzać. Odstęp czasowy między dwoma szkoleniami zależy od:

- stanu wykształcenia właściwych osób,
- wykonywanych prac
- i rodzaju urządzenia.

Podczas szkolenia muszą zostać przekazane co najmniej wiadomości na temat:

- zagrożeń występujących przy zbliżaniu się do części pod napięciem oraz sposoby zabezpieczania się przed przypadkowym dotknięciem, takie jak osłona, odgrodzenie lub zachowanie odstępu,
- natychmiastowych działań i pomocy w razie wypadku,
- urządzeń, do których zbliżać się będzie personel, z informacją o drogach ewakuacyjnych i punktach zgłaszania alarmu,
- postępowania w razie pożaru,
- postępowania w przypadku wilgotności i zalania wodą.

Użytkownik rozdzielni wyznacza dla każdego stanowiska pracy osobę, która jest odpowiedzialna za środki ostrożności oraz bezpieczne wykonanie prac. Dba ona o to, aby osoby kierowane do prac nie były narażone na niebezpieczeństwa (również w wyniku działań osób trzecich) oraz wydaje odpowiednie zalecenia.

## Normy i certyfikaty

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Spełnione normy | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Elektroenergetyczne systemy rozdzielcze                                                                                                                                                                                                                                                     | EN IEC 61439-1                                                                        |
|                 | (system rozdzielczy PSC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EN IEC 61439-2                                                                        |
|                 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych<br>) Bez U-MUN                                                                                                                                                                                                                           | EN IEC 61439-5*                                                                       |
|                 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Systemy przewodów szynowych (BTS)                                                                                                                                                                                                                                                           | EN IEC 61439-6                                                                        |
|                 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Wyładowania łukowe powstałe wskutek zwarcia wewnętrznego                                                                                                                                                                                                                                    | EN IEC TR 61641<br>EN IEC TS 63107                                                    |
|                 | Metody badań sejsmicznych dotyczących wyposażenia<br>IEC 60068-3-3 (metoda zarejestrowanego przebiegu drgań)<br>IEC 60068-2-57 (metoda zarejestrowanego przebiegu drgań)<br>IEC 60068-2-6 (metoda dudnień sinusoidalnych)<br>IEEE 693 (tylko wartości RRS jako wartości obciążenia)<br>ESTI NR 248 wersja 1012d (nieobjęte akredytacją) | EN IEC 60068-3-3<br>EN IEC 60068-2-57<br>EN IEC 60068-2-6<br>IEEE 693<br>ESTI NR. 248 |
|                 | Badanie uderzeń                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | TW Schöck 1995<br>LS OB 05-909                                                        |

## 2.8 Zastosowanie norm

### Zastosowanie norm

Instalacje niskonapięciowe rozdziału energii (rozdzielnie i systemy rozdzielcze energii) muszą być zgodne z uznanymi zasadami techniki.

W postanowieniach DIN VDE (EN / IEC) ustalono wszystkie wymagania niezbędne do spełnienia celów ochrony:

- Ochrona osób
- Ochrona mienia
- Ochrona instalacji

Poprzez przestrzeganie norm spełnione są wymagania ustawowe dotyczące zgodności z dyrektywą niskonapięciową, dyrektywą EMC i przepisami krajowymi.

System rozdziału energii unimes H jest przygotowany do tworzenia systemów rozdzielczych w sensie systemów rozdzielczych energii (systemów PSC).

W przypadku systemów rozdzielczych energii musi być stosowana przynajmniej norma z szeregu EN 61439 część 1 i część 2.

### Szkolenia Hager

Hager oferuje regularne szkolenia w zakresie norm oraz planowania i wykonania systemów niskiego napięcia.

## 3 System rozdziału energii unimes H

### Ważne właściwości

W niniejszym rozdziale opisano podstawowe właściwości systemu rozdziału energii unimes H.

### Spis rozdziałów

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Prezentacja systemu                          | 34 |
| Koncepcja przestrzenna rozdzielnic           | 42 |
| Koncepcja pól przednich rozdzielnic          | 46 |
| Koncepcja wentylacji rozdzielnic             | 46 |
| Możliwości aranżacji systemu rozdzielczego   | 49 |
| Systemy chroniące przed wyładowaniem łukowym | 50 |
| System szyn zbiorczych                       | 52 |
| Rozdzielnice systemu rozdziału energii       | 57 |

### 3.1 Prezentacja systemu

Ponad 1000 wersji wykonania

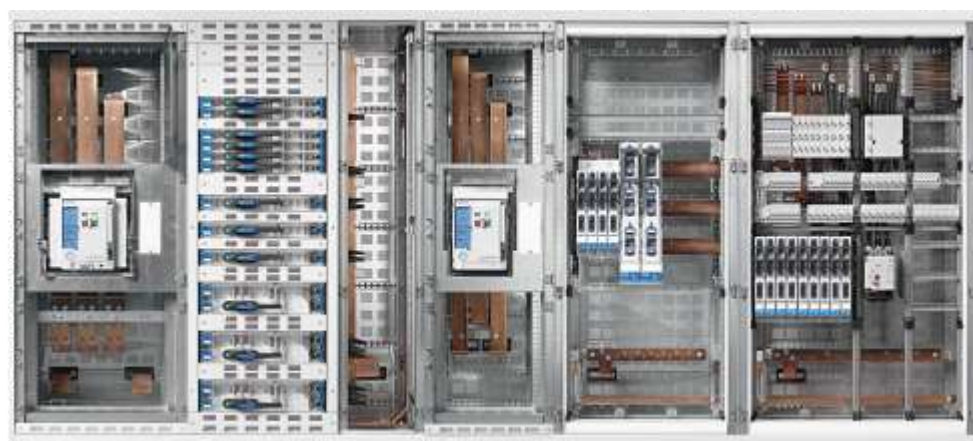


Na podstawie komponentów systemu rozdziału energii z weryfikacją konstrukcji unimes H można tworzyć systemy rozdzielcze energii o głębokości do 800 mm oraz pola zasilające do 4000 A.

Na podstawie pola podstawowego U-BS(I) można stworzyć ponad 1000 wersji wykonania ze standaryzowanych typów rozdzielnic. Wewnętrzny podział przestrzeni rozdzielnic jest jasny i przejrzysty, umożliwiając zabudowę przedziałów wewnętrznych zgodnie z EN 61439-1/-2 aż do formy 4b.

Typy rozdzielnic można ze sobą łączyć dla zastosowań związanych z integracją układów sterowania i komunikacji. W tym celu można zintegrować przedział sterowniczy lub zestaw do zabudowy univers N w przypadku poszczególnych typów rozdzielnic.

Technika połączeń bez nawiercania do systemu szyny zbiorczej głównej (H-SaS) umożliwia krótkie połączenia i skrócenie czasów montażowych linii doprowadzających i odpływowych. Dzięki montażowi bez nawiercania unika się też zmniejszenia przekroju.



### 3.1.1 Podstawy techniki zabudowy

#### Rodzaj połączenia elektrycznego wg EN 61439

Użytkownik może ustawić wartości połączenia elektrycznego jednostek funkcjonalnych w zespole systemu rozdzielczego. Trzycyfrowy kod wskazuje typ połączenia elektrycznego jednostki funkcjonalnej:

- 1. litera: Zasilanie obwodu głównego do jednostki funkcjonalnej
- 2. litera: Wyjście obwodu głównego z jednostki funkcjonalnej
- 3. litera: Podłączenie obwodów pomocniczych

Poniższe litery oznaczają odpowiedni rodzaj połączenia:

- F: dla połączeń stałych,
- D: dla odłączalnych połączeń,
- W: dla połączeń z przewodnikiem.

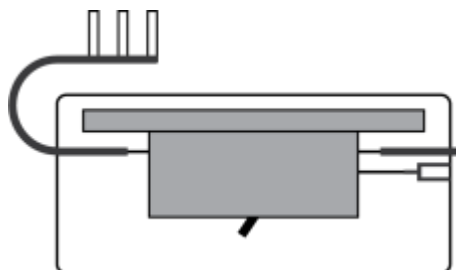
Jednostka funkcjonalna z przypisaniem kodu FFD ma np. stałe połączenia zasilające, stałe połączenia wychodzące i odłączalne obwody pomocnicze.

#### Połączenie elektryczne – przegląd i kwalifikacje personelu

|                               |                     |                |    |    |                   |    |    |    |  |
|-------------------------------|---------------------|----------------|----|----|-------------------|----|----|----|--|
|                               |                     |                |    |    |                   |    |    |    |  |
| <b>is</b><br>Service<br>index | - W<br>Withdrawable |                |    |    |                   |    |    |    |  |
|                               | - R<br>Removable    |                |    |    |                   |    |    |    |  |
|                               | - F<br>Fixed        |                |    |    |                   |    |    |    |  |
|                               |                     | 1              | 2a | 2b | 3a                | 3b | 4a | 4b |  |
|                               |                     | Skilled person |    |    | Instructed person |    |    |    |  |

*Safety levels & Reliability of power* (indicated by an orange arrow pointing from the bottom-left to the top-right of the grid)

#### Technika zastosowań / montaż stały -F



##### Obwód główny

- z jednostkami funkcjonalnymi zabudowanymi na stałe
- Zasilania i odbiory podłączone na stałe

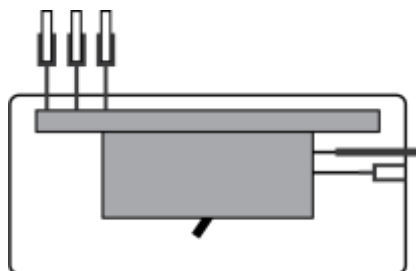
##### Obwód pomocniczy

- Podłączony na stałe lub wtykowo

##### Podłączenie zgodnie z EN 61439-1

- FFF lub FFD

### Moduły wysuwno-stałe -R



#### Obwód główny

- z wymiowanymi jednostkami funkcjonalnymi, możliwość wymiany bez obciążenia pod napięciem
- Wejście podłączone wtykowo
- Wyjście podłączone na stałe

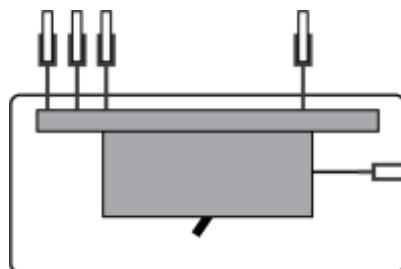
#### Obwód pomocniczy

- Podłączony na stałe lub wtykowo

#### Podłączenie zgodnie z EN 61439-1

- WFF lub WFD

### Moduły wtykowo-wysuwne -W



#### Obwód główny

- z jednostkami funkcjonalnymi przełączanymi z pozycji roboczej do pozycji izolacji
- Wejście podłączone wtykowo
- Wyjście podłączone wtykowo

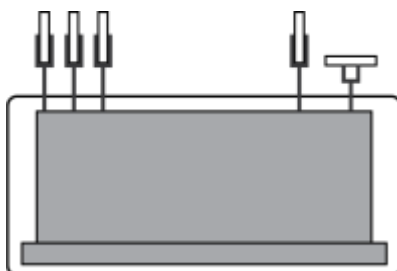
#### Obwód pomocniczy

- Połączenie wtykowe, rozłączanie lub łączenie ręczne.

#### Podłączenie zgodnie z EN 61439-2

- WWD

### Technologia wysuwna -W



#### Obwód główny

- z jednostkami funkcjonalnymi przełączanymi z pozycji roboczej do pozycji izolacji
- Wejście podłączone wtykowo
- Wyjście podłączone wtykowo

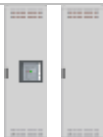
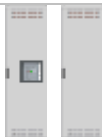
#### Obwód pomocniczy

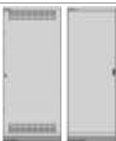
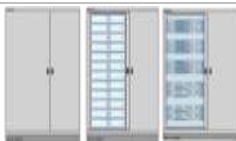
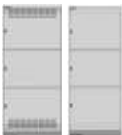
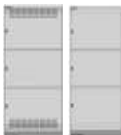
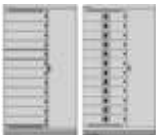
- Podłączony wtykowo

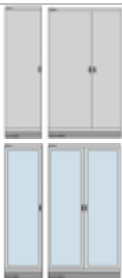
#### Podłączenie zgodnie z EN 61439-2

- WWW

### 3.1.2 Przegląd systemu

| U-PWE                                                                                            | U-PWK                                                                                                     | U-TE                                                                                                       | U-TK                                                                                                       | U-T2                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                          |                           |                         |                                                                                                                      |
| <b>Pole zasilające ACB /<br/>pole odpływowe</b>                                                  | <b>Pole sprzęgłowe ACB</b>                                                                                | <b>Pole zasilające ACB /<br/>pole odpływowe</b>                                                            | <b>Pole sprzęgłowe ACB</b>                                                                                 | <b>Pole zasilające ACB /<br/>pole odpływowe/sprzęgłowe</b>                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pola zasilające</li> <li>- Pola odpływowe</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Popa sprzęgłowe</li> <li>- Poprzeczne pola sprzęgłowe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pola zasilające</li> <li>- Pola odpływowe</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Popa sprzęgłowe</li> <li>- Poprzeczne pola sprzęgłowe</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Podwójne pole zasilające / -odpływowe</li> <li>- Podwójne poprzeczne pole sprzęgłowe</li> <li>- Pole zasilające / odpływowe / poprzeczne sprzęgłowe</li> </ul> |
| <b>Technologia zabudowy</b>                                                                      |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stacjonarna</li> <li>- Wysuwna</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stacjonarna</li> <li>- Wysuwna</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stacjonarna</li> <li>- Wysuwna</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stacjonarna</li> <li>- Wysuwna</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stacjonarna</li> <li>- Wysuwna</li> </ul>                                                                                                                      |
| <b>Prąd znamionowy aparatów wykonawczych</b>                                                     |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |
| ≤ 4000 A                                                                                         | ≤ 4000 A                                                                                                  | ≤ 4000 A                                                                                                   | ≤ 4000 A                                                                                                   | ≤ 1600 A                                                                                                                                                                                                |
| <b>Pozycja montażu aparatów wykonawczych</b>                                                     |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |
| - Pionowo                                                                                        | - Pionowo                                                                                                 | - Pionowo                                                                                                  | - Pionowo                                                                                                  | - Pionowo                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sposób obsługi aparatów wykonawczych</b>                                                      |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- od zewnątrz FE1</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- od zewnątrz FE1</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przez drzwi/osłony FE1 i FE2</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przez drzwi/osłony FE1 i FE2</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przez drzwi/osłony FE1</li> </ul>                                                                                                                              |
| <b>Obsługa aparatów wykonawczych</b>                                                             |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ręczna</li> <li>- Zdalna (napęd elektryczny)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ręczna</li> <li>- Zdalna (napęd elektryczny)</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ręczna</li> <li>- Zdalna (napęd elektryczny)</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ręczna</li> <li>- Zdalna (napęd elektryczny)</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ręczna</li> <li>- Zdalna (napęd elektryczny)</li> </ul>                                                                                                        |
| <b>Forma separacji wewnętrznej</b>                                                               |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |
| 1-4b                                                                                             | 1-4b                                                                                                      | 1-4b                                                                                                       | 1-4b                                                                                                       | 1-4b                                                                                                                                                                                                    |
| <b>IP – stopień ochrony przed wnikaniem</b>                                                      |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |
| IP3x: FE1<br>IP4x: HF                                                                            | IP3x: FE1<br>IP4x: HF                                                                                     | IP2xC: FE1, FE2<br>IP3x: FE1<br>IP4x: HF                                                                   | IP2xC: FE1, FE2<br>IP3x: FE1<br>IP4x: HF                                                                   | IP2xC: FE1<br>IP3x: FE1                                                                                                                                                                                 |
| <b>Konfiguracje frontu</b>                                                                       |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Drzwi pełne</b>                                                                               |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |
|               |                        |                         |                       | -                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Drzwi/osłony modułowe</b>                                                                     |                                                                                                           |                                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                         |
|               |                        |                         |                       |                                                                                                                    |

| U-LE                                                                                                 | U-LK                                                                                                      | U-CW(I)                                                                                                                                                                          | U-S(I)                                                                                               | U-SV                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     |                          |                                                                                                 |                   |                   |
| <b>Pole zasilające LBS / pole odpływowe</b>                                                          | <b>Pole sprzęgłowe LBS</b>                                                                                | <b>Pole odpływowe combiway</b>                                                                                                                                                   | <b>Pole odpływowe NH slimline poziome</b>                                                            | <b>Pole odpływowe NH LL/ sasil / slimline pionowe</b>                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pola zasilające</li> <li>- Pola odpływowe</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Popa sprzęgłowe</li> <li>- Poprzeczne pola sprzęgłowe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pole zasilające</li> <li>- Pola odpływowe</li> </ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pole zasilające</li> <li>- Pola odpływowe</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pole zasilające</li> <li>- Pola odpływowe</li> </ul>        |
| <b>Technika zabudowy</b>                                                                             |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technika stacjonarna</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technika stacjonarna</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technika stacjonarna</li> <li>- Technika stacjonarno-wtykowa</li> <li>- Technika wtykowo-wysuwna</li> <li>- Technika wysuwna</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technika stacjonarno-wtykowa</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technika stacjonarno-wtykowa</li> </ul>                     |
| <b>Prąd znamionowy aparatów wykonawczych</b>                                                         |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
| ≤ 2500 A                                                                                             | ≤ 2500 A                                                                                                  | ≤ 630 A                                                                                                                                                                          | ≤ 630 A                                                                                              | ≤ 630 A                                                                                              |
| <b>Pozycja montażu urządzeń</b>                                                                      |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
| - Pionowo                                                                                            | - Pionowo                                                                                                 | - Poziomo                                                                                                                                                                        | - Poziomo                                                                                            | - Pionowo                                                                                            |
| <b>Sposób obsługi aparatów wykonawczych</b>                                                          |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- przez drzwi/osłony FE1</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przez drzwi/osłony FE1</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przez drzwi/osłony FE1</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul>                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przez drzwi/osłony FE1</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przez drzwi/osłony FE1</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul> |
| <b>Obsługa urządzeń</b>                                                                              |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ręczna</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ręczna</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dźwigniowa</li> <li>- Napęd obrotowy</li> <li>- Zdalna (napęd elektryczny)</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ręczna</li> <li>- Zdalna (napęd elektryczny)</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ręczna</li> <li>- Zdalna (napęd elektryczny)</li> </ul>     |
| <b>Forma separacji wewnętrznej</b>                                                                   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
| 1-4b                                                                                                 | 1-4b                                                                                                      | 1-4b                                                                                                                                                                             | 1-4b                                                                                                 | 1-4b                                                                                                 |
| <b>IP – stopień ochrony przed wnikaniem</b>                                                          |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
| IP4x: FE1<br>IP4x: HF                                                                                | IP4x: FE1<br>IP4x: HF                                                                                     | IP3x: FE1<br>IP4x: HF                                                                                                                                                            | IP3x: FE1<br>IP4x: HF                                                                                | IP3x: FE1<br>IP4x: HF                                                                                |
| <b>Konfiguracje frontu</b>                                                                           |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
| <b>Drzwi pełne</b>                                                                                   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
|                   |                        |                                                                                               |                 |                 |
| <b>Drzwi/osłony modułowe</b>                                                                         |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                      |                                                                                                      |
|                   |                        |                                                                                               |                 |                 |

| U-FL                                                                                                       | U-MUN                                                                                                                          | U-BS(I)                                                                                                                                                    | U-ES                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                               |                                                                           |                             |
| <b>Pole odpływowe NH fuseline</b>                                                                          | <b>Pole modułowe univers N</b>                                                                                                 | <b>Pole podstawowe uniwersalne</b>                                                                                                                         | <b>Pole narożne</b>                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pole zasilające</li> <li>- Pola odpływowe</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pole zasilające</li> <li>- Pola odpływowe</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Przedział kablowy</li> <li>- Pole przejścia szyn</li> <li>- Pole sterownicze</li> <li>- Pole pomiarowe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pole przejścia szyn</li> <li>- Poziome pole przejścia szyn</li> </ul> |
| <b>Technika zabudowy</b>                                                                                   |                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technika stacjonarna</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technika stacjonarna</li> </ul>                                                       | -                                                                                                                                                          |                                                                                                                |
| <b>Prąd znamionowy aparatów wykonawczych</b>                                                               |                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
| ≤ 1000 A                                                                                                   | ≤ 1600 A                                                                                                                       | ≤ 1600 A                                                                                                                                                   |                                                                                                                |
| <b>Pozycja montażu urządzeń</b>                                                                            |                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pionowo</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- poziomo/pionowo</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- poziomo/pionowo (możliwe oba warianty)</li> </ul>                                                                 | -                                                                                                              |
| <b>Sposób obsługi aparatów wykonawczych</b>                                                                |                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- przez drzwi/osłony FE1 i FE2</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- za drzwiami HF</li> </ul>                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przez drzwi/osłony FE2</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul>                                                       | -                                                                                                              |
| <b>Obsługa urządzeń</b>                                                                                    |                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obsługa ręczna</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- dźwigniowa</li> <li>- Napęd obrotowy</li> <li>- Zdalna (napęd elektryczny)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zależnie od urządzenia</li> </ul>                                                                                 | -                                                                                                              |
| <b>Forma separacji wewnętrznej</b>                                                                         |                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
| 1-3b                                                                                                       | 1-2b                                                                                                                           | 1-2b                                                                                                                                                       | 1                                                                                                              |
| <b>IP – stopień ochrony przed wnikaniem</b>                                                                |                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
| IP3x: FE1, FE2<br>IP4x: HF                                                                                 | IP4x                                                                                                                           | IP3x: FE2<br>IP4x: HF                                                                                                                                      | IP4x                                                                                                           |
| <b>Konfiguracja frontu</b>                                                                                 |                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
| <b>Drzwi pełne</b>                                                                                         |                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
|                         |                                             |                                                                         | -                                                                                                              |
| <b>Drzwi/osłony modułowe</b>                                                                               |                                                                                                                                |                                                                                                                                                            |                                                                                                                |
|                         | -                                                                                                                              | -                                                                                                                                                          | -                                                                                                              |

| Trawersacja                                                                                                                            | aSLB                                                                                               | pSLB                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       |                   |             |
| <b>Trawersacja</b>                                                                                                                     | <b>Aktywna ochrona przed łukiem elektrycznym</b>                                                   | <b>Pasywna ochrona przed łukiem elektrycznym</b>                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trawersacja</li> <li>- Pionowe prowadzenie szyny zbiorczej bez urządzeń ochronnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Szafy systemowe unimes H</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Szafy systemowe unimes H</li> </ul>                 |
| <b>Prąd znamionowy urządzeń</b>                                                                                                        |                                                                                                    |                                                                                              |
| -                                                                                                                                      | $\leq 2 \times 4000 \text{ A}$                                                                     | $\leq 2 \times 4000 \text{ A}$                                                               |
| <b>Pozycja montażu urządzeń</b>                                                                                                        |                                                                                                    |                                                                                              |
| -                                                                                                                                      | - poziomo/pionowo (możliwe obie pozycje)                                                           | - poziomo/pionowo (możliwe obie pozycje)                                                     |
| <b>Obsługa urządzeń</b>                                                                                                                |                                                                                                    |                                                                                              |
| -                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- z zewnątrz FE1 i FE2</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- z zewnątrz FE1</li> <li>- za drzwiami HF</li> </ul> |
| <b>Obsługa urządzeń</b>                                                                                                                |                                                                                                    |                                                                                              |
| -                                                                                                                                      | - Obsługa ręczna                                                                                   | -                                                                                            |
| <b>Forma separacji wewnętrznej</b>                                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                              |
| 1-2b                                                                                                                                   | 1-4b                                                                                               | 2-4b                                                                                         |
| <b>Stopień ochrony IP</b>                                                                                                              |                                                                                                    |                                                                                              |
| IP4x                                                                                                                                   | IP4x                                                                                               | IP4x                                                                                         |

### Różne stopnie zabudowy

W ramach standardowej wersji rozdzielnic dostępne są różne stopnie zabudowy.

W standardowej wersji wykonania (forma 1) dostawa obejmuje zależnie od typu rozdzielnicy pole podstawowe z ocynkowaną ścianą tylną. Rozdzielnice można jednak zamawiać w innych stopniach zabudowy, zależnie od typu rozdzielnicy.

### Zakresy zastosowania

System rozdziału energii unimes H ma zastosowanie w następujących obszarach:

- infrastruktura, np. kolej, porty lotnicze, tunele autostradowe
- budynki usługowe, np. hotele, centra handlowe, ośrodki sportowe
- centra obliczeniowe, centra przetwarzania danych
- szpitale i ośrodki opieki
- budynki biurowe, np. banki, uniwersytety, budynki administracyjne
- przemysł, np. zakłady chemiczne

**Integracja univers N**

Za pomocą rozdzielnic modułowej univers N (U-MUN) można zintegrować całą technikę systemu univers N i univers N HS z prądami znamionowymi do 1600 A. W ten sposób spektrum zastosowań unimes H zostaje rozszerzone o liczne zestawy ze wszystkimi akcesoriami univers N dla rozdzielnic niskonapięciowych budynków.

**Bezpieczeństwo zapewniają:**

- Konstrukcja o formie do 4b
- Wytrzymałość zwarciova do 120 kA ( $I_{cw}$  (1 s))
- Przekrój przewodów N do 200%
- Moduły stałe i wysuwne (możliwość wymiany pod napięciem przy odpowiednim wyposażeniu ochronnym)
- Badanie odporności na łuk elektryczny przeprowadzonemu zgodnie z IEC/TR 61641, dokumentującemu ochronę osób i urządzeń
- Aktywny system ochrony przed łukiem elektrycznym (opcja)
- Pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym (opcja)
- Odporność na skutki trzęsienia ziemi  
(wg IECEN 6006833, IECEN 60068257, IECEN 6006826, IEEE 693 i ESTI NR. 248)

**Odporność na skutki trzęsienia ziemi**

Rozdzielnice unimes H są standardowo odporne na skutki trzęsienia ziemi. Odporność na skutki trzęsienia ziemi została przetestowana zgodnie z wymaganiami IEEE 693 / IEC 60068.

W przypadku wyższych wymagań istnieje możliwość dodatkowego wzmocnienia rozdzielnic.

**Akcesoria**

Hager oferuje obszerny program akcesoriów i komponentów systemu, obejmujący np.:

- materiały montażowe,
- systemy szyn zbiorczych,
- wsporniki szyn zbiorczych,
- kompaktowe i otwarte wyłączniki,
- liniowe wyłączniki obciążenia,
- rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikami NH
- rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikami w formie listwowej
- wkładki topikowe
- kompletny program wyposażenia univers N i univers N HS

**WSKAZÓWKA**

Aktualnie dostępne akcesoria można znaleźć w katalogach Hager, oprogramowaniu do projektowania hagercad firmy Hager oraz w aktualnie dostępnym przeglądzie oferty (może się on różnić zależnie od kraju i regionu).

## 3.2 Koncepcja przestrzenna rozdzielnic

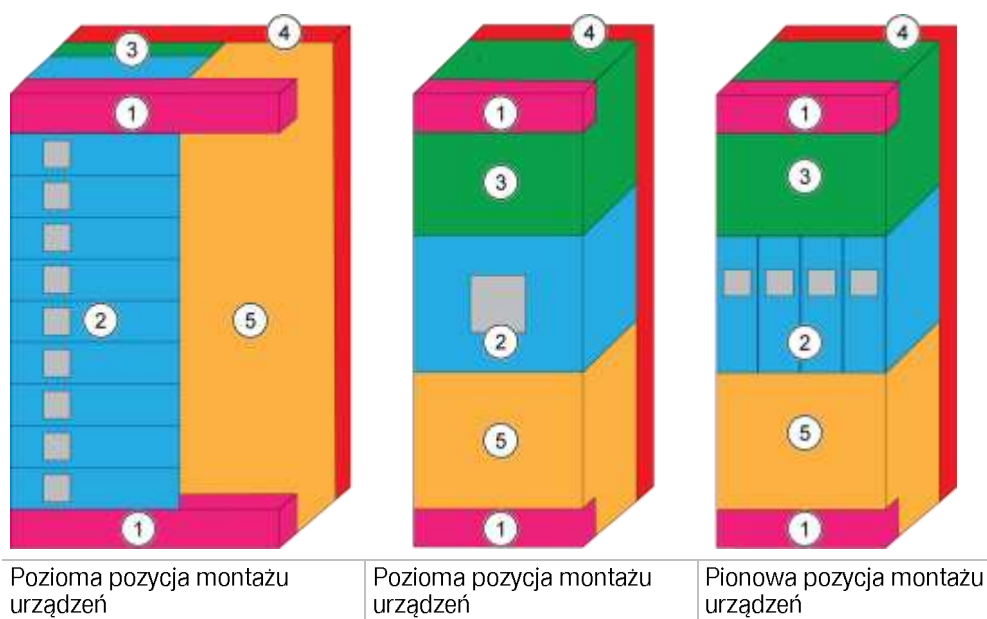
### Przemyślana koncepcja zagospodarowania przestrzeni

System rozdziału energii unimes H charakteryzuje się przemyślaną koncepcją zagospodarowania przestrzeni:

- budowa modułowa umożliwia liczne wersje wykonania,
- kombinacje mogą być wykonywane na zasadzie modułowej,
- możliwe jest łatwe wykonanie rozszerzeń,
- standaryzowane połączenia miedziane między przedziałami ograniczają nakłady związane z projektowaniem i czasy wykonania,
- można ustalić optymalne wymagania przestrzenne,
- wewnętrzne podziały w postaci przegród zapewniają pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym.

### Podział przestrzeni

Podział przestrzeni w poszczególnych typach rozdzielnic jest zróżnicowany w zależności od typu rozdzielnic i pozycji montażowej (pozioma / pionowa) urządzeń do zabudowy.



|          |                                             |          |                                    |
|----------|---------------------------------------------|----------|------------------------------------|
| <b>1</b> | Główny PE i przedział prowadzenia przewodów | <b>4</b> | Przedział szyn zbiorczych          |
| <b>2</b> | Przedział urządzeń                          | <b>5</b> | Przedział przyłączeniowy i kablowy |
| <b>3</b> | Przedział łączeniowy pola                   |          |                                    |

Przejrzysty podział przestrzeni zapewnia transparentność oraz optymalne rozdzielanie obszarów funkcyjnych. Dodatkowo dzięki licznym wewnętrznym podziałom można również łatwo spełnić indywidualne wymagania.

Przejrzysty układ obszarów funkcyjnych zwiększa ponadto bezpieczeństwo eksploatacji i obsługi.

Dzięki takiemu ukształtowaniu dostępnej przestrzeni można łatwo zrealizować najbardziej popularne formy konstrukcji 2b, 3b i 4a/b. Dodatkowo minimalizowane jest prawdopodobieństwo wyładowania łukowego i tym samym zwiększane jest bezpieczeństwo.

### 3.2.1 Obszary funkcyjne

#### Przedział szyn zbiorczych

- Od prądu znamionowego  $I_{nA}$  zależy niezbędna głębokość rozdzielnic:
  - 600 mm (maks. 2950 A)
  - 800 mm (maks. 4000 A)
- Możliwe 3 różne pozycje systemu szyny zbiorczej głównej H-SaS, z tego 2 są obciążalne jednocześnie
- Ciągła szyna zbiorcza główna przy aranżacji szeregowej dzięki złączu transportowemu U-TT/U-TTS lub U-TTK.

#### Przedział urządzeń

- Ilość potrzebnego miejsca zależy od urządzenia. System rozdziału energii obejmuje do wyboru pasujące szerokości rozdzielnic.
- Dzięki wstępnie zmontowanym podzespołom montaż urządzenia przebiega prościej.
- Budowa przedziału urządzeń jest dopasowywana indywidualnie do typu urządzenia.

#### Przedział przyłączeniowy i kablowy

- Przedział kablowy może być zintegrowany w rozdzielnicy (U-BSI, U-SI, U-CWI) lub dołączony w szeregu w postaci pola podstawowego (możliwość użytkowania jako wspólny przedział kablowy dla dwóch pól).
- Pozycjonowanie zintegrowanego przedziału kablowego z lewej lub z prawej strony (KRI)
- Pozycjonowanie przedziału kablowego na górze lub na dole w przypadku pionowego sposobu zabudowy urządzeń wykonawczych
- W zależności od zapotrzebowania miejsca pól wyjściowych dostępne są różne szerokości przedziałów kablowych.

#### Główny PE i przedział prowadzenia przewodów

- Przygotowany przedział prowadzenia przewodów na górze i na dole.

#### Przedział wielofunkcyjny zależnie od typu rozdzielnic

Niektóre typy rozdzielnic zawierają przedział wielofunkcyjny. W przedziale wielofunkcyjnym można montować:

- przedział sterujący
- zestaw do rozbudowy univers N.

Przedział sterujący służy do zabudowy modułów komunikacyjnych zasilanych z obwodu pomocniczego, ochronników przepięciowych i urządzeń pomiarowych. Przedział sterowniczy znajduje się w przedziale wielofunkcyjnym następujących typów rozdzielnic: U-S(I) z zabudową częściową, U-SV, U-FL i U-BS(I).

Ofertę systemową univers N można zamontować w przedziale wielofunkcyjnym różnych typów rozdzielnic dzięki zestawowi do zabudowy univers N. Zestaw do zabudowy univers N znajduje się w przedziale wielofunkcyjnym następujących typów rozdzielnic: U-SV, U-FL i U-BS(I).

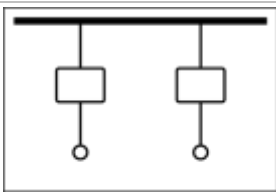
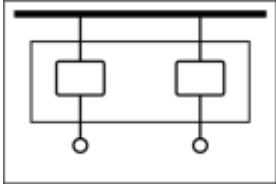
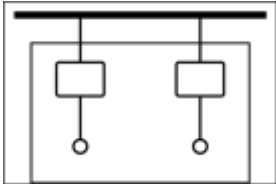
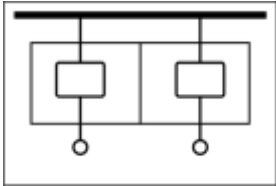
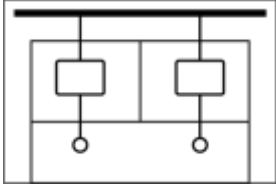
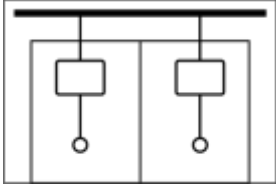
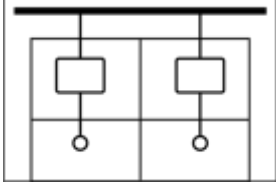
## 3.2.2 Podział wewnętrzny

### Forma separacji wewnętrznej

Podziały wewnętrzne wg EN 61439-1 w formie od 1 do 4b dzięki zastosowaniu przegród umożliwiają

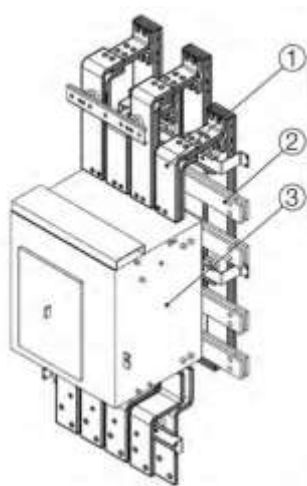
- pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym oraz ochronę przed przejściem łuku elektrycznego przez standardową przegrodę,
- dużą obciążalność prądową, również z przegrodami,
- badanie odporności na łuk elektryczny przeprowadzone przez Hager wg IEC/TR 61641.

### Formy separacji wewnętrznej wg EN 61439

| Forma | Podział wewnętrzny ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Podłączenia przewodów doprowadzonych z zewnątrz ...                                                                                                           | Ilustracja symboliczna                                                                |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Brak                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |    |
| 2 a   | między szynami zbiorczymi i jednostkami funkcjonalnymi                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>brak</b> rozdziału przez szyny zbiorcze                                                                                                                    |   |
| 2b    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | rozdział przez szyny zbiorcze                                                                                                                                 |  |
| 3 a   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- między szynami zbiorczymi i jednostkami funkcjonalnymi</li> <li>- między wszystkimi jednostkami funkcjonalnymi</li> <li>- przyłącza pól dla przewodów doprowadzonych z zewnątrz, ale nie z innych jednostek funkcjonalnych</li> </ul>                                                           | <b>brak</b> rozdziału przez szyny zbiorcze                                                                                                                    |  |
| 3b    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | rozdział przez szyny zbiorcze                                                                                                                                 |  |
| 4 a   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- między szynami zbiorczymi i <b>wszystkimi</b> jednostkami funkcjonalnymi</li> <li>- między wszystkimi jednostkami funkcjonalnymi</li> <li>- przyłącza należące do pola dla przewodów doprowadzanych z zewnątrz, ze wszystkich innych jednostek funkcjonalnych oraz z szyn zbiorczych</li> </ul> | w tym samym przedziale, co przypisana jednostka funkcjonalna                                                                                                  |  |
| 4b    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>nie</b> w tym samym przedziale, co przypisana jednostka funkcjonalna, ale w oddzielnej przestrzeni osłoniętej i zabezpieczonej lub w oddzielnym przedziale |  |

### Obszary funkcjonalne / przedziały funkcjonalne

Przykładowe rozróżnienie obszarów funkcjonalnych (tutaj brak rozbudowy do formy podziału wewnętrznego 2b przez przegrody z przepustami i przegrody urządzeń).



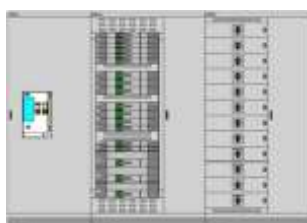
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | System szyn zbiorczych rozdzielczych F-SaS                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2 | Główny system szyn zbiorczych H-SaS                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | Jednostka funkcjonalna <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wspornik urządzenia, rama i mocowania</li> <li>- Urządzenie</li> <li>- Przyłącza (przyłącza urządzeń, dodatkowe szyny miedziane)</li> <li>- Pokrywa urządzenia, obudowa</li> <li>- Płyty ochronne</li> </ul> |

### 3.3 Koncepcja pól przednich rozdzielnic

#### Modułowa koncepcja frontów

Modułowa koncepcja frontów spełnia oczekiwania względem elastycznego wyposażenia frontu. W zależności od typu rozdzielnic oraz zabudowywanych urządzeń można wybrać między następującymi wariantami:

- **Montaż frontowy FE1**  
w stałym froncie lub z drzwiami (modułowymi): Widoczny stan urządzenia, obsługa przed frontem rozdzielnic.
- **Montaż frontowy FE2:**  
z pokrywami (bez drzwi) przez wykonawcę systemu rozdzielczego: Widoczny stan urządzenia, obsługa przed frontem rozdzielnic.
- **Front tylny HF:**  
Urządzenia za pełnymi drzwiami, drzwiami przeszklonymi lub frontem modułowym (drzwi modułowe). Niemożliwość obsługi urządzeń z zewnątrz.



Montaż frontowy FE1



Montaż frontowy FE2



Front tylny HF

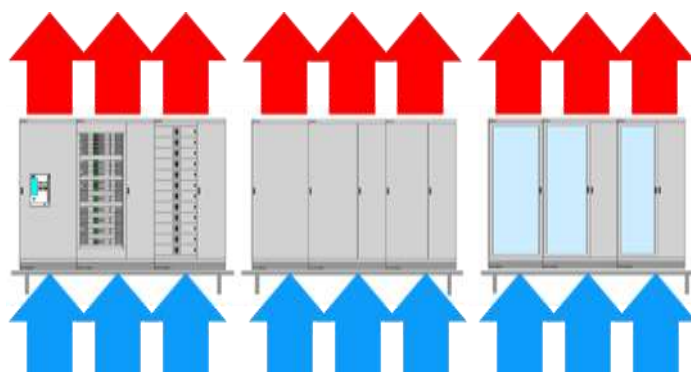
### 3.4 Koncepcja wentylacji rozdzielnic

#### Klimatyzacja

Odpowiednia koncepcja wentylacji zawsze zapewnia bezpieczny klimat we wnętrzu rozdzielnic

### Plan wentylacji / rodzaje wentylacji nawiewnej i wywiewnej

Podłoga techniczna – dach modułowy z wentylacją

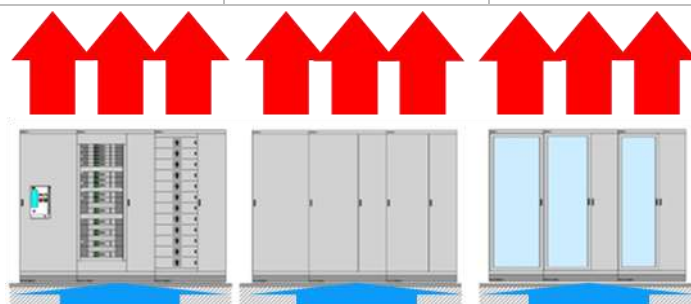


IP20/IP30

IP40

IP40

Podłoga betonowa – dach modułowy z wentylacją

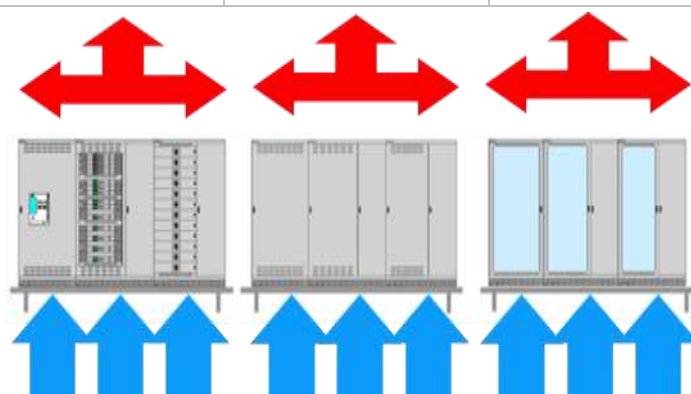


IP20/IP30

IP40

IP40

Podłoga techniczna – dach modułowy z wentylacją wraz z wentylacją front-front



IP20/IP30

IP30

IP40

Podłoga betonowa – dach modułowy z wentylacją wraz z wentylacją front-front

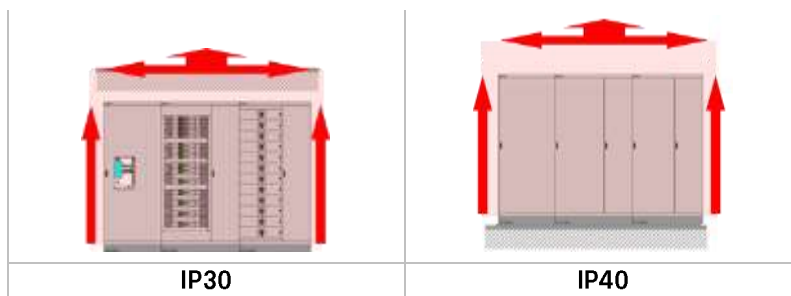


IP20/IP30

IP30

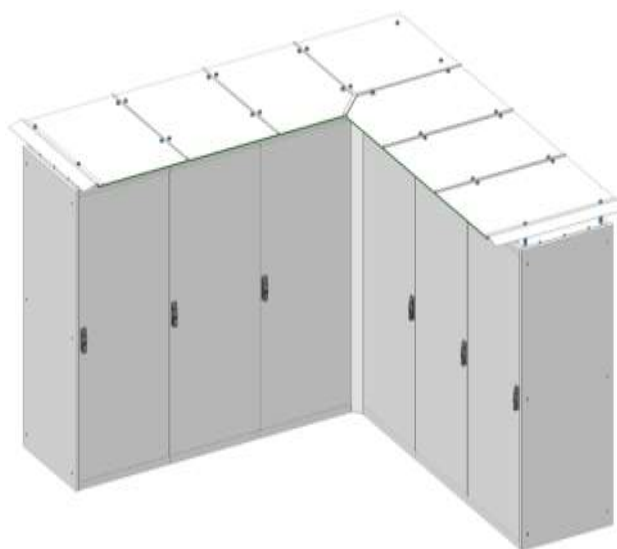
IP30

Podłoga betonowa (zamknięta) –  
pokrywa górna zamknięta bez  
wentylacji



### Pokrywa górna

Wszystkie konfiguracje pól systemu unimes H  
dostępne z pokrywą dachową IPx1.



### 3.5 Możliwości aranżacji systemu rozdzielczego

#### Możliwości rozstawienia systemu

|                                          |                        |                                                    |  |
|------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|--|
| Szeregowe                                | z cokołem / bez cokołu | Przy ścianie<br>Pośrodku pomieszczenia<br>We wnęce |  |
| Rozstawienie L/U                         | z cokołem / bez cokołu | Przy ścianie<br>Pośrodku pomieszczenia             |  |
| Układ równoległy z korytarzem do obsługi | z cokołem / bez cokołu | Przy ścianie<br>Pośrodku pomieszczenia             |  |
| Układ tył-tył                            | z cokołem / bez cokołu | Pośrodku pomieszczenia                             |  |

#### Prowadzenie szyn w polu narożnym – możliwy tylko narożnik wewnętrzny

|                                              |  |                                                                          |  |
|----------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Rozstawienie L</b><br>Narożnik wewnętrzny |  | <b>Rozstawienie L</b><br>Narożnik zewnętrzny<br><b>Nie ma możliwości</b> |  |
| <b>Rozstawienie U</b><br>Narożnik wewnętrzny |  | <b>Rozstawienie U</b><br>Narożnik zewnętrzny<br><b>Nie ma możliwości</b> |  |

|                         |                                                                  |                                                                                    |                                                    |  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| <b>Front pojedynczy</b> | Pozycja szyn zbiorczych<br><br>prąd znamionowy<br>Głębokość pola | góra centralnie dół<br>$\leq 2950 \text{ A}$<br>600 mm                             | Przy ścianie<br>Pośrodku pomieszczenia<br>We wnęce |  |
| <b>Front pojedynczy</b> | Pozycja szyn zbiorczych<br><br>Prąd znamionowy<br>Głębokość pola | góra centralnie dół<br>$\leq 4000 \text{ A}$<br>800 mm                             | Przy ścianie<br>Pośrodku pomieszczenia<br>We wnęce |  |
| <b>Front podwójny</b>   | Pozycja szyn zbiorczych<br><br>Prąd znamionowy<br>Głębokość pola | góra centralnie dół<br>$\leq 2 \times 2950 \text{ A}$<br>$2 \times 600 \text{ mm}$ | Pośrodku pomieszczenia                             |  |
| <b>Front podwójny</b>   | Pozycja szyn zbiorczych<br><br>Prąd znamionowy<br>Głębokość pola | góra centralnie dół<br>$\leq 2 \times 4000 \text{ A}$<br>$2 \times 800 \text{ mm}$ | Pośrodku pomieszczenia                             |  |

## **3.6 Systemy chroniące przed wyładowaniem łukowym**

### **Urządzenia chroniące przed wyładowaniem łukowym**

Dobierać takie urządzenia do ochrony przed wyładowaniem łukowym które w przypadku wystąpienia łuku elektrycznego w jak najkrótszym czasie wygaszą ten łuk i jednocześnie odłączą to miejsce od sieci, jeżeli:

- należy liczyć się z wystąpieniem wyładowań łukowych w urządzeniach elektrycznych,
- występują szczególne wymagania przeciwpożarowe,
- występują szczególne wymagania dotyczące dostępności.

Hager oferuje dla systemu rozdziału energii unimes H opcjonalny system pasywnej i aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym.

Dzięki systemowi aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym czas reakcji zostaje skrócony:

Jeżeli pasywne zabezpieczenie przed wyładowaniem łukowym na zadziałanie potrzebuje ok. 100 ms, system aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym reaguje już po 2–3 ms.

### **3.6.1 Aktywny system ochrony przed łukiem elektrycznym agardio.arc**

#### **System aktywnej ochrony przed wyładowaniami łukowymi oparty na mikroprocesorach**

System aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym Hager to system ochrony przed wyładowaniami łukowymi oparty na mikroprocesorach ze zintegrowanym autotestem.

System składa się z komponentów czuwających nad bezpieczeństwem systemu rozdzielczego w jego niewrażliwych punktach. W razie niebezpieczeństwa uruchamia się dokładnie obliczona reakcja łańcuchowa: Najpierw wyładowanie łukowe jest wykrywane przez zdublowane czujniki, po 2 do 3 ms uruchamiają się gaśnice, a po 30 do 50 ms cały system może zostać wyłączony w sposób automatyczny.

Komponenty elektroniczne systemu rejestrowania wyładowania łukowego odpowiadają aktualnie obowiązującym normom dla przełączników ochronnych, zapewniając niezawodność wymaganą m.in. w szpitalach, centrach obliczeniowych lub w przemyśle chemicznym.

#### **Projektowanie**

Już podczas projektowania należy uwzględnić aktywny system ochrony przed łukiem elektrycznym.

#### **Krótkie czasy przestoju systemu**

Energia działania wyładowania łukowego zostaje niemal całkowicie wyeliminowana już na samym początku: Wyładowanie łukowe gaśnie, zanim jeszcze zdąży narobić szkód. Zwarcie może wprawdzie spowodować lekkie zanieczyszczenie systemu: powstają nieznaczne ślady przypalenia. Można jednak go szybko znów uruchomić po naprawie, która może trwać nawet nie więcej niż 30 minut.

W przypadku wyposażenia systemu rozdzielczego w system aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym, więcej informacji i wskazówek można znaleźć w podręczniku systemu aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym agardio.arc.

**Zastosowanie w systemach rozdzielczych energii unimes H**

Komponenty systemu ochrony przed wyladowaniem łukowym zostały przewidziane do zastosowania w systemach rozdzielczych energii unimes H zgodnie z normą EN 614392. Dzięki modułowej budowie systemu można monitorować zarówno pojedyncze rozwiązania, jak i bardziej kompleksowe systemy rozdziału energii.

Poprzez ograniczenie czasu wyladowania łukowego uwalniana w ten sposób energia zostaje natychmiast zredukowana, co przekłada się na optymalną ochronę osób i urządzeń. Ograniczenie czasowe ma wpływ nie tylko na skutki oddziaływania termicznego wyladowania łukowego, ale także na wszelkie inne czynniki takie jak ciśnienie, dźwięk i toksyczne gazy, które zostają zredukowane do minimum.

Systemy rozdzielcze energii wyposażone w system aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym agardio.arc firmy Hager oferują zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym znacznie przekraczające wymagania aktualnie obowiązującej normy.

**Ochrona osób i urządzeń**

System aktywnej ochrony przed łukiem elektrycznym firmy Hager dzięki krótkiemu czasowi gaszenia wyladowań łukowych wynoszącemu ok. 2 ms oferuje wysoki poziom ochrony osób, urządzeń i ich funkcji. Jako funkcja ochrony instalacji został zdefiniowany poziom ochrony umożliwiający ponowne uruchomienie rozdzielni po krótkim przestoju.

**3.6.2 Pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym****Ochrona osób i urządzeń**

Pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym firmy Hager oferuje ochronę osób i urządzeń do 85 kA, 500 V. Ochrona ta może być ograniczona do pojedynczej rozdzielni lub obejmować cały system rozdzielczy (funkcja ochrony instalacji).

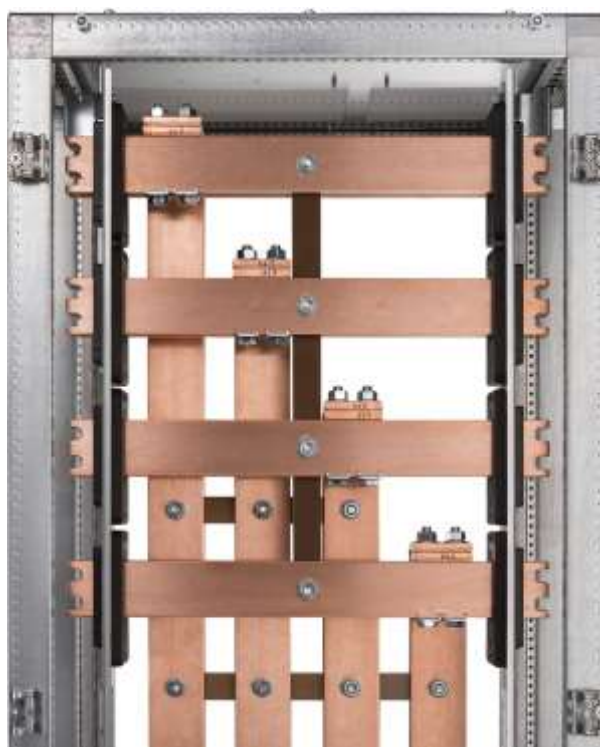
Jako funkcja ochrony instalacji został zdefiniowany poziom ochrony umożliwiający ponowne uruchomienie całej rozdzielni lub jej części.

**Wymagania bezpieczeństwa wg DIN EN 614391/2**

Pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym spełnia wymagania bezpieczeństwa wg DIN EN 614391/2, co zostało zrealizowane poprzez przejrzysty podział przestrzeni rozdzielni, pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym dzięki wewnętrznym przegrodom w formie 2-4 oraz wzmocnionym komponentom i dużej wytrzymałości zwarciowej.

Nadrzędnym celem ochrony wszystkich zastosowanych środków jest bezpieczeństwo osób.

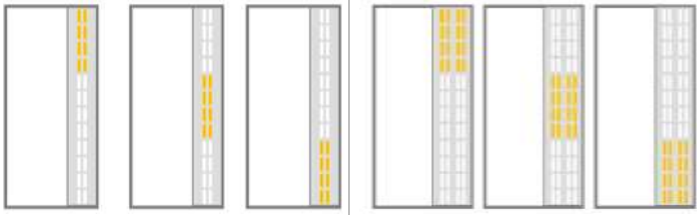
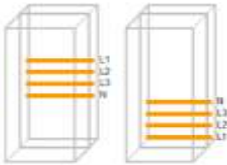
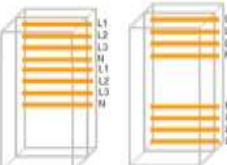
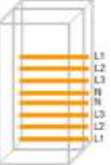
### 3.7 System szyn zbiorczych



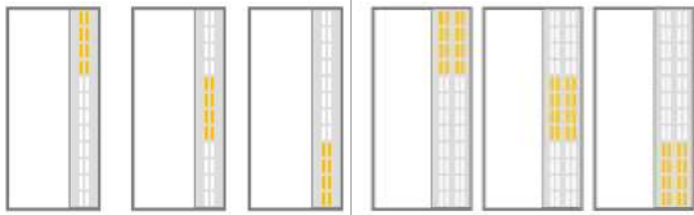
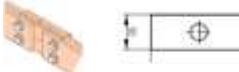
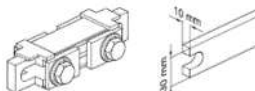
#### Właściwości mechaniczne szyn HSaS

|                                                                       |                                                                                                                                                                           |                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Położenie szyn zbiorczych                                             | Z tyłu szafy                                                                                                                                                              |                                                                                                           |
| Położenie montażowe szyny zbiorczej                                   | poziomo<br>Pionowo (trawersacja)                                                                                                                                          |                                                                                                           |
| Materiał                                                              | Płaskownik Cu-ETP-R240                                                                                                                                                    |                                                                                                           |
| Konfiguracja szyn                                                     | <div> <div>II</div> <div>II</div> <div>II</div> <div>II</div> </div> <div> <div>2x 30 x 10</div> <div>2x 40 x 10</div> <div>2x 60 x 10</div> <div>2x 80 x 10</div> </div> | <div> <div>II II</div> <div>II II</div> </div> <div> <div>4 x 60 x 10</div> <div>4 x 80 x 10</div> </div> |
| Odstęp środkowy szyn zbiorczych                                       | 150 mm                                                                                                                                                                    |                                                                                                           |
| Rozstaw wsporników izolacyjnych maks.<br>*) rygiel z włókna szklanego | 660 mm => Standardowe wartości $I_{cw}$ na szynie zbiorczej<br>330 mm => Podwyższone wartości $I_{cw}$ na szynie zbiorczej z GF*                                          |                                                                                                           |
| Rozstaw szyn                                                          | 22 mm ► pasuje do śrub M12 (odstęp izolacyjny powietrzny 12 mm)                                                                                                           |                                                                                                           |
| Rodzaj połączenia szyn                                                | Bez nawiercania ze śrubami M12                                                                                                                                            |                                                                                                           |
| Łączniki szyn zbiorczych                                              | Złącze transportowe Cu kompaktowe (z zasuwą TTK) lub łączniki śrubowe Cu (TT)                                                                                             |                                                                                                           |
| Dostęp do łączników szyn                                              | Z przodu szafy (TT / TTK)<br>Z tyłu szafy (TTK)                                                                                                                           |                                                                                                           |

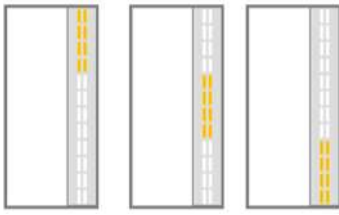
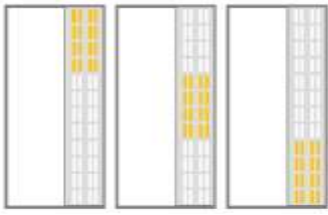
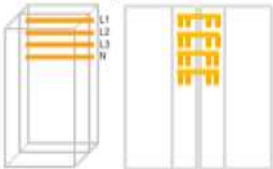
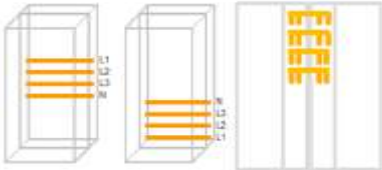
### Charakterystyka elektryczna – prąd znamionowy

|                                                                                                                                                      |      |                                                                                                                                                         |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Głębokość pola                                                                                                                                       | [mm] | <div>600</div> <div>800</div>                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| Prąd znamionowy zasilania szyn zbiorczych                                                                                                            | [A]  | ≤ 2950                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| Prąd znamionowy $I_{nA}$<br>(H-SaS góra)                                                                                                             | [A]  | <div>2 x 30 x 10: 1250</div> <div>2 x 40 x 10: 1600</div> <div>2 x 60 x 10: 2000</div> <div>2 x 80 x 10: 2850</div> <div>4 x 60 x 10: 3200</div> <div>4 x 80 x 10: 4000</div>                                                             |  |  |
|  Prąd znamionowy $I_{nA}$<br>(H-SaS góra)                           | [A]  | <div>2 x 30 x 10: 1250</div> <div>2 x 40 x 10: 1600</div> <div>2 x 60 x 10: 2000</div> <div>2 x 80 x 10: 2850</div> <div>4 x 60 x 10: 3200</div> <div>4 x 80 x 10: 4000</div>                                                             |  |  |
|  Prąd znamionowy $I_{nA}$<br>(H-SaS dół/środek)                    | [A]  | <div>2 x 30 x 10: 1250</div> <div>2 x 40 x 10: 1600</div> <div>2 x 60 x 10: 2000</div> <div>2 x 80 x 10: 2950</div> <div>4 x 60 x 10: 3200</div> <div>4 x 80 x 10: 4000</div>                                                             |  |  |
|  Prąd znamionowy $I_{nA}$<br>(2 x H-SaS góra/środek lub góra/dół) | [A]  | <div>2x H-SaS 2 x 30 x 10: 1250</div> <div>2 x H-SaS 2 x 40 x 10: 1600</div> <div>2 x H-SaS 2 x 60 x 10: 2000</div> <div>2 x H-SaS 2 x 80 x 10: 2500</div> <div>2 x H-SaS 4 x 60 x 10: 3200</div> <div>2 x H-SaS 4 x 80 x 10: 4000</div>  |  |  |
|  Prąd znamionowy $I_{nA}$<br>(2 x H-SaS środek/dół)               | [A]  | <div>2 x H-SaS 2 x 30 x 10: 1250</div> <div>2 x H-SaS 2 x 40 x 10: 1600</div> <div>2 x H-SaS 2 x 60 x 10: 2000</div> <div>2 x H-SaS 2 x 80 x 10: 2600</div> <div>2 x H-SaS 4 x 60 x 10: 3200</div> <div>2 x H-SaS 4 x 80 x 10: 4000</div> |  |  |

## Charakterystyka elektryczna – odporność zwarciova

|                                                                                                                                                     |             |                                                                                                                                  |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                     |             |                                                |                                                                                          |
| <b>Głębokość pola</b>                                                                                                                               | <b>[mm]</b> | <b>600</b>                                                                                                                       | <b>800</b>                                                                               |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cw}$ (1 s)<br>(odstępki wsporników zależne od systemu)                                                | [kA]        | 2 x 30 x 10: 60<br>2 x 40 x 10: 65<br>2 x 60 x 10: 85<br>2 x 80 x 10: 85<br>2 x 60 x 10: 100 z GF*<br>2 x 80 x 10: 100 z GF*     | 4 x 60 x 10: 85<br>4 x 80 x 10: 85<br>4 x 60 x 10: 120 z GF*<br>4 x 80 x 10: 120 z GF*   |
| <br>H-SaS z otworem okrągłym                                       |             |                                                                                                                                  |                                                                                          |
| <br>H-SaS z otworem owalnym<br>(*) wsporniki z włókna szklanego GF |             |                                                                                                                                  |                                                                                          |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$ (1 s) (odstępki wsporników zależne od systemu)                                                      | [kA]        | 2 x 30 x 10: 133<br>2 x 40 x 10: 145<br>2 x 60 x 10: 188<br>2 x 80 x 10: 188<br>2 x 60 x 10: 220 z GF*<br>2 x 80 x 10: 220 z GF* | 4 x 60 x 10: 188<br>4 x 80 x 10: 188<br>4 x 60 x 10: 268 z GF*<br>4 x 80 x 10: 268 z GF* |
| (*) wsporniki z włókna szklanego GF                                                                                                                 |             |                                                                                                                                  |                                                                                          |

### Charakterystyka elektryczna – aranżacja tył-tył

|                                                                                                           |      |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Głębokość pola                                                                                            | [mm] | 600                                                                                |  |  | 800                                                                                 |  |  |
| Prąd znamionowy $I_{nA}$<br>(H-SaS góra)                                                                  | [A]  | 2 x 30 x 10: 1250<br>2 x 40 x 10: 1600<br>2 x 60 x 10: 2000<br>2 x 80 x 10: 2850   |  |  | 4 x 60 x 10: 3200<br>4 x 80 x 10: 4000                                              |  |  |
|                          |      |                                                                                    |  |  |                                                                                     |  |  |
| Prąd znamionowy $I_{nA}$<br>(H-SaS dół/środek)                                                            | [A]  | 2 x 30 x 10: 1250<br>2 x 40 x 10: 1600<br>2 x 60 x 10: 2000<br>2 x 80 x 10: 2950   |  |  | 4 x 60 x 10: 3200<br>4 x 80 x 10: 4000                                              |  |  |
|                         |      |                                                                                    |  |  |                                                                                     |  |  |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wy-<br>trzymywany $I_{cw}$ (1 s) front podwójny                              | [kA] | 1 x 60 x 10: 85<br>1 x 80 x 10: 85<br>2 x 60 x 10: 100<br>2 x 80 x 10: 100         |  |  | 4 x 60 x 10: 100<br>4 x 80 x 10: 100                                                |  |  |
|                        |      |                                                                                    |  |  |                                                                                     |  |  |
| Prąd znamionowy szczytowy wy-<br>trzymywany $I_{pk}$<br>(1 s) (odstępki współników zależne od<br>systemu) | [kA] | 1 x 60 x 10: 190<br>1 x 80 x 10: 190<br>2 x 60 x 10: 223<br>2 x 80 x 10: 223       |  |  | 4 x 60 x 10: 223<br>4 x 80 x 10: 223                                                |  |  |

### Wersje specjalne

#### NOTYFIKACJA

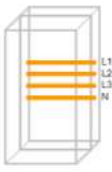
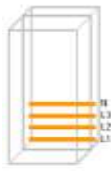
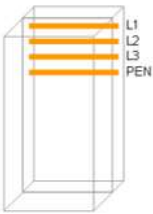
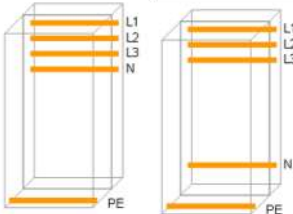
##### Wersja specjalna przy głębokości pola 800 mm

W przypadku montażu szyn zbiorczych 2 x nn x 10 szynę zbiorczą należy umiejscowić bliżej przedziału aparatów wykonawczych. Przestrzeń w obszarze ściany tylnej pozostaje wolna.

##### Wersja specjalna przy głębokości pola 800 mm z pSLB

- W celu prawidłowego wykonania należy zapoznać się z odpowiednim podręcznikiem pasywnego zabezpieczenia przed łukiem elektrycznym.

## Położenia szyny zbiorczej głównej

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| <b>Pozycja H-SaS góra</b>                                                         | <b>Pozycja H-SaS środek</b>                                                       | <b>Pozycja H-SaS dół</b>                                                            |
|  |  |  |
| <b>TN-C</b>                                                                       | <b>TN-S</b>                                                                       | <b>IT</b>                                                                           |

## Główny przewód ochronny (główny PE)

Główny PE w systemie unimes H może być poprowadzony na górze lub na dole. W niektórych polach można dodatkowo zamontować wyjściowy przewód ochronny naprzeciwko głównego PE.

|                                     |                                                                                                                             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Położenie głównego PE w rozdzielnic | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dach i/lub dno rozdzielnic</li> <li>- z przodu lub z tyłu w rozdzielnic</li> </ul> |
| Pozycja montażu szyny PE            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- leżąco</li> <li>- stojąco</li> </ul>                                               |
| Materiał                            | Płaskownik Cu-ETP-R240 / Cu-ETP-R250                                                                                        |

## Wymiary głównego PE

Przekrój szyny PE odpowiada przynajmniej ¼ przekroju głównych szyn zbiorczych L1-L2-L3-N.

| Prąd znamionowy głównej szyny zbiorczej L1-L2-L3-N [A] | Wymiary L1-L2-L3-N liczba x szerokość x wysokość [mm] | Wymiary PE liczba x szerokość x wysokość [mm] |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| ≤ 2000                                                 | 2 x 60 x 10                                           | 1 x 30 x 10                                   |
| 2950                                                   | 2 x 80 x 10                                           | 1 x 40 x 10                                   |
| 3200                                                   | 4 x 60 x 10                                           | 1 x 60 x 10                                   |
| 4000                                                   | 4 x 80 x 10                                           | 1 x 80 x 10                                   |

## Wymiary przejścia głównego PE

W przypadku łączenia szeregowego pól z różnymi pozycjami głównego PE należy zainstalować jedno lub więcej przejść PE. Przekroje są takie same, jak w przypadku głównego PE.

| Prąd znamionowy głównej szyny zbiorczej L1-L2-L3-N [A] | Wymiary głównego PE liczba x szerokość x wysokość [mm] | Wymiary przejścia PE liczba x szerokość x wysokość [mm] |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ≤ 2000                                                 | 1 x 30 x 10                                            | 1 x 30 x 10                                             |
| 2950                                                   | 1 x 40 x 10                                            | 1 x 40 x 10                                             |
| 3200                                                   | 1 x 60 x 10                                            | 1 x 60 x 10                                             |
| 4000                                                   | 1 x 80 x 10                                            | 1 x 80 x 10                                             |

### 3.8 Rozdzielnice systemu rozdziału energii

#### 3.8.1 U-PWE / U-PWK 630-4000 A

##### Pole zasilające / odpływowe / sprzęgłowe ACB 630-4000 A



##### Zakres zastosowania

- Pola zasilające do 4000 A
- Pola odpływowe do 4000 A
- Poprzeczne pola sprzęgłowe do 4000 A

##### Opcje projektowania

- Możliwość podłączenia: Otwarte wyłączniki hw+ (HW1, HW2, HW4)  
Pomiar pola
- Pomiar: Przyłącze kablowe z dołu lub z góry obudowy
- Rodzaj przyłącza: Przyłącze szyny prądowej do 4000 A
- Opcjonalnie z 1 lub 2 przedziałami sterowniczymi, z montażem nad lub pod urządzeniem

#### Cechy ogólne

##### Wymiary

|                               |                                                                                                                                        |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szerokość pola                | ≤ 2500 A: 600 mm, liczba biegunów: 3-bieg. / 3-bieg.+NT / 4-bieg.<br>≤ 4000 A: 800 mm, liczba biegunów: 3-bieg. / 3-bieg.+NT / 4-bieg. |
| Wysokość pola<br>(bez cokołu) | 2000 mm = 36 ME<br>2200 mm = 36 ME                                                                                                     |
| Głębokość pola                | H-SaS ≤ 2950 A: 600 mm<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800 mm                                                                                       |

##### Wentylacja

|               |                                |                           |
|---------------|--------------------------------|---------------------------|
| Z konwekcją   | Wentylacja drzwi               | IP30                      |
|               | Wentylacja drzwi i dachu       | IP30 (z dachem modułowym) |
|               | Wentylacja w cokole i z przodu | IP30                      |
|               | Wentylacja w cokole i dachu    | IP40 (z dachem modułowym) |
| Bez konwekcji | Pole zamknięte                 | IP40                      |

##### Stopień ochrony przed wnikaniem

|               |                                                  |      |
|---------------|--------------------------------------------------|------|
| Z konwekcją   | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony | IP3X |
|               | Aparaty wykonawcze za drzwiami                   | IP3X |
|               | Ze specjalnym dachem                             | IPX1 |
|               |                                                  |      |
| Bez konwekcji | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony | IP3X |
|               | Aparaty wykonawcze za drzwiami                   | IP4X |
|               | Ze specjalnym dachem                             | IPX1 |
|               |                                                  |      |

##### Pozostałe

|                                            |                                           |                     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma separacji wewnętrznej                | Z pełnymi drzwiami                        | Forma 1             |
|                                            | Z 3 drzwiami modułowymi                   | Forma 1, 2b, 3b, 4b |
| Obsługa aparatów wykonawczych              | Obsługa przez drzwi/osłony                | FE1                 |
|                                            | Obsługa za drzwiami                       | HF                  |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych | Technologia stacjonarna / montaż stały -F | FFF / FFD           |
|                                            | Technologia wtykowo-wysuwna -W            | WWD                 |
| Kolor                                      | RAL 7035, RAL na zamówienie               |                     |

**Przedział urządzeń: Jednostki funkcyjne z otwartym wyłącznikiem hw+**

|                                                                |                                                  |      |                |       |                 |                                                              |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|----------------|-------|-----------------|--------------------------------------------------------------|
| hw+                                                            | HW1                                              |      | HW2            |       | HW4             |                                                              |
| Typ urządzenia hw+                                             | 1600A                                            |      | 2500A          |       | 4000A           |                                                              |
| Wspornik urządzenia                                            | Konstrukcja nośna pozioma                        |      |                |       |                 |                                                              |
| Rozmiar urządzenia                                             | HW1...                                           |      | HW2...         |       | HW4...          |                                                              |
| Oznaczenie urządzeń                                            | HW1XXXXXX                                        |      | HW2XXXXXX      |       | HW4XXXXXX       |                                                              |
| Prąd znamionowy wyłącznika I <sub>nc</sub>                     | 630 A - 1600 A                                   |      | 630 A - 2500 A |       | 1000 A - 4000 A |                                                              |
| Miejsce podłączenia wyłącznika ACB do głównych szyn zbiorczych | na górze i na dole do 4000 A, pośrodku do 3200 A |      |                |       |                 |                                                              |
| Szerokość rozdzielnicy                                         | 600 mm                                           |      |                |       | 800 mm          |                                                              |
| Znamionowe napięcie robocze U <sub>e</sub>                     | 400V                                             | 690V | 400V           | 690V  | 400V            | 690V                                                         |
| Znamionowa graniczna zdolność wyłączania zwarć I <sub>cu</sub> | 66kA                                             | 42kA | 85kA           | 66kA  | 110kA           | 85kA                                                         |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I <sub>pk</sub>         | 145kA                                            | 92kA | 187kA          | 145kA | 242kA           | 187kA                                                        |
| Znamionowa graniczna zdolność włączania zwarć I <sub>cm</sub>  | 65kA                                             | -    | 85kA           | -     | 110kA           | -                                                            |
| Technologia zabudowy jednostki funkcjonalnej                   |                                                  |      |                |       |                 | -F: FFF, FFD<br>-W: WWD                                      |
| Pozycja 1, obwód główny / strona dopływowa                     |                                                  |      |                |       |                 |                                                              |
| Pozycja 2, obwód główny / strona odbiorcza                     |                                                  |      |                |       |                 |                                                              |
| Pozycja 3, obwód pomocniczy                                    |                                                  |      |                |       |                 |                                                              |
| F = połączenie stałe (z narzędziem)                            |                                                  |      |                |       |                 |                                                              |
| D = połączenie rozłączne (bez narzędzia)                       |                                                  |      |                |       |                 |                                                              |
| W = połączenie prowadzone                                      |                                                  |      |                |       |                 |                                                              |
| Liczba wyłączników montowanych w polu                          |                                                  |      |                |       |                 | 1                                                            |
| Liczba biegunów                                                |                                                  |      |                |       |                 | 3P, 4P                                                       |
| Wysokość modułu                                                |                                                  |      |                |       |                 | 12 ME = 600 mm                                               |
| Pozycja montażu urządzeń                                       |                                                  |      |                |       |                 | Pionowo                                                      |
| Rodzaj odłącznika N/PEN                                        |                                                  |      |                |       |                 | Odłącznik N do 2000 A (NP1250, NP2250) Rozłączalny odłącznik |
| Miejsce zabudowy odłącznika N/PEN                              |                                                  |      |                |       |                 | Przedział przyłącza lub przedział urządzeń                   |

**Przedział przyłącza**

|                                      |                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Wysokość modułu                      | 12ME = 600 mm                                         |
| Kierunek wprowadzania przewodów      | Dach i podłoga szafy                                  |
| Połączenie                           | Przyłącze kablowe, przyłącze szyny prądowej do 1600 A |
| Przekroje połączeń kablowych (miedź) |                                                       |
| - 630 A                              | 4 x (2 x 185 mm <sup>2</sup> )                        |
| - 800 A                              | 4 x (2 x 240 mm <sup>2</sup> )                        |
| - 1000 A                             | 4 x (4 x 240 mm <sup>2</sup> )                        |
| - 1250 A                             | 4 x (4 x 240 mm <sup>2</sup> )                        |
| - 1600 A                             | 4 x (4 x 240 mm <sup>2</sup> )                        |
| - 2000 A                             | 4 x (8 x 150 mm <sup>2</sup> )                        |
| - 2500 A                             | 4 x (7 x 240 mm <sup>2</sup> )                        |
| - 3200 A                             | 4 x (8 x 240 mm <sup>2</sup> )                        |
| - 4000 A                             | 4 x (12 x 240 mm <sup>2</sup> )                       |
| Pozycja przewodu PE                  | Pozioma, płaskownik Cu                                |

### Powierzchnie przyłączeniowe

Rozmiar powierzchni przyłączeniowych (powierzchni wejściowych kabli) dla poszczególnych typów pól.

| pole                                    | U-PWE1                                                                            |          | U-PWE2                                                                             |          | U-PWE4                                                                              |          |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|                                         |  |          |  |          |  |          |
| hw+                                     | HW1                                                                               |          | HW2                                                                                |          | HW4                                                                                 |          |
| Szerokość pola                          | 600 mm                                                                            |          | 600 mm                                                                             |          | 800 mm                                                                              |          |
| Głębokość pola                          | 600 mm                                                                            | 800 mm   | 600 mm                                                                             | 800 mm   | 600 mm                                                                              | 800 mm   |
| Powierzchnia przyłączeniowa szerokość B | 410 mm                                                                            | 410 mm   | 410 mm                                                                             | 410 mm   | 610 mm                                                                              | 610 mm   |
| Powierzchnia przyłączeniowa głębokość T | 327,5 mm                                                                          | 427,5 mm | 327,5 mm                                                                           | 427,5 mm | 327,5 mm                                                                            | 427,5 mm |

### Przedział aparatów wykonawczych

#### Przedział sterowniczy

|                 |                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokość modułu | 12ME = 600 mm                                                                                                                                                                     |
| Zabudowa        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Przedział sterowniczy, obrotowy (płyta montażowa)</li> <li>- Przedział sterowniczy, stały (przezroczysta płyta z poliwęglanu)</li> </ul> |

## 3.8.2 U-TE / U-TK 800-2000 A

### Pole zasilające / odbiorcze / sprzęgłowe ACB 800 - 2000 A



#### Zakres zastosowania

- Pola zasilające, pola odbiorcze do 2000 A
- Okablowanie do 2000 A
- Sprzęgła poprzeczne do 2000 A

#### Opcje projektowania

- Montaż urządzeń: otwarty wyłącznik tempower2
- Pomiar: Pomiar pola
- Połączenie: Doprowadzenie kabli przez dach i dno szafy,  
Przyłącze szyny prądowej do 2000 A
- Opcjonalnie z 1 lub 2 osłonami przed dotykiem (stałymi lub odchylanymi) z montażem nad / pod urządzeniem

#### Cechy ogólne

|                                                |               |                                                                                                                                                                                            |                       |
|------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Szerokość pola                                 | [mm]          | ≤ 1600 A: 450, liczba biegunów: 3-bieg./3-bieg.+NT*                                                                                                                                        |                       |
| *) ograniczenie, możliwa tylko 1 pozycja H-SaS |               | ≤ 2000 A: 600, liczba biegunów: 3 bieg./3 bieg. z NT/4 bieg.                                                                                                                               |                       |
| Wysokość pola<br>(wymiar bez cokołu)           | [mm]          | 2000 ► 36 ME<br>2200 ► 36 ME                                                                                                                                                               |                       |
| Głębokość pola                                 | [mm]          | H-SaS ≤ 2950 A: 600<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800                                                                                                                                                 |                       |
| Wentylacja                                     | Z konwekcją   | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach IP30 (z dachem modułowym IP40)<br>Wentylacja w cokole i z przodu IP30<br>Wentylacja w cokole i w dachu IP40 (z dachem modułowym IP40) |                       |
|                                                | Bez konwekcji | Bez otworów wentylacyjnych IP40                                                                                                                                                            |                       |
| Stopień ochrony przed wnikaniem                | Z konwekcją   | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony                                                                                                                                           | IP2xC, IP3x*          |
|                                                |               | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami                                                                                                                                                  | IP3x                  |
|                                                | Bez konwekcji | Ze specjalnym dachem                                                                                                                                                                       | IPx1                  |
|                                                |               | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony                                                                                                                                           | IP2xC, IP3x*          |
| *) Wymagane drzwi z uszczelką                  |               | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami                                                                                                                                                  | IP4x                  |
|                                                |               | Ze specjalnym dachem                                                                                                                                                                       | IPx1                  |
| Forma separacji wewnętrznej                    |               | 1, 2b                                                                                                                                                                                      | Drzwi pełne           |
|                                                |               | 4a, 4b                                                                                                                                                                                     | Drzwi modułowe 3 szt. |
| Obsługa aparatów wykonawczych                  |               | Obsługa przez drzwi/osłony                                                                                                                                                                 | FE1                   |
|                                                |               | Obsługa za drzwiami                                                                                                                                                                        | HF                    |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych     |               | Technologia stacjonarna -F                                                                                                                                                                 | FFF, FFD*             |
| *) szerokość pola ≥ 600 mm                     |               | Technologia wysuwna -W                                                                                                                                                                     | WWW                   |
| Kolor                                          |               | RAL 7035 (standard), inny RAL na zamówienie                                                                                                                                                |                       |

### Przedział urządzeń: Jednostki funkcjonalne z wyłącznikiem powietrznym

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                      |                                |                                |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Typ aparatu<br>tempower2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | AR2...S ► 2000 A (podłączenie z przodu)                                                                              |                                |                                |                                |
| Wspornik urządzenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Konstrukcja nośna pozioma                                                                                            |                                |                                |                                |
| Rozmiar urządzenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | AR2...                                                                                                               |                                |                                |                                |
| Oznaczenie urządzeń                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AR208S                                                                                                               | AR212S                         | AR216S                         | AR220S                         |
| Prąd znamionowy wyłącznika $I_{nc}$ [A]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 800                                                                                                                  | 1250                           | 1600                           | 2000                           |
| Miejsce podłączenia wyłącznika ACB do głównych szyn zbiorczych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | góra centralnie dół                                                                                                  | góra centralnie dół            | góra centralnie dół            | góra centralnie dół            |
| Szerokość rozdzielnicy [mm]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 450<br>600                                                                                                           | 450<br>600                     | 450<br>600                     | -<br>600                       |
| Znamionowe napięcie robocze $U_e$ [V]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 400<br>690                                                                                                           | 400<br>690                     | 400<br>690                     | 400<br>690                     |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cp}$ [kA]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 65<br>50                                                                                                             | 65<br>50                       | 65<br>50                       | 65<br>50                       |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$ [kA]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 141<br>111                                                                                                           | 141<br>111                     | 141<br>111                     | 141<br>111                     |
| Technologia zabudowy jednostki funkcjonalnej<br>Pozycja 1, obwód główny / wejście do urządzenia<br>Pozycja 2, obwód główny / wyjście z urządzenia<br>Pozycja 3, obwód pomocniczy<br>F = połączenie stałe (montaż za pomocą narzędzi)<br>W = wyłącznie za pomocą przewodnic<br>D = połączenie wtykowe (montaż bez użycia narzędzi)<br>) wersja -F tylko w rozdzielnicach o szerokości 600 mm | -F:<br>FFF, FFD*<br>-W:<br>WWW                                                                                       | -F:<br>FFF, FFD*<br>-W:<br>WWW | -F:<br>FFF, FFD*<br>-W:<br>WWW | -F:<br>FFF, FFD*<br>-W:<br>WWW |
| Liczba wyłączników montowanych w polu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                                                                                                                    | 1                              | 1                              | 1                              |
| Liczba biegunów<br>) ACB 4-bieg. tylko w rozdzielnicach o szerokości 600 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3P<br>4P*                                                                                                            | 3P<br>4P*                      | 3P<br>4P*                      | 3P<br>4P*                      |
| Wysokość modułu [mm]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12 ME ► 600                                                                                                          |                                |                                |                                |
| Pozycja montażu urządzeń                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Pionowo                                                                                                              |                                |                                |                                |
| Rodzaj odłącznika N/PEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Odłącznik N do 2000 A (NP1250, NP2250)<br>Rozłączalny odłącznik N                                                    |                                |                                |                                |
| Miejsce zabudowy odłącznika N/PEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Szerokość pola 450 mm: Przedział przyłączeniowy<br>Szerokość pola 600 mm: Przedział przyłącza lub przedział urządzeń |                                |                                |                                |

### Przedział przyłącza

|                                 |                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokość modułu [mm]            | 12 ME ► 600                                                                                                                                                     |
| Kierunek wprowadzania przewodów | Z dołu lub z góry panelu                                                                                                                                        |
| Połączenie                      | Przyłącze kablowe<br>Przyłącze szyny prądowej do 2000 A                                                                                                         |
| Przekroje przyłączy kablowych   | 800 A 4 x (2 x 240 mm <sup>2</sup> )<br>1250 A 4 x (4 x 240 mm <sup>2</sup> )<br>1600 A 4 x (4 x 240 mm <sup>2</sup> )<br>2000 A 4 x (8 x 150 mm <sup>2</sup> ) |
| Pozycja przewodu PE             | Standard U-TE: z tyłu, szyna Cu stojąca<br>Alternatywnie U-TE: z przodu, szyna Cu leżąca<br>U-TK: z przodu, szyna Cu leżąca                                     |

### Przedział urządzeń: Rozszerzona osłona przed dotykiem

|                      |                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokość modułu [mm] | 12 ME ► 600                                                                                                                   |
| Zabudowa             | Rozszerzona osłona obrotowa (płyta montażowa)<br>Stała rozszerzona osłona przed dotykiem (przezroczysta osłona z poliwęglanu) |

### 3.8.3 U-TE / U-TK 2500-3200 A

#### Pole zasilające / odbiorcze / sprzęgłowe ACB 2500 - 3200 A



##### Zakres zastosowania

- Pola zasilające, pola odbiorcze 3200 A
- Okablowanie 3200 A
- Sprzęgła poprzeczne 3200 A

##### Opcje projektowania

- Montaż urządzeń: Otwarty wyłącznik tempower2
- Pomiar: Pomiar pola
- Połączenie: Doprowadzenie kabli przez dach i dno szafy  
Przyłącze szyny prądowej do 3200 A
- Opcjonalnie z 1 lub 2 osłonami przed dotykiem (stałymi lub odchylanymi) z montażem nad / pod urządzeniem

#### Cechy ogólne

|                                            |                            |                                                                                                                                                                                            |                                    |
|--------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Szerokość pola                             | [mm]                       | ≤ 3200 A: 800                                                                                                                                                                              | Liczba biegunów: 3-bieg. / 4-bieg. |
| Wysokość pola<br>(wymiar bez cokołu)       | [mm]                       | 2000 ► 36 ME<br>2200 ► 36 ME                                                                                                                                                               |                                    |
| Głębokość pola                             | [mm]                       | H-SaS ≤ 2950 A: 600<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800                                                                                                                                                 |                                    |
| Wentylacja                                 | Z konwekcją                | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach IP30 (z dachem modułowym IP40)<br>Wentylacja w cokole i z przodu IP30<br>Wentylacja w cokole i w dachu IP40 (z dachem modułowym IP40) |                                    |
|                                            | Bez konwekcji              | Bez otworów wentylacyjnych IP40                                                                                                                                                            |                                    |
| Stopień ochrony przed<br>wnikaniem         | Z konwekcją                | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony                                                                                                                                           | IP2xC, IP3x*                       |
|                                            |                            | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami                                                                                                                                                  | IP3x                               |
|                                            |                            | Ze specjalnym dachem                                                                                                                                                                       | IPx1                               |
|                                            | Bez konwekcji              | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony                                                                                                                                           | IP2xC, IP3x*                       |
| *) Wymagane drzwi z uszczelką              |                            | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami                                                                                                                                                  | IP4x                               |
| Forma separacji wewnętrznej                |                            | ze specjalnym dachem                                                                                                                                                                       | IPx1                               |
| Obsługa aparatów wykonawczych              | 1, 2b                      | Drzwi pełne                                                                                                                                                                                |                                    |
|                                            | 4a, 4b                     | Drzwi modułowe 3 szt.                                                                                                                                                                      |                                    |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych | Obsługa przez drzwi/osłony | FE1                                                                                                                                                                                        |                                    |
|                                            | Obsługa za drzwiami        | HF                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych | Technologia stacjonarna -F | FFF, FFD                                                                                                                                                                                   |                                    |
|                                            | Technologia wysuwna -W     | WWW                                                                                                                                                                                        |                                    |
| Kolor                                      |                            | RAL 7035 (standard), inny RAL na zamówienie                                                                                                                                                |                                    |

### Przedział aparatów wykonawczych: Jednostki funkcyjne z wyłącznikiem powietrznym

|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                         |          |                               |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| Typ aparatu<br>tempower2                                                                                                                                                                                                                                                             | AR3...S ► 3200 A (przyłącze czołowe)                    |          |                               |          |
| Wspornik urządzenia                                                                                                                                                                                                                                                                  | Konstrukcja nośna pozioma                               |          |                               |          |
| Rozmiar urządzenia                                                                                                                                                                                                                                                                   | AR3...                                                  |          |                               |          |
| Oznaczenie aparatów wykonawczych                                                                                                                                                                                                                                                     | AR325S                                                  |          | AR332S                        |          |
| Prąd znamionowy rozłącznika $I_{nc}$ [A]                                                                                                                                                                                                                                             | 2500 A                                                  |          | 3200 A                        |          |
| Miejsce podłączenia wyłącznika ACB do głównych szyn zbiorczych                                                                                                                                                                                                                       | góra<br>środek<br>dół                                   |          | góra<br>środek<br>dół         |          |
| Szerokość pola [mm]                                                                                                                                                                                                                                                                  | 800                                                     |          | 800                           |          |
| Znamionowe napięcie pracy $U_e$ [V]                                                                                                                                                                                                                                                  | 400                                                     | 690      | 400                           | 690      |
| Prąd zwarciový spodziewany $I_{cp}$ [kA]                                                                                                                                                                                                                                             | 85                                                      | 65       | 85                            | 65       |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$ [kA]                                                                                                                                                                                                                                 | 178                                                     | 132      | 178                           | 132      |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych<br>Pozycja 1, obwód główny / strona dopływowa<br>Pozycja 2, obwód główny / strona odbiorcza<br>Pozycja 3, obwód pomocniczy<br>F = połączenie stałe (z narzędziem)<br>W = połączenie prowadzone<br>D = połączenie rozłączne (bez narzędzi) | -F:<br>FFF, FFD<br>-W:<br>WWW                           |          | -F:<br>FFF, FFD<br>-W:<br>WWW |          |
| Ilość rozłączników montowanych w polu                                                                                                                                                                                                                                                | 1                                                       | 1        | 1                             | 1        |
| Liczba biegunów                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3P<br>4P                                                | 3P<br>4P | 3P<br>4P                      | 3P<br>4P |
| Wysokość modułu [mm]                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12 ME ► 600                                             |          |                               |          |
| Pozycja montażu aparatów wykonawczych                                                                                                                                                                                                                                                | Pionowo                                                 |          |                               |          |
| Rodzaj odłącznika N/PEN                                                                                                                                                                                                                                                              | Odłącznik N do 3200 A<br>Rozłączalny odłącznik N        |          |                               |          |
| Miejsce zabudowy odłącznika N/PEN                                                                                                                                                                                                                                                    | Przedział przyłącza lub przedział aparatów wykonawczych |          |                               |          |

### Przedział przyłącza

|                                 |                                                                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokość modułu [mm]            | 12 ME ► 600                                                                                                                 |
| Kierunek wprowadzania przewodów | Z dołu lub z góry panelu                                                                                                    |
| Połączenie                      | Przyłącze kablowe<br>Przyłącze szyny prądowej (do 3200 A)                                                                   |
| Przekroje przyłączy             | 2500 A 4 x (7 x 240 mm <sup>2</sup> )                                                                                       |
| Przyłącza kablowe               | 3200 A 4 x (8 x 240 mm <sup>2</sup> )                                                                                       |
| Pozycja przewodu PE             | Standard U-TE: z tyłu, szyna Cu stojąca<br>Alternatywnie U-TE: z przodu, szyna Cu leżąca<br>U-TK: z przodu, szyna Cu leżąca |

### Przedział urządzeń: rozszerzona osłona przed dotykiem

|                         |                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokości modułowe [mm] | 12 ME ► 600                                                                                       |
| Zabudowa                | Rozszerzona osłona uchylna (płyta montażowa)<br>Rozszerzona osłona stała (transparentna płyta PC) |

### 3.8.4 U-TE / U-TK 4000 A

#### Pole zasilające / odbiorcze / sprzęgłowe ACB 4000 A



##### Zakres zastosowania

- Pola zasilające, pola odbiorcze do 4000 A
- Okablowanie do 4000 A
- Sprzęgła poprzeczne do 4000 A

##### Opcje projektowania

- Montaż urządzeń: otwarty wyłącznik tempower2
- Pomiar: Pomiar pola
- Połączenie: Doprowadzenie kabli przez dach i dno  
Przyłącze szyny prądowej do 4000 A
- Opcjonalnie z 1 lub 2 osłonami przed dotykiem (stałymi lub odchylanymi) z montażem nad / pod urządzeniem

#### Cechy ogólne

|                                            |                                             |                                                                                                                                                                                            |                                    |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Szerokość pola                             | [mm]                                        | ≤ 4000 A: 1000                                                                                                                                                                             | Liczba biegunów: 3-bieg. / 4-bieg. |
| Wysokość pola<br>(wymiar bez cokołu)       | [mm]                                        | 2000 ► 36 ME<br>2200 ► 36 ME                                                                                                                                                               |                                    |
| Głębokość pola                             | [mm]                                        | H-SaS ≤ 4000 A: 800                                                                                                                                                                        |                                    |
| Wentylacja                                 | Z konwekcją                                 | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach IP30 (z dachem modułowym IP40)<br>Wentylacja w cokole i z przodu IP30<br>Wentylacja w cokole i w dachu IP40 (z dachem modułowym IP40) |                                    |
|                                            | Bez konwekcji                               | Bez otworów wentylacyjnych IP40                                                                                                                                                            |                                    |
| Stopień ochrony<br>przed wnikaniem         | Z konwekcją                                 | Obsługa aparatów wykonawczych<br>przez drzwi/osłony                                                                                                                                        | IP2xC, IP3x*                       |
|                                            |                                             | Ze specjalnym dachem                                                                                                                                                                       | IPx1                               |
|                                            | Bez konwekcji                               | Obsługa aparatów wykonawczych<br>przez drzwi/osłony                                                                                                                                        | IP2xC, IP3x*                       |
|                                            |                                             | Ze specjalnym dachem                                                                                                                                                                       | IPx1                               |
| *) Wymagane drzwi z uszczelką              |                                             |                                                                                                                                                                                            |                                    |
| Forma separacji wewnętrznej                | 1, 2b                                       | Drzwi pełne                                                                                                                                                                                |                                    |
|                                            | 4a, 4b                                      | Drzwi modułowe 3 szt.                                                                                                                                                                      |                                    |
| Obsługa aparatów wykonawczych              | Obsługa przez drzwi/osłony                  | FE1                                                                                                                                                                                        |                                    |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych | Technologia stacjonarna -F                  | FFF, FFD                                                                                                                                                                                   |                                    |
|                                            | Technologia wysuwna -W                      | WWW                                                                                                                                                                                        |                                    |
| Kolor                                      | RAL 7035 (standard), inny RAL na zamówienie |                                                                                                                                                                                            |                                    |

### Przedział aparatów wykonawczych: Jednostki funkcyjne z wyłącznikiem powietrznym

|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                 |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Typ aparatu<br>tempower2                                                                                                                                                                                                                                                             | AR4...S ► 4000 A (przyłącze tylne)                                              |                              |
| Wspornik urządzenia                                                                                                                                                                                                                                                                  | Konstrukcja nośna pozioma                                                       |                              |
| Rozmiar urządzenia                                                                                                                                                                                                                                                                   | AR4...                                                                          |                              |
| Oznaczenie aparatów wykonawczych                                                                                                                                                                                                                                                     | AR440S                                                                          |                              |
| Prąd znamionowy rozłącznika $I_{nc}$                                                                                                                                                                                                                                                 | [A]                                                                             | 4000                         |
| Szerokość pola                                                                                                                                                                                                                                                                       | [mm]                                                                            | 1000                         |
| Miejsce podłączenia wyłącznika ACB do głównych szyn zbiorczych                                                                                                                                                                                                                       | Góra, dół                                                                       |                              |
| Wysokość modułu                                                                                                                                                                                                                                                                      | [mm]                                                                            | 12 ME ► 600                  |
| Znamionowe napięcie pracy $U_e$                                                                                                                                                                                                                                                      | [V]                                                                             | 400                      690 |
| Prąd zwarciaowy spodziewany $I_{cp}$                                                                                                                                                                                                                                                 | [kA]                                                                            | 100                      75  |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$                                                                                                                                                                                                                                      | [kA]                                                                            | 226                      171 |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych<br>Pozycja 1, obwód główny / strona dopływowa<br>Pozycja 2, obwód główny / strona odbiorcza<br>Pozycja 3, obwód pomocniczy<br>F = połączenie stałe (z narzędziem)<br>W = połączenie prowadzone<br>D = połączenie rozłączne (bez narzędzi) | -F: FFF, FFD<br>-W: WWW                                                         |                              |
| Pozycja montażu aparatów wykonawczych                                                                                                                                                                                                                                                | Pionowo                                                                         |                              |
| Ilość rozłączników montowanych w polu                                                                                                                                                                                                                                                | 1                                                                               |                              |
| Liczba biegunów                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3P / 4P                                                                         |                              |
| Rodzaj odłącznika N/PEN                                                                                                                                                                                                                                                              | Odłącznik N do 4000 A<br>Rozłączalny odłącznik N                                |                              |
| Miejsce zabudowy odłącznika N/PEN                                                                                                                                                                                                                                                    | Szerokość pola 1000 mm: Przedział przyłącza lub przedział aparatów wykonawczych |                              |

### Przedział przyłącza

|                                 |                                                                                                                             |                                 |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Wysokość modułu                 | [mm]                                                                                                                        | 12 ME ► 600                     |
| Kierunek wprowadzania przewodów | Z dołu lub z góry panelu                                                                                                    |                                 |
| Połączenie                      | Przyłącza kablowe<br>Przyłącze szyny prądowej                                                                               |                                 |
| Przekroje połączeń kablowych    | 4000 A                                                                                                                      | 4 x (12 x 240 mm <sup>2</sup> ) |
| Pozycja przewodu PE             | Standard U-TE: z tyłu, szyna Cu stojąca<br>Alternatywnie U-TE: z przodu, szyna Cu leżąca<br>U-TK: z przodu, szyna Cu leżąca |                                 |

### Przedział urządzeń: rozszerzona osłona przed dotykiem

|                    |                                                                                                   |             |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Wysokości modułowe | [mm]                                                                                              | 12 ME ► 600 |
| Zabudowa           | Rozszerzona osłona uchylna (płyta montażowa)<br>Rozszerzona osłona stała (transparentna płyta PC) |             |

### 3.8.5 UT2

#### Pole zasilające / odbiorcze / sprzęgłowe ACB 800 - 1600 A



##### Zakres zastosowania

- Podwójne zasilanie/odpływ do 1600 A
- Sprzęgło poprzeczne do 1600 A
- Pole zasilające / odbiorcze i sprzęgło poprzeczne do 1600 A

##### Opcje projektowania

- Montaż urządzeń: otwarty wyłącznik tempower2
- Pomiar: Podwójny pomiar pola  
Przedział pomiarowy z przekładnikiem
- Połączenie: Podłączenie od strony dachu lub podłogi

#### Cechy ogólne

|                                                      |               |                                                                                                                                                                     |                      |
|------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Szerokości szaf                                      | [mm]          | ≤ 1600 A: 450 Liczba biegunów: 3-biegunowy<br>≤ 1600 A: 600 Liczba biegunów: 3 bieguny / 4 bieguny                                                                  |                      |
| Wysokości szaf<br>(wymiar bez cokołu)                | [mm]          | 2000 ► 36 ME<br>2200 ► 40 ME                                                                                                                                        |                      |
| Głębokości szaf                                      | [mm]          | H-SaS ≤ 2950 A: 600<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800                                                                                                                          |                      |
| Wentylacja                                           | Konwekcja     | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach IP30 (dach modułowy IP40)<br>Wentylacja podłoga-dach IP30<br>Wentylacja podłoga-dach IP40 (dach modułowy IP40) |                      |
|                                                      | Bez konwekcji | Szafa zamknięta IP40                                                                                                                                                |                      |
| Stopień ochrony                                      | Konwekcja     | Obsługa urządzeń z zewnątrz<br>Z dodatkowym dachem                                                                                                                  | IP2xC, IP3x*<br>IPx1 |
|                                                      | Bez konwekcji | Obsługa urządzeń z zewnątrz<br>Z dodatkowym dachem                                                                                                                  | IP2xC, IP3x*<br>IPx1 |
| *) Potrzebny kołnierz drzwiowy oraz gumowa uszczelka |               |                                                                                                                                                                     |                      |
| Forma separacji wewnętrznej                          |               | 1, 2b, 4a, 4b                                                                                                                                                       | Drzwi modułowe       |
| Obsługa urządzeń                                     |               | Obsługa z zewnątrz                                                                                                                                                  | FE1                  |
| Rodzaj budowy pola                                   |               | Moduły wysuwne                                                                                                                                                      | WWW                  |
| Kolor szafy                                          |               | RAL 7035, RAL zależnie od życzenia                                                                                                                                  |                      |

### Przedział urządzeń: Pola z otwartym wyłącznikiem

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |                                                                   |                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Typ urządzenia<br>tempower2                                                                                                                                                                                                                                  | AR2... S ► 1600 A (przyłącze czołowe) |                                                                   |                                                 |
| Wspornik urządzenia                                                                                                                                                                                                                                          | Konstrukcja nośna pozioma             |                                                                   |                                                 |
| Rozmiar urządzenia                                                                                                                                                                                                                                           | AR2...                                |                                                                   |                                                 |
| Prąd znamionowy wyłącznika $I_{nc}$                                                                                                                                                                                                                          | [A]                                   | 800                                                               | 1250 1600                                       |
| Szerokość szafy                                                                                                                                                                                                                                              | [mm]                                  | 450<br>600                                                        |                                                 |
| Położenia podłączeń pól ACB na głównych szynach zbiorczych                                                                                                                                                                                                   |                                       | góra, środek, dół                                                 |                                                 |
| Wysokości modułowe                                                                                                                                                                                                                                           | [mm]                                  | 12 ME ► 600                                                       |                                                 |
| Napięcie znamionowe łączeniowe $U_e$                                                                                                                                                                                                                         | [V]                                   | 400<br>690                                                        |                                                 |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cp}$                                                                                                                                                                                                           | [kA]                                  | 65<br>50                                                          |                                                 |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$                                                                                                                                                                                                              | [kA]                                  | 141<br>111                                                        |                                                 |
| Rodzaj budowy pola<br>Pozycja 1, obwód główny / strona dopływowa<br>Pozycja 2, obwód główny / strona odbiorcza<br>Pozycja 3, obwód pomocniczy<br>F = połączenie stałe (z narzędziem)<br>W = połączenie prowadzone<br>D = połączenie rozłączne (bez narzędzi) |                                       | <b>-W: WWW</b>                                                    |                                                 |
| Pozycja montażu urządzeń                                                                                                                                                                                                                                     |                                       | pionowo                                                           |                                                 |
| Ilość wyłączników montowanych w polu                                                                                                                                                                                                                         |                                       | 2                                                                 |                                                 |
| Liczba biegunów<br>*) ACB 4-bieg. tylko w szafach o szerokości 600 mm                                                                                                                                                                                        |                                       | 3 bieg.<br>4 bieg.*                                               |                                                 |
| Rodzaj odłącznika N/PEN                                                                                                                                                                                                                                      |                                       | Odłącznik N do 1600 A (NP1250, NP2250)<br>Rozłączalny odłącznik N |                                                 |
| Lokalizacja odłącznika N/PEN                                                                                                                                                                                                                                 |                                       | Szerokość szafy 450 mm:                                           | Przedział przyłączeniowy                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       | Szerokość szafy 600 mm:                                           | Przedział przyłączeniowy lub przedział urządzeń |

### Przedział urządzeń: Przedział pomiarowy z przekładnikiem

Wysokości modułowe [mm] 4 ME ► 200 mm

### Przedział przyłącza

|                                                                                                                                                           |                           |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokość modułu                                                                                                                                           | [mm]                      | 4 ME ► 200* przy wysokości pola 2000 mm<br>6 ME ► 300** przy wysokości pola 2200 mm                |
| *) W przypadku pola odpływowego o wysokości H=2000 mm tylko 100 mm od góry<br>**) W przypadku pola odpływowego o wysokości H=2200 mm tylko 200 mm do góry |                           |                                                                                                    |
| Kierunek wprowadzania przewodów                                                                                                                           |                           | Dach lub dno szafy                                                                                 |
| Połączenie                                                                                                                                                |                           | Przyłącza kablowe                                                                                  |
| Przekroje przyłączy kablowych                                                                                                                             | 800 A<br>1250 A<br>1600 A | 4 x (2 x 240 mm <sup>2</sup> )<br>4 x (4 x 240 mm <sup>2</sup> )<br>4 x (4 x 240 mm <sup>2</sup> ) |
| Pozycja przewodu PE                                                                                                                                       |                           | z przodu, szyna Cu leżąca                                                                          |

**Zastosowania przy szerokości szafy 450 mm**

| <b>...KK</b><br><b>2000 / 2200</b><br>(sprzęgło / sprzęgło) | <b>...EK</b><br><b>2000 / 2200</b><br>(pole zasilające / sprzęgło) | <b>...EK</b><br><b>2000* / 2200**</b><br>(pole zasilające / sprzęgło) | <b>...EE</b><br><b>2000* / 2200**</b><br>(pole zasilające / pole zasilające) |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                                                    |                                                                       |                                                                              |

|                                                                                                               |      |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------|
| Wersja wykonania                                                                                              |      | FE1                                    |
| Szerokość szafy                                                                                               | [mm] | 450                                    |
| Głębokość szafy                                                                                               | [mm] | 600<br>800                             |
| Wersja ACB                                                                                                    |      | -W                                     |
| Prąd znamionowy dla miedzi                                                                                    | [A]  | 1 x 50 x 10: 800                       |
| Przekrój przewodu miedzianego w szafie jednokowy dla obu ACB, bez różnicowania                                |      | 2 x 50 x 10: 1250<br>2 x 50 x 10: 1600 |
| Prąd znamionowy ACB                                                                                           | [A]  | 800<br>1250<br>1600                    |
| Liczba biegunów                                                                                               |      | 3-biegunowy                            |
| Przedział przyłączeniowy kabli pod pokrywą górną                                                              | [mm] | 2000 ► 100*<br>2200 ► 200**            |
| *) Uwaga: Przy polu odbiorczym u góry i wysokości szafy 2000 mm przedział przyłączeniowy kabli tylko 100 mm.  |      |                                        |
| **) Uwaga: Przy polu odbiorczym u góry i wysokości szafy 2200 mm przedział przyłączeniowy kabli tylko 200 mm. |      |                                        |

### Zastosowania przy szerokości szafy 600 mm

| ...KK<br>2000 / 2200<br>(sprzęgło / sprzęgło)                                     | ...EK<br>2000 / 2200<br>(pole zasilające / sprzęgło)                              | ...EK<br>2000* / 2200**<br>(pole zasilające / sprzęgło)                            | ...EE<br>2000* / 2200**<br>(pole zasilające / pole zasilające)                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |

|                                                                                                               |      |                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------|
| Wersja wykonania                                                                                              |      | FE1                                                       |
| Szerokość szafy                                                                                               | [mm] | 600                                                       |
| Głębokość szafy                                                                                               | [mm] | 600<br>800                                                |
| Wersja ACB                                                                                                    |      | -W                                                        |
| Prąd znamionowy dla miedzi                                                                                    | [A]  | 1 x 50 x 10: 800                                          |
| Przekrój przewodu miedzianego w szafie jednokowy dla obu ACB, bez różnicowania                                |      | 2 x 50 x 10: 1250<br>2 x 50 x 10: 1600                    |
| Prąd znamionowy ACB                                                                                           | [A]  | 800<br>1250<br>1600                                       |
| Liczba biegunów                                                                                               |      | 3-bieg.<br>3-bieg. z NT***<br>3-bieg. z DN****<br>4-bieg. |
| *** NT = odłącznik przewodu neutralnego (rozłączne połączenie N)                                              |      |                                                           |
| **** DN = ciągłe N (rozłączne połączenie N)                                                                   |      |                                                           |
| Przedział przyłączeniowy kabli pod pokrywą górną                                                              | [mm] | 2000 ► 100*<br>2200 ► 200**                               |
| *) Uwaga: Przy polu odbiorczym u góry i wysokości szafy 2000 mm przedział przyłączeniowy kabli tylko 100 mm.  |      |                                                           |
| **) Uwaga: Przy polu odbiorczym u góry i wysokości szafy 2200 mm przedział przyłączeniowy kabli tylko 200 mm. |      |                                                           |

### 3.8.6 U-LE / U-LK 1250-2000 A

#### Pole zasilające / odbiorcze / sprzęgłowe LBS 1250 - 1600 A



##### Zakres zastosowania

- Pola zasilające, pola odbiorcze 1250-1600 A
- Okablowanie 1250-1600 A
- Sprzęgła poprzeczne 1600 A

##### Opcje projektowania

- Montaż urządzeń: Rozłączniki izolacyjne
- Pomiar: Pomiar pola
- Połączenie: Doprowadzenie kabli przez dach i dno
- Do wyboru z 1 lub 2 przedziałami sterowniczymi
- Przedział sterowniczy uchylony z demontowaną płytą montażową lub zestawem uchwytu do zabudowy unimes N z montażem nad/pod urządzeniem

#### Cechy ogólne

|                                                            |                                                   |                                                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Szerokość pola ograniczenie, możliwa tylko 1 pozycja H-SaS | [mm]                                              | 600, liczba biegunów: 3-bieg. / 4-bieg.                                                                                                                                                    |            |
| Wysokość pola (wymiar bez cokołu)                          | [mm]                                              | 2000 ► 36 ME<br>2200 ► 40 ME                                                                                                                                                               |            |
| Głębokość pola                                             | [mm]                                              | H-SaS ≤ 2950 A: 600<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800                                                                                                                                                 |            |
| Wentylacja                                                 | Z konwekcją                                       | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach IP30 (z dachem modułowym IP40)<br>Wentylacja w cokole i z przodu IP30<br>Wentylacja w cokole i w dachu IP40 (z dachem modułowym IP40) |            |
|                                                            | Bez konwekcji                                     | Bez otworów wentylacyjnych IP40                                                                                                                                                            |            |
| Stopień ochrony przed wnikaniem                            | Z konwekcją                                       | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony                                                                                                                                           | IP3x, IP4x |
|                                                            |                                                   | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami                                                                                                                                                  | IP3x, IP4x |
|                                                            |                                                   | Ze specjalnym dachem                                                                                                                                                                       | IPx1       |
|                                                            | Bez konwekcji                                     | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony                                                                                                                                           | IP4x       |
|                                                            |                                                   | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami                                                                                                                                                  | IP4x       |
|                                                            |                                                   | Ze specjalnym dachem                                                                                                                                                                       | IPx1       |
| Forma separacji wewnętrznej                                | 1, 2b<br>4a, 4b                                   | Drzwi pełne<br>Drzwi modułowe 3 szt.                                                                                                                                                       |            |
| Obsługa aparatów wykonawczych                              | Obsługa przez drzwi/osłony<br>Obsługa za drzwiami | FE1<br>HF                                                                                                                                                                                  |            |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych                 | Technologia stacjonarna -F      FFF               |                                                                                                                                                                                            |            |
| Kolor                                                      | RAL 7035 (standard), inny RAL na zamówienie       |                                                                                                                                                                                            |            |

### Przedział urządzeń

|                                                                                                                                                                                      |                                                                         |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Typ urządzenia                                                                                                                                                                       | HA... ► (przyłącze czołowe)                                             |                                 |
| Wspornik urządzenia                                                                                                                                                                  | Konstrukcja nośna pionowa                                               |                                 |
| Rozmiar urządzenia                                                                                                                                                                   | B7                                                                      |                                 |
| Oznaczenie wyłącznika                                                                                                                                                                | HA362<br>HA462                                                          | HA364<br>HA464                  |
| Prąd znamionowy wyłącznika $I_{nc}$ [A]                                                                                                                                              | 1250                                                                    | 1600                            |
| Maksymalna strata mocy $P_v$ [W]                                                                                                                                                     | 85                                                                      | 122                             |
| Możliwe położenia podłączeń pól LBS na głównych szynach zbiorczych                                                                                                                   | na górze<br>pośrodku<br>na dole                                         | na górze<br>pośrodku<br>na dole |
| Szerokość szafy [mm]                                                                                                                                                                 | 600                                                                     | 600                             |
| Napięcie znamionowe łączeniowe $U_o$ [V]                                                                                                                                             | 415                                                                     | 415                             |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cp}$ [kA]                                                                                                                              | 50                                                                      | 50                              |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$ [kA]                                                                                                                                 | 111                                                                     | 111                             |
| Rodzaj budowy pola<br>Pozycja 1, obwód główny / strona dopływowa<br>Pozycja 2, obwód główny / strona odbiorcza<br>Pozycja 3, obwód pomocniczy<br>F = połączenie stałe (z narzędziem) | -F:<br>FFF                                                              | -F:<br>FFF                      |
| Ilość wyłączników montowanych w polu                                                                                                                                                 | 1                                                                       | 1                               |
| Liczba biegunów                                                                                                                                                                      | 3P<br>3P+N<br>4P                                                        | 3P<br>3P+N<br>4P                |
| Wysokości modułowe [mm]                                                                                                                                                              | 12 ME ► 600                                                             |                                 |
| Pozycja montażu urządzeń                                                                                                                                                             | pionowo                                                                 |                                 |
| Rodzaj odłącznika N/PEN                                                                                                                                                              | Odłącznik N do 1600 A (NP1250, NP2250)<br>Rozłączalne odłączanie N      |                                 |
| Lokalizacja odłącznika N/PEN                                                                                                                                                         | Szerokość szafy 600 mm: Przedział przyłączeniowy lub przedział urządzeń |                                 |

### Przedział przyłącza

|                                 |                                                                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokość modułu [mm]            | 12 ME ► 600                                                                                                                 |
| Kierunek wprowadzania przewodów | Z dołu lub z góry panelu                                                                                                    |
| Połączenie                      | Przyłącza kablowe                                                                                                           |
| Przekroje przyłączy             | 1250 A 4 x (4 x 240 mm <sup>2</sup> )                                                                                       |
| Przyłącza kablowe               | 1600 A 4 x (4 x 240 mm <sup>2</sup> )                                                                                       |
| Pozycja przewodu PE             | Standard U-LE: z tyłu, szyna Cu stojąca<br>Alternatywnie U-LE: z przodu, szyna Cu leżąca<br>U-LK: z przodu, szyna Cu leżąca |

### Przedział urządzeń: rozszerzona osłona przed dotykiem

|                         |                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokości modułowe [mm] | 12 ME ► 600                                                                                         |
| Zabudowa                | Przedział sterowniczy uchylny z demontowaną płytą montażową<br>Zestaw uchwyty do zabudowy univers N |

### 3.8.7 U-LE / U-LK 2000-2500 A

#### Pole zasilające / odbiorcze / sprzęgłowe LBS 2000 - 2500 A



##### Zakres zastosowania

- Pola zasilające, pola odbiorcze 2500 A
- Okablowanie 2500 A
- Sprzęgła poprzeczne 2500 A

##### Opcje projektowania

- Montaż urządzeń: Rozłączniki izolacyjne
- Pomiar: Pomiar pola
- Połączenie: Doprowadzenie kabli przez dach i dno
- Do wyboru z 1 lub 2 przedziałami sterowniczymi
- Przedział sterowniczy uchylny z demontowaną płytą montażową lub zestawem uchwytu do zabudowy unimes N z montażem nad/pod urządzeniem

#### Cechy ogólne

|                                                            |                            |                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szerokość pola ograniczenie, możliwa tylko 1 pozycja H-SaS | [mm]                       | 600, liczba biegunów: 3-/4-bieg.                                                                                                                                                           |
| Wysokość pola (wymiar bez cokołu)                          | [mm]                       | 2000 ► 36 ME<br>2200 ► 40 ME                                                                                                                                                               |
| Głębokość pola                                             | [mm]                       | H-SaS ≤ 2950 A: 600<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800                                                                                                                                                 |
| Wentylacja                                                 | Z konwekcją                | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach IP30 (z dachem modułowym IP40)<br>Wentylacja w cokole i z przodu IP30<br>Wentylacja w cokole i w dachu IP40 (z dachem modułowym IP40) |
|                                                            | Bez konwekcji              | Bez otworów wentylacyjnych IP40                                                                                                                                                            |
| Stopień ochrony przed wnikaniem                            | Z konwekcją                | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony IP3x, IP4x                                                                                                                                |
|                                                            |                            | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami IP3x, IP4x                                                                                                                                       |
|                                                            |                            | Ze specjalnym dachem IPx1                                                                                                                                                                  |
|                                                            | Bez konwekcji              | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony IP4x                                                                                                                                      |
|                                                            |                            | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami IP4x                                                                                                                                             |
|                                                            |                            | Ze specjalnym dachem IPx1                                                                                                                                                                  |
| Forma separacji wewnętrznej                                | 1, 2b                      | Drzwi pełne                                                                                                                                                                                |
|                                                            | 4a, 4b                     | Drzwi modułowe 3 szt.                                                                                                                                                                      |
| Obsługa aparatów wykonawczych                              | Obsługa przez drzwi/osłony | FE1                                                                                                                                                                                        |
|                                                            | Obsługa za drzwiami        | HF                                                                                                                                                                                         |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych                 | Technologia stacjonarna -F | FFF                                                                                                                                                                                        |
| Kolor                                                      |                            | RAL 7035 (standard), inny RAL na zamówienie                                                                                                                                                |

### Przedział urządzeń

|                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Typ urządzenia                                                                                                                                                                       | HA... ► (przyłącze czołowe)                                                |                                 |
| Wspornik urządzenia                                                                                                                                                                  | Konstrukcja nośna pionowa                                                  |                                 |
| Rozmiar urządzenia                                                                                                                                                                   | B8                                                                         |                                 |
| Oznaczenie wyłącznika                                                                                                                                                                | HA365<br>HA465                                                             | HA366<br>HA466                  |
| Prąd znamionowy wyłącznika $I_{nc}$ [A]                                                                                                                                              | 2000                                                                       | 2500                            |
| Maksymalna strata mocy $P_v$ [W]                                                                                                                                                     | 140                                                                        | 205                             |
| Możliwe położenia podłączeń pól LBS na głównych szynach zbiorczych                                                                                                                   | na górze<br>pośrodku<br>na dole                                            | na górze<br>pośrodku<br>na dole |
| Szerokość szafy [mm]                                                                                                                                                                 | 600                                                                        | 600                             |
| Napięcie znamionowe łączeniowe $U_e$ [V]                                                                                                                                             | 415                                                                        | 415                             |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cp}$ [kA]                                                                                                                              | 50                                                                         | 50                              |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$ [kA]                                                                                                                                 | 111                                                                        | 111                             |
| Rodzaj budowy pola<br>Pozycja 1, obwód główny / strona dopływowa<br>Pozycja 2, obwód główny / strona odbiorcza<br>Pozycja 3, obwód pomocniczy<br>F = połączenie stałe (z narzędziem) | -F:<br>FFF                                                                 | -F:<br>FFF                      |
| Liczba montowanych rozłączników izolacyjnych                                                                                                                                         | 1                                                                          | 1                               |
| Liczba biegunów                                                                                                                                                                      | 3P<br>3P+N<br>4P                                                           | 3P<br>3P+N<br>4P                |
| Wysokości modułowe [mm]                                                                                                                                                              | 12 ME ► 600                                                                |                                 |
| Pozycja montażu urządzeń                                                                                                                                                             | pionowo                                                                    |                                 |
| Rodzaj odłącznika N/PEN                                                                                                                                                              | Odłącznik N do 2000 A (NP1250, NP2250)<br>Rozłączalne odłączanie N         |                                 |
| Lokalizacja odłącznika N/PEN                                                                                                                                                         | Szerokość szafy 600 mm: Przedział przyłączeniowy<br>lub przedział urządzeń |                                 |

### Przedział przyłącza

|                                 |                                                                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokość modułu [mm]            | 12 ME ► 600                                                                                                                 |
| Kierunek wprowadzania przewodów | Z dołu lub z góry panelu                                                                                                    |
| Połączenie                      | Przyłącza kablowe                                                                                                           |
| Przekroje przyłączy             | 2000A 4 x (8 x 150 mm <sup>2</sup> )                                                                                        |
| Przyłącza kablowe               | 2500 A 4 x (7 x 240 mm <sup>2</sup> )                                                                                       |
| Pozycja przewodu PE             | Standard U-LE: z tyłu, szyna Cu stojąca<br>Alternatywnie U-LE: z przodu, szyna Cu leżąca<br>U-LK: z przodu, szyna Cu leżąca |

### Przedział urządzeń: rozszerzona osłona przed dotykiem

|                         |                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokości modułowe [mm] | 12 ME ► 600                                                                                       |
| Zabudowa                | Rozszerzona osłona uchylna (płyta montażowa)<br>Rozszerzona osłona stała (transparentna płyta PC) |

### 3.8.8 U-CW(I)

#### Pole odbiorcze z/bez zintegrowanego przedziału kablowego



##### Zakres zastosowania

- Okablowanie do 630 A
- Zasilanie pola do 2000 A

##### Opcje projektowania

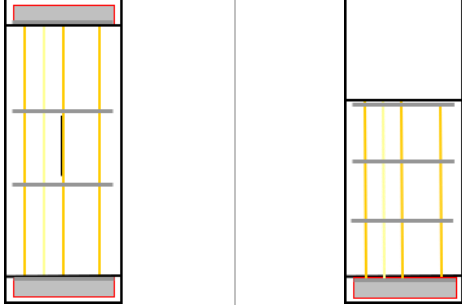
- Montaż urządzeń:
  - Wyłącznik kompaktowy h3+
  - Rozłączniki bezpiecznikowe LL
- Pomiar: Pomiar odpływu
- Połączenie: Doprowadzenie kabli przez dach i dno szafy
- Przedział wielofunkcyjny: Przedział sterowniczy, zestaw montażowy uniwers N

#### Cechy ogólne

|                                           |                                    |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szerokość rozdzielnic U-CW                | [mm]                               | 700                                                                                                                                                                            |
| Szerokości rozdzielnic U-CWI              | [mm]                               | 1100 (700+400) lub 1300 (700+600)                                                                                                                                              |
| Szerokość przedziału urządzeń             |                                    | 700                                                                                                                                                                            |
| Szerokość przedziału kablowego            |                                    | 400, 600                                                                                                                                                                       |
| Wysokości rozdzielnic (wymiar bez cokołu) | [mm]                               | 2000 ► 36 ME<br>2200 ► 40 ME                                                                                                                                                   |
| Głębokość rozdzielnic                     | [mm]                               | 600 1 x H-SaS ≤ 2950 A<br>2 x H-SaS ≤ 2600 A<br>800 1 x H-SaS ≤ 4000 A<br>2x H-SaS ≤ 3800 A                                                                                    |
| Wentylacja                                | Konwekcja                          | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach IP30 (z dachem modułowym IP40)<br>Wentylacja podłoga-front IP40<br>Wentylacja podłoga-dach IP30 (z dachem modułowym IP40) |
|                                           | Bez konwekcji                      | Rozdzielnica zamknięta IP40                                                                                                                                                    |
| Stopień ochrony przed wnikaniem           | Konwekcja                          | Obsługa urządzeń przez drzwi/osłony IP30 (napęd obrotowy)<br>Obsługa urządzeń za drzwiami IP30<br>ze specjalnym dachem IPx1                                                    |
|                                           | Bez konwekcji                      | Obsługa urządzeń przez drzwi/osłony IP30 (napęd obrotowy)<br>Obsługa urządzeń za drzwiami IP40<br>ze specjalnym dachem IPx1                                                    |
| Forma separacji wewnętrznej               | 1, 2b                              | Obsługa przez drzwi/osłony: Drzwi modułów i urządzeń<br>Obsługa przez drzwi: Drzwi pełne                                                                                       |
|                                           | 4b                                 | Obsługa przez drzwi/osłony: Drzwi modułów i urządzeń<br>Obsługa przez drzwi: Drzwi pełne                                                                                       |
| Obsługa urządzeń                          | Obsługa przez drzwi/osłony (FE1):  | Napęd obrotowy, napęd silnikowy urządzeń LL                                                                                                                                    |
|                                           | Obsługa aparatów za drzwiami (HF): | Napęd dźwigniowy, napęd silnikowy                                                                                                                                              |

|                                              |                                         |          |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|
| Technologia zabudowy jednostki funkcjonalnej | Technika stacjonarna / montaż stały -F  | FFF, FFD |
|                                              | Technika stacjonarno-wtykowa -R         | WFF, WFD |
|                                              | Technika wtykowo-wysuwna -W             | WWD      |
|                                              | Technika wysuwna -W                     | WWW      |
| Kolor                                        | RAL 7035 (standard), inny RAL do wyboru |          |

### Cechy charakterystyczne szyn dystrybucji pól

|                                                               |                                                                                      |            |            |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Położenie montażowe szyny zbiorczej                           | pionowo                                                                              |            |            |
| Materiał                                                      | Płaskownik Cu-ETP-R240                                                               |            |            |
| Odległość między fazami [mm]                                  | 185                                                                                  |            |            |
| Prąd znamionowy $I_{nc}$ [A]                                  |                                                                                      |            |            |
| Obsługa urządzeń z zewnątrz FE1                               | 1250                                                                                 | 1600       | 2000       |
| Obsługa urządzeń za drzwiami HF                               | 1250                                                                                 | 1600       | 2000       |
| Przekrój szyn [mm]                                            | 60 x 10                                                                              | 80 x 10    | 100 x 10   |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cw}$ (1 s) [kA] |                                                                                      |            |            |
| Odstęp między wspornikami 628 mm                              | 65                                                                                   | 65         | 70         |
| Odstęp między wspornikami 488 mm                              | 80                                                                                   | 80         | 90         |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$ (1 s) [kA]    |                                                                                      |            |            |
| Odstęp między wspornikami 628 mm                              | 143                                                                                  | 143        | 160        |
| Odstęp między wspornikami 488 mm                              | 176                                                                                  | 176        | 203        |
| Napięcie znamionowe łączeniowe $U_e$ [V]                      | $\leq 690$                                                                           | $\leq 690$ | $\leq 690$ |
| Możliwości konfiguracji szyn dystrybucji pól                  |  |            |            |
| Ograniczenia:                                                 |                                                                                      |            |            |
| - Wersji dzielonej nie montować nad wspornikiem               |                                                                                      |            |            |
| - Zasilanie możliwe tylko przez H-SaS u góry i na dole        |                                                                                      |            |            |
| Położenia podłączeń pól do głównych szyn zbiorczych           | <div>Pełna zabudowa</div> <div>Częściowa zabudowa</div>                              |            |            |
|                                                               | <div>góra, środek, dół</div> <div>góra lub dół, środek</div>                         |            |            |

### Przedział urządzeń

|                              |                                                                                                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zabudowa                     | Przedział sterowniczy uchylny z demontowaną płytą montażową<br>Zestaw uchwyty do zabudowy univers N |
| Wysokości modułowe [mm]      | 600 ► 12 ME                                                                                         |
| Rodzaj odłączania N/PEN      | - Odłącznik N (NS160, NS250, NS630)<br>- Rozłączalne odłączanie N                                   |
| Lokalizacja odłącznika N/PEN | Przedział kablowy                                                                                   |
| Pomiar                       | Pomiar odpływu za pomocą przekładnika w urządzeniu                                                  |

### Przedział urządzeń: Pola z wyłącznikiem kompaktowym h3+ MCCB

|                                                                                                                                                                                             |                                                         |            |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------|------------|
| Typ aparatu                                                                                                                                                                                 | Hager h3+ seria (TM / MAG / LSnl / LSI / LSIG / Energy) |            |            |
| Wspornik urządzenia                                                                                                                                                                         | Wspornik modułu                                         |            |            |
| Do szerokości pola urządzeń [mm]                                                                                                                                                            | 700                                                     |            |            |
| Rozmiar urządzenia                                                                                                                                                                          | P160                                                    | P250       | P630       |
| Prąd znamionowy wyłącznika $I_{nc}$ [A]                                                                                                                                                     | ≤ 160                                                   | ≤ 250      | ≤ 630      |
| Wysokość modułu ME                                                                                                                                                                          |                                                         |            |            |
| 3-bieg.                                                                                                                                                                                     | 3 / 4                                                   | 3 / 4      | 4 / 5 / 6  |
| 4-bieg.                                                                                                                                                                                     | 3 / 4                                                   | 4 / 5      | 4 / 5 / 6  |
| Znamionowe napięcie robocze $U_e$ [V]                                                                                                                                                       | 400<br>690                                              | 400<br>690 | 400<br>690 |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{qp}$ [kA]                                                                                                                                     | 70<br>6                                                 | 70<br>10   | 110<br>12  |
| Technologia zabudowy jednostki funkcjonalnej<br>-F = Stacjonarna<br>-R = Wtykowa<br>-W = Wtykowa pełna<br>-D = Wtykowa – obwód pomocniczy<br>*) = Z podstawką wtykową lub nośnikiem modułów | -F: FFF, FFD<br>-R: WFF, WFD<br>-W: WWD*<br>-W: WWW     |            |            |
| Pozycja montażu urządzeń                                                                                                                                                                    | Poziorno                                                |            |            |

### Przedział urządzeń: Pola z rozłącznikami bezpiecznikowymi LL

|                                         |                                                   |       |       |       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Typ urządzenia                          | Hager LL                                          |       |       |       |
| Do szerokości szaf [mm]                 | - 700<br>- 1100 (700 + 400)<br>- 1300 (700 + 600) |       |       |       |
| Wielkość                                | 00                                                | 1     | 2     | 3     |
| Prąd znamionowy urządzenia $I_{nc}$ [A] | ≤ 160                                             | ≤ 250 | ≤ 400 | ≤ 630 |
| Wysokość modułu urządzenia [ME]         |                                                   |       |       |       |
| 3-biegunowy                             | 1                                                 | 1,5   | 3     | 3     |
| 4-biegunowy                             | 2                                                 | 3     | 6     | 6     |
| Rodzaj budowy pola                      | -R: WFD                                           |       |       |       |
| Pozycja montażu urządzeń                | poziomo                                           |       |       |       |
| Liczba biegunów                         | - 3 bieguny 4 bieguny                             |       |       |       |

### Przedział przyłącza (tylko w U-CWI)

|                                 |                                                                        |                         |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Kierunek wprowadzania przewodów | Z dołu lub z góry panelu                                               |                         |
| Połączenie                      | Przyłącza kablowe                                                      |                         |
| Przekroje przyłączy kablowych   | 125A                                                                   | 50 mm <sup>2</sup>      |
|                                 | 160A                                                                   | 70 mm <sup>2</sup>      |
|                                 | 250A                                                                   | 120 mm <sup>2</sup>     |
|                                 | 400A                                                                   | 240 mm <sup>2</sup>     |
|                                 | 630A                                                                   | 2 x 185 mm <sup>2</sup> |
| Pozycja przewodu N/PEN          | w przedziale kablowym z tyłu pionowo z lewej lub/i z prawej            |                         |
| Pozycja przewodu PE             | w przedziale kablowym z przodu i z tyłu pionowo z lewej lub/i z prawej |                         |

### 3.8.9 U-S(I)

#### Pole odbiorcze NH slimline poziome



Zakres zastosowania

- Odpyw do 630A
- Zasilanie pola do 2000A

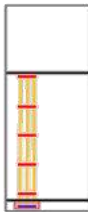
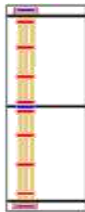
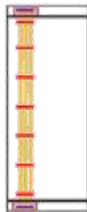
#### Opcje projektowania

- Montaż urządzeń: slimline
- Pomiar: Pomiar odpływu
- Połączenie: Doprowadzenie kabli przez dach i dno szafy
- **Brak możliwości zastosowania zestawu montażowego univers N**

#### Cechy ogólne

|                                                        |               |                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szerokość pola U-S                                     | [mm]          | 700                                                                                                                                                                                                 |
| Szerokości pól U-SI                                    | [mm]          | 1100 (700+400), 1300 (700+600)                                                                                                                                                                      |
| Szerokość przedziału urządzeń                          |               | 700                                                                                                                                                                                                 |
| Szerokość przedziału kablowego                         |               | 400, 600                                                                                                                                                                                            |
| Wysokości pól – pełna zabudowa (wymiar bez cokołu)     | [mm]          | 2000 ► 34 ME<br>2200 ► 38 ME                                                                                                                                                                        |
| Wysokości pól – częściowa zabudowa (wymiar bez cokołu) | [mm]          | 2000 ► 23 ME (1150 mm + przedział sterowniczy 600 mm)<br>2200 ► 27 ME (1350 mm + przedział sterowniczy 600 mm)                                                                                      |
| Głębokość pola                                         | [mm]          | H-SaS ≤ 2950 A: 600<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800                                                                                                                                                          |
| Wentylacja                                             | Z konwekcją   | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach IP30 (z dachem modułowym IP40)<br>Wentylacja w cokole i z przodu IP30<br>Wentylacja w cokole i w dachu IP40 (z dachem modułowym IP40)          |
|                                                        | Bez konwekcji | Bez otworów wentylacyjnych IP40                                                                                                                                                                     |
| Stopień ochrony przed wnikaniem                        | Z konwekcją   | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony IP30<br><br>Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami IP30<br>Ze specjalnym dachem IPx1                                                            |
|                                                        | Bez konwekcji | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony IP30<br>Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami IP40<br>Ze specjalnym dachem IPx1                                                                |
| Forma separacji wewnętrznej                            |               | 1, 2b Obsługa przez drzwi/osłony: Drzwi modułowe i aparatów<br>4a, 4b Obsługa przez drzwi: Drzwi pełne<br>Obsługa przez drzwi/osłony: Drzwi modułowe i aparatów<br>Obsługa przez drzwi: Drzwi pełne |
| Obsługa aparatów wykonawczych                          |               | Obsługa przez drzwi/osłony: Napęd obrotowy, napęd elektryczny<br>Obsługa przez drzwi: Napęd obrotowy                                                                                                |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych             |               | Technologia stacjonarna wtykowa -R WFF                                                                                                                                                              |
| Kolor                                                  |               | RAL 7035 (standard), inny RAL na zamówienie                                                                                                                                                         |

## Cechy charakterystyczne szyn dystrybucji pól

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |                                          |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| Położenie montażowe szyny zbiorczej                                                                                                                              | pionowo                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |                                          |                       |
| Materiał                                                                                                                                                         | Płaskownik Cu-ETP-R240                                                                                                                                                                                                                                                |                                           |                                          |                       |
| Odległość między fazami                                                                                                                                          | [mm]                                                                                                                                                                                                                                                                  | 185                                       |                                          |                       |
| Prąd znamionowy $I_{nc}$                                                                                                                                         | [A]                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                           |                                          |                       |
| FE1                                                                                                                                                              | Obsługa urządzeń z zewnątrz                                                                                                                                                                                                                                           | 1250                                      | 1600                                     | 2000                  |
| HF                                                                                                                                                               | Obsługa urządzeń za drzwiami                                                                                                                                                                                                                                          | 1250                                      | 1600                                     | -                     |
| Przekrój szyn                                                                                                                                                    | [mm]                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1x 60 x 10                                | 1x 80 x 10                               | 1x 100 x 10           |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cw}$<br>(1 s)                                                                                                      | [kA]                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |                                          |                       |
|                                                                                                                                                                  | Rozstaw wsporników 600 mm                                                                                                                                                                                                                                             | 65                                        | 65                                       | 70                    |
|                                                                                                                                                                  | Rozstaw wsporników 450 mm                                                                                                                                                                                                                                             | 80                                        | 80                                       | 90                    |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$                                                                                                                  | [kA]                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |                                          |                       |
|                                                                                                                                                                  | Rozstaw wsporników 600 mm                                                                                                                                                                                                                                             | 143                                       | 143                                      | 160                   |
|                                                                                                                                                                  | Rozstaw wsporników 450 mm                                                                                                                                                                                                                                             | 176                                       | 176                                      | 203                   |
| Napięcie znamionowe łączeniowe $U_e$                                                                                                                             | [V]                                                                                                                                                                                                                                                                   | ≤ 690                                     |                                          |                       |
| Możliwości konfiguracji szyn dystrybucji pól<br><b>Wersji dzielonej nie budować nad wspornikiem,<br/>możliwe pole zasilające tylko H-SaS na górze i na dole.</b> | <div></div> |                                           |                                          |                       |
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                       | Pełna zabudo-<br>wa na całej<br>wysokości | Pełna zabudo-<br>wa dzielona<br>pośrodku | Częściowa<br>zabudowa |
| Położenia podłączeń pól na głównych szynach zbiorczych                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                           |                                          |                       |
|                                                                                                                                                                  | Pełna zabudowa                                                                                                                                                                                                                                                        | górze, środek, dół                        |                                          |                       |
|                                                                                                                                                                  | Częściowa zabudowa                                                                                                                                                                                                                                                    | górze lub dół, środek                     |                                          |                       |

## Przedział urządzeń: Pola z rozłącznikami izolacyjnymi z bezpiecznikami

|                                         |                                                               |       |       |       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Typ urządzenia                          | slimline                                                      |       |       |       |
| Rozmiar urządzenia                      | 00                                                            | 1     | 2     | 3     |
| Prąd znamionowy urządzenia $I_{nc}$ [A] | ≤ 160                                                         | ≤ 250 | ≤ 400 | ≤ 630 |
| Szerokości szaf [mm]                    | 700<br>1100 (700 + 400)<br>1300 (700 + 600)                   |       |       |       |
| Wysokość modułu [ME]                    | 3-biegunowy                                                   | 1     | 2     | 4     |
| urządzenia [ME]                         | 4-biegunowy                                                   | 2     | 3     | 5     |
| Rodzaj budowy pola                      | -R: WFF                                                       |       |       |       |
| Pozycja montażu urządzeń                | poziomo                                                       |       |       |       |
| Odpyływ z urządzenia w obrębie obszaru  | u góry lub na dole, bez możliwości mieszania                  |       |       |       |
| Liczba biegunów                         | 3 lub 4 bieg.                                                 |       |       |       |
| Rodzaj odłącznika N/PEN                 | Odłącznik N (NS160, NS250, NS630)<br>Rozłączalne odłączanie N |       |       |       |
| Lokalizacja odłącznika N/PEN            | Przedział kablowy                                             |       |       |       |
| Pomiar                                  | Pomiar odpływu za pomocą przekładnika w urządzeniu            |       |       |       |

### Przedział urządzeń

|                    |      |                                                             |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------|
| Wysokości modułowe | [mm] | 600 ► 12 ME                                                 |
| Zabudowa           |      | Przedział sterowniczy uchylny z demontowaną płytą montażową |

### Przedział przyłącza (tylko U-SI)

|                                 |       |                                                                        |
|---------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek wprowadzania przewodów |       | Z dołu lub z góry panelu                                               |
| Połączenie                      |       | Przyłącza kablowe                                                      |
| Przekroje przyłączy             | 125 A | 50 mm <sup>2</sup>                                                     |
| Przyłącza kablowe               | 160 A | 70 mm <sup>2</sup>                                                     |
|                                 | 250 A | 120 mm <sup>2</sup>                                                    |
|                                 | 400 A | 240 mm <sup>2</sup>                                                    |
|                                 | 630 A | 2 x 185 mm <sup>2</sup>                                                |
| Pozycja przewodu N/PEN          |       | w przedziale kablowym z tyłu pionowo z lewej lub/i z prawej            |
| Pozycja przewodu PE             |       | w przedziale kablowym z przodu i z tyłu pionowo z lewej lub/i z prawej |

### 3.8.10 U-SV

#### Pole wyjściowe NH LL/sasil/slimline pionowe



##### Zakres zastosowania

- Pola wyjściowe do 630 A
- Pole zasilające do 2000 A

##### Możliwe wersje wykonania

- Możliwość po- Listwy LL / slimline  
łączenia: Pomiar wyjścia
- Pomiar: Przedział kablowy z dołu lub z góry pola
- Rodzaj  
przyłącza:

#### Cechy ogólne

|                                                       |                                 |                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szerokość pola                                        | [mm]                            | 600, 850, 1100, 1350                                                                                                                                                                                |
| Wysokości pól – pełna zabudowa<br>(wymiar bez cokołu) | [mm]                            | 2000<br>2200                                                                                                                                                                                        |
| Głębokość pola                                        | [mm]                            | H-SaS ≤ 2950 A: 600<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800                                                                                                                                                          |
| Wentylacja                                            | Z konwekcją                     | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach (z dachem modułowym IP40)<br>Wentylacja w cokole i z przodu IP40<br>Wentylacja w cokole i w dachu IP40 (z dachem modułowym IP40)               |
|                                                       | Bez konwekcji                   | Bez otworów wentylacyjnych IP40                                                                                                                                                                     |
| Stopień ochrony<br>przed wnikaniem                    | Z konwekcją                     | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony IP30                                                                                                                                               |
|                                                       |                                 | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami IP30                                                                                                                                                      |
|                                                       |                                 | Ze specjalnym dachem IPx1                                                                                                                                                                           |
|                                                       | Bez konwekcji                   | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony IP30                                                                                                                                               |
|                                                       |                                 | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami IP40                                                                                                                                                      |
|                                                       |                                 | Ze specjalnym dachem IPx1                                                                                                                                                                           |
| Forma separacji wewnętrznej                           |                                 | 1, 2b Obsługa przez drzwi/osłony: Drzwi modułowe i aparatów<br>4a, 4b Obsługa przez drzwi: Drzwi pełne<br>Obsługa przez drzwi/osłony: Drzwi modułowe i aparatów<br>Obsługa przez drzwi: Drzwi pełne |
| Obsługa aparatów wykonawczych                         | Obsługa przez drzwi/osłony:     | Napęd obrotowy, napęd elektryczny                                                                                                                                                                   |
|                                                       | Obsługa przez drzwi:            | Napęd obrotowy                                                                                                                                                                                      |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych            | Technologia stacjonarna wtykowa | Listwy LL: -R WFD<br>slimline: -R WFF                                                                                                                                                               |
| Kolor                                                 |                                 | RAL 7035 (standard), inny RAL na zamówienie                                                                                                                                                         |

### Cechy charakterystyczne szyn dystrybucji pól

|                                                                 |                              |                    |            |             |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|------------|-------------|
| Położenie montażowe szyny zbiorczej                             | pionowo                      |                    |            |             |
| Materiał                                                        | Płaskownik Cu-ETP-R240       |                    |            |             |
| Odstęp środkowy szyn zbiorczych                                 | [mm]                         | 185                |            |             |
| Prąd znamionowy I <sub>nc</sub>                                 | [A]                          |                    |            |             |
| FE1                                                             | Obsługa urządzeń z zewnątrz  | 1250               | 1600       | 2000*       |
| HF                                                              | Obsługa urządzeń za drzwiami | 1250               | 1600       | -           |
| Przekrój szyn                                                   | [mm]                         | 1x 60 x 10         | 1x 80 x 10 | 1x 100 x 10 |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I <sub>cw</sub> (1 s) | [kA]                         | 75                 | 75         | 90          |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I <sub>pk</sub>          | [kA]                         | 167                | 167        | 201         |
| Napięcie znamionowe łączeniowe U <sub>o</sub>                   | [V]                          | ≤ 690              |            |             |
| Możliwość położenia na głównych szynach zbiorczych              |                              | górze, środek, dół |            |             |

\*) opcja niedostępna w szafach o szerokości 600 mm

### Przedział urządzeń: Jednostki funkcyjne z rozłącznikami bezpiecznikowymi

|                                              |  |  |                                                              |        |          |        |          |        |        |        |        |
|----------------------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------|--------|----------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|
| Typ aparatu                                  |  |  | Listwy LL                                                    |        |          |        | slimline |        |        |        |        |
| Rozmiar urządzenia                           |  |  | 00                                                           | 1      | 2        | 3      | 00       | 1      | 2      | 3      |        |
| Prąd znamionowy urządzenia $I_{nc}$ [A]      |  |  | ≤ 160                                                        | ≤ 250  | ≤ 400    | ≤ 630  | ≤ 160    | ≤ 250  | ≤ 400  | ≤ 630  |        |
| Szerokości pól [mm]                          |  |  | 600 ► 9 ME<br>850 ► 14 ME<br>1100 ► 19 ME<br>1350 ► 24 ME    |        |          |        |          |        |        |        |        |
| Wysokość modułu [ME]                         |  |  | 3-bieg.<br>4-bieg.                                           | 1<br>2 | 1,5<br>3 | 3<br>6 | 3<br>6   | 1<br>2 | 2<br>3 | 4<br>5 | 4<br>5 |
| Technologia zabudowy jednostki funkcjonalnej |  |  | Listwy LL -R: WFD<br>slimline -R: WFF                        |        |          |        |          |        |        |        |        |
| Pozycja montażu urządzeń                     |  |  | Pionowo                                                      |        |          |        |          |        |        |        |        |
| Wyjście z urządzenia w polu                  |  |  | Z góry lub z dołu,<br>kombinacja niemożliwa                  |        |          |        |          |        |        |        |        |
| Liczba biegunów                              |  |  | 3 lub 4 bieg.                                                |        |          |        |          |        |        |        |        |
| Rodzaj odłącznika N/PEN                      |  |  | Odłącznik N (NS160, NS250, NS630)<br>Rozłączalny odłącznik N |        |          |        |          |        |        |        |        |
| Miejsce zabudowy odłącznika N/PEN            |  |  | Przedział kablowy                                            |        |          |        |          |        |        |        |        |
| Rodzaj pomiaru                               |  |  | Pomiar wyjścia za pomocą przekładnika w urządzeniu           |        |          |        |          |        |        |        |        |

### Przedział urządzeń

|                         |                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokości modułowe [mm] | 450 ► 9 ME<br>600 ► 12 ME                                                                           |
| Zabudowa                | Przedział sterowniczy uchylony z demontowaną płytą montażową<br>Zestaw uchwytu do zabudowy unimes N |

### **Przedział przyłącza**

|                                 |       |                                                                                |
|---------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek wprowadzania przewodów |       | Dach lub dno szafy                                                             |
| Połączenie                      |       | Przyłącza kablowe                                                              |
| Przekroje przyłączy             | 125 A | 50 mm <sup>2</sup>                                                             |
|                                 | 160 A | 70 mm <sup>2</sup>                                                             |
|                                 | 250 A | 120 mm <sup>2</sup>                                                            |
|                                 | 400 A | 240 mm <sup>2</sup>                                                            |
|                                 | 630 A | 2 x 185 mm <sup>2</sup>                                                        |
| Pozycja przewodu N/PEN          |       | poziomo, z tyłu przedziału                                                     |
| Pozycja przewodu PE             |       | Standard: z tyłu, szyna Cu stojąca<br>Alternatywnie: z przodu, szyna Cu leżąca |

### 3.8.11 U-FL

#### Pole odpływowe NH fuseline



#### Zakres zastosowania

- Okablowanie do 1000 A
- Zasilanie pola do 2000A

#### Opcje projektowania

- Montaż urządzeń: vertigroup, LVS
- Pomiar: Pomiar odpływu
- Połączenie: Doprowadzenie kabli przez dach i dno szafy
- Opcjonalnie z przedziałem sterowniczym z montażem nad lub pod urządzeniami
- Zestaw uchwytu do zabudowy univers N

#### Cechy ogólne

|                                                       |               |                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szerokość pola                                        | [mm]          | 600, 850, 1100, 1350                                                                                                                                                                  |
| Wysokości pól – pełna zabudowa<br>(wymiar bez cokołu) | [mm]          | 2000<br>2200                                                                                                                                                                          |
| Głębokość pola                                        | [mm]          | H-SaS ≤ 2950 A: 600<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800                                                                                                                                            |
| Wentylacja                                            | Z konwekcją   | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach (z dachem modułowym IP40)<br>Wentylacja w cokole i z przodu IP40<br>Wentylacja w cokole i w dachu IP40 (z dachem modułowym IP40) |
|                                                       | Bez konwekcji | Bez otworów wentylacyjnych IP40                                                                                                                                                       |
| Stopień ochrony przed<br>wnikaniem                    | Z konwekcją   | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony IP30                                                                                                                                 |
|                                                       |               | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami IP30                                                                                                                                        |
|                                                       |               | Ze specjalnym dachem IPx1                                                                                                                                                             |
|                                                       | Bez konwekcji | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony IP30                                                                                                                                 |
|                                                       |               | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami IP40                                                                                                                                        |
|                                                       |               | Ze specjalnym dachem IPx1                                                                                                                                                             |
| Forma separacji wewnętrznej                           |               | 1, 2b Obsługa przez drzwi/osłony: Fronty urządzeń, drzwi modułowe<br>Obsługa przez drzwi: Drzwi pełne<br>3b każde z dodatkowymi osłonami przyłączy, osłonami wyrównawczymi i osłonami |
| Obsługa aparatów wykonawczych                         |               | Obsługa przez drzwi/osłony: FE1, FE2<br>HF<br>Obsługa przez drzwi:                                                                                                                    |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych            |               | Technologia stacjonarna FFF, FFD<br>-F Urządzenia przykręcane lub podłączane zaciskowo                                                                                                |
| Kolor                                                 |               | RAL 7035 (standard), inny RAL na zamówienie                                                                                                                                           |

## Cechy charakterystyczne szyn dystrybucyjnych pola

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |                         |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|
| Sposób montażu szyn dystrybucyjnych                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Pionowo                                                                                                                                                                                                    |                         |               |
| Materiał                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Płaskownik Cu-ETP-R240                                                                                                                                                                                     |                         |               |
| Odstęp między środkami szyn dystrybucyjnych [mm]                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 185                                                                                                                                                                                                        |                         |               |
| Prąd znamionowy I <sub>nc</sub>                                                                       | Obsługa aparatów wykonawczych przez drzwi/osłony [A]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1250                                                                                                                                                                                                       | 1600                    | 2000          |
| Przekrój szyn [mm]                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1x 60 x 10                                                                                                                                                                                                 | 1x 80 x 10              | 1x 100 x 10 * |
| *) w polu o szerokości 600 mm wypustki podłączeniowe rozdzielnic występują w wersji 2 x 50 mm x 10 mm |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                            |                         |               |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I <sub>cw</sub> (1 s) [kA]                                  | ***) W przypadku 65 kA i szerokości pola 850 mm co najmniej jedno urządzenie o minimalnym rozmiarze NH00 (z podwójnym adapterem) musi być zainstalowane na środku pola. Bez urządzenia(n) obowiązuje maks. 60 kA. <b>Uwaga: Urządzenie zaślepiające nie liczy się jako urządzenie, ponieważ nie jest miedziowane.</b> Jeśli zainstalowano już urządzenia o długości większej niż 400 mm, niniejsza zasada nie ma zastosowania.   | 60<br>65 **                                                                                                                                                                                                | 65                      | 70            |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I <sub>pk</sub> [kA]                                           | ****) W przypadku 145 kA i szerokości pola 850 mm co najmniej jedno urządzenie o minimalnym rozmiarze NH00 (z podwójnym adapterem) musi być zainstalowane na środku pola. Bez urządzenia(n) obowiązuje maks. 60 kA. <b>Uwaga: Urządzenie zaślepiające nie liczy się jako urządzenie, ponieważ nie jest miedziowane.</b> Jeśli zainstalowano już urządzenia o długości większej niż 400 mm, niniejsza zasada nie ma zastosowania. | 132<br>145 ***                                                                                                                                                                                             | 145                     | 155           |
| Znamionowe napięcie pracy U <sub>e</sub> [V]                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ≤ 690                                                                                                                                                                                                      |                         |               |
| Miejsce podłączenia szyn dystrybucyjnych do szyn zbiorczych rozdzielnic                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <div><div></div><div></div></div> |                         |               |
| *) Pełna zabudowa łączona możliwa tylko dla jednakowych szyn w obu polach                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Pełna zabudowa                                                                                                                                                                                             | Pełna zabudowa łączona* |               |
| Miejsce podłączenia szyn dystrybucyjnych do szyn zbiorczych rozdzielnic                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Góra, środek, dół                                                                                                                                                                                          |                         |               |

## Przedział urządzeń: Jednostki funkcyjne z rozłącznikami bezpiecznikowymi

|                                                                     |                                                                                                                       |       |         |       |                                |                               |          |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|-------|--------------------------------|-------------------------------|----------|
| Typ aparatu                                                         | vertigroup / LVS                                                                                                      |       |         |       |                                |                               |          |
| Wspornik urządzenia                                                 | Konstrukcja nośna pozioma (VIT)                                                                                       |       |         |       |                                |                               |          |
| Rozmiar urządzenia                                                  | 00                                                                                                                    | 1     | 2       | 3     | Szyna trans-<br>forma-<br>tora | Szyna ro-<br>zdziałają-<br>ca |          |
| Szerokość urządzenia [mm]                                           | 50                                                                                                                    | 100   | 100     | 100   | 100                            | 100                           | 100      |
| Prąd znamionowy urządzeń I <sub>nc</sub> [A]                        | ≤ 160                                                                                                                 | ≤ 250 | ≤ 400   | ≤ 630 | ≤ 910                          | ≤ 1000                        |          |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wy-<br>trzymywany I <sub>cp</sub> [kA] | 120                                                                                                                   | 120   | 120     | 120   | 35                             | 20 / 25*                      |          |
|                                                                     | 500                                                                                                                   | 500   | 500     | 500   | 400                            | 690                           |          |
| *) podłączona listwa rozdzielcza 3-biegunowa z blokadą              |                                                                                                                       |       |         |       |                                |                               |          |
| Szerokości pól [mm]                                                 | 600                                                                                                                   |       | 850     |       | 1100                           |                               | 1350     |
| Liczba i szerokość modułów [n x mm]                                 | 5 x 100                                                                                                               |       | 7 x 100 |       | 10 x 100                       |                               | 12 x 100 |
| Pozycja montażu urządzeń                                            | Pionowo                                                                                                               |       |         |       |                                |                               |          |
| Liczba biegunów                                                     | 3-bieg.                                                                                                               |       |         |       |                                |                               |          |
| Rodzaj pomiaru                                                      | Pomiar wyjścia za pomocą pojedynczego przekładnika w urządzeniu<br>Pomiar wyjścia za pomocą przekładnika zewnętrznego |       |         |       |                                |                               |          |

### Przedział urządzeń

|                    |      |                                                                                                     |
|--------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wysokości modułowe | [mm] | 450 ► 9 ME<br>600 ► 12 ME                                                                           |
| Zabudowa           |      | Przedział sterowniczy uchylny z demontowaną płytą montażową<br>Zestaw uchwyty do zabudowy univers N |

### Przedział przyłącza

|                                   |        |                                                                                           |
|-----------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek wprowadzania przewodów   |        | Z dołu lub z góry panelu                                                                  |
| Połączenie                        |        | Przyłącza kablowe                                                                         |
| Przekroje przyłączy               | 160 A  | 70 mm <sup>2</sup>                                                                        |
| Przyłącza kablowe                 | 250 A  | 120 mm <sup>2</sup>                                                                       |
|                                   | 400 A  | 240 mm <sup>2</sup>                                                                       |
|                                   | 630 A  | 2 x 185 mm <sup>2</sup>                                                                   |
|                                   | 910 A  | 2 x 240 mm <sup>2</sup> (listwa transformatorowa)                                         |
|                                   | 1000 A | 2 x 240 mm <sup>2</sup> (listwa rozdzielcza)                                              |
| Rodzaj odłącznika N/PEN           |        | Odłącznik N (NS160, NS250, NS630)<br>Rozłączalny odłącznik N                              |
| Miejsce zabudowy odłącznika N/PEN |        | Przy montażu urządzenia FE1 z tyłu stojąco<br>Przy montażu urządzenia HF z przodu stojąco |
| Pozycja przewodu PE               |        | Standard: z tyłu, szyna Cu stojąca<br>Alternatywnie: z przodu, szyna Cu leżąca            |

### 3.8.12 U-MUN

#### Szafa modułowa univers N



##### Zakres zastosowania

- Odpływ do 1600A
- Zasilanie pola do 1600A

##### Opcje projektowania

- Montaż urządzeń: System zabudowy wewnętrznej univers N  
System zabudowy wewnętrznej univers N HS
- Połączenie: Doprowadzenie kabli przez dach i dno szafy

#### Cechy ogólne

|                                                                   |               |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|
| Szerokość pola<br>(1 ME univers N: szerokość modułu = 250 mm)     | [mm]          | 600 ► 2 ME<br>850 ► 3 ME<br>1100 ► 4 ME<br>1350 ► 5 ME |
| Wysokość pola<br>(wymiar bez cokołu)<br>(1 ME univers N = 150 mm) | [mm]          | 2000 ► 12 ME<br>2200 ► 13 ME                           |
| Głębokość pola                                                    | [mm]          | H-SaS ≤ 2950 A: 600<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800             |
| Wentylacja                                                        | Bez konwekcji | Pole zamknięte: IP40                                   |
| Stopień ochrony przed wnikaniem                                   | Bez konwekcji | Obsługa aparatów wykonawczych za drzwiami: IP40        |
| Forma separacji wewnętrznej                                       |               | 1, 2b Obsługa za drzwiami: Drzwi pełne                 |
| Obsługa aparatów wykonawczych                                     |               | Obsługa przez drzwi: HF                                |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych                        |               | Technologia stacjonarna -F FFF, FFD                    |
| Kolor                                                             |               | RAL 7035 (standard), inny RAL na zamówienie            |

#### Przedział przyłącza

|                                 |                                                                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek wprowadzania przewodów | Z dołu lub z góry panelu                                                       |
| Połączenie                      | Przyłącza kablowe                                                              |
| Przekroje połączeń kablowych    | Zgodnie z wytycznymi dot. urządzenia                                           |
| Pozycja przewodu N/PEN          | poziomo, z tyłu przedziału                                                     |
| Pozycja przewodu PE             | Standard: z tyłu, szyna Cu stojąca<br>Alternatywnie: z przodu, szyna Cu leżąca |

### 3.8.13 U-BS(I)

#### Pole uniwersalne



#### Zakres zastosowania

- Oddzielny przedział kablowy
- Trawersacja do pionowego prowadzenia szyn zbiorczych
- Uniwersalne pole sterownicze
- Pole pomiarowe

#### Opcje projektowania

- Możliwość po-  
łączenia: Dowolna konfiguracja  
Przedział kablowy z dołu lub z góry pola
- Rodzaj  
przyłącza:

#### Cechy ogólne

|                                                                                                       |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szerokości pól U-BS<br>(przedział aparatów wykonawczych lub przedział kablowy)                        | 1 drzwi [mm]<br>2 drzwi   | 400, 450, 600, 700, 800, 850, 1000<br>1100, 1350, 1600                                                                                                                                                                                                                   |
| Szerokości pól U-BSI<br>(szerokość przedziału aparatów wykonawczych + szerokość przedziału kablowego) | [mm]                      | 850 (450 + 400), 1000 (600 + 400), 1100 (700 + 400), 1200 (800 + 400), 1200 (600 + 600), 1300 (700 + 600), 1400 (800 + 600)                                                                                                                                              |
| Wysokość pola<br>(wymiar bez cokołu)                                                                  | [mm]                      | 2000<br>2200                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Głębokość pola                                                                                        | [mm]                      | H-SaS ≤ 2950 A: 600<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800                                                                                                                                                                                                                               |
| Wentylacja                                                                                            | Z konwekcją               | Wentylacja front-front IP30<br>Wentylacja front-dach IP30 (z dachem modułowym IP40)<br>Wentylacja w cokole i z przodu IP30<br>Wentylacja w cokole i w dachu IP40 (z dachem modułowym IP40)                                                                               |
|                                                                                                       | Bez konwekcji             | Bez otworów wentylacyjnych IP40                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{ew}$ (1 s)<br>(odstępki współników zależne od systemu)  | [kA]                      | <div> <div> 2 x 30 x 10: 60<br/>2 x 40 x 10: 65<br/>2 x 60 x 10: 85<br/>2 x 80 x 10: 85<br/>2 x 60 x 10: 100 z GF*<br/>2 x 80 x 10: 100 z GF* </div> <div> 4 x 60 x 10: 85<br/>4 x 80 x 10: 85<br/>4 x 60 x 10: 120 z GF*<br/>4 x 80 x 10: 120 z GF* </div> </div>       |
| *) współniki z włókna szklanego GF                                                                    |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$                                                       | [kA]                      | <div> <div> 2 x 30 x 10: 133<br/>2 x 40 x 10: 145<br/>2 x 60 x 10: 188<br/>2 x 80 x 10: 188<br/>2 x 60 x 10: 220 z GF*<br/>2 x 80 x 10: 220 z GF* </div> <div> 4 x 60 x 10: 188<br/>4 x 80 x 10: 188<br/>4 x 60 x 10: 268 z GF*<br/>4 x 80 x 10: 268 z GF* </div> </div> |
| *) współniki z włókna szklanego GF                                                                    |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Stopień ochrony przed<br>wnikaniem                                                                    | bez dodatkowej wentylacji | IP40                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Forma separacji wewnętrznej                                                                           |                           | 1, 2b                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Technologia zabudowy aparatów wykonawczych                                                            |                           | Uniwersalna                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Kolor                                                                                                 |                           | RAL 7035 (standard), inny RAL na zamówienie                                                                                                                                                                                                                              |

### **Przedział przyłącza**

|                                 |                                                                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek wprowadzania przewodów | Z dołu lub z góry panelu                                                                                                     |
| Połączenie                      | Przyłącza kablowe                                                                                                            |
| Przekroje połączeń kablowych    | Zgodnie z wytycznymi dot. urządzenia                                                                                         |
| Pozycja przewodu N/PEN          | Zgodnie z zabudową pola                                                                                                      |
| Pozycja przewodu PE             | U-BS standard: z przodu, szyna Cu leżąca<br>U-BS alternatywnie: z tyłu, szyna Cu stojąca<br>U-BSI: z przodu, szyna Cu leżąca |

### 3.8.14 Trawersacja

#### Trawersacja



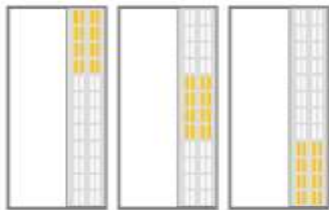
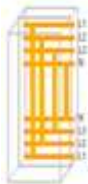
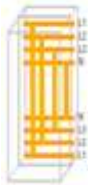
#### Zakres zastosowania

- H-SaS bez urządzenia ochronnego wraz z pomiarem
- H-SaS góra / środek
- H-SaS góra / dół
- H-SaS środek / dół

#### Cechy ogólne

|                                                         |      |                                                                                          |                                                  |
|---------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Szerokości szaf                                         | [mm] | 600                                                                                      |                                                  |
| Wysokości szaf<br>(wymiar bez cokołu)                   | [mm] | 2000<br>2200                                                                             |                                                  |
| Głębokości szaf                                         | [mm] | 600<br>800                                                                               |                                                  |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wy-<br>trzymywany $I_{cw}$ | [kA] | 2 x 60 x 10: 75<br>2 x 80 x 10: 75<br>2 x 60 x 10: 100 z GF*<br>2 x 80 x 10: 100 z GF*   | 4 x 60 x 10: 100 z GF*<br>4 x 80 x 10: 100 z GF* |
| *) rygiel z włókna szklanego                            |      |                                                                                          |                                                  |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany<br>$I_{pk}$      | [kA] | 2 x 60 x 10: 166<br>2 x 80 x 10: 166<br>2 x 60 x 10: 223 z GF*<br>2 x 80 x 10: 223 z GF* | 4 x 60 x 10: 223 z GF*<br>4 x 80 x 10: 223 z GF* |
| *) rygiel z włókna szklanego                            |      |                                                                                          |                                                  |
| Stopień ochrony bez dodatkowej wentylacji               |      | IP4x                                                                                     |                                                  |
| Trawersacja                                             |      | W segmencie urządzenia lub segmencie H-SaS                                               |                                                  |
| Forma separacji wewnętrznej                             |      | 1, 2b                                                                                    |                                                  |
| Kolor szafy                                             |      | RAL 7035, RAL zależnie od życzenia                                                       |                                                  |

### Cechy trawersacji H-SaS (bez urządzeń ochronnych)

|                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |                                                                                    |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                 |                                                                                     |  |  |
| Głębokość szafy [mm]                                                                                                                                                            |                                                                                     | 600                                                                                | 800                                                                                 |
| Prąd znamionowy zasilania skrajnego mostu szynowego [A]                                                                                                                         |                                                                                     | ≤2500                                                                              | ≤ 3800                                                                              |
| Prąd znamionowy $I_{nA}$<br>(pionowa trawersacja szyny zbiorczej)                                                                                                               |    | 1 x 60 x 10: 1250<br>1 x 80 x 10: 1600<br>2 x 60 x 10: 2000<br>2 x 80 x 10: 2500   | 4 x 60 x 10: 3000<br>4 x 80 x 10: 3800                                              |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cw}$ (1 s) rozstaw wsporników 230/300 mm<br>(pionowa trawersacja szyny zbiorczej)<br>* (sprawdzono 2 x 30 x 10 => 65 kA / 600 ms) |  | 1 x 60 x 10: 75<br>1 x 80 x 10: 75<br>2 x 60 x 10: 100<br>2 x 80 x 10: 100         | 4 x 60 x 10: 100<br>4 x 80 x 10: 100                                                |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$<br>(1 s) odstępów wsporników zależne od systemu<br>* (sprawdzono 2 x 30 x 10 =>144 kA / 600 ms)                                 |                                                                                     | 1 x 60 x 10: 166<br>1 x 80 x 10: 166<br>2 x 60 x 10: 217<br>2 x 80 x 10: 223       | 4 x 60 x 10: 223                                                                    |

### Przedział przyłącza

Pozycja przewodu PE

Standard: z przodu, szyna Cu leżąca  
Alternatywnie: z tyłu, szyna Cu stojąca

### 3.8.15 U-ES

#### Pole narożne



#### Zakres zastosowania

- Prowadzenie głównych szyn zbiorczych do ustawienia wewnątrz narożnika 90°

#### Możliwości rozstawienia

- Rozstawienie L/ Wewnątrz narożnika
- Rozstawienie U/ Pośrodku pomieszczenia

#### Cechy ogólne

|                                                                                                            |                           |                                                                                                                                  |                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szerokości szaf                                                                                            | [mm]                      | 650<br>850                                                                                                                       |                                                                                          |
| Wysokości szaf<br>(wymiar bez cokołu)                                                                      | [mm]                      | 2000<br>2200                                                                                                                     |                                                                                          |
| Głębokości szaf                                                                                            | [mm]                      | H-SaS ≤ 2950 A: 600 + 50<br>H-SaS ≤ 4000 A: 800 + 50                                                                             |                                                                                          |
| Prąd znamionowy krótkotrwały<br>wytrzymywany $I_{cw}$<br>(1 s) = odstępów współników zależne od<br>systemu | [kA]                      | 2 x 30 x 10: 60<br>2 x 40 x 10: 65<br>2 x 60 x 10: 85<br>2 x 80 x 10: 85<br>2 x 60 x 10: 100 z GF*<br>2 x 80 x 10: 100 z GF*     | 4 x 60 x 10: 85<br>4 x 80 x 10: 85<br>4 x 60 x 10: 120 z GF*<br>4 x 80 x 10: 120 z GF*   |
| *) rygiel z włókna szklanego                                                                               |                           |                                                                                                                                  |                                                                                          |
| Prąd znamionowy szczytowy wy-<br>trzymywany $I_{pk}$                                                       | [kA]                      | 2 x 30 x 10: 133<br>2 x 40 x 10: 145<br>2 x 60 x 10: 188<br>2 x 80 x 10: 188<br>2 x 60 x 10: 220 z GF*<br>2 x 80 x 10: 220 z GF* | 4 x 60 x 10: 188<br>4 x 80 x 10: 188<br>4 x 60 x 10: 268 z GF*<br>4 x 80 x 10: 268 z GF* |
| *) rygiel z włókna szklanego                                                                               |                           |                                                                                                                                  |                                                                                          |
| Stopień ochrony                                                                                            | bez dodatkowej wentylacji | IP4x                                                                                                                             |                                                                                          |
| Forma separacji wewnętrznej                                                                                |                           | 1, 2b                                                                                                                            |                                                                                          |
| Kolor szafy                                                                                                |                           | RAL 7035, RAL zależnie od życzenia                                                                                               |                                                                                          |

#### Przedział przyłącza

Pozycja przewodu PE: z przodu, szyna Cu leżąca

### 3.8.16 Aktywny system ochrony przed łukiem elektrycznym agardio.arc

Aktywny system ochrony przed łukiem elektrycznym agardio.arc



**agardio.arc**

#### Zakres zastosowania

- instalacje niskonapięciowe
- system unimes H

#### Cechy ogólne

|                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Szerokości szaf [mm]               | Wszystkie szerokości szaf unimes H |
| Wysokości szaf (wymiar bez cokołu) | Wszystkie wysokości szaf unimes H  |
| Głębokości szaf                    | Wszystkie głębokości szaf unimes H |
| Stopień ochrony                    | IP4x, IP3x, IP2x, IPx1             |
| Forma separacji wewnętrznej        | od 1 do 4b                         |

#### Gaśnica SPBQD



|                                                    |                                       |            |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{ow}$ | [kA]                                  | 100        |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$    | [kA]                                  | 230        |
| Czas zatrzymania QD $U_o$                          | [ms]                                  | 300        |
| Napięcie znamionowe łączeniowe                     | [V]                                   | $\leq 690$ |
| Częstotliwość                                      | [Hz]                                  | 45-62      |
| Klasa ochrony przed wyładowaniami łukowymi         | C, czarna bawełna 40 g/m <sup>2</sup> |            |

### 3.8.17 Pasywna ochrona przed łukiem elektrycznym

#### Pasywna ochrona przed łukiem elektrycznym



#### Zakres zastosowania

- instalacje niskonapięciowe
- system unimes H

#### Cechy ogólne

|                                                       |      |                                                                                                |
|-------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Szerokości szaf                                       | [mm] | 450-1000<br>(Wszystkie szerokości szaf unimes H z pojedynczymi drzwiami, bez drzwi podwójnych) |
| Wysokości szaf (wymiar bez cokołu)                    |      | Wszystkie wysokości szaf unimes H                                                              |
| Głębokości szaf                                       |      | Wszystkie głębokości szaf unimes H                                                             |
| Stopień ochrony                                       |      | IP4x, IP3x                                                                                     |
| Forma separacji wewnętrznej                           |      | 1 do 4b, wg klasy bezpieczeństwa A, B, C                                                       |
| System ochronny                                       |      | mechaniczny, ograniczający                                                                     |
| Czas wypalania                                        | [ms] | 300                                                                                            |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany<br>$I_{cw}$ | [kA] | 85<br>70                                                                                       |
| Napięcie znamionowe łączeniowe $U_e$                  | [V]  | 500<br>690                                                                                     |
| Częstotliwość                                         | [Hz] | 45-62                                                                                          |
| Klasa ochrony przed wyładowaniami łukowymi            |      | A,B,C, Black cretonne 150g/m <sup>2</sup>                                                      |
| Normy                                                 |      | EN 61439-1 (ed.2)<br>TR 61641 (ed.3)                                                           |

### 3.8.18 Odporność na trzęsienia ziemi

#### Odporność na trzęsienia ziemi



#### Zakres zastosowania

- instalacje niskonapięciowe
- system unimes H
- MES-R (szafa pusta)

#### Cechy ogólne

|                                    |                           |                                    |
|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Szerokości pól                     | [mm]                      | Szerokości pól unimes H 450 - 1350 |
| Wysokości pól (wymiary bez cokołu) | [mm]                      | Wysokości pól unimes H 2000 - 2200 |
| Głębokość rozdzielnic              | [mm]                      | Głębokości pól unimes H 600 - 800  |
| Stopień ochrony przed wnikaniem    | bez dodatkowej wentylacji | IP4x                               |
| Forma separacji wewnętrznej        |                           | od 1 do 4b                         |

#### Gwarancja odporności na skutki trzęsienia ziemi w unimes H

Poniższe informacje muszą zostać określone / wyjaśnione przez projektanta:

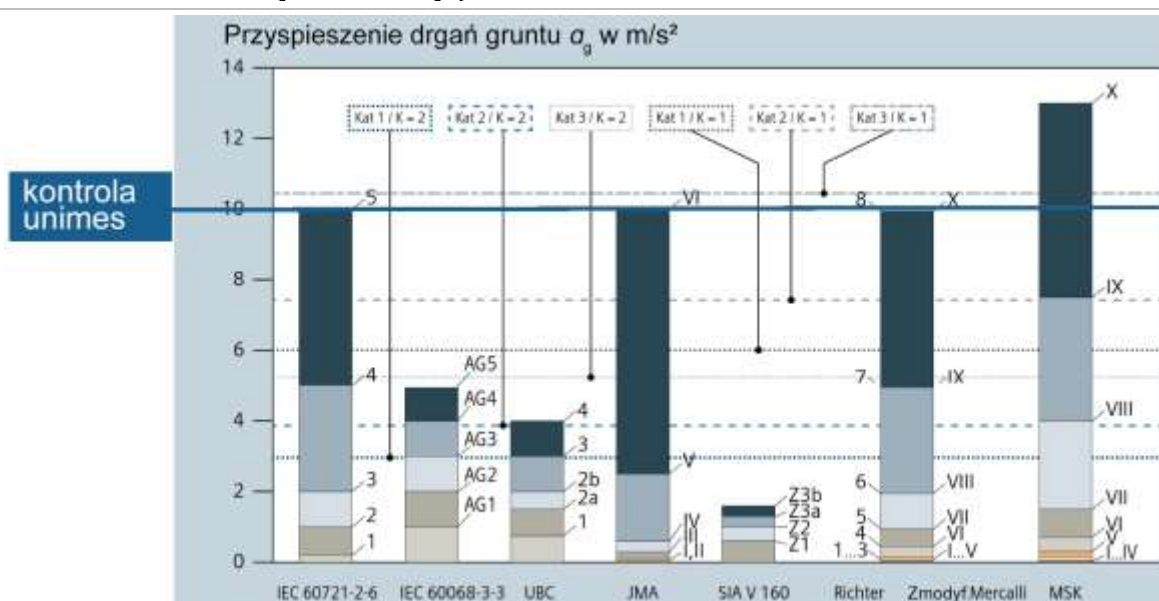
- Podziemne warunki geologiczne pod budynkiem
- Obliczenia statyczne budynku
- Drgania na kondygnacji (na której znajduje się instalacja)
- Materiał mocowania do podłoża lub podłogi technicznej

Przy spełnieniu poniższych warunków odporność na skutki trzęsienia ziemi jest zapewniona i nie są wymagane dodatkowe elementy.

| Zamocowanie rozdzielnicy na posadzce | Liczba śrub | Rozmiar gwintu | Moment dokręcania [Nm] |
|--------------------------------------|-------------|----------------|------------------------|
| Narożnik                             | 4           | M12            | 60                     |
| Podstawa szeregową                   | 4           | M10            | 40                     |
| Rama przypodłogowa                   | 4 lub 6     | M10            | 40                     |

### Siła trzęsienia ziemi – skala Richtera

| Skala-Richtera | Magnituda   | Skutki                                                                                               |
|----------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| < 2,0          | Minimalna   | Nieodczuwalna                                                                                        |
| 2,0 - < 3,0    | Niewielka   | Zwykle nieodczuwalna, ale widoczna w pomiarach                                                       |
| 3,0 - < 4,0    | Niewielka   | Często odczuwalna, jednak rzadko powoduje zniszczenia                                                |
| 4,0 - < 5,0    | Lekka       | Przedmioty się poruszają, słychać odgłosy, zniszczenia są mało prawdopodobne                         |
| 5,0 - < 6,0    | Umiarkowana | Mniej solidne budynki ulegają uszkodzeniu, wytrzymałe budynki odnoszą ewentualnie lekkie zniszczenia |
| 6,0 - < 7,0    | Dość duża   | Może powodować zniszczenia w obszarach zamieszkałych                                                 |
| 7,0 - < 8,0    | Duża        | Może powodować poważne zniszczenia na dużych obszarach                                               |
| 8,0 - < 9,0    | Bardzo duża | Może powodować poważne zniszczenia na obszarach kilkuset kilometrów                                  |
| 9,0 - < 10,0   | Bardzo duża | Katastrofalne zniszczenia na obszarach tysięcy kilometrów                                            |
| ≥ 10,0         | Ogromna     | Nigdy nie zmierzono                                                                                  |



### 3.8.19 Przewód ochronny (PE / Protective Earth)

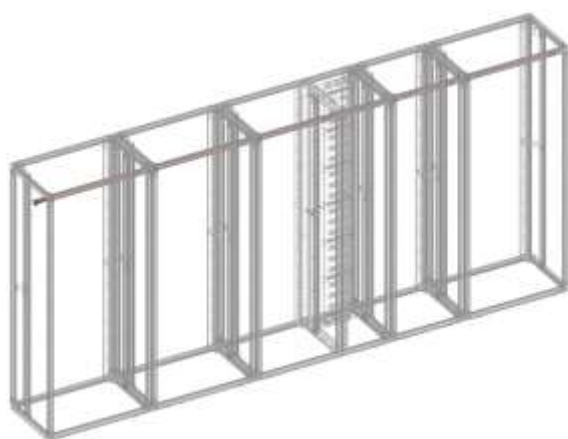
#### Konfiguracja głównego przewodu ochronnego (główny PE)

Główny PE w rozdzielnicach systemu unimes H może być poprowadzony na górze lub na dole. W zależności od typu pola możliwe są różne pozycje montażu.

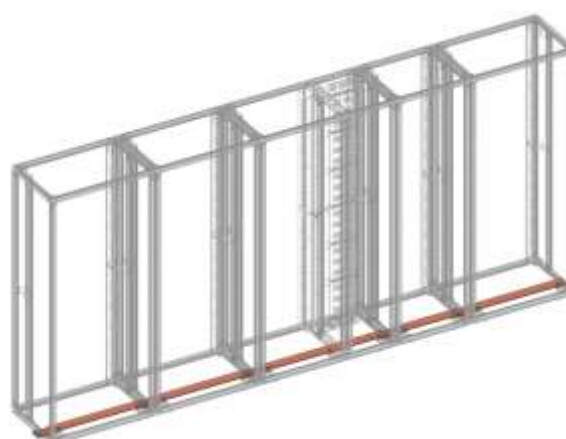
Informacje „przód” lub „tył” odnoszą się do pozycji w rozdzielnicy, a „leżąco” / „stojąco” do orientacji głównego PE (leżąco lub stojąco).

#### Przykłady głównego PE z przodu, leżąco

Pozycja montażu „z przodu, leżąco” jest możliwa we wszystkich rozdzielnicach unimes H.



Główny PE na górze, z przodu, leżąco



Główny PE na dole, z przodu, leżąco

#### Przykłady głównego PE z tyłu, stojąco

W niektórych rozdzielnicach istnieje możliwość zabudowy głównego PE również „z tyłu, stojąco”.



Główny PE na górze, z przodu, stojąco



Główny PE na dole, z przodu, stojąco

### Możliwe pozycje montażu głównego PE w polach unimes H

| Typ rozdzielnic                                | Pozycja standardowa     | Pozycja alternatywna    |
|------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| U-PWE                                          | Z tyłu, pozycja stojąca | Z przodu, leżąca        |
| U-PWK                                          | Z przodu, leżąca        | -                       |
| U-TE                                           | Z tyłu, pozycja stojąca | Z przodu, leżąca        |
| U-TK                                           | Z przodu, leżąca        | -                       |
| U-T2                                           | Z przodu, leżąca        | -                       |
| U-LE                                           | Z tyłu, pozycja stojąca | Z przodu, leżąca        |
| U-LK                                           | Z przodu, leżąca        | -                       |
| U-CW(l)                                        | Z przodu, leżąca        | -                       |
| U-S(l)                                         | Z przodu, leżąca        | -                       |
| U-SV                                           | Z tyłu, pozycja stojąca | Z przodu, leżąca        |
| U-FL                                           | Z tyłu, pozycja stojąca | Z przodu, leżąca        |
| U-MUN                                          | Z tyłu, pozycja stojąca | Z przodu, leżąca        |
| U-BS (tylko przedział urządzeń / pole kablowe) | Z przodu, leżąca        | Z tyłu, pozycja stojąca |
| U-BSI                                          | Z przodu, leżąca        | -                       |
| U-ES                                           | Z przodu, leżąca        | -                       |

### Główny PE z głębokim połączeniem

Nie ma możliwości poprowadzenia w tej samej rozdzielnicy głównego PE z przodu i z tyłu. W przypadku pól o aranżacji szeregowej, które mają różną konfigurację głównego PE, istnieje możliwość wykonania ciągłego głębokiego połączenia za pomocą odpowiedniego elementu połączeniowego.

Głębokie połączenia pozwalają utworzyć połączenie między głównym PE w pozycji tylnej z przedziałem w pozycji przedniej (lub odwrotnie).

Istnieją różne wersje wykonania głębokich połączeń, patrz następujące przykłady:



Przykład 1 dla głównego PE na dole

- Rozdzielnica lewa: Główny PE z przodu, leżąco
- Rozdzielnica środkowa: Główny PE z tyłu, stojąco
- Rozdzielnica prawa: Główny PE z przodu, leżąco

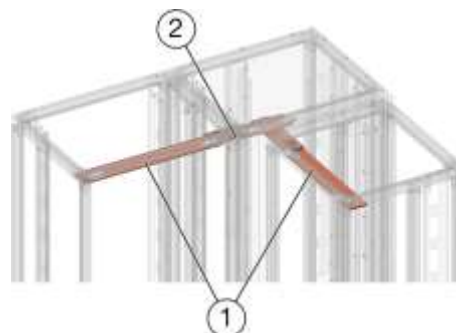
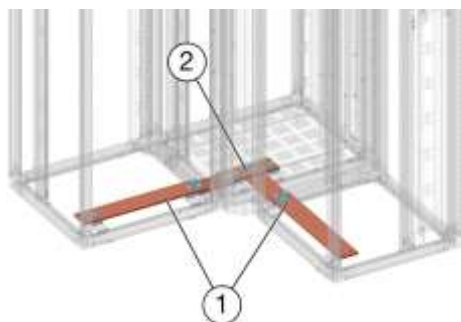


Przykład 2 dla głównego PE na dole

- Rozdzielnica lewa: Główny PE z tyłu, stojąco
- Rozdzielnica środkowa: Główny PE z tyłu, stojąco
- Rozdzielnica prawa: Główny PE z przodu, leżąco

## Poprowadzenie głównego PE w polu narożnym

Przykłady poprowadzenia głównego PE w polu narożnym



Główny PE na dole, z przodu, leżący

Główny PE na górze, z przodu, leżący

1 Główny PE

2 Złącze transportowe PE

## Przejście głównego PE

Istnieją różne sposoby na utworzenie przejścia głównego PE z góry do dołu lub odwrotnie.

- Z przodu w przedziale urządzeń
- Z tyłu w przedziale urządzeń
- Z przodu w zintegrowanym przedziale kablowym (KRI)
- Z przodu w polu narożnym U-ES

W przypadku wersji „z przodu w przedziale urządzeń” istnieje również możliwość poprowadzenia głównego PE z tyłu do przodu, a później zrealizować przejście głównego PE z przodu. Nie ma natomiast możliwości poprowadzenia głównego PE z przodu do tyłu oraz wykonania przejścia PE z tyłu.

Przejście zawsze odbywa się przy zachowaniu stosunku 1:1 przekrojów pierwszego głównego PE, przejścia PE oraz drugiego głównego PE. Przekroje są takie same, jak w przypadku głównego PE.

### Przykłady przejścia PE

Przykładowe możliwości konfiguracji przejść. Odpowiednie rysunki z podaniem niezbędnych kątowników montażowych są udostępniane przez narzędzie konfiguracyjne. Wybrany sposób poprowadzenia szyn jest widoczny na schemacie.



Przejście głównego PE z przodu na dole > z przodu na górze



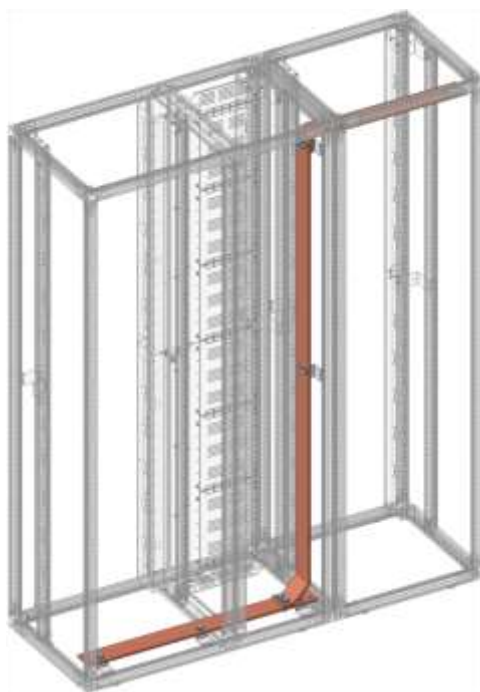
Przejście głównego PE z tyłu na dole > z tyłu na górze



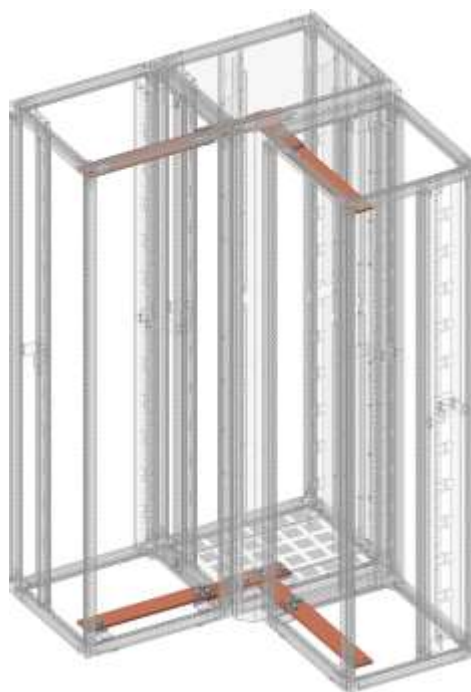
Przejście głównego PE z przodu na dole > z tyłu na górze z możliwością wykonania szyny wyjściowej PE na dole.



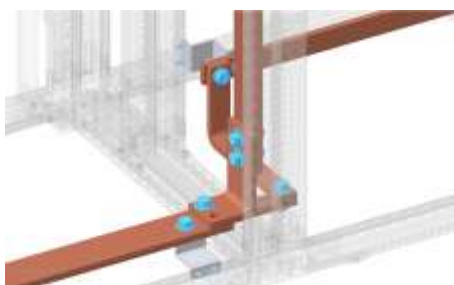
Przejście głównego PE z tyłu na dole > z przodu na górze



Przejście w przedziale kablowym



Przejście w polu narożnym



Szyna wyjściowa PE 30 x 10 mm

W wybranych rozdzielnicach istnieje możliwość zastosowania w przedziale PE szyny wyjściowej PE o przekroju 30x10 mm.

### Możliwości przejść w poszczególnych typach rozdzielnic

| Typ rozdziel-<br>nicy | Informacje dodatkowe                                                         | Przejście PE                   |                              |                                              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|
|                       |                                                                              | Z przodu w przedziale urządzeń | Z tyłu w przedziale urządzeń | Z przodu w zintegrowanym przedziale kablowym |
| U-PWE                 |                                                                              | X                              | X                            | -                                            |
| U-PWK                 |                                                                              | X                              | -                            | -                                            |
| U-TE                  |                                                                              | X                              | X                            | -                                            |
| U-TK                  |                                                                              | X                              | -                            | -                                            |
| U-T2                  |                                                                              | X                              | -                            | -                                            |
| U-LE                  |                                                                              | X                              | X                            | -                                            |
| U-LK                  |                                                                              | X                              | -                            | -                                            |
| U-CW                  | bez zintegrowanego przedziału kablowego KRI                                  | X <sup>(1)</sup>               | -                            | -                                            |
| U-CWI                 | ze zintegrowanym przedziałem kablowym KRI                                    | X <sup>(1)</sup>               | -                            | X                                            |
| U-S                   | bez zintegrowanego przedziału kablowego KRI                                  | X <sup>(1)</sup>               | -                            | -                                            |
| U-SI                  | ze zintegrowanym przedziałem kablowym KRI                                    | X <sup>(1)</sup>               | -                            | X                                            |
| U-SV                  | HF                                                                           | X                              | -                            | -                                            |
| U-SV                  | FE1                                                                          | -                              | X                            | -                                            |
| U-FL                  | HF                                                                           | X                              | -                            | -                                            |
| U-FL                  | FE1                                                                          | -                              | X                            | -                                            |
| U-MUN                 |                                                                              | X                              | X                            | -                                            |
| U-BS                  | bez zintegrowanego przedziału kablowego KRI                                  | X <sup>(2)</sup>               | X <sup>(2)</sup>             | -                                            |
| U-BS                  | bez zintegrowanego przedziału kablowego KRI jako oddzielny przedział kablowy | X <sup>(2)</sup>               | X <sup>(2)</sup>             | X <sup>(3)</sup>                             |
| U-BS                  | bez zintegrowanego przedziału kablowego KRI jako pole przejścia szyn         | X <sup>(2)</sup>               | X <sup>(2)</sup>             | -                                            |
| U-BSI                 | ze zintegrowanym przedziałem kablowym KRI                                    | -                              | -                            | X                                            |
| U-ES                  |                                                                              | X <sup>(4)</sup>               | -                            | -                                            |

<sup>(1)</sup> Możliwe tylko naprzeciwko pola wyjściowego urządzenia

<sup>(2)</sup> Ze względu na to, że istnieje możliwość dowolnej rozbudowy pola podstawowego, należy sprawdzić ewentualne ograniczenia obowiązujące u klienta

<sup>(3)</sup> Przejście z przodu w polu podstawowym bez KRI wykonane jako oddzielna rozdzielnica odbywa się z wykorzystaniem tych samych szyn Cu, co w przypadku wykonania przejścia z przodu z zintegrowanym przedziałem kablowym KRI

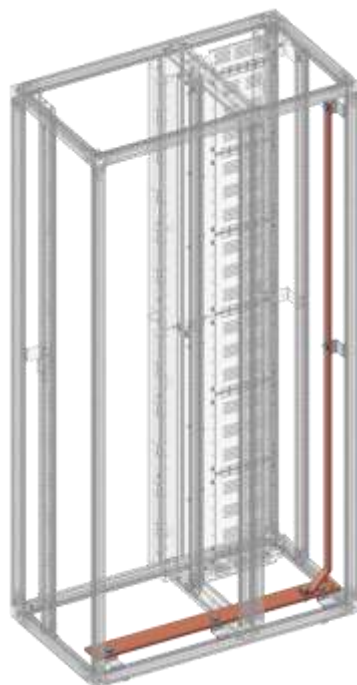
<sup>(4)</sup> Przejście w polu narożnym odbywa się na tych samych zasadach, co w przypadku przejścia z przodu w przedziale urządzeń

### Szyna wyjściowa PE w rozdzielnicach ze zintegrowanym przedziałem kablowym (KRI)

W rozdzielnicach ze zintegrowanym przedziałem kablowym (KRI) można zamontować szynę wyjściową KRI z przodu lub z tyłu.

- W przypadku KRI o szerokości 400 mm można zamontować jedną szynę z przodu lub jedną szynę z tyłu.
- W przypadku KRI o szerokości 600 mm można zamontować dwie szyny z przodu lub dwie szyny z tyłu.

Ze względu na maksymalne obciążenie 2000 A pól wyjściowych wystarczająca jest szyna PE o przekroju 30 mm x 10 mm.



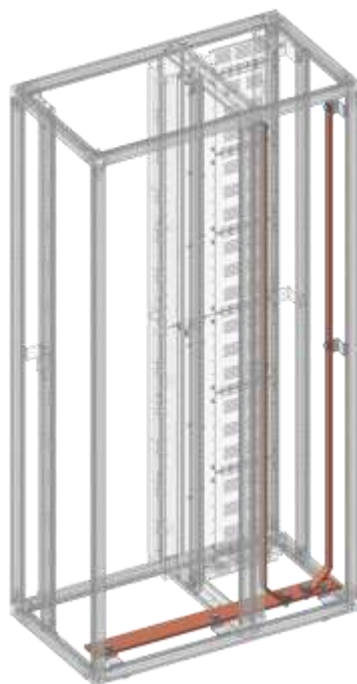
Szerokość 400 mm, 600 mm:

- jeden przedział PE z przodu
  - Przy wyjściu z urządzenia na prawo: PE z prawej
  - Przy wyjściu z urządzenia na lewo: PE z lewej

Wymiary: 1 x 30 mm x 10 mm

Możliwa pozycja w polach lub ich kombinacjach z jednym KRI na rozdzielnicę:

- U-CW(I)
- U-S(I)



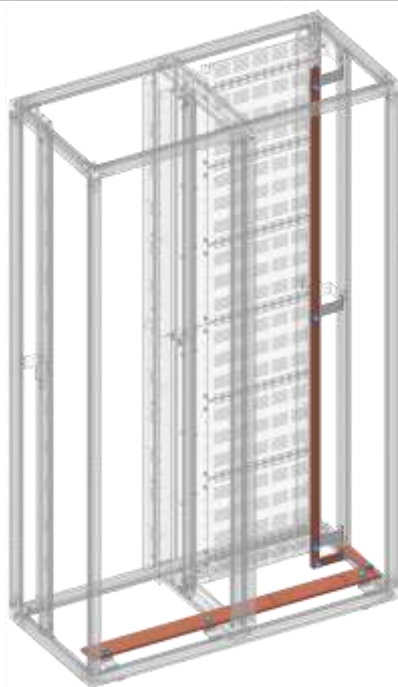
Szerokość 600 mm

- Dwa przedziały PE z przodu, z prawej i z lewej

Wymiary: po 1 x 30 mm x 10 mm na stronę

Pozycja **niezalecana** w przypadku kombinacji pól z tylko jednym wspólnym KRI dla obydwu rozdzielnic:

- 1 x U-CW i 1 x U-CW
- 1 x U-S i 1 x U-S



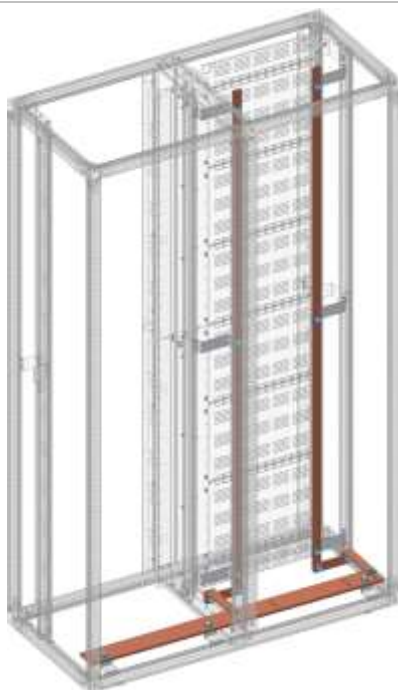
Szerokość 400 mm, 600 mm

- jeden przedział PE z tyłu
  - Przy wyjściu z urządzenia na prawo: PE z prawej
  - Przy wyjściu z urządzenia na lewo: PE z lewej

- Wymiary: 1 x 30 mm x 10 mm

Możliwa pozycja w polach lub ich kombinacjach z jednym KRI na rozdzielnicę:

- U-CW(I)
- U-S(I)



Szerokość 600 mm

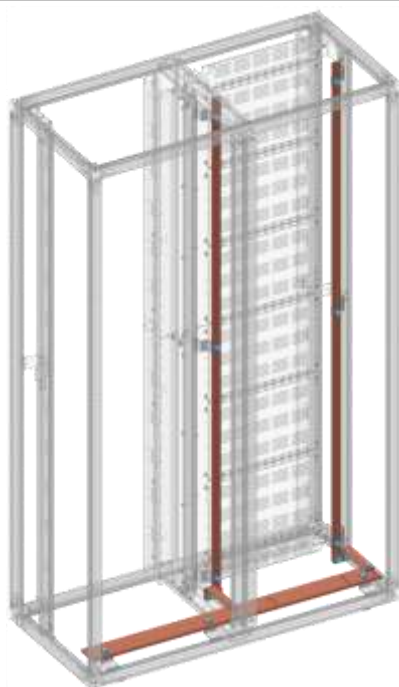
- Dwa główne PE z tyłu, z prawej i z lewej, długa wersja wykonania

Wymiary: po 1 x 30 mm x 10 mm na stronę

Pozycja zalecana w przypadku kombinacji pól z tylko jednym wspólnym KRI dla obydwu rozdzielnic:

- 1 x U-CWI i 1 x U-CW
- 1 x U-SI i 1 x U-S

Preferowana wersja, gdy w przedziale kablowym zamontowany jest **jeden** przewód neutralny.



Szerokość 600 mm

- Dwa przedziały PE z tyłu, z prawej i z lewej, krótka wersja wykonania

Wymiary: po 1 x 30 mm x 10 mm na stronę

Pozycja zalecana w przypadku kombinacji pól z tylko jednym wspólnym KRI dla obydwu rozdzielnic:

- 1 x U-CWI i 1 x U-CW
- 1 x U-SI i 1 x U-S

Wersja, gdy w przedziale kablowym **nie jest** zamontowany przewód neutralny lub gdy potrzebna jest duża ilość miejsca.

### Szyna wyjściowa PE w polu podstawowym U-BS

W polach podstawowych bez KRI (U-BS), które są używane tylko jako przedziały kablowe lub przedziały urządzeń, w następujących układach można zamontować szyny wyjściowe PE.



Szerokość 400 mm, 600 mm, 800 mm lub 1000 mm

- Wyjście PE z przodu
- z lewej lub z prawej
- 1 x 30 mm x 10 mm



Szerokość 600 mm, 800 mm lub 1000 mm

- Wyjście PE z przodu
- z lewej i z prawej
- po 1 x 30 mm x 10 mm na stronę

### Szyna wyjściowa PE w polach z wyjściem mieszanym na górze i na dole

W niektórych typach pól możliwe jest mieszane wyjście na dole i na górze. Tutaj przedział PE jest poprowadzony tam, gdzie znajduje się przedział PE sąsiadujących pól. Jednocześnie można zamontować szynę wyjściową PE naprzeciw głównego PE.

- W przypadku poprowadzenia głównego PE na dole, z tyłu, stojąco, szyna wyjściowa PE musi zostać zamontowana na górze, z tyłu, stojąco.
- Niemożliwa jest kombinacja głównego PE na dole, z przodu, leżąco i szyny wyjściowej PE na górze, z tyłu stojąco, lub odwrotnie.

Rozdzielnice, w których możliwe jest mieszane przyłącze kablowe:

- fuseline U-FL
- Rozdzielnica modułowa univers N U-MUN...
- Pole podstawowe U-BS.



#### Przykład:

- Główny PE na dole, z tyłu, stojąco
- Wyjście na górze, z tyłu, stojąco

### Przegroda pola przy przejściu PE

Dla przejścia PE wymagana jest wstępnie tłoczona przegroda pola, w której znajdują się standardowe wycięcia na szyny Cu 1 x 30 mm x 10 mm i 1 x 40 mm x 10 mm. Dla szyn Cu 1 x 60 mm x 10 mm lub 1 x 80 mm x 10 mm wycięcia muszą zostać powiększone przez klienta.

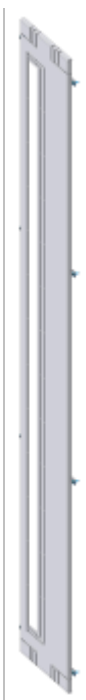
Istnieją przegrody pola typu 1 i 2, które różnią się pozycją punktów mocowania.

| Typ rozdzielnicy | Przegroda rozdzielnicy |       |
|------------------|------------------------|-------|
|                  | Typ 1                  | Typ 2 |
| U-PWE            | —                      | X     |
| U-PWK            | —                      | X     |
| U-TE             | X                      | —     |
| U-TK             | X                      | —     |
| U-T2             | X                      | —     |
| U-LE             | —                      | X     |
| U-LK             | —                      | X     |
| U-CW(I)          | —                      | X     |
| U-VL(I)          | X                      | —     |
| U-S(I)           | X                      | —     |
| U-SV             | —                      | X     |
| U-FL             | —                      | X     |
| U-MUN            | —                      | X     |
| U-BS             | X *                    | X *   |
| U-BSI            | X *                    | X *   |
| U-ES             | X                      | —     |

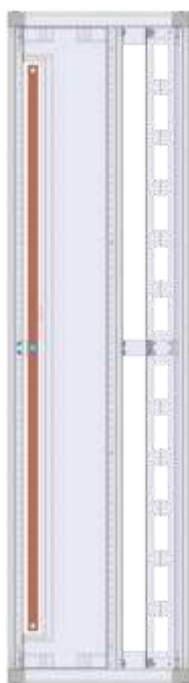
\* W zależności od indywidualnej zabudowy może dojść do kolizji



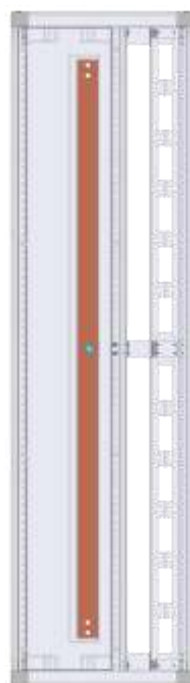
- Przegroda pola dla przejścia z przodu
- ze standardowym wycięciem na szyny
    - 1 x 30 mm x 10 mm i
    - 1 x 40 mm x 10 mm
  - z wytłoczeniami dla (udostępniane przez klienta)
    - 1 x 60 mm x 10 mm i
    - 1 x 80 mm x 10 mm



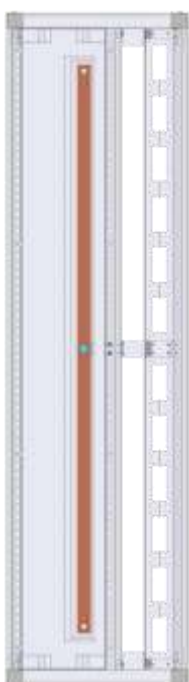
- Przegroda pola dla przejścia z tyłu
- ze standardowym wycięciem na szyny
    - 1 x 30 mm x 10 mm i
    - 1 x 40 mm x 10 mm
  - z wytłoczeniami dla (udostępniane przez klienta)
    - 1 x 60 mm x 10 mm i
    - 1 x 80 mm x 10 mm



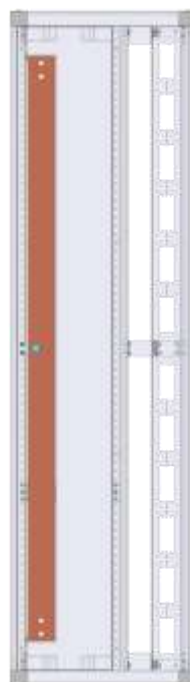
Przegroda pola dla przejścia z przodu  
- z 1 x 30 mm x 10 mm Cu



Przegroda pola dla przejścia z tyłu  
- z 1 x 60 mm x 10 mm Cu



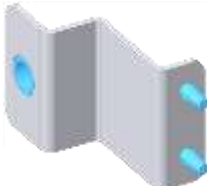
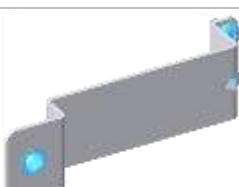
Przegroda pola dla przejścia z tyłu  
- z 1 x 40 mm x 10 mm Cu



Przegroda pola dla przejścia z przodu  
- z 1 x 80 mm x 10 mm Cu

### Kątownik montażowy

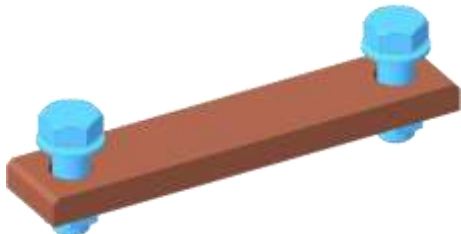
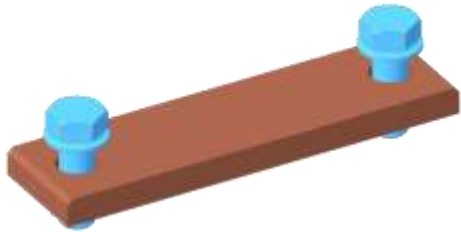
Dla PE używane są różne kątowniki montażowe, w zależności od rodzaju i pozycji PE.

|                                                                                     | Opis                                                                                                                             | Nr katalogowy |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|    | Główny PE z przodu, leżący                                                                                                       | U-PEBWV       |
|    | Wyjściowy PE z przodu / przejście PE z przodu<br>- w zintegrowanym przedziale kablowym (KRI)<br>lub<br>- w polu podstawowym U-BS | U-PEBWV       |
|    | Przejście PE z przodu<br>- W przedziale urządzeń                                                                                 | U-PETV        |
|  | Przejście PE z tyłu<br>- W przedziale urządzeń                                                                                   | U-PETH        |
|  | Główny PE / wyjściowy PE z tyłu, stojący                                                                                         | U-PEBWH       |
|  | Wyjściowy -PE długi, z tyłu pionowo w przedziale kablowym                                                                        | U-PEBBHL      |
|  | Wyjściowy -PE krótki, z tyłu pionowo w przedziale kablowym                                                                       | U-PEBBHL      |

## Złącze transportowe PE

W przypadku złącza transportowego PE między dwiema rozdzielnicami z przodu i z tyłu można użyć identycznych szyn Cu. Wyjątkiem jest rozdzielnica modułowa o wysokości 2200 mm univers N U-MUN z głównym PE z tyłu, stojąco, 60 mm x 10 mm lub 80 mm x 10 mm. Tutaj wykorzystywane jest złącze transportowe głównej szyny zbiorczej.

- W przypadku pola narożnego złącze transportowe jest oddzielnym elementem montażowym.
- Jeżeli dostępne są kątowniki przejściowe, wówczas przejmują one rolę złącza transportowego

|                                                                                     | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nr katalogowy                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|    | <p>Złącze transportowe PE<br/>1 x 30 mm x 10 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bez materiałów montażowych</li> <li>- z materiałami montażowymi</li> </ul>                                                                                                                   | <p>U-PETH30</p> <p>U-PETHS30</p>         |
|   | <p>Złącze transportowe PE<br/>1 x 40 mm x 10 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bez materiałów montażowych</li> <li>- z materiałami montażowymi</li> </ul>                                                                                                                   | <p>U-PETH40</p> <p>U-PETHS40</p>         |
|  | <p>Złącze transportowe PE<br/>1 x 30 mm x 10 mm lub<br/>1 x 40 mm x 10 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- z głównym PE z przodu, leżący</li> </ul>                                                                                                                           | <p>U-PETHxx</p> <p>UPETHSxx</p>          |
|  | <p>Złącze transportowe PE<br/>2 x 30 mm x 10 mm lub<br/>2 x 40 mm x 10 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Z głównym PE <ul style="list-style-type: none"> <li>- Z przodu, pozycja leżąca i</li> <li>- Z tyłu, pozycja stojąca</li> </ul> </li> </ul>                         | <p>2 x U-PETHxx</p> <p>2 x U-PETHSxx</p> |
|  | <p>Złącze transportowe PE w rozdzielnicy modułowej univers N U-MUN, wysokość 2200 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- z głównym PE z tyłu, pozycja stojąca <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 x 60 mm x 10 mm lub</li> <li>- 1 x 80 mm x 10 mm</li> </ul> </li> </ul> | <p>U-TTxxx</p>                           |

### 3.8.20 Centralny punkt uziemienia (ZEP) w polu dopływowym U-TE

#### Cel centralnego punktu uziemienia (ZEP)

Celem jest uniknięcie prądów błędzących ("Uwzględnić prądy błędzące" strona 174).

#### Połączenie Cu od izolowanego PEN do głównego PE

Rozwiązanie SPU (środkowy punkt uziemienia) łączy PEN prowadzony w izolacji z głównym PE w polu doprowadzającym U-TE. Przekrój połączenia ZEP odpowiada temu w przedziale PE.

#### Ograniczenia dotyczące projektowania ZEP w systemie unimes-H:

- Możliwe tylko w przypadku ACB 3P+PEN, niemożliwe przy ACB 3- lub 4-biegunowym
- Możliwe tylko przy szerokościach 600 mm, 800 mm i 1000 mm, niemożliwe przy szerokości 450 mm
- Tylko w przypadku TN-C lub TN-C-S, niemożliwe w przypadku TN-S lub TT
- Główny PE z przodu nie jest preferowany
- ZEP tylko raz w całej instalacji

Istnieje możliwość montażu przekładnika prądowego. Jeżeli trzeba wymienić przekładnik prądowy, wówczas klient musi utworzyć **tymczasowy** mostek równoległy (z kablem) od PEN do PE. To połączenie kablowe należy wymontować po wymianie przekładnika prądowego.

|  <b>NIEBEZPIECZENSTWO</b> |                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <p><b>Działanie ochronne ZEP nie jest zapewnione przy zdjętym mostku ZEP.</b></p> <p><b>Niebezpieczeństwo porażenia prądem</b></p> <p>➤ Przed uruchomieniem sprawdzić, czy zainstalowany jest mostek ZEP.</p> |

Przykłady mostka ZEP, montażu przekładnika prądowego oraz maksymalne wymiary przekładnika prądowego zostały wyszczególnione w poniższych punktach.

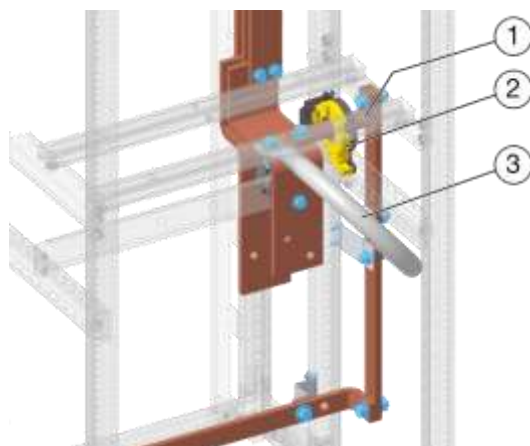
## Szyna Cu głównego PE

Główny PE można poprowadzić tylko z tyłu, stojąco. Należy zastosować wariant „Główny PE z tyłu, stojąco, z szyną L dla przejścia”.

## Końcówka przyłączeniowa PEN Cu

Na rysunkach poszczególnych części końcówki przyłączeniowe PEN jest zaznaczone, które otwory zostały przewidziane dla mostka ZEP, a które dla mostka równoległego.

Przykład 2000 A z przekładnikiem prądowym:



|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 | Mostek ZEP                |
| 2 | Przekładnik prądowy       |
| 3 | Mostek równoległy (kabel) |

## Wymiary przekładnika prądowego

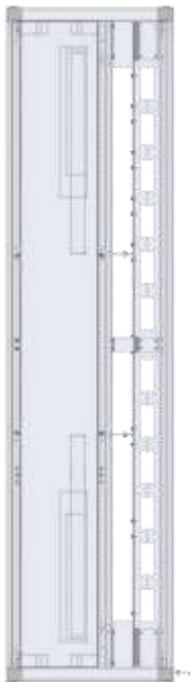
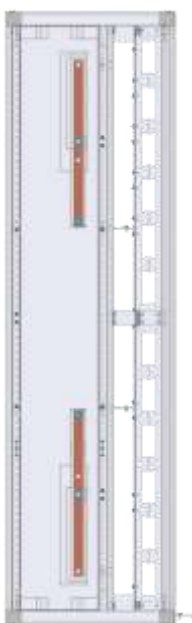
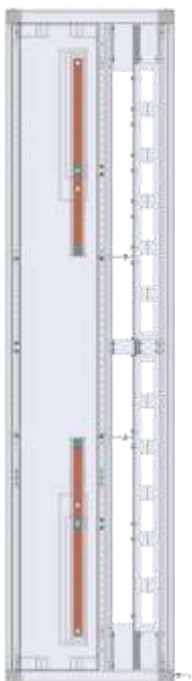
| Połączenie ZEP / główna szyna zbiorcza |           | Wymiary przekładnika prądowego                |                                                                               |
|----------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Wymiary [mm]                           | [A]       | Wewnątrz:<br>minimalny otwór przejściowy [mm] | Na zewnątrz:<br>maksymalny rozmiar<br>(szerokość x wysokość x głębokość) [mm] |
| 1 x 30 x 10                            | 800       | - prostokątne: 30 x 10<br>- okrągłe: Ø32      | 90 x 85 x 165                                                                 |
| 1 x 30 x 10                            | 1250-2000 | - prostokątne: 30 x 10<br>- okrągłe: Ø32      | 80 x 85 x 165                                                                 |
| 1 x 40 x 10                            | 2950      | - prostokątne: 40 x 10<br>- okrągłe: Ø42      | - Wersja 1: 75 x 250 x 84<br>- Wersja 2: 57 x 250 x 250                       |
| 1 x 60 x 10                            | 3200      | - prostokątne: 30 x 20<br>- okrągłe: Ø37      | - Wersja 1: 55 x 250 x 74<br>- Wersja 2: 47 x 250 x 240                       |
| 1 x 80 x 10                            | 4000      | - prostokątne: 40 x 20<br>- okrągłe: Ø45      | 45 x 205 x 280                                                                |

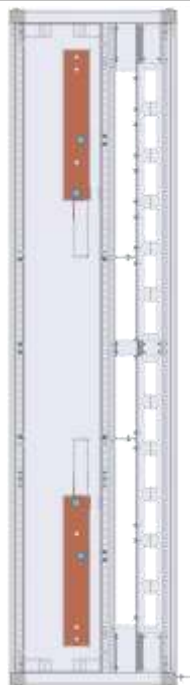
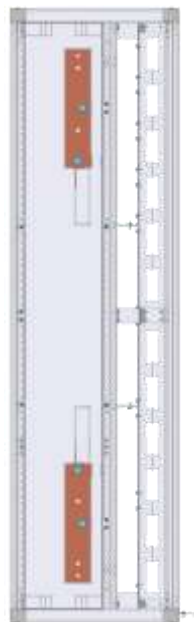
### Dopasowanie przegrody pola

Przegroda pola ma tłoczenia dla szyn Cu o wymiarach używanych w rozwiązaniu ZEP: 1 x 30 mm x 10 mm lub 1 x 40 mm x 10 mm, 1 x 60 mm x 10 mm, 1 x 80 mm x 10 mm. Klient musi oddzielić odpowiednie tłoczenie na górze lub na dole, aby była wystarczająca ilość miejsca dla szyny Cu.

| Wariant               | Wymiary  | Nr katalogowy |
|-----------------------|----------|---------------|
| Typ 1 ZEP, ocynkowany | 2000x400 | U-STWZEP2040  |
| Typ 2 ZEP, ocynkowany | 2200x400 | U-STWZEP2240  |

Jeżeli do przejścia PE podłączony jest mostek ZEP, należy użyć przegrody dla przejścia.

| Wysokość rozdzielnicy<br>2000 mm                                                    | Wysokość rozdzielnicy<br>2200 mm                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   | <p>Z tłoczeniem na szynę Cu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 x 30 mm x 10 mm /<br/>1 x 40 mm x 10 mm</li> <li>- 1 x 60 mm x 10 mm</li> <li>- 1 x 80 mm x 10 mm</li> </ul> <p>Przegroda pola jest fabrycznie pozbawiona wycięć.</p> |
|  |  | <p>Przykłady z szynami Cu<br/>1 x 30 mm x 10 mm</p>                                                                                                                                                                                               |



Przykłady z szynami Cu  
1 x 80 mm x 10 mm

#### **Kątownik montażowy ZEP**

Używany jest ten sam kątownik U-PETH, co w przypadku przejścia z tyłu, patrz kątownik montażowy PE (strona 109).

## 4 Zabudowa wewnętrzna w SAB

### Wskazówki dotyczące wewnętrznej zabudowy u wykonawcy systemu rozdzielczego

- Dodatkowo przestrzegać wskazówek podanych w niniejszym podręczniku oraz podręcznikach poszczególnych typów rozdzielnic.
- Przestrzegać instrukcji montażu dotyczących zabudowy odpowiednich typów rozdzielnic i komponentów (np. podział wewnętrzny).

Ze względu na ochronę środowiska nie wszystkie instrukcje montażu są dostępne w wersji papierowej. W razie potrzeby można je zamówić w firmie Hager lub pobrać je ze strony internetowej firmy Hager.

### Spis rozdziałów

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Dostarczenie materiału                                                  | 116 |
| Planowanie projektu                                                     | 116 |
| Montaż wspornika szyny zbiorczej                                        | 117 |
| Profil wzmacniany włóknem szklanym, zwiększający wytrzymałość zwarciovą | 121 |
| Połączenia śrubowe                                                      | 124 |
| Prowadzenie przewodu N i uziemienie                                     | 137 |
| Sposoby montażu przewodu N w przedziale kablowym                        | 138 |
| Montaż zaślepek i pokryw rewizyjnych (PC)                               | 151 |

## 4.1 Dostarczenie materiału

### Zestawy transportowe

Hager dostarcza rozdzielnice zgodnie z życzeniem klienta lub własnymi wytycznymi transportowymi w postaci następujących zestawów transportowych i materiałów opakowaniowych:

Systemowe rozdzielnice podstawowe są zazwyczaj dostarczane osobno.

- Każda rozdzielnica jest zabezpieczona folią lub tekturą.
- Rozdzielnica jest dostarczana zależnie od kraju dostawy w postaci opakowanej, na palecie.

### Stopnie zabudowy

W polu podstawowym stopień zabudowy zamówionych artykułów różni się w następujący sposób:

| Nr katalogowy | Typ         | Stopień zabudowy                                 |
|---------------|-------------|--------------------------------------------------|
| U-xxxM        | 6xx-xxx-xxx | Artykuł jest <b>wbudowany</b> w polu podstawowym |
| U-xxx         | 7xx-xxx-xxx | Artykuł jest <b>dołączony</b>                    |

- Natychmiast po dostawie i przed jakimkolwiek dalszym transportem rozdzielnicy sprawdzić materiały opakowaniowe i skrzynki pod kątem uszkodzeń i kompletności dostawy.

Zalecamy, aby rozdzielnica i materiały eksploatacyjne były dostarczane w miarę możliwości w pobliżu miejsca zabudowy wewnętrznej u wykonawcy systemu rozdzielczego (SAB).

## 4.2 Planowanie projektu

### Oprogramowanie do projektowania hagerCAD

W oprogramowaniu do planowania hagercad można wykorzystać listy, rysunki zabudowy i rysunki wykonawcze:

- Wykazy części
- Wykazy elementów miedzianych
- Rysunki złożeniowe
- Rysunki zabudowy
- Rysunki wykonawcze

### 4.2.1 Wykonanie szyn Cu

#### Rysunki szyn Cu

- Podczas wykonywania elementów miedzianych przestrzegać rysunków części miedzianych oraz rysunków zabudowy. Weryfikacja konstrukcji obowiązuje tylko w razie przestrzegania dostarczonych rysunków elementów miedzianych / rysunków złożeniowych.
- Przestrzegać wskazówek podanych w niniejszej instrukcji systemowej służących do podłączania szyn zbiorczych głównych, połączeń śrubowych szyn zbiorczych głównych oraz momentów dokręcania.
- Podczas wykonywania elementów miedzianych przestrzegać instrukcji dotyczących poszczególnych typów rozdzielnic.

### 4.3 Montaż wspornika szyny zbiorczej

#### Wspornik szyny zbiorczej z klinem U-FSTK...



Szyny zbiorcze główne opierają się na wspornikach szyn zbiorczych z klinem U-FSTK. W tym celu wsporniki szyn zbiorczych są montowane na odpowiedniej płycie mocującej.

Wsporniki szyny zbiorczej oprócz funkcji mocowania zapobiegają również przesunięciu bocznemu szyn zbiorczych.

- Nie jest zatem potrzebne specjalne zabezpieczenie przed przesunięciem.

Wspornik szyny zbiorczej U-FSTK.. jest dostępny w 4 wersjach wykonania:



**U-FSTK-30**

Płaskownik Cu 30 x 10



**U-FSTK-40**

Płaskownik Cu 40 x 10



**U-FSTK-60**

Płaskownik Cu 60 x 10



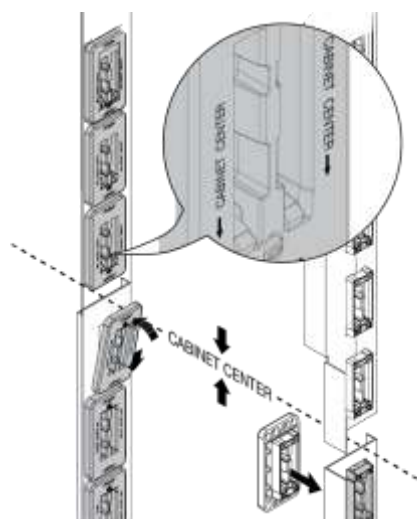
**U-FSTK-80**

Płaskownik Cu 80 x 10

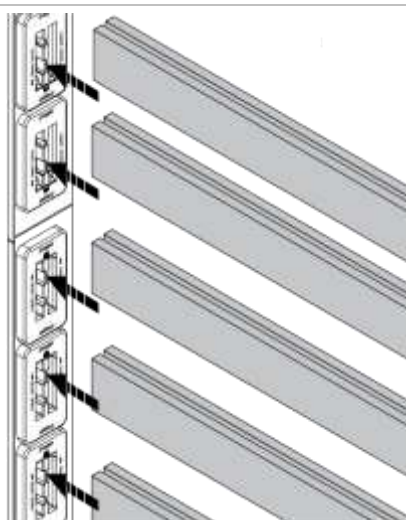
Zależnie od prądu znamionowego i wynikającej z niego konfiguracji szyn zbiorczych głównych (2 lub 4 szyny zbiorcze na biegun), na płycie montażowej montowana jest jedna lub dwie płyty mocujące szyn zbiorczych.

W  $I_{nA} > 2950$  A w odpowiedniej płycie mocującej montowane są zawsze 4 szyny miedziane w 2 wspornikach szyn zbiorczych.

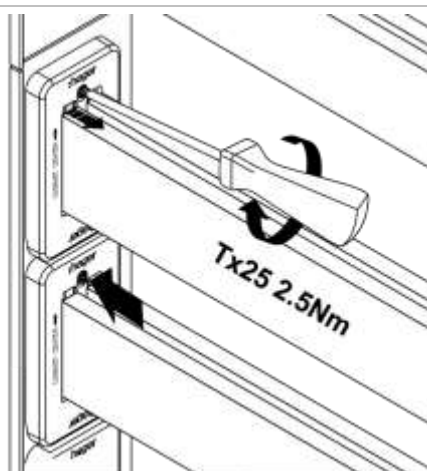
## Montaż U-FSTK i szyn zbiorczych



- Wspornik szyny zbiorczej jest mocowany na stelażu nośnym rozdzielnic za pomocą systemu zatrzaskowego.
- W tym celu górną część wspornika szyny zbiorczej należy wetknąć do płyty mocującej.
- Wsporniki szyny zbiorczej należy zawsze wkładać w kierunku środka pola: Strzałki i opis „CABINET CENTER” są skierowane do środka pola.



- Wsunąć szynę Cu z boku do wspornika szyny zbiorczej.



- W celu zamocowania szyny zbiorczej dokręcić śrubę we wsporniku szyny zbiorczej z maks. momentem 2,5 Nm.  
Wspornik szyny zbiorczej oraz szyna zbiorcza zostały tym samym zamontowane.

### Pomocnicze urządzenie montażowe



Pomocnicze urządzenie montażowe – U-MH.. (opcja) ułatwia prawidłowe pozycjonowanie szyn zbiorczych.

- U-MH60 przy głębokości rozdzielnic 600 mm
- U-MH80 przy głębokości rozdzielnic 800 mm



**Liczba płaskich wsporników szyn zbiorczych U-FSTK**

| Prąd znamionowy $I_{NA}$ w<br>H-SaS [A] | Forma sieci<br>H-SaS | Liczba i typ przy<br>szerokości ro-<br>zdzielnic<br>< 850 mm | Liczba i typ przy<br>szerokości ro-<br>zdzielnic<br>> 850 mm |
|-----------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1250                                    | 1 bieg.              | 1 x U-FSTK-30-2                                              | 1 x U-FSTK-30-3                                              |
|                                         | 3 bieg.              | 1 x U-FSTK-30-6                                              | 1 x U-FSTK-30-9                                              |
|                                         | 4 bieg.              | 1 x U-FSTK-30-8                                              | 1 x U-FSTK-30-12                                             |
|                                         | 3 bieg. + N 200%     | 1 x U-FSTK-30-8<br>1 x U-FSTK-30-2                           | 1 x U-FSTK-30-12<br>1 x U-FSTK-30-3                          |
| 1600                                    | 1 bieg.              | 1 x U-FSTK-30-2                                              | 1 x U-FSTK-30-3                                              |
|                                         | 3 bieg.              | 1 x U-FSTK-30-6                                              | 1 x U-FSTK-30-9                                              |
|                                         | 4 bieg.              | 1 x U-FSTK-30-8                                              | 1 x U-FSTK-30-12                                             |
|                                         | 3 bieg. + N 200%     | 1 x U-FSTK-30-8<br>1 x U-FSTK-30-2                           | 1 x U-FSTK-30-12<br>1 x U-FSTK-30-3                          |
| 2000                                    | 1 bieg.              | 1 x U-FSTK-60-2                                              | 1 x U-FSTK-60-3                                              |
|                                         | 3 bieg.              | 1 x U-FSTK-60-6                                              | 1 x U-FSTK-60-9                                              |
|                                         | 4 bieg.              | 1 x U-FSTK-60-8                                              | 1 x U-FSTK-60-12                                             |
|                                         | 3 bieg. + N 200%     | 1 x U-FSTK-60-8<br>1 x U-FSTK-60-2                           | 1 x U-FSTK-60-12<br>1 x U-FSTK-60-3                          |
| 2950                                    | 1 bieg.              | 1 x U-FSTK-80-2                                              | 1 x U-FSTK-80-3                                              |
|                                         | 3 bieg.              | 1 x U-FSTK-80-6                                              | 1 x U-FSTK-80-9                                              |
|                                         | 4 bieg.              | 1 x U-FSTK-80-8                                              | 1 x U-FSTK-80-12                                             |
|                                         | 3 bieg. + N 200%     | 1 x U-FSTK-80-8<br>1 x U-FSTK-80-2                           | 1 x U-FSTK-80-12<br>1 x U-FSTK-80-3                          |
| 3200                                    | 1 bieg.              | 1 x U-FSTK-60-2                                              | 1 x U-FSTK-60-3                                              |
|                                         | 3 bieg.              | 1 x U-FSTK-60-6                                              | 1 x U-FSTK-60-9                                              |
|                                         | 4 bieg.              | 1 x U-FSTK-60-8                                              | 1 x U-FSTK-60-12                                             |
|                                         | 3 bieg. + N 200%     | 1 x U-FSTK-60-8<br>1 x U-FSTK-60-2                           | 1 x U-FSTK-60-12<br>1 x U-FSTK-60-3                          |
| 4000                                    | 1 bieg.              | 1 x U-FSTK-80-2                                              | 1 x U-FSTK-80-3                                              |
|                                         | 3 bieg.              | 1 x U-FSTK-80-6                                              | 1 x U-FSTK-80-9                                              |
|                                         | 4 bieg.              | 1 x U-FSTK-80-8                                              | 1 x U-FSTK-80-12                                             |
|                                         | 3 bieg. + N 200%     | 1 x U-FSTK-80-8<br>1 x U-FSTK-80-2                           | 1 x U-FSTK-80-12<br>1 x U-FSTK-80-3                          |

### 4.4 Profil wzmacniany włóknem szklanym, zwiększający wytrzymałość zwarciovą

#### Zwiększenie wytrzymałości zwarcioviej H-SaS

W systemie rozdziału energii unimes H rozróżnia się różne wytrzymałości zwarciovie szyn zbiorczych głównych:

- bez profilu wzmacnianego włóknem szklanym
- z profilem wzmacnianym włóknem szklanym.

Aby zapobiec odkształceniu szyny zbiorczej w przypadku zwarcia, w celu zagwarantowania wymaganej wytrzymałości zwarcioviej systemu głównej szyny zbiorczej należy w razie potrzeby zamontować profile wzmacniane włóknem szklanym (WS) w charakterze usztywnień.



Profil wzmacniany włóknem szklanym  
(przykład)

#### Liczba wymaganych profili wzmacnianych włóknem szklanym

Stosowanie profili wzmacnianych włóknem szklanym zależy od rozdzielnicy, prądu znamionowego i krótkotrwałego prądu znamionowego.

- Przy głębokości rozdzielnicy wynoszącej 600 mm (H-SaS z 2 x Cu 60 x 10 lub 2 x Cu 80 x 10) należy zamontować co najmniej jeden profil wzmacniany włóknem szklanym (po jednym biegunie między dwiema szynami Cu).
- Przy głębokości rozdzielnicy wynoszącej 800 mm (H-SaS z 4 x Cu 60 x 10 lub 4 x Cu 80 x 10) montowane są co najmniej dwa profile wzmacniane włóknem szklanym (odpowiednio jeden biegun między dwiema szynami Cu).

#### Wersja wykonania profili wzmacnianych włóknem szklanym

Liczba oraz wersja wykonania otworów szyn Cu do montażu profili wzmacnianych włóknem szklanym różnią się w zależności od szerokości rozdzielnicy, typu rozdzielnicy, jej wariantu (z / bez przestrzeni kablowej) raz wymiarów rozdzielnicy (Cu 60 x 10 lub Cu 80 x 10).

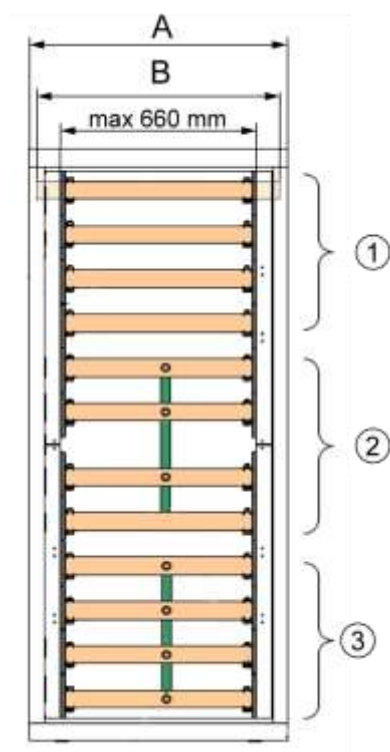
- W obszarze H-SaS potrzebne są profile wzmacniane włóknem szklanym 30 x 12 mm.

- W wypustkach podłączeniowych pola F-SaS stosowane są profile wzmacniane włóknem szklanym 30 x 10 mm.
- Hager udostępnia wykonawcy systemu rozdzielczego odpowiednie rysunki wykonawcze.

### Krótkotrwały prąd znamionowy H-SaS > 85 kA

Od krótkotrwałego prądu znamionowego H-SaS > 85 kA należy w każdym wypadku stosować profile wzmacniane włóknem szklanym.

### Profile wzmacniane włóknem szklanym – szkic montażowy



- |   |                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>H-SaS bez usztywnienia</b><br>$I_{cw}$ maks. = 85 kA*, Odstęp między dźwigarami maks. 660 mm                        |
| 2 | <b>H-SaS z usztywnieniem profilem WS</b><br>$I_{cw}$ maks. = 120 kA*,<br>profil WS środek: U-GFM lub U-GFMS (zestaw)   |
| 3 | <b>H-SaS z usztywnieniem profilem WS</b><br>$I_{cw}$ maks. = 120 kA*,<br>profil WS góra / dół: U-GF lub U-GFS (zestaw) |

A: Szerokość rozdzielni

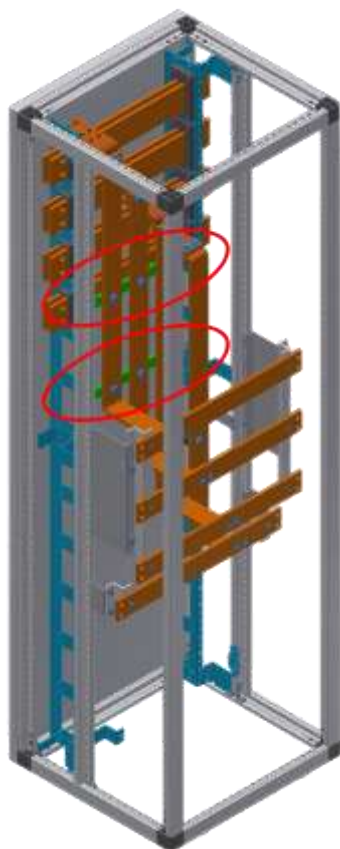
B: Długość szyny

\*)  $I_{cw}$  zależnie od wymiarów Cu (30 x 10, 40 x 10, 60 x 10, 80 x 10 mm) i rozmieszczenia szyn Cu (2 x lub 4 x)

#### Profil wzmacniany włóknem szklanym jako podparcie wypustek podłączeniowych pola

Niezależnie od profili wzmacnianych włóknem szklanym w celu zwiększenia wytrzymałości zwarciovą systemu szyny zbiorczej głównej, w poszczególnych typach pól wymagane są profile wzmacniane włóknem szklanym w celu wsparcia wypustek podłączeniowych pola.

- Przestrzegać instrukcji odpowiednich typów rozdzielnic.

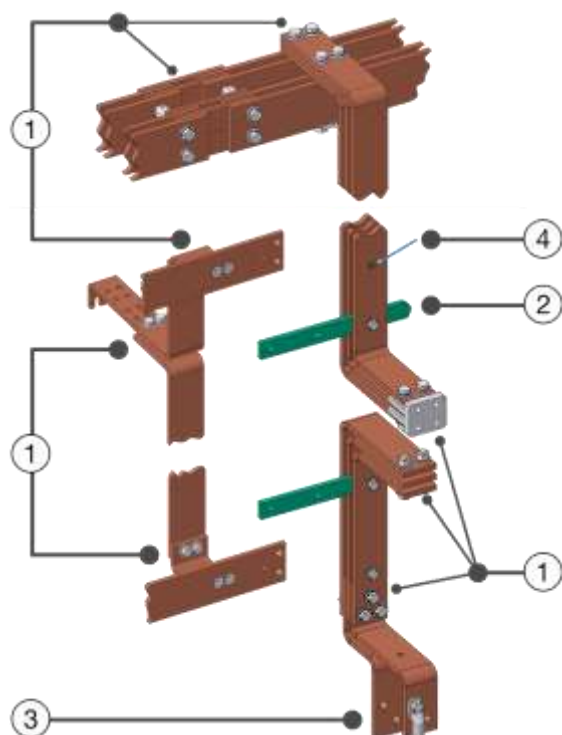


Przykład: pole wyjściowe typu NH U-FL fuseline:  
Gdy H-SAS jest zamontowany w pozycji na górze lub na dole, jako podparcie wypustek podłączeniowych pola wymagane są profile wzmacniane włóknem szklanym o grubości 10 mm.  
W takim wypadku montowane są każdorazowo po dwa profile wzmacniane włóknem szklanym.  
Jeżeli H-SAS montowany jest w pozycji centralnej, to z kolei do podpierania nie są wymagane żadne profile wzmacniające.

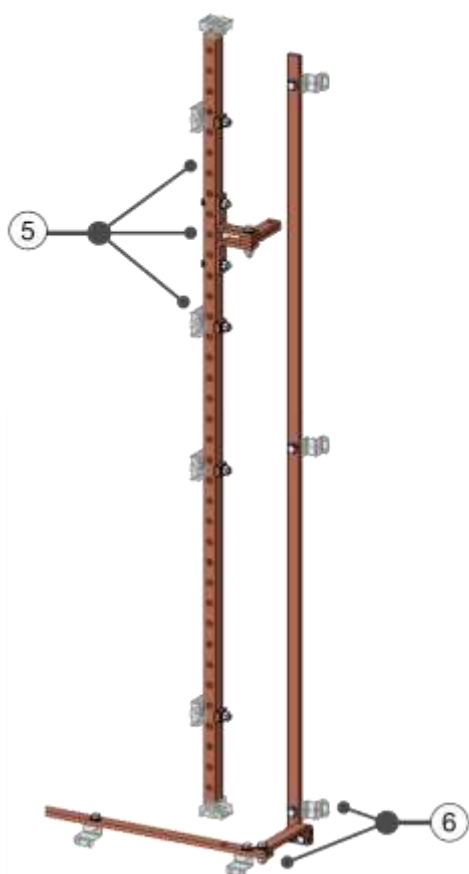
U-FL fuseline: Wypustki podłączeniowe pola wzmacniane profilem z włóknem szklanym

## 4.5 Połączenia śrubowe

Poniżej opisano różne rodzaje połączeń śrubowych oraz ich przewidziane przełożenie w systemie unimes H.



|   |                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Rozdział 4.5.1<br>Połączenia miedziane<br>- Złącza transportowe H-SaS /<br>połączenia H-SaS<br>- Połączenia H-SaS z F-SaS<br>- Połączenia do F-SaS<br>- Połączenia do urządzeń |
| 2 | Rozdział 4.5.2<br>Połączenia z profilem wzmacnianym<br>włóknem szklanym                                                                                                        |
| 3 | Rozdział 4.5.3<br>Połączenia z przyłączem kablowym                                                                                                                             |
| 4 | Rozdział 4.5.4<br>Połączenia z przyłączem odbiorczym<br>napięcia                                                                                                               |



|   |                                                                                                                                                      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Rozdział 4.5.5<br>Połączenia przewodów miedzianych N<br>- Połączenia kablowe<br>- Połączenia do H-SaS<br>- Połączenia do konstrukcji nośnej<br>szafy |
| 6 | Rozdział 4.5.6<br>Połączenia przewodów miedzianych PE<br>- Połączenia do konstrukcji nośnej<br>szafy<br>- Połączenia do dalszych przewodów<br>PE     |

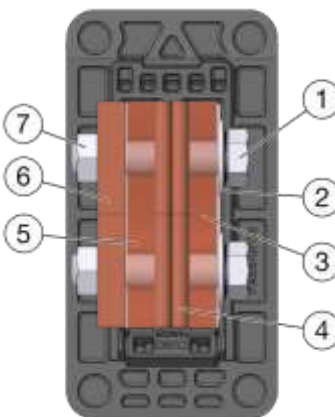
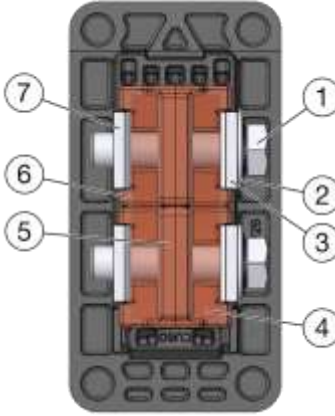
### 4.5.1 Połączenia miedziane

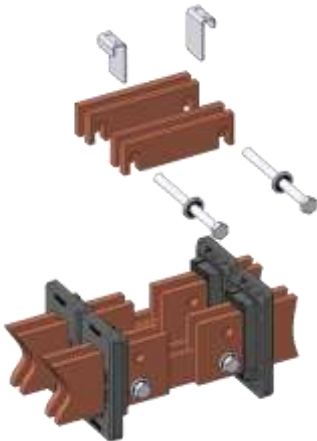
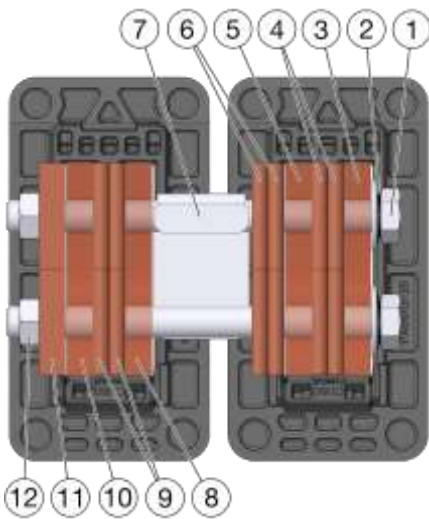
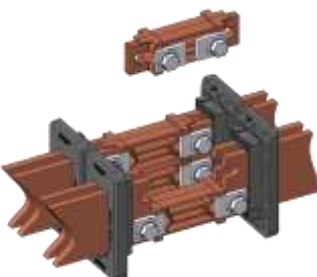
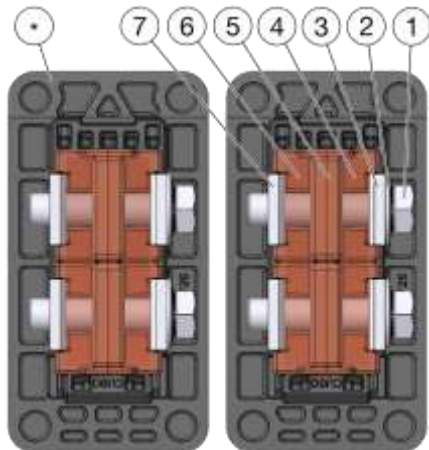
#### Złącza transportowe H-SaS / połączenia H-SaS

Następujące momenty dokręcania obowiązują dla **wszystkich** połączeń śrubowych

**Moment dokręcania (Nm) w zastosowaniach wewnątrz lub na świeżym powietrzu**

| M6  | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 5,5 | 15 | 30  | 60  | 120 |

| Widok izometryczny                                                                  | Widok z boku                                                                        | poz. | Części znormalizowane                                                                           | Liczba |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Zastosowanie: Głębokość pola 600 mm, złącze transportowe U-TTS                      |                                                                                     |      |                                                                                                 |        |
|   |   | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 x 55 mm wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                              | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                     | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Szyna miedziana 6 mm wypustka złącza transportowego                                             | 2 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                     | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 6    | Szyna miedziana 10 mm złącze transportowe                                                       | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 7    | Sześciokątna nakrętka radełkowa / osadca M12 wg SN 60693                                        | 1 szt. |
| Zastosowanie: Głębokość pola 600 mm, złącze transportowe U-TTK                      |                                                                                     |      |                                                                                                 |        |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 x 55 mm wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                              | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Zasuwa złącza transportowego TTK bez gwintu                                                     | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                     | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Złącze transportowe TTK                                                                         | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 6    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                     | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 7    | Zasuwa złącza transportowego TTK z gwintem M12                                                  | 1 szt. |

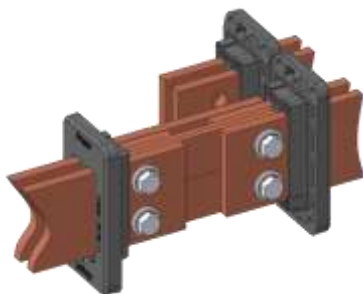
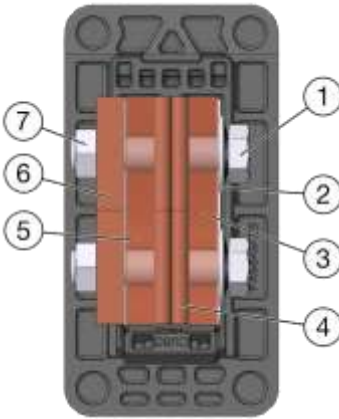
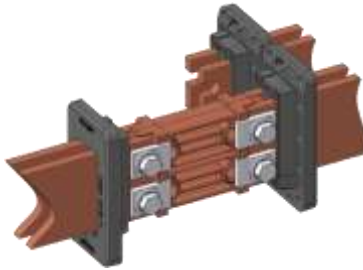
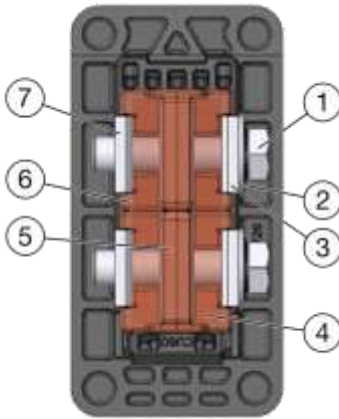
| Widok izometryczny                                                                  | Widok z boku                                                                                                                 | poz. | Części znormalizowane                                                                                             | Licz-<br>ba |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Zastosowanie: Głębokość pola 800 mm, złącze transportowe U-TTS                      |                                                                                                                              |      |                                                                                                                   |             |
|    |                                             | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 x 140 mm wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)                  | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                                                | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 3    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                                       | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 4    | Szyna miedziana 6 mm wypustka złącza transportowego                                                               | 2 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 5    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                                       | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 6    | Szyna miedziana 6 mm wypustka złącza transportowego                                                               | 2 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 7    | Pałak dystansowy                                                                                                  | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 8    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                                       | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 9    | Szyna miedziana 6 mm wypustka złącza transportowego                                                               | 2 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 10   | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                                       | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 11   | Szyna miedziana 10 mm złącze transportowe                                                                         | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 12   | Sześciokątna nakrętka radełkowa / osadcza M12 wg SN 60693                                                         | 1 szt.      |
| Zastosowanie: Głębokość pola 800 mm, złącze transportowe U-TTK                      |                                                                                                                              |      |                                                                                                                   |             |
|  | <div><div>tył</div><div>przód</div></div> | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 x 55 mm wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)                   | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                                                | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 3    | Zasuwa złącza transportowego TTK bez gwintu                                                                       | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 4    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                                       | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 5    | Złącze transportowe TTK                                                                                           | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 6    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                                       | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | 7    | Zasuwa złącza transportowego TTK z gwintem M12                                                                    | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                                                              | *    | Do montażu tylnych dwóch H-SaS należy uwzględnić te same znormalizowane części, co w przypadku przednich połączeń |             |

### Złącza transportowe H-SaS z redukcją / połączenia H-SaS

Następujące momenty dokręcania obowiązują dla **wszystkich** połączeń śrubowych

**Moment dokręcania (Nm) w zastosowaniach wewnątrz lub na świeżym powietrzu**

| M6  | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 5,5 | 15 | 30  | 60  | 120 |

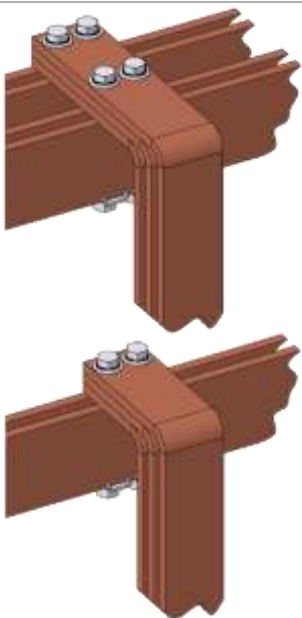
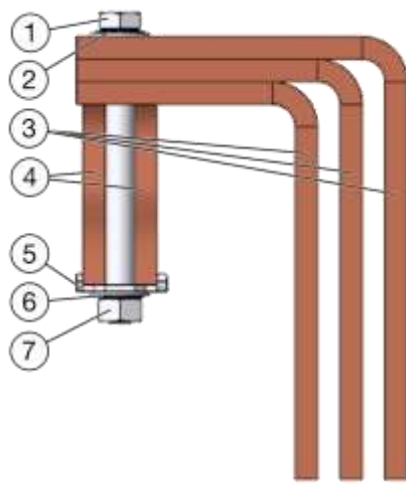
| Widok izometryczny                                                                  | Widok z boku                                                                        | poz. | Części znormalizowane                                                                           | Liczba |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Zastosowanie: Głębokość pola 600 mm, złącze transportowe U-TTS z redukcją           |                                                                                     |      |                                                                                                 |        |
|   |   | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 x 55 mm wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                              | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                     | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Szyna miedziana 6 mm wypustka złącza transportowego                                             | 2 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                     | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 6    | Szyna miedziana 10 mm złącze transportowe                                                       | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 7    | Sześciokątna nakrętka radełkowa / osadcza M12 wg SN 60693                                       | 1 szt. |
| Zastosowanie: Głębokość pola 600 mm, złącze transportowe U-TTK z redukcją           |                                                                                     |      |                                                                                                 |        |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 x 55 mm wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                              | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Zasuwa złącza transportowego TTK bez gwintu                                                     | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                     | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Złącze transportowe TTK                                                                         | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 6    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                                     | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 7    | Zasuwa złącza transportowego TTK z gwintem M12                                                  | 1 szt. |

## Połączenia H-SaS z F-SaS

Następujące momenty dokręcania obowiązują dla **wszystkich** połączeń śrubowych

**Moment dokręcania (Nm) w zastosowaniach wewnątrz lub na świeżym powietrzu**

| M6  | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 5,5 | 15 | 30  | 60  | 120 |

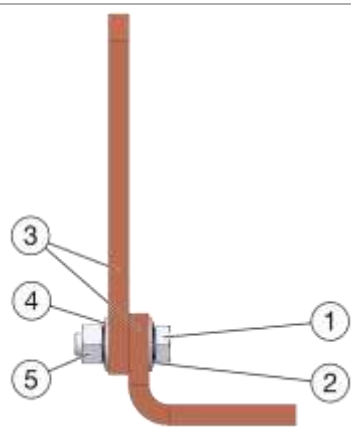
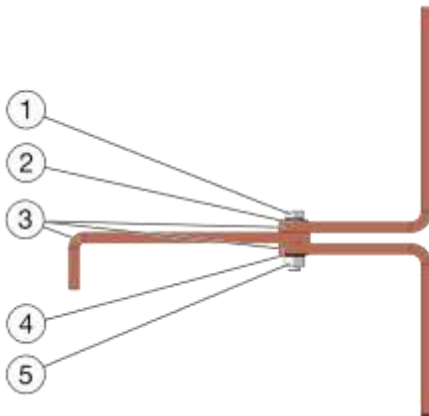
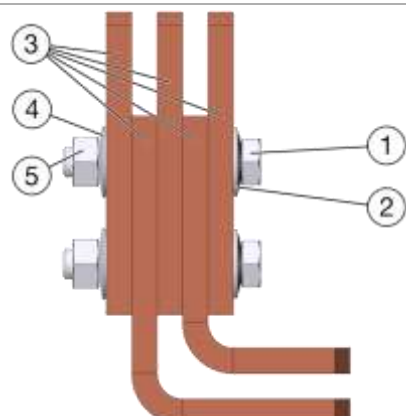
| Widok izometryczny                                                                 | Widok z boku                                                                       | poz. | Części znormalizowane                                                                   | Liczba     |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Zastosowanie: Głębokość pola 600 mm/ 800 mm</b>                                 |                                                                                    |      |                                                                                         |            |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt.     |
|                                                                                    |                                                                                    | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                      | 1 szt.     |
|                                                                                    |                                                                                    | 3    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                             | 1...4 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 4    | Szyna miedziana 10 mm H-SaS                                                             | 2 szt.     |
|                                                                                    |                                                                                    | 5    | Element zaciskowy                                                                       | 1 szt.     |
|                                                                                    |                                                                                    | 6    | Podkładka naprężająca M12 wg DIN 6796                                                   | 1 szt.     |
|                                                                                    |                                                                                    | 7    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                       | 1 szt.     |

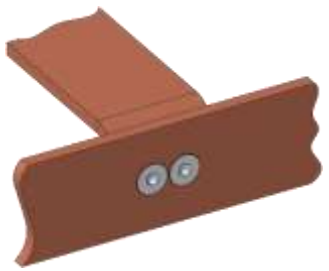
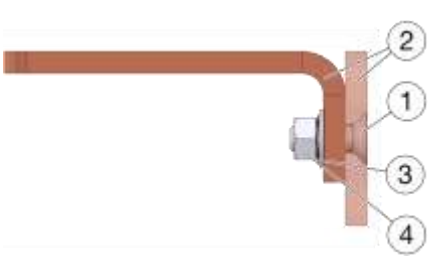
### Połączenia do F-SaS

Następujące momenty dokręcania obowiązują dla **wszystkich** połączeń śrubowych

**Moment dokręcania (Nm) w zastosowaniach wewnątrz lub na świeżym powietrzu**

| M6  | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 5,5 | 15 | 30  | 60  | 120 |

| Widok izometryczny                                                                  | Widok z boku                                                                        | poz. | Części znormalizowane                                                                   | Liczba |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Zastosowanie: Połączenie z przewodem częściowym                                     |                                                                                     |      |                                                                                         |        |
|   |   | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                      | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                             | 2 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Podkładka naprężająca M12 wg DIN 6796                                                   | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                       | 1 szt. |
| Zastosowanie: Połączenie z dwoma przewodami częściowymi                             |                                                                                     |      |                                                                                         |        |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                      | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                             | 3 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Podkładka naprężająca M12 wg DIN 6796                                                   | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                       | 1 szt. |
| Zastosowanie: Połączenie z kilkoma przewodami częściowymi                           |                                                                                     |      |                                                                                         |        |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                      | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                             | 5 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Podkładka naprężająca M12 wg DIN 6796                                                   | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                       | 1 szt. |

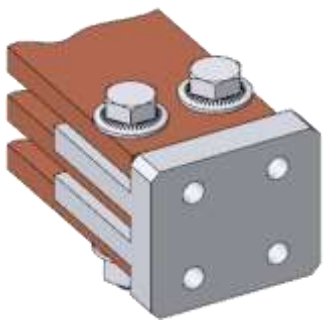
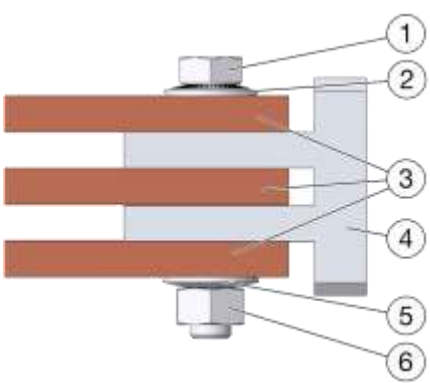
| Widok izometryczny                                                                | Widok z boku                                                                      | poz. | Części znormalizowane                                             | Liczba |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Zastosowanie: Połączenie ze śrubami z łbem stożkowym</b>                       |                                                                                   |      |                                                                   |        |
|  |  | 1    | Sruba z łbem stożkowym M12 wg SN 60062                            | 1 szt. |
|                                                                                   |                                                                                   | 2    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                       | 2 szt. |
|                                                                                   |                                                                                   | 3    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                | 1 szt. |
|                                                                                   |                                                                                   | 4    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934) | 1 szt. |

### Połączenia do urządzeń

Następujące momenty dokręcania obowiązują dla **wszystkich** połączeń śrubowych

**Moment dokręcania (Nm) w zastosowaniach wewnątrz lub na świeżym powietrzu**

| M6  | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 5,5 | 15 | 30  | 60  | 120 |

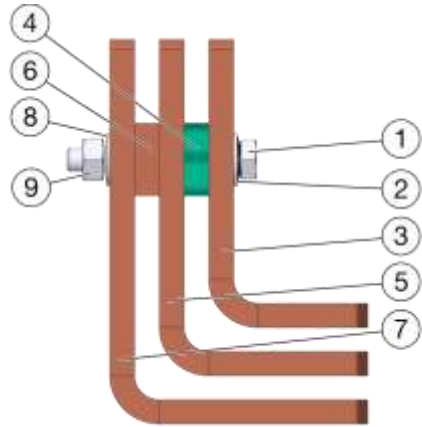
| Widok izometryczny                                                                  | Widok z boku                                                                        | poz. | Części znormalizowane                                                                       | Liczba     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Zastosowanie: Podłączenie do wszystkich urządzeń w systemie unimes H</b>         |                                                                                     |      |                                                                                             |            |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12/M10 wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt.     |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12/M10                                      | 1 szt.     |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                                 | 1...4 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Podłączenie urządzenia akcesoryjnego                                                        | 1 szt.     |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Podkładka naprężająca M12/M10 wg DIN 6796                                                   | 1 szt.     |
|                                                                                     |                                                                                     | 6    | Sruba z łbem sześciokątnym M12/10 zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                        | 1 szt.     |

### 4.5.2 Połączenia z profilem wzmacnianym włóknem szklanym

Następujące momenty dokręcania obowiązują dla **wszystkich** połączeń śrubowych

**Moment dokręcania (Nm) w zastosowaniach wewnątrz lub na świeżym powietrzu**

| M6  | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 5,5 | 15 | 30  | 60  | 120 |

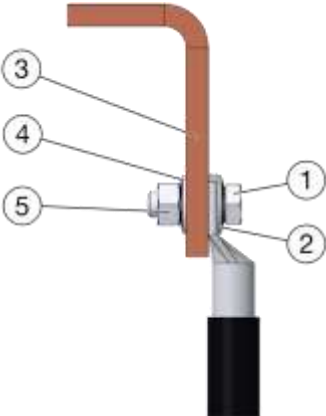
| Widok izometryczny                                                                 | Widok z boku                                                                       | poz. | Części znormalizowane                                                                   | Liczba |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Zastosowanie: Profil wzmacniany włóknem szklanym, z dystansem</b>               |                                                                                    |      |                                                                                         |        |
|  |  | 1    | Śruba z łbem sześciokątnym M10 wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M10                                      | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 3    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                             | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 4    | Profil wzmacniany włóknem szklanym 10 mm                                                | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 5    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                             | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 6    | Dystans 10 mm                                                                           | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 7    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                             | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 8    | Podkładka naprężająca M10 wg DIN 6796                                                   | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 9    | Śruba z łbem sześciokątnym M10 zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                       | 1 szt. |

### 4.5.3 Połączenia z przyłączem kablowym

Następujące momenty dokręcania obowiązują dla **wszystkich** połączeń śrubowych

**Moment dokręcania (Nm) w zastosowaniach wewnątrz lub na świeżym powietrzu**

| M6  | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 5,5 | 15 | 30  | 60  | 120 |

| Widok izometryczny                                                                 | Widok z boku                                                                       | poz. | Części znormalizowane                                                            | Liczba |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Zastosowanie: Ogólne</b>                                                        |                                                                                    |      |                                                                                  |        |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 – podkładka zabezpieczająca                                   | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 3    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                      | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 4    | Podkładka naprężająca wg DIN 6796                                                | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 5    | Nakrętka sześciokątna zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                         | 1 szt. |

**Zaciski przyłączeniowe przewodów dla nieprzygotowanych kabli i przewodów zgodnie z DIN 43673**

| Przekrój min. – maks. [mm²] | Sruba zaciskowa | Kształt śruby wg | Maks. moment dokręcania [Nm] |
|-----------------------------|-----------------|------------------|------------------------------|
| 1,5–16                      | 2 x M4 x 11     | EN ISO 1207      | 4                            |
| 1,5–16                      | 1 x M5 x 11     | EN ISO 1207      | 4                            |
| 1,5–35                      | 1 x M8 x 14     | EN ISO 1207      | 8                            |
| 16–70                       | 1 x M8 x 32     | EN ISO 4017      | 8                            |
| 16–70                       | 1 x M8 x 25     | EN ISO 4018      | 8                            |
| 16–120                      | 1 x M8 x 22     | EN ISO 4017      | 8                            |
| 16–150                      | 1 x M10 x 38    | DIN EN ISO 8676  | 12                           |

**Złącza kablowe dla przygotowanych kabli i przewodów z końcówką przewodową do płaskich szyn miedzianych**

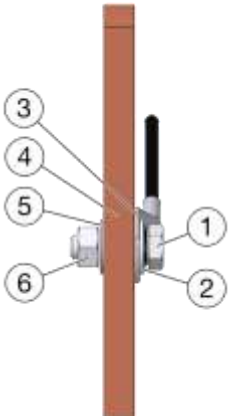
| Gwint przyłączeniowy | Zalecany moment dokręcania według DIN 43673 część 1 [Nm] |
|----------------------|----------------------------------------------------------|
| M4                   | 1,5                                                      |
| M5                   | 2,5                                                      |
| M6                   | 4,5                                                      |
| M8                   | 10                                                       |
| M10                  | 20                                                       |
| M12                  | 40                                                       |
| M16                  | 80                                                       |

### 4.5.4 Połączenia z przyłączem odbiorczym napięcia

Następujące momenty dokręcania obowiązują dla **wszystkich** połączeń śrubowych

**Moment dokręcania (Nm) w zastosowaniach wewnątrz lub na świeżym powietrzu**

| M6  | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 5,5 | 15 | 30  | 60  | 120 |

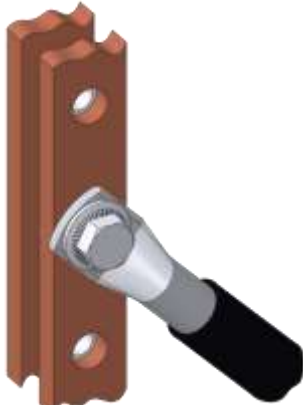
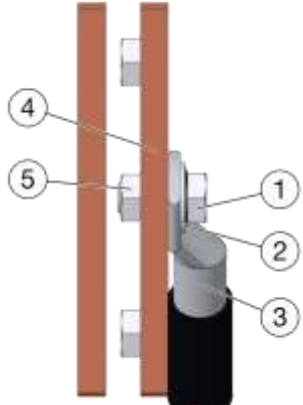
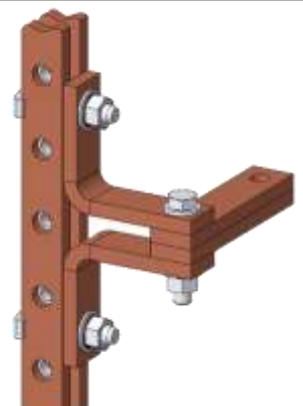
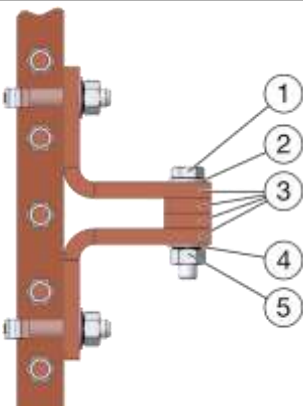
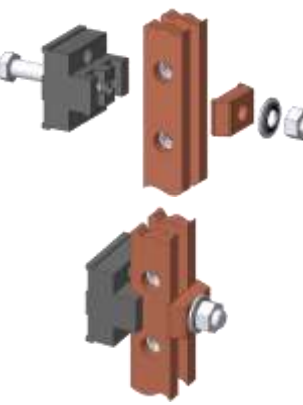
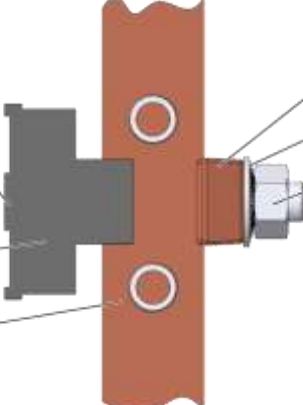
| Widok izometryczny                                                                 | Widok z boku                                                                       | poz. | Części znormalizowane                                                            | Liczba |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Zastosowanie: Ogólne</b>                                                        |                                                                                    |      |                                                                                  |        |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 – podkładka zabezpieczająca                                   | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 3    | Końcówka przewodowa                                                              | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 4    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                      | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 5    | Podkładka naprężająca wg DIN 6796                                                | 1 szt. |
|                                                                                    |                                                                                    | 6    | Nakrętka sześciokątna zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                         | 1 szt. |

## 4.5.5 Połączenia przewodów miedzianych N

Następujące momenty dokręcania obowiązują dla **wszystkich** połączeń śrubowych

**Moment dokręcania (Nm) w zastosowaniach wewnątrz lub na świeżym powietrzu**

| M6  | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 5,5 | 15 | 30  | 60  | 120 |

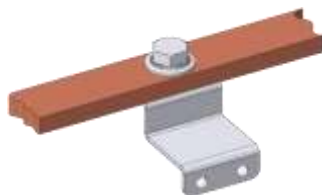
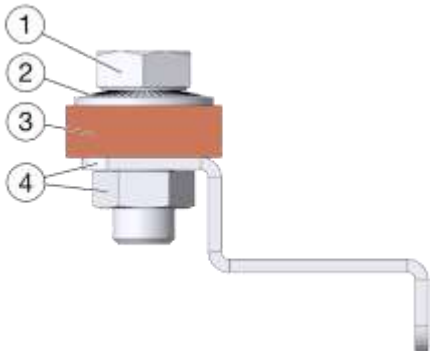
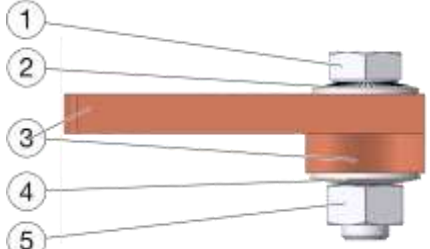
| Widok izometryczny                                                                  | Widok z boku                                                                        | poz. | Części znormalizowane                                                                   | Liczba |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Zastosowanie: Połączenia kablowe                                                    |                                                                                     |      |                                                                                         |        |
|   |   | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                      | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Końcówka przewodowa M12                                                                 | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                             | 2 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Sześciokątna nakrętka radełkowa / osadcza M12 wg SN 60693                               | 1 szt. |
| Zastosowanie: Połączenie do H-SaS                                                   |                                                                                     |      |                                                                                         |        |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkładka zabezpieczająca M12                                      | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                             | 4 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Podkładka naprężająca M12 wg DIN 6796                                                   | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                       | 1 szt. |
| Zastosowanie: Połączenia do konstrukcji nośnej szafy                                |                                                                                     |      |                                                                                         |        |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 wg DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Uchwyt szynoprzewodu N                                                                  | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Szyna miedziana F-SaS                                                                   | 2 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Szyna miedziana F-SaS mocowanie                                                         | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Podkładka naprężająca M12 wg DIN 6796                                                   | 1 szt. |
|                                                                                     |                                                                                     | 6    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 zgodna z DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                       | 1 szt. |

### 4.5.6 Połączenia przewodów miedzianych PE

Następujące momenty dokręcania obowiązują dla **wszystkich** połączeń śrubowych

**Moment dokręcania (Nm) w zastosowaniach wewnątrz lub na świeżym powietrzu**

| M6  | M8 | M10 | M12 | M16 |
|-----|----|-----|-----|-----|
| 5,5 | 15 | 30  | 60  | 120 |

| Widok izometryczny                                                                  | Widok z boku                                                                        | poz. | Części znormalizowane                                                                         | Licz-<br>ba |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Zastosowanie: Połączenia do konstrukcji nośnej szafy                                |                                                                                     |      |                                                                                               |             |
|    |   | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 wg<br>DIN EN ISO 4014 (DIN 931) /<br>DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkład-<br>ka zabezpieczająca M12                                       | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                                   | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | PE kątownik mocujący z sześci-<br>okątną nakrętką radełkowaną /<br>osadczą M12 wg SN 60693    | 1 szt.      |
| Zastosowanie: Połączenia do dalszych przewodów PE                                   |                                                                                     |      |                                                                                               |             |
|  |  | 1    | Sruba z łbem sześciokątnym M12 wg<br>DIN EN ISO 4014 (DIN 931) /<br>DIN EN ISO 4017 (DIN 933) | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                     | 2    | Rip-Lock™ BN 13292 - podkład-<br>ka zabezpieczająca M12                                       | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                     | 3    | Szyna miedziana 10 mm F-SaS                                                                   | 2 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                     | 4    | Podkładka naprężająca M12 wg<br>DIN 6796                                                      | 1 szt.      |
|                                                                                     |                                                                                     | 5    | Sruba z łbem sześciokątnym M12<br>zgodna z<br>DIN EN ISO 8673 (DIN 934)                       | 1 szt.      |

#### 4.5.7 Momenty dokręcania dla złączy Cu

- Należy stosować podane poniżej momenty dokręcania, o ile dla połączenia nie podano specyficznych wartości.
- W przypadku materiałów eksploatacyjnych przestrzegać danych producenta.

##### Momenty dokręcania połączeń śrubowych szyn prądowych

- według DIN 43673 część 1.
- Dane tabeli dotyczą szyn Cu dla prądu stałego i przemiennego do 60 Hz.
- W przypadku prądu przemiennego powyżej 6300 A zaleca się stosowanie śrub A2-70 wg DIN 267 część 11

|                                          |                                          | Wewnątrz                                                    | Wewnątrz i na świeżym powietrzu                                                                                                                                                                  |                                                 |
|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Śruba                                    | Klasa wytrzymałości                      | 8.8 lub większa wg ISO 898-1                                | 8.8 lub większa wg ISO 898-1                                                                                                                                                                     | A2-70 lub A4-70 wg ISO 8892 (DIN 267-11)        |
|                                          | Ochrona antykorozyjna                    | A2G, A4G (gal Zn) B2G, B4G (gal Cd) wg ISO 4042 (DIN 267-9) | tZn (ocynkowane ogniowo) wg ISO 10684 (DIN 267-10)                                                                                                                                               | -                                               |
| Nakrętka                                 | Klasa wytrzymałości                      | 8 lub większa wg ISO 898-2                                  | 8 lub większa wg ISO 898-2                                                                                                                                                                       | A2-70, A2-80 lub A4-80 wg ISO 8892 (DIN 267-11) |
|                                          | Ochrona antykorozyjna                    | A2G, A4G (gal Zn) B2G, B4G (gal Cd) wg ISO 4042 (DIN 267-9) | tZn (ocynkowane ogniowo) wg ISO 10684 (DIN 267-10)                                                                                                                                               | -                                               |
| Element sprężynujący                     | Podkładka naprężająca*                   | wg ISO 10670 / DIN 6796<br>Ochrona przed korozją            | wg ISO 10760 / DIN 6769<br>ochrona antykorozyjna<br>W przypadku gwintów M12 i szyn prądowych z E-Alp lub E-ALF od 6,5 do E-ALF 10 dodatkowo potrzebne są podkładki, np. podkładka DIN 7349-13 St |                                                 |
| Smar                                     | Gwint i spodnia część gwintu nasmarowane | Olej lub smar                                               | Smar na bazie MoS <sub>2</sub>                                                                                                                                                                   |                                                 |
| Znamionowy moment dokręcania (Nm) gwintu | M4                                       | 1,5                                                         | 2,0                                                                                                                                                                                              |                                                 |
|                                          | M5                                       | 2,5                                                         | 3,0                                                                                                                                                                                              |                                                 |
|                                          | M6                                       | 4,5                                                         | 5,5                                                                                                                                                                                              |                                                 |
|                                          | M8                                       | 10,0                                                        | 15,0                                                                                                                                                                                             |                                                 |
|                                          | M10                                      | 20,0                                                        | 30,0                                                                                                                                                                                             |                                                 |
|                                          | M12                                      | 40,0                                                        | 60,0                                                                                                                                                                                             |                                                 |
|                                          | M16                                      | 80,0                                                        | 120,0                                                                                                                                                                                            |                                                 |

\* Aby podany docisk styku był zapewniony przy wszystkich temperaturach od np. -5°C do +120°C lub w razie zwarcia przy temperaturze +250°C, należy zastosować odpowiednie elementy sprężynujące dla kompensacji rozszerzalności cieplnej.

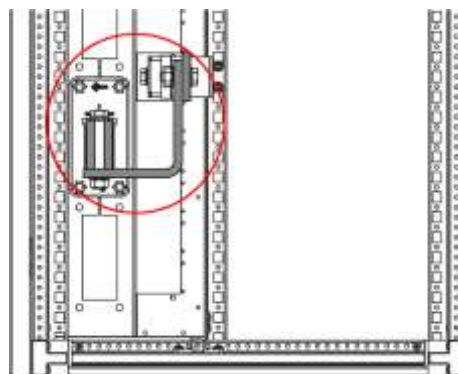
Wolno stosować również inne elementy sprężynujące nadające się do utrzymania wymaganego docisku styku. W razie potrzeby należy zamontować dodatkowe podkładki. W ten sposób można zapewnić utrzymanie wystarczającego docisku styku oraz zapobiec samoczynnemu luzowaniu się połączeń śrubowych podczas transportu lub podczas eksploatacji w wyniku wstrząsów, drgań itp.

Ze względu na silne wahania tarcia, nie podano znamionowych momentów dokręcania niesmarowanych elementów montażowych.

### 4.6 Prowadzenie przewodu N i uziemienie

#### Alternatywne wykonanie elementów miedzianych szyny wyjściowej N

##### Dodatkowa szyna wyjściowa N

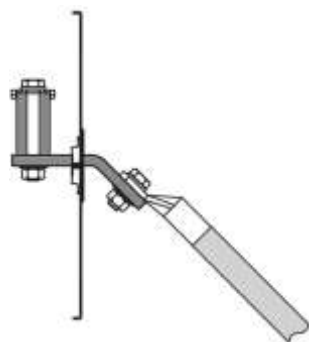


Widok z boku z alternatywnym wykonaniem elementów miedzianych szyny wyjściowej N

- W tylnej strefie rozdzielnicy można zamontować dodatkową szynę przewodu N.
- Zamocowanie odbywa się za pomocą dwóch kątowników mocujących U-HW oraz izolatorów U-SI410.

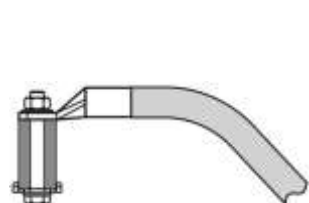
#### Alternatywne warianty podłączenia wyjścia N / zasilania N

##### Podwójne dno wg formy 2b



- W przypadku małej ilości doprowadzanych przewodów N oraz podziału wewnętrznego według formy 2b i wyższej, podłączenie przewodu N można ułatwić montując kątownik podłączeniowy przy przedziale szyny zbiorczej głównej.
- Na ilustracji doprowadzony od dołu przewód N jest połączony takim kątownikiem do przewodu N systemu szyny zbiorczej głównej H-SaS. Kątownik jest wówczas połączony symetrycznie od dołu względem szyny zbiorczej głównej. Przepust jest przeprowadzony zgodnie z wymaganiami przez odpowiednie otwory.
- Przy doprowadzeniu przewodów N od dołu, kątownik należy połączyć symetrycznie do powierzchni górnej szyny zbiorczej głównej.

##### Bez wewnętrznego podziału dna (forma 1)



- W wersji wykonania rozdzielnic bez podziału wewnętrznego (kształt 1) przewód doprowadzany od zewnątrz można połączyć również bezpośrednio do przewodu N głównego systemu szyny zbiorczej H-SaS.

## 4.7 Sposoby montażu przewodu N w przedziale kablowym

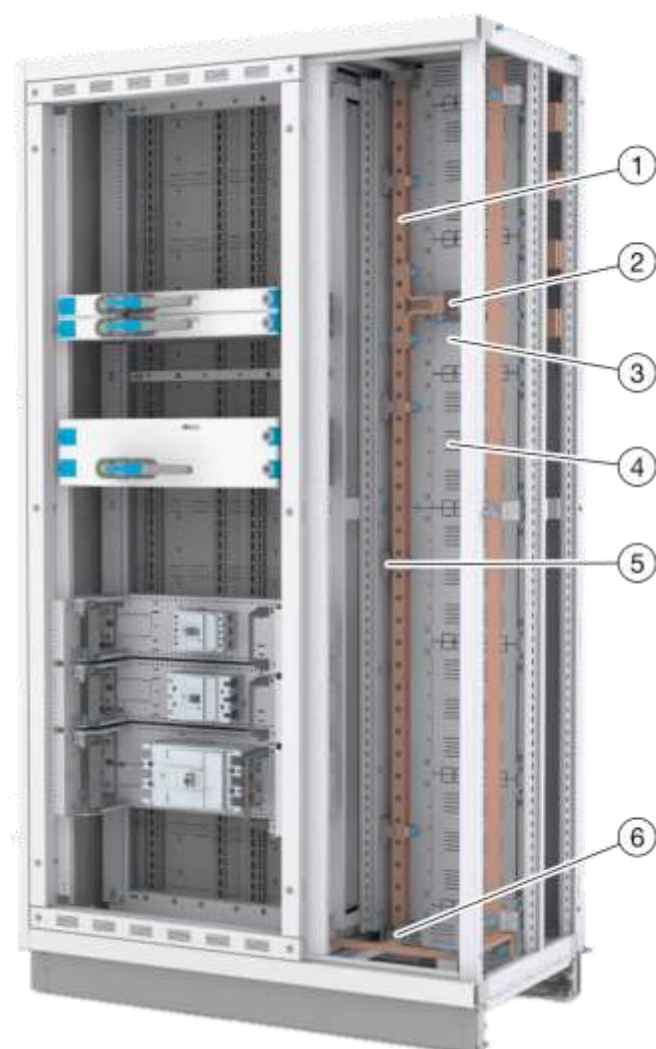
Hager w zależności od rynku oferuje 2 sposoby montażu przewodu N w przedziale kablowym:

### Przewód N/PEN na wsporniku N/PEN w zintegrowanym przedziale kablowym

Dla pól wyjściowych ze zintegrowanym przedziałem kablowym Hager oferuje zestawy ze wspornikami szyn N/EN i elementami przyłączeniowymi dla szyny wyjściowej N. Również osłona podłączenia do H-SaS oraz ochrona przed dotykiem N są oferowane przez Hager w ramach akcesoriów.

#### Wersje wykonania:

- Zabudowa pełna lub częściowa
- Zabudowa centralnie dzielona
- Możliwy montaż po lewej i prawej stronie w KRI i U-BS
- 1 lub 2 bieguny (1 lub 2 szyny Cu)
- Przekroje szyn: 1x30x10, 1x40x10, 1x50x10, 2x30x10, 2x40x10, 2x50x10
- Bezdotykowy montaż szyn(y) na wspornikach N/PEN (4 sztuki)
- Dostępny jest element podłączeniowy szyny N do wypustek podłączeniowych pola 1x Cu.. lub 2x Cu. (U-AEAN..)
- Ochrona przed dotykiem przewodu N (opcjonalna)
- Ochrona przed dotykiem podłączenia N (opcjonalna)



|   |                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Przewód N/PEN                                                                                                             |
| 2 | Element izolacyjny służący do podłączenia wypustek podłączeniowych pola do H-SaS                                          |
| 3 | Przegroda z przepustami ME3<br>- 2 przegrody z przepustami zastępują 1 przegrodę przedziału H-SaS do przedziału kablowego |
| 4 | Przegroda H-SaS przy przedziale kablowym                                                                                  |
| 5 | Wspornik N/PEN                                                                                                            |
| 6 | Wspornik szyn na dole                                                                                                     |

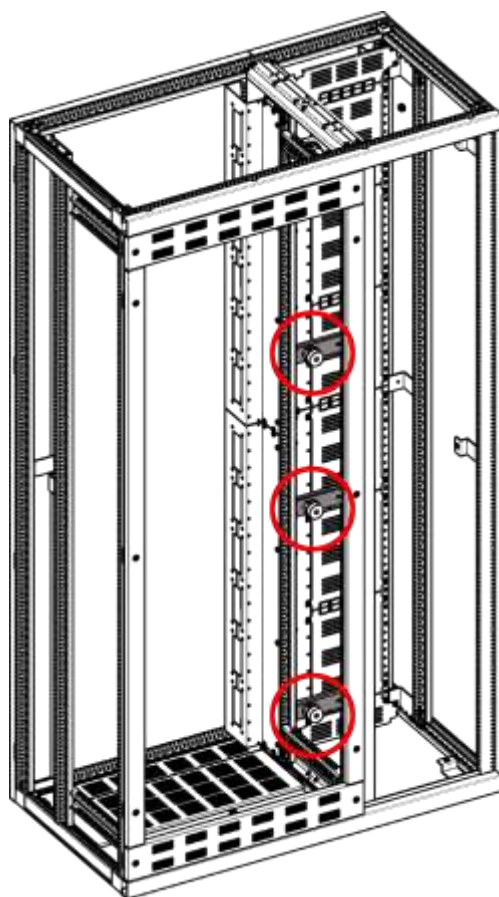
Przykładowe pole

### N-/PE-/PEN na izolatorach w zintegrowanym przedziale kablowym

Dla pól ze zintegrowanym przedziałem kablowym Hager oferuje zestawy ze wspornikami szyn N/EN i elementami przyłączeniowymi oraz izolatorami dla szyny wyjściowej N/PEN. Również osłona podłączenia do H-SaS oraz ochrona przed dotykiem N są oferowane przez Hager w ramach akcesoriów.

#### Wersje wykonania

- 1 bieg. (1 szyna Cu)
- Przekrój szyny 1x60x10, 1x80x10, 1x100x10
- Otwór szyny Cu zgodnie z rysunkami wykonawczymi (zależnie od rozdzielnicy i pozycji H-SaS)
- Montaż szyny Cu do 4 płyt mocujących N/PE, każdorazowo z wspornikiem izolacyjnym / izolatorem (U-PEN4BB: płyta montażowa N-/PE: możliwy montaż dodatkowy przewodu PE)

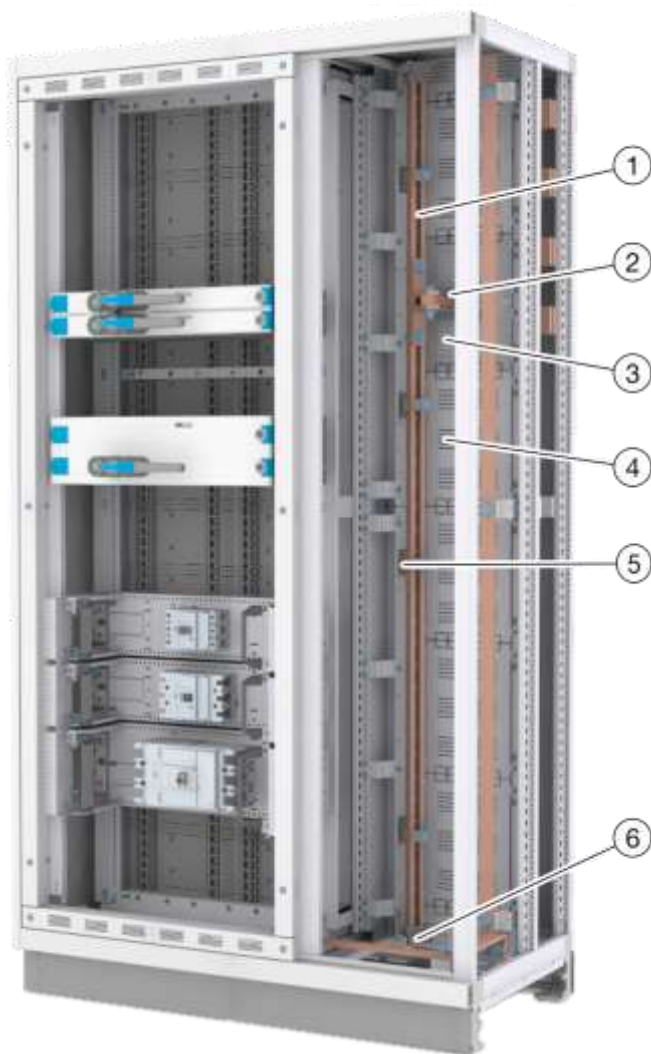


Widok z tyłu szyny Cu z izolatorami i płytami mocującymi N-/PE  
(tutaj - pozycja H-SaS na dole)



**Szyna N/PEN na wsporniku N/PEN w zintegrowanym przedziale kablowym, obrócona o 45°**

W przypadku pól odpływowych ze zintegrowanym przedziałem kablowym firma Hager dodatkowo dla różnych wymagań instalacyjnych oferuje połączenie przewodu N obrócone o 45°.



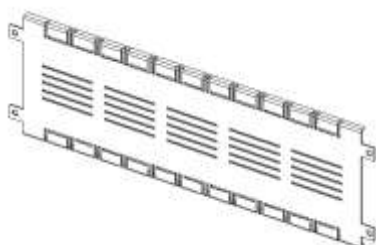
- |   |                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Szyna N/PEN obrócona o 45°                                                                                                |
| 2 | Element izolacyjny służący do podłączenia wypustek podłączeniowych pola (obrócone o 45°) do H-SaS                         |
| 3 | Przegroda z przepustami ME3<br>- 2 przegrody z przepustami zastępują 1 przegrodę przedziału H-SaS do przedziału kablowego |
| 4 | Przegroda H-SaS przy przedziale kablowym                                                                                  |
| 5 | Wspornik N/PEN do montażu odwróconego o 45°                                                                               |
| 6 | Wspornik szyny dolny do montażu odwróconego o 45°                                                                         |

Przykładowe pole

### Przegrody przepustowe

Aby zapobiec powstawaniu prądów wirowych w obszarze podłączenia N do głównej szyny zbiorczej N należy zastąpić fabryczną stalową przegrodę zaślepiającą dwiema aluminiowymi przegrodami z przepustami.

Wykonane z aluminium przegrody z przepustami są oferowane jako zestawy z materiałem montażowym dla kanałów kablowych o szerokości 400 i 600 mm.



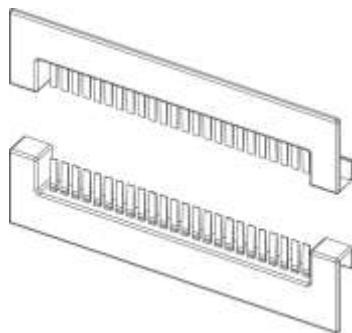
Przegroda z przepustami U-DS..(Alu)

### Wylamać otwory przepustów

- Przy wylamywaniu otworów w przepustach przestrzegać instrukcji odpowiedniego typu rozdzielnicy.

### Elementy izolacyjne

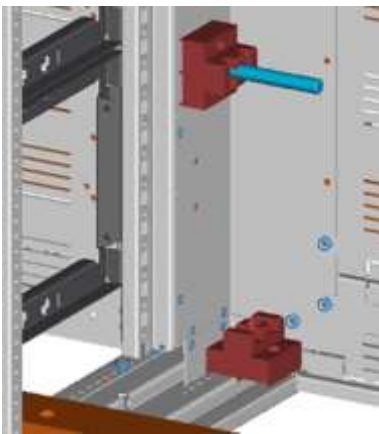
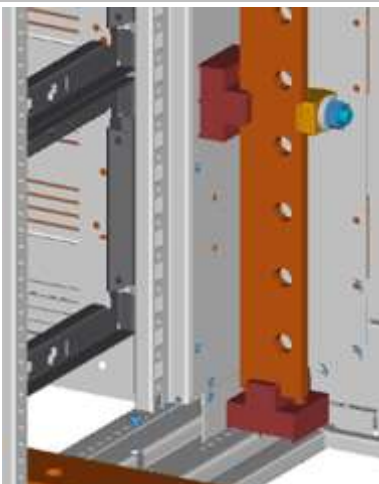
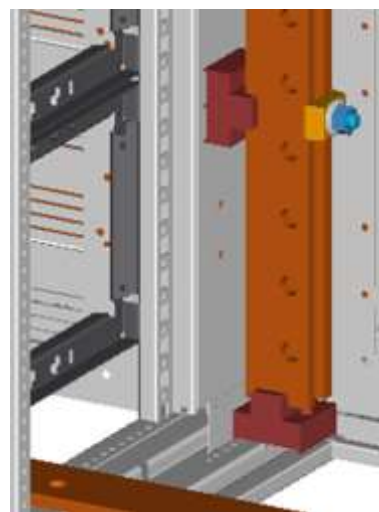
W celu przeprowadzenia kabli między szynami zbiorczymi głównymi a przedziałem kablowym należy zastosować elementy izolacyjne U-IS.

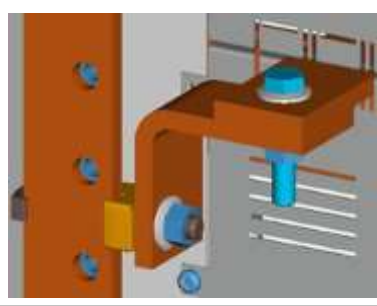
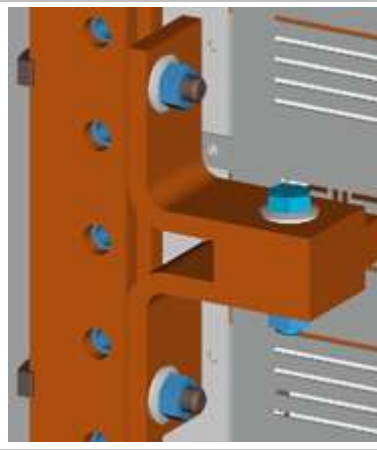
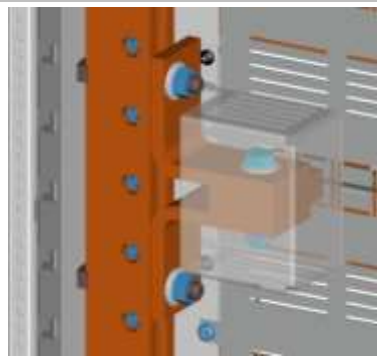


Element izolacyjny U-IS

### Etapy montażu N/PEN w zintegrowanym przedziale kablowym

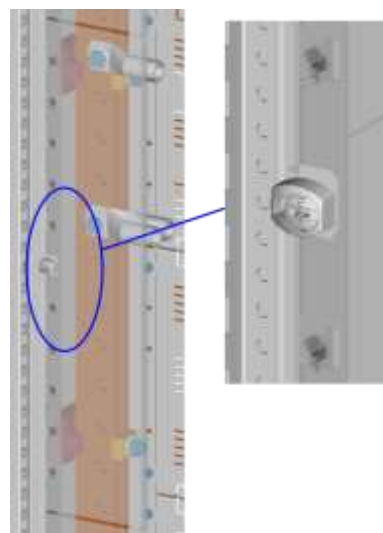
Etapy montażu szynoprzewodu N z ochroną przed dotykiem przewodu N w zintegrowanym przedziale kablowym.

| Etap | Operacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | <p>Montaż wspornika szyny N-/PEN na kątowniku montażowym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Moment dokręcania: 3 Nm</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |
| 2    | <p>Wstawić szynę/szyny N do wspornika przewodu i zamocować blokami przyłączeniowymi</p> <p>Montaż szyny Cu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 400 A: Cu 30x10</li> <li>- 800 A: Cu 40x10</li> <li>- 1000 A: Cu 50x10</li> <li>- Moment dokręcania: 3 Nm</li> </ul> <p><b>lub</b></p> <p>Mocowanie dwóch szyn Cu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1250 A : Cu 2x30x10</li> <li>- 1600 A : Cu 2x40x10</li> <li>- 2000 A: Cu 2x50x10</li> <li>- Moment dokręcania: 3 Nm</li> </ul> | <br> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>Połączenie przewodu N z H-SaS (wykonać podłączenie pola N)</p> <p>Schemat elementu przyłączeniowego 1 x U-AEAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Połączenie 1 szyną miedzianą</li> <li>- Moment dokręcania: 40 Nm</li> </ul> |    |
|   | <p><b>lub</b></p> <p>Schemat elementu przyłączeniowego 2 x U-AEAN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Połączenie 2 szynami miedzianymi</li> <li>- Moment dokręcania: 40 Nm</li> </ul>                                             |    |
| 4 | <p>Montaż pokrywy podłączenia pola N (opcja)</p>                                                                                                                                                                                            |   |
| 5 | <p>Montaż końcówek kablowych na szynie miedzianej</p>                                                                                                                                                                                       |  |
| 6 | <p>Zamocowanie uchwyty ochrony przed dotykiem (opcja)</p>                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |

7

Montaż pokryw szyny N za pomocą  
szybkozłącza (opcja)



### **UWAGA**

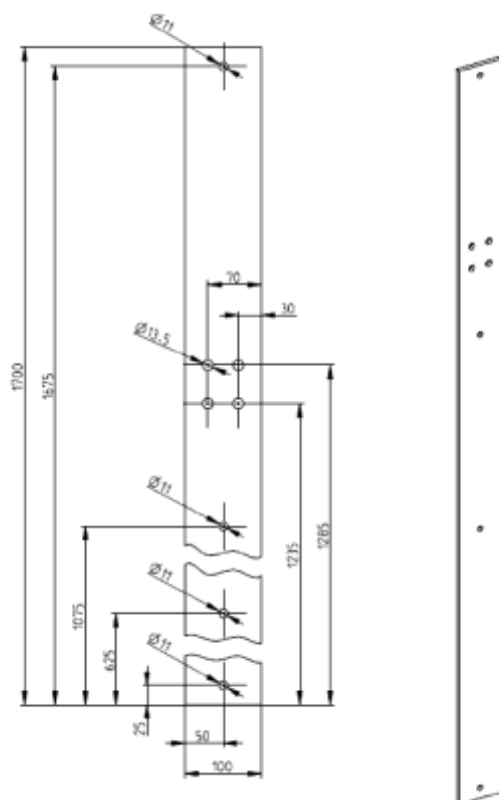
Po wymianie przegrody na przegrodę z przepustami należy ew. zastosować elementy izolacyjne.

## Etapy montażu przewodu N-/PE-/PEN na izolatorach

| Etap | Operacja                                                                                                                   |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Nawiercenie szyny Cu według rysunku wykonawczego Hager                                                                     |
| 2    | Określanie wysokości montażu szyny Cu                                                                                      |
| 3    | Zastąpienie przegrody H-SaS do przedziału kablowego przy przepuście Cu przez przegrody z przepustami i elementy izolacyjne |
| 4    | Montaż płyt mocujących N-PE oraz izolatorów                                                                                |
| 5    | Montaż szyn Cu z wypustkami podłączeniowymi pola do H-SaS (przewód N)                                                      |

## Rysunki wykonawcze szyny Cu

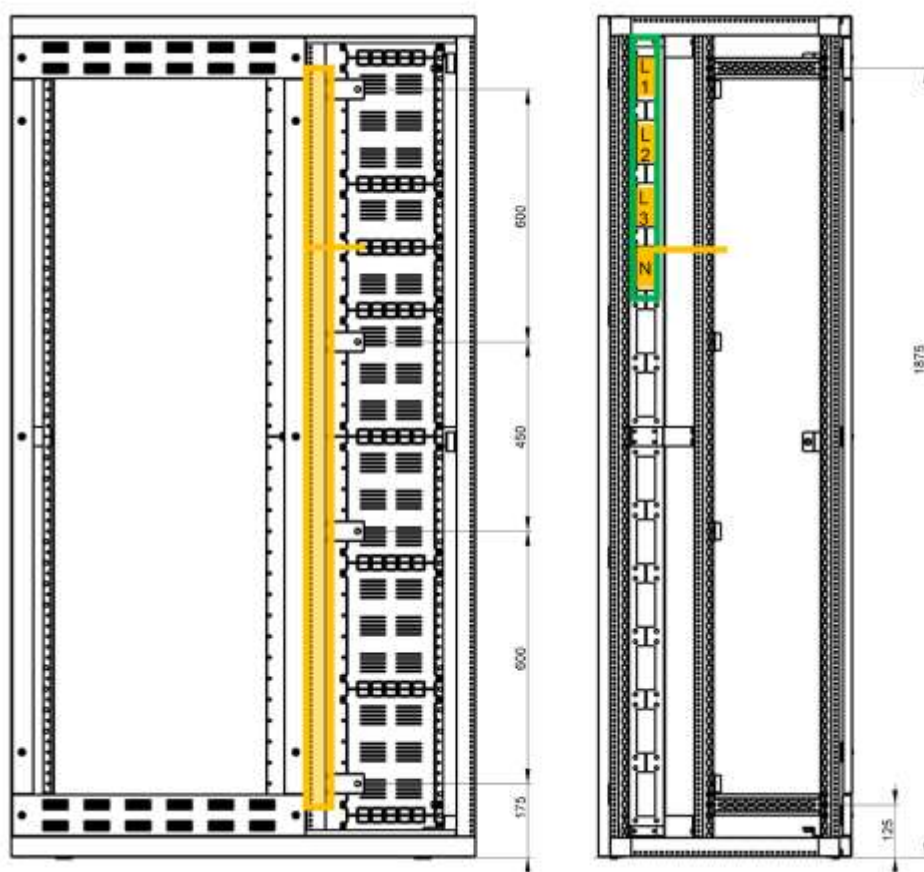
Hager oferuje wykonawcy systemów rozdzielczych rysunki złożeniowe dla poszczególnych typów rozdzielnic oraz rysunki poszczególnych części w celu wykonania poszczególnych części Cu. Po otrzymaniu rysunków wykonawczych Cu wykonawca systemu rozdzielczego może wykonać poszczególne elementy miedziane jeszcze przed odbiorem rozdzielnic. W ten sposób można zoptymalizować czas przebiegu.



Przykład: Rysunek wykonawczy Cu 1x100x10 dla H-SaS w pozycji górnej. Otwory oznaczone na rysunkach wymiarowych zależą od pozycji montażowej H-SaS oraz przekroju szyny.

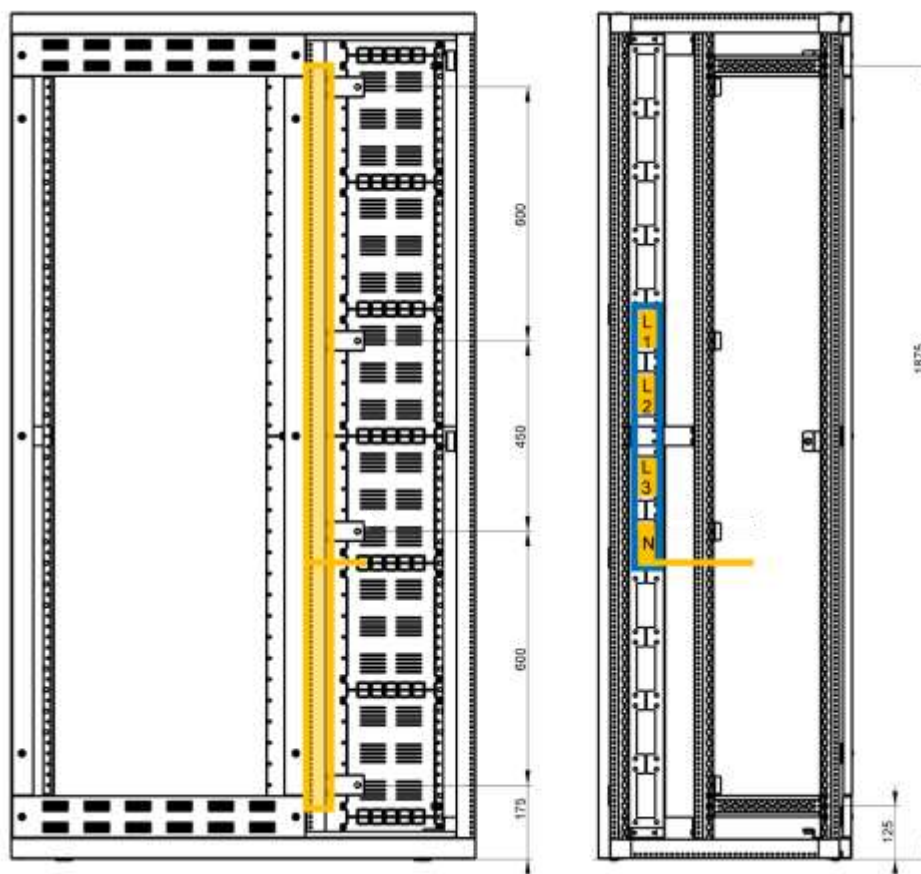
## Określanie wysokości montażu szyny Cu

Wysokość montażu H-SaS góra (CH, DE, NL)



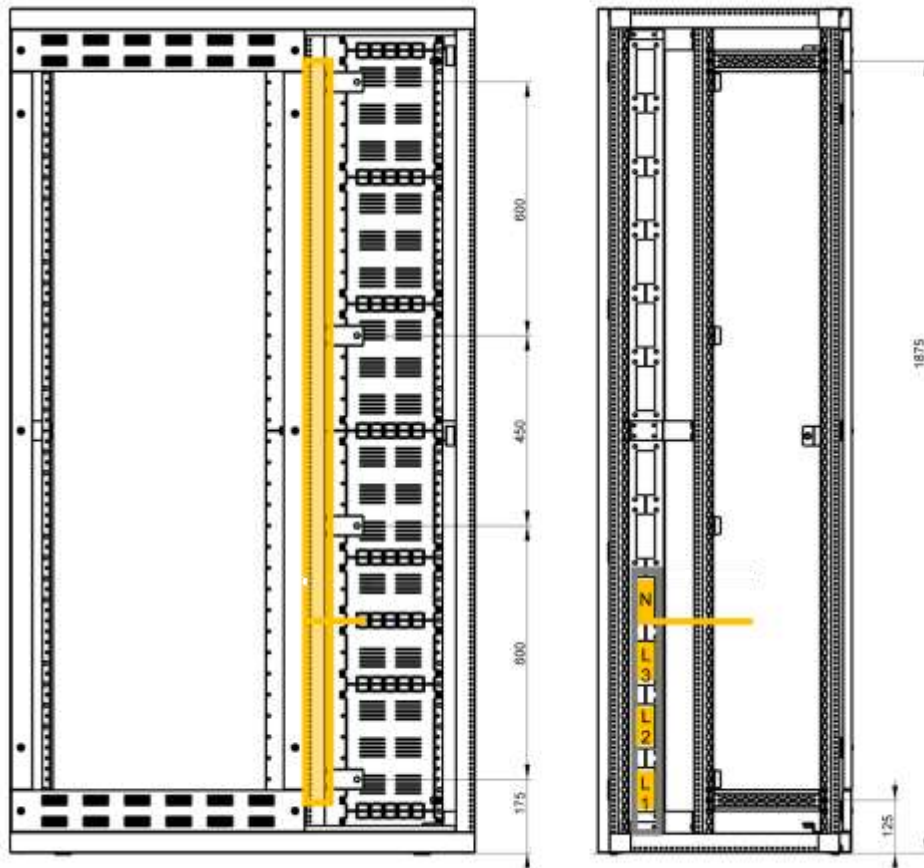
Widok rozdzielnic z przodu / widok rozdzielnic z boku: Wysokość zabudowy podłączenia do H-SaS. W tym przykładzie (H-SaS w pozycji górnej) należy wymontować drugą przegrodę od góry między H-SaS a przedziałem kablowym i zastąpić ją dwiema przegrodami z przepustami oraz elementami izolacyjnymi służącymi do przeprowadzenia podłączenia Cu.

Wysokość montażu H-SaS środek (CH, DE, NL)



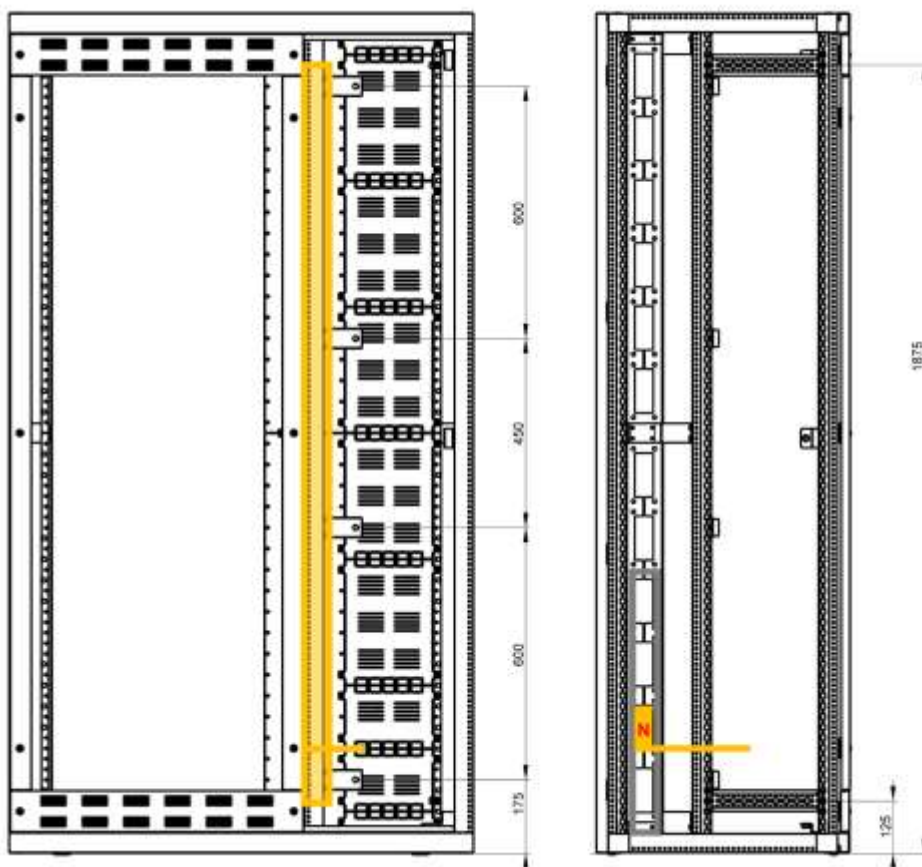
Przegrodę od H-SaS do przedziału kablowego należy usunąć i zastąpić dwiema przegrodami z przepustami oraz elementami izolacyjnymi do przeprowadzenia połączenia Cu.

Wysokość montażu H-SaS dół (CH, DE, NL)



Należy wymontować drugą przegrodę od góry między H-SaS a przedziałem kablowym i zastąpić ją dwiema przegrodami z przepustami oraz elementami izolacyjnymi służącymi do przeprowadzenia podłączenia Cu.

Wysokość montażu H-SaS dół: N w drugiej pozycji od dołu (tylko DE)



Dolną przegrodę od H-SaS do przedziału kablowego należy usunąć i zastąpić dwiema przegrodami z przepustami oraz elementami izolacyjnymi do przeprowadzenia połączenia Cu.

### Montaż płyt mocujących N-PE oraz izolatorów



Płyta mocująca N/PE w przedziale kablowym (U-PEN4BB)

- Zestaw 4 sztuk z izolatorem i materiałem montażowym
- Możliwy dodatkowy montaż przewodu PE

### Montaż szyn Cu z wypustkami połączeniowymi pola do H-SaS (przewód N)

- Przestrzegać momentów dokręcania

### Przykrywanie otworów dostępowych w płycie mocującej

Aby uzyskać formę wewnętrznego podziału dolnego 2b, należy zakryć otwory rewizyjne w płytach mocujących.

W tym celu Hager oferuje dla typów i głębokości rozdzielnic (600/800 mm) pasujące:

- zaślepki o wysokości = 150 mm
- pokrywy rewizyjne (PC), wysokość = 150 mm.

|                                                                                    |   |                                                                                                                                                                                |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1 | Pokrywa rewizyjna (PC) <ul style="list-style-type: none"><li>- Do zakrywania otworów rewizyjnych, za którymi znajduje się H-SaS</li><li>- H-SaS za pokrywą rewizyjną</li></ul> |  |
|                                                                                    | 2 | Zaślepki <ul style="list-style-type: none"><li>- Do zakrywania niepotrzebnych otworów dostępowych</li><li>- Brak H-SaS za zaślepką</li></ul>                                   |  |

Zamontowane zaślepki i pokrywy rewizyjne (PC) w płycie mocującej

Zaślepki i pokrywy rewizyjne (PC) są dostarczane w postaci zestawów z elementami zaciskowymi. Elementy zatrzaskowe umożliwiają szybki i niewymagający narzędzi montaż zaślepek lub pokryw rewizyjnych. Elementy zatrzaskowe są przy tym zabezpieczone przed wypadnięciem lub upadkiem.

### 4.8 Montaż zaślepek i pokryw rewizyjnych (PC)

#### Montaż zaślepek i pokryw rewizyjnych (PC)

Do wykonywania odpornych na drgania połączeń za pomocą elementów zatrzaskowych nie są potrzebne żadne narzędzia.

| Etap | Operacja                                                                                                            |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Wetknąć najpierw elementy zatrzaskowe z przodu do odpowiednich otworów montażowych pokrywy rewizyjnej lub zaślepki. |
| 2    | Umieścić osłonę w docelowym miejscu.                                                                                |
| 3    | Zamocować osłonę, wciskając element zatrzaskowy.                                                                    |



#### Demontaż zaślepek i pokryw rewizyjnych (PC)

Dzięki elementom zatrzaskowym można szybko i łatwo zdjąć pokrywy rewizyjne lub zaślepki, jeżeli np. konieczny jest dostęp do szyn zbiorczych:

| Etap | Operacja                                                                                                                               |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Odblokować wszystkie elementy zatrzaskowe pokrywy rewizyjnej lub zaślepki, obracając rowek elementu zatrzaskowego o 1/4 obrotu w lewo. |
| 2    | Wyjąć osłonę razem z elementami zatrzaskowymi z płyty mocującej. Elementy zatrzaskowe pozostają w osłonie i nie można ich zgubić.      |



## 5 Opakowanie i transport

### Bezpieczny transport rozdzielnic

W niniejszym rozdziale podano wskazówki dotyczące opakowania i transportu rozdzielnic systemu rozdziału energii

### Spis rozdziałów

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Dane dotyczące ciężarów   | 153 |
| Połączenia rozdzielnic    | 153 |
| Zabezpieczenie transportu | 155 |
| Rozładunek i transport    | 157 |
| Przechowywanie            | 160 |

## 5.1 Dane dotyczące ciężarów

### Wartości orientacyjne mas i wymiary minimalne

Przestrzegać podanych wartości granicznych masy:

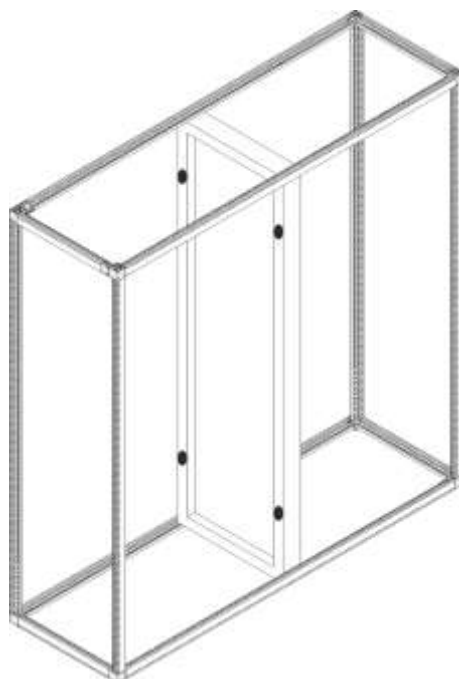
- Kompletnie zabudowana rozdzielnica waży od 200 do 900 kg.
- Masa maksymalna wynosi 1440 kg.
- Maksymalne wymiary zestawu transportowego zależą od rozmiaru zamówionej rozdzielnicy.

## 5.2 Połączenia rozdzielnic

Należy pamiętać, że w przypadku transportu rozdzielnic w aranżacji szeregowej należy je zabezpieczyć jako jeden zespół.

### Co najmniej 4 połączenia wewnętrzne

Przed transportem rozdzielnic w aranżacji szeregowej należy je ze sobą skrócić. Każdą rozdzielnicę należy przykręcić do sąsiedniej za pomocą 4 złączy, tzn. w przypadku 3 rozdzielnic potrzebnych jest łącznie 8 złączy wewnętrznych.



- Przed transportem zamontować po 4 złącza wewnętrzne między dwiema rozdzielnicami.

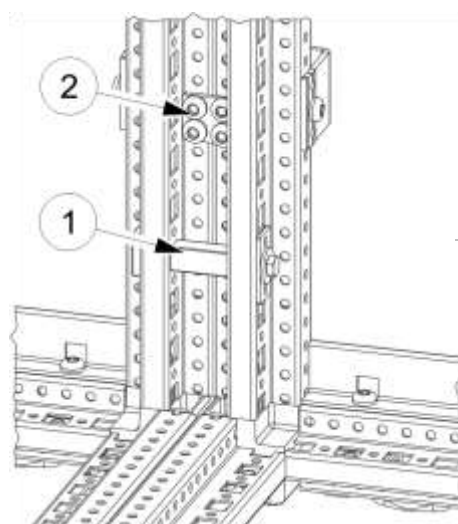
Pozycja 4 złączy wewnętrznych

### Złącza rozdzielnic w zależności od dostępności z użyciem płyt otworowych lub sworzni

Wewnętrzne złącza rozdzielnic można wykonać przy pomocy płyt łącznikowych rozdzielnic MES-FV lub za pomocą sworzni łącznikowych rozdzielnic MES-FBV.

Do tego są potrzebne:

- co najmniej po 2 x MES-FV lub 2 x MES-FVB na stężeniu w przednim profilu rozdzielnicy oraz
  - co najmniej po 2 x MES-FV lub 2 x MES-FVB na stężeniu w środkowym lub tylnym profilu rozdzielnicy.
- Przestrzegać momentu dokręcania zestawu sworzni: 15 Nm.



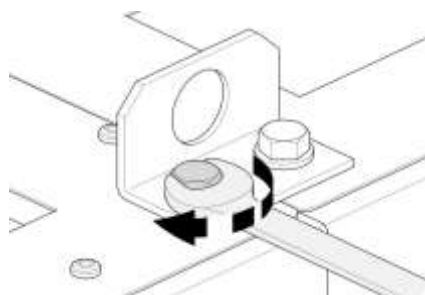
Połączenie wewnętrzne: Opcje

- |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>Sworznie łącznikowe rozdzielnic MES-FVB (w zestawie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kierunek montażu: według szerokości rozdzielnic</li> <li>- Materiał: Odlew ciśnieniowy aluminium</li> <li>- Łeb śruby: rozm. 10</li> <li>- Moment dokręcania: 15 Nm</li> </ul> |
| 2 | <p>Płyta łącznikowa rozdzielnic (płyta perforowana) MES-FV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kierunek montażu: w głąb rozdzielnic</li> <li>- Materiał: Blacha stalowa ocynkowana</li> <li>- Grubość materiału: 3 mm</li> </ul>                                           |

### Zespolone ucho transportowe MES-KT do zewnętrznego połączenia rozdzielnic

Zespolone ucho transportowe MES-KT służy do podnoszenia rozdzielnic i dodatkowo mocuje rozdzielnicę do ich pól górnych. Mimo to do transportu potrzebne są złącza rozdzielnic.

- Przestrzegać momentu dokręcania śrub dołączonych do zestawu: 40 Nm.



Zamontowane zespolone ucho transportowe MES-KT

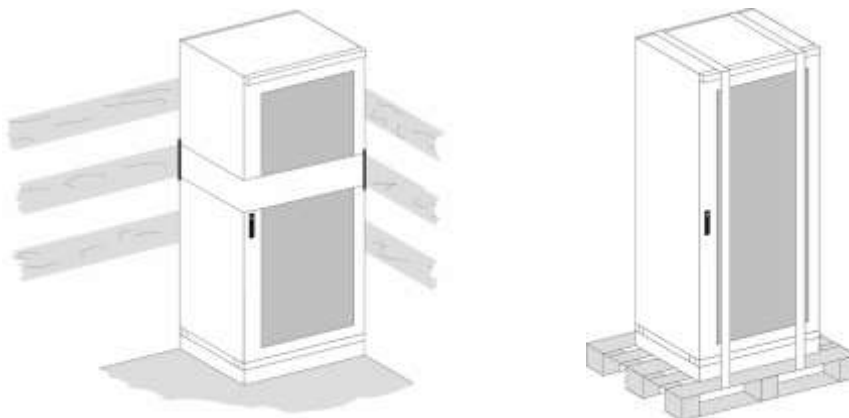
- Zespolone ucho transportowe MES-KT
- Montaż na polu górnym rozdzielnic (do narożników dwóch rozdzielnic w aranżacji szeregowej)
  - Połączenie za pomocą dwóch gwintów M12 bezpośrednio ze stelażami nośnymi rozdzielnic
  - Śruba z łbem 6-kątnym rozm. 19
  - Moment dokręcania śrub: 40 Nm
  - Średnica otworu dla środka transportu: 30 mm
  - Materiał: blacha stalowa
  - Grubość materiału: 2,5 mm

### 5.3 Zabezpieczenie transportu

- Przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa dotyczących niniejszego rozdziału.
- Przed transportem rozdzielnic połączonych szeregowo należy zadbać, aby wewnątrz były wykonane co najmniej 4 odpowiednie połączenia między polami. Zostały one opisane w rozdziale "Połączenia rozdzielnic".

#### Transport w pozycji stojącej

- Uwzględnić środki ciężkości oraz ciężar zestawu transportowego.
- Zabezpieczyć rozdzielnicę przed przewróceniem się.

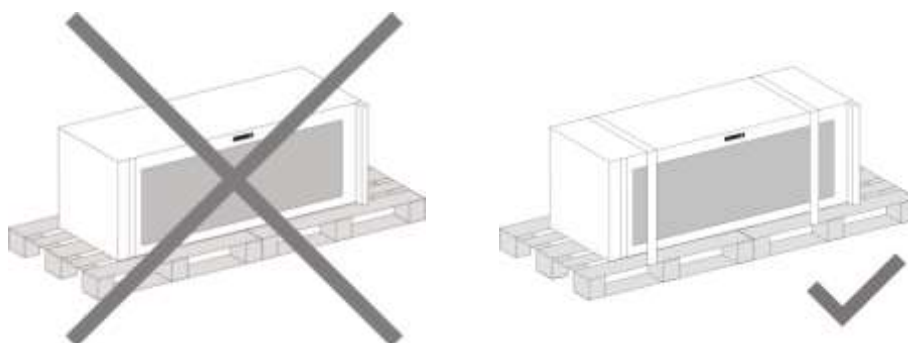


Rysunki schematyczne:  
Zabezpieczenie rozdzielnic przed przechyleniem się, zabezpieczenie rozdzielnic przez wykwalifikowanych pracowników transportowych

- Transportować rozdzielnicę w pozycji zabezpieczonej i stojącej.
- Podczas transportu wózkiem widłowym lub wózkiem podnośnikowym nie podnosić rozdzielnic wyżej, niż jest to bezwzględnie konieczne. Istnieje ryzyko wywrócenia.
- Zwrócić uwagę, aby rozdzielnica była opuszczana powoli i poziomo.

#### Transport poziomy

- Zabezpieczyć rozdzielnicę przed zsunieniem się.
- Po transporcie należy jeszcze raz sprawdzić rozmieszczenie, położenie i dobre zamocowanie komponentów.

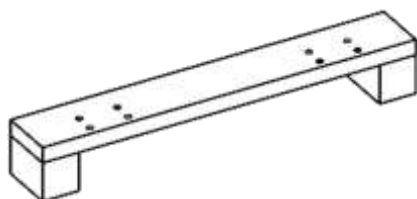


- Dopuszczalny jest tylko transport odpowiednio zabezpieczonego ładunku
- Konieczne jest badanie elementów po transporcie w pozycji leżącej

#### Transport z płozami drewnianymi

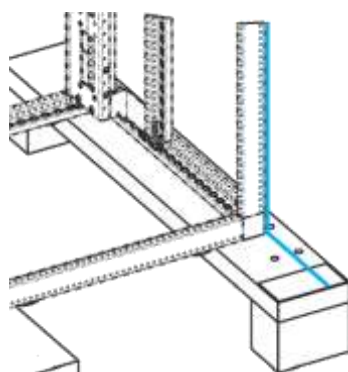
System rozdziału energii unimes H w ramach opcji do europalet może być zamawiany poprzez konfigurator ze wstępnie zmontowanymi fabrycznie płozami

drewnianymi. Drewniane płozy mają taką zaletę, że od zamówienia do montażu końcowego nie ma konieczności używania dodatkowych pomocniczych środków transportowych w celu przesuwania na samochodzie ciężarowym i w warsztacie. Drewniane płozy są ponadto dostępne w zależności od klienta i projektu w dwóch różnych opcjach.



Drewniana płoza do transportu

### Opcja 1: Drewniana płoza zachodząca

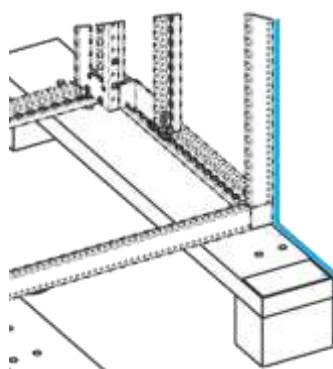


Drewniana płoza zachodząca

#### Zalety:

- można uniknąć ewentualnej kolizji szafy z wystającymi elementami
- Można przygotować miedziane połączenia transportowe
- Zawsze niezbędne są ściany boczne, różne akcesoria do rozdzielnic oraz przygotowane okablowanie obwodów pomocniczych.

### Opcja 2: Drewniana płoza wyrównana



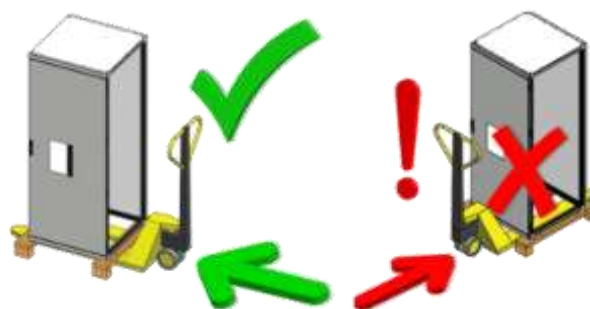
Drewniana płoza wyrównana

#### Zalety:

- Zestawienie wielu szaf może pozostać na płozach od odbioru do montażu końcowego
- Szafy są przesuwane po prostu w dowolny sposób do wymaganych pozycji.

Ułatwia to procesy u wykonawcy systemu rozdzielczego, np. podczas testów fabrycznych, testów rozruchowych oraz różnych testów związanych z przewodami ochronnymi lub badaniem izolacji.

### WSKAZÓWKA: Podnoszenie wyłącznie za drewniane płozy



Podnoszenie **wyłącznie** za drewniane płozy

**NIE** podnosić za samą rozdzielnicę

- Montaż na drewnianych płozach został opracowany tak, aby wózek widłowy lub paletowy miały zawsze wystarczającą nośność, aby przesuwać rozdzielnicę bokiem.
- Aby uniknąć uszkodzeń, niezbędny jest transport rozdzielnic zgodnie z grafikiem (tzn. należy je podnosić **wyłącznie** za drewniane płozy).

## 5.4 Rozładunek i transport

Przestrzegać wskazówek podanych w rozdziale "Bezpieczeństwo podczas pakowania i transportu".

Rozdzielnice można podnosić na 2 sposoby:

- żurawiem od góry,
- od dołu za pomocą wózka widłowego, podnośnikowego lub podwozi rolkowych.

### Transport żurawiem

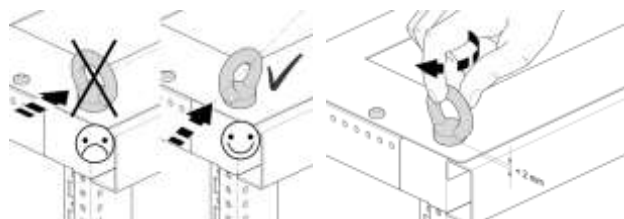
- Przed transportem rozdzielnic w aranżacji szeregowej należy pamiętać o, tym, że między 2 rozdzielnicami występują co najmniej 4 połączenia wewnętrzne, patrz rozdział "Połączenia rozdzielnic"

W tym celu wykorzystuje się:

- płyty łącznikowe rozdzielnic MES-FV lub
- sworznie łącznikowe rozdzielnic MES-FVB.

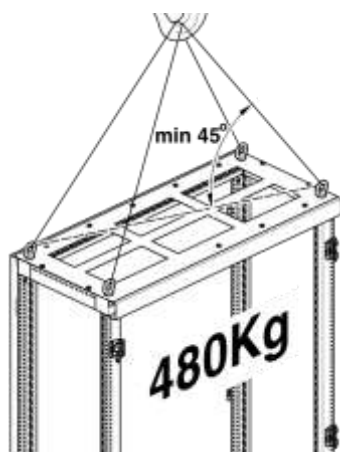
Aby transportować rozdzielnicę za pomocą dźwigni, należy ją podnieść w następujący sposób:

- za 4 śruby oczkowe MES-TR (rozmiar gwintu M12, średnica otworu 30 mm, materiał: odlew stalowy), wkręcone w odpowiednie otwory rusztowania rozdzielnicy od strony dachu,
- za 4 zespolone ucha transportowe MES-KT (lub śruby 6-kątne SW19, średnica otworu 30 mm, materiał: blacha stalowa 2,5 mm), służące dodatkowo również do podnoszenia po wzajemnym połączeniu rozdzielnic od góry. Moment dokręcania: 40 Nm.
- Nigdy nie zaczepiać zawiesi / lin nośnych do stelażu rozdzielnicy, lecz tylko do śrub oczkowych lub zespolonych uch transportowych.
- W przypadku kombinacji 3 rozdzielnic podnoszona jest tylko środkowa z 4 śrubami oczkowymi MES-TR lub 4 zespolonymi uchami transportowymi MES-KT. Środkowa część rozdzielnicy wisi na 4 możliwie długich linach nośnych, pod kątem co najmniej 45° względem powierzchni rozdzielnicy (kąt nachylenia maks. 45°).



W przypadku śrub pierścieniowych MES-TR należy pamiętać, że lina nośna musi oddziaływać z siłą działającą w kierunku F. Śruby oczkowe muszą być zamontowane na stałe, a ich oczka muszą być skierowane do środka rozdzielnicy. Oczka śrub oczkowych nie mogą być ustawione równoległe do ściany rozdzielnicy.

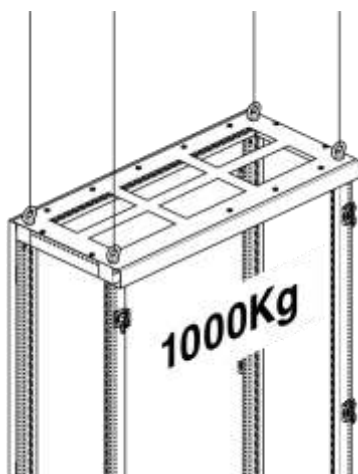
Śruby oczkowe muszą być ustawione ukośnie względem środka rozdzielnicy



Hak żurawia jest umieszczony nad środkiem ciężkości. W przypadku podnoszenia rozdzielnic żurawiem, wisi ona poziomo na 4 możliwie jednakowo długich linach nośnych, pod kątem co najmniej  $45^\circ$  względem powierzchni rozdzielnicy (kąt nachylenia maks.  $45^\circ$ ). Im mniejszy jest kierunek pochylenia, tym większe jest maksymalne obciążenie.

**Dopuszczalne obciążenie śrubami oczkowymi MES-TR:**

Kąt nachylenia  $45^\circ$  / kąt liny nośnej  $45^\circ$ :  
480 kg



- Kąt nachylenia  $0^\circ$  / kąt liny nośnej  $90^\circ$ :  
1000 kg

**Transport żurawiem kombinacji rozdzielnic w aranżacji szeregowej**

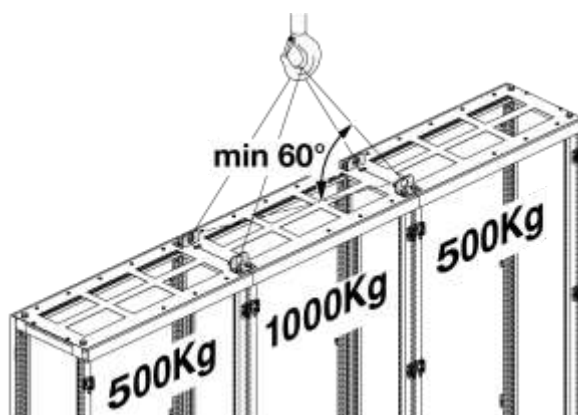
Przed podniesieniem kombinacji rozdzielnic połączonych szeregowo należy skontrolować, czy zewnętrzne rozdzielnice są prawidłowo zamocowane do rozdzielnic wewnętrznej przez sworznie łącznikowe rozdzielnic.

Podczas podnoszenia kombinacji 3 rozdzielnic podnoszenie odbywa się tylko za środkową rozdzielnicę z 4 zespolonymi uchami transportowymi MESKT. Za pomocą zespolonych uch transportowych można skręcać również narożne rozdzielnice w aranżacji szeregowej.

Hak żurawia jest umieszczony nad środkiem ciężkości. Podczas podnoszenia kombinacji 3 rozdzielnic za pomocą zespolonego ucha transportowego MES-KT należy przestrzegać właściwego ciężaru maksymalnego:

Rozdzielnice muszą wisieć w sposób wyważony na 4 możliwie długich linach nośnych, pod kątem co najmniej  $60^\circ$  względem powierzchni rozdzielnic.

**Dopuszczalne obciążenie zespolonego ucha transportowego MES-KT przy kącie nachylenia 30° / kącie liny nośnej 60°:**



- rozdzielnice zewnętrzne:  
maks. 500 kg
- rozdzielnica wewnętrzna:  
maks. 1000 kg.

Podnoszenie kombinacji 3 rozdzielnic ze złączami wewnętrznymi oraz górnymi z wykorzystaniem zespolonych uch transportowych MES-KT.  
(Jest to możliwe również z dystansem na ramie dachowej.)

### **Transport od dołu za pomocą wózka widłowego, podnośnikowego lub podwozi rolkowych**

- Zabezpieczyć rozdzielnicę na urządzeniu transportowym przed wywróceniem się.
- Zabezpieczyć rozdzielnicę przed zsunięciem się.
- Uważać, aby rozdzielnica się nie wywróciła ani nie przekrzywiła.
- Nie podnosić rozdzielnicy bardziej, niż jest to niezbędnie konieczne (kilka milimetrów).

## 5.5 Przechowywanie

System rozdziału energii ze wszystkimi przynależnymi komponentami do montażu stałego wewnątrz. Dlatego rozdzielnice, urządzenia i komponenty należy przechowywać i składować w sposób następujący:

- pionowo, w suchy, czystym i wentylowanym miejscu, wewnątrz,
- w sposób zabezpieczony przed deszczem i wilgocią (również skraplającą się),
- przy względnej wilgotności powietrza poniżej maks. 50% przy 40°C,
- w sposób zabezpieczony przed niskimi temperaturami (temperatura łożysk -5°C do 40°C),
- w sposób zabezpieczony przed pyłem, piachem i chemikaliami,
- w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniami zewnętrznymi,
- w sposób zabezpieczony przed zsunięciem się lub wywróceniem,
- w sposób stabilny i zabezpieczony na nośnym, równym podłożu przed wywróceniem. Należy przy tym uwzględnić: ciężar oraz środek ciężkości rozdzielnic.

Użytkujący zgodnie z DIN EN 61439-1 ark. 1 punkt 10.5 ustala szczegółowe wymagania dotyczące opakowania podczas przechowywania, jeżeli odbiegają one od standardowych.

Hager zaleca: Nie usuwać nieuszkodzonych opakowań transportowych do momentu montażu w ostatecznym miejscu.

### Srodki ostrożności podczas dalszego transportu

W przypadku dalszego transportu:

- Przeprowadzić przed transportem dodatkową kontrolę wzrokową pod kątem pozostawionych przedmiotów obcych.
- Sprawdzić wytrzymałość komponentów oraz całej rozdzielnicy.
- W razie potrzeby przeprowadzić zewnętrzne oczyszczenie lub wymienić brakujące części.
- uwzględnić wskazówki dotyczące bezpiecznego transportu.
- Śruby oczkowe i zespolone ucha transportowe muszą zostać sprawdzone przed ponownym transportem przez osobę wykwalifikowaną:
  - pod kątem mechanicznym odnośnie odkształceń, wyszczerbień,
  - pod kątem pęknięć materiału,
  - pod kątem prostego, prawidłowego osadzenia.
- Wymieniać uszkodzone śruby oczkowe lub zespolone ucha transportowe.

## 6 Rozstawienie i montaż

### Montaż w miejscu instalacji

Wskazówki dotyczące rozstawienia i montażu zabudowanych rozdzielnic w miejscu instalacji.

### Spis rozdziałów

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Warunki i prace przygotowawcze       | 162 |
| Rozstawianie i skręcanie rozdzielnic | 163 |

## 6.1 Warunki i prace przygotowawcze

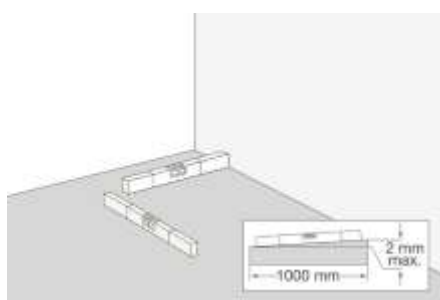
### Warunki

- Równa i wytrzymała powierzchnia rozstawienia
- W przypadku nierówności wykorzystać ceowniki lub płaskowniki lub opcjonalnie dostępny zestaw do poziomowania mes-NIV.
- Zadbąć o czystość miejsca rozstawienia, ewentualnie pomalować podłogę farbą chroniącą przed pyleniem z podłogi.

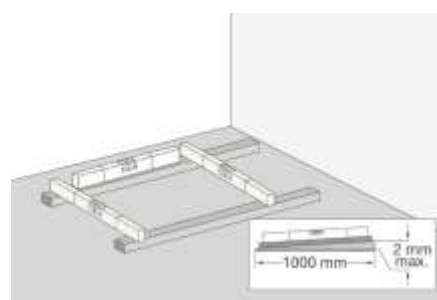
### Przygotowanie miejsca instalacji

Przygotować miejsce instalacji systemu rozdzielczego:

- Zadbąć, aby podłoże było równe. Maksymalna tolerancja umożliwiająca bezpieczny montaż to  $\pm 2$  mm/m. W razie nierówności postarać się o odpowiednie materiały wyrównawcze.



Niezbędne jest równe podłoże



Maksymalna tolerancja:  $\pm 2$  mm/m

- Uwzględnić obciążenie podłoża w miejscu ustawienia. Jeżeli do ułożenia kabli przyłączeniowych wykorzystywana jest podwójna podłoga, musi ona być w stanie przyjąć ciężar szafy wraz z jej wszystkimi środkami roboczymi i urządzeniami.
- W przypadku wejść kablowych i doprowadzeń kabli uwzględnić dopuszczalne promienie gięcia.
- Temperatura otoczenia nie może przekraczać zakresu warunków eksploatacji szafy, wbudowanych urządzeń oraz musi być zgodna z warunkami ułożenia środków roboczych.
- Zadbąć o dobre oświetlenie miejsca wykonywania prac.
- Zachować przepisowe odstępy (dane minimalne):
  - minimalny odstęp między powierzchnią szafy a sufitem: 500 mm
  - minimalna wysokość pod osłonami ochronnymi i obudowami: 2000 mm
  - minimalna szerokość korytarza przed szafą sterowniczą: 700 mm (przed szafami rozdzielczymi z elementami wysuwnymi w pozycji rozdzielającej: 600 mm). W przypadku rozdzielnic, których drzwi otwierają się w kierunku przeciwnym do kierunku ewakuacji odstęp 500 mm musi być zapewniony również w przypadku drzwi otwartych pod kątem 90°. W razie potrzeby należy dobierać szersze przejścia, aby można było otwierać drzwi szaf oraz całkowicie wyciągnąć urządzenia wysuwne.
- Przejścia muszą mieć wymiary i szerokości wystarczające
  - do obsługi i konserwacji,
  - w sytuacjach awaryjnych,
  - do spełnienia roli wyjść ewakuacyjnych i
  - do transportu środków roboczych.

### 6.2 Rozstawianie i skręcanie rozdzielnic

#### Rozstawianie i skręcanie rozdzielnic

Przy rozstawianiu i mocowaniu rozdzielnic dostępne są różne możliwości:

- Mocowanie do podłogi
  - Montaż śrubami i kołkami lub kotwami zamontowanymi w narożnikach cokołów
  - Montaż z dodatkowym łącznikiem podłogowym MES-BBL zapewniającym lepszy dostęp
  - Montaż z dodatkowym wypoziomowaniem cokołu MES-NIV, dzięki czemu można skompensować różnice wysokości
  - Montaż na ceownikach lub płaskownikach
- Mocowanie do podłogi i ściany
  - Montaż do podłogi i
  - wykorzystanie ściennych kątowników mocujących MES-WW

#### Wykonać połączenia śrubowe zgodnie z wytycznymi

Podczas wykonywania połączeń śrubowych przestrzegać zaleceń niniejszego podręcznika oraz klas wytrzymałości i momentów dokręcania podanych w instrukcjach urządzeń i środków roboczych. Tylko w ten sposób można zapewnić, że produkt będzie spełniał warunki weryfikacji konstrukcji. W ten sposób można uniknąć:

- rozciągania lub pęknięcia,
- zmniejszenia przewodności elektrycznej,
- wyższej oporności stykowe,
- większej emisji ciepła.

Wskazówki dotyczące połączeń śrubowych podano w rozdziale "Zabudowa wewnętrzna w SAB".

#### Zalecenie

Oznaczyć nakrętki, śruby i elementy oporowe, które zostały dokręcone z poprzednim momentem. Do oznaczania drobnych elementów najlepiej nadaje się kolorowy, odporny na zmywanie i ciepło lakier akrylowy.

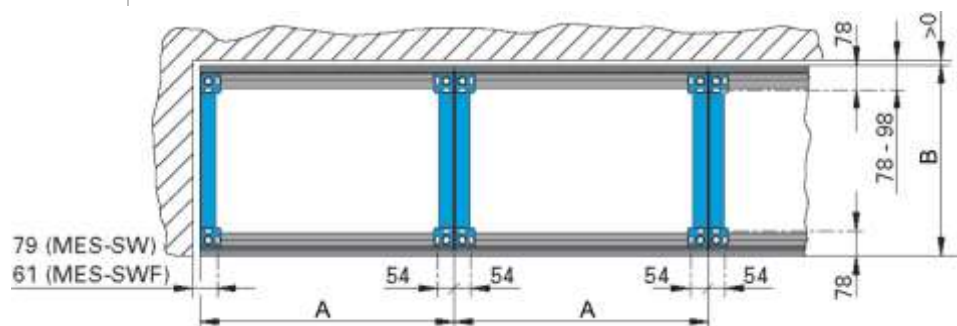


1) W zależności od momentu dokręcania połączenia śrubowe są oznaczane niebieskim lakierem

Przykładowe oznaczenie połączeń śrubowych

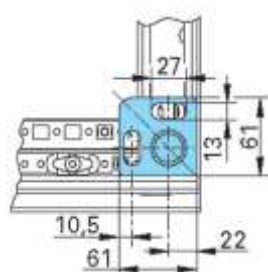
## Rozstawienie i wyrównanie pierwszej rozdzielnic

| Etap | Operacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Rozstawić pierwszą rozdzielnicę. Pierwsza rozdzielnica to pole skrajne z lewej lub prawej strony.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2    | Zamocować pierwszą rozdzielnicę do podłogi przed dostawieniem drugiej rozdzielnic. Podczas zamocowania zwrócić uwagę, aby rozdzielnica była ustawiona pionowo, np. z pomocą zestawu do poziomowania cokołu MES-NIV. Rozdzielnica musi być zamocowana co najmniej 4-ma śrubami do podłogi. W przypadku mocowania do podłogi lub ściany za pomocą ściennego kątownika mocującego MES-WW dodatkowo następuje mocowanie ścienne pierwszej rozdzielnic. |



Otwór do mocowania do podłogi

A: Szerokość pola  
B: Głębokość pola



Wymiary szczegółowe otworów narożnika



Montaż do podłogi w narożniku cokołu



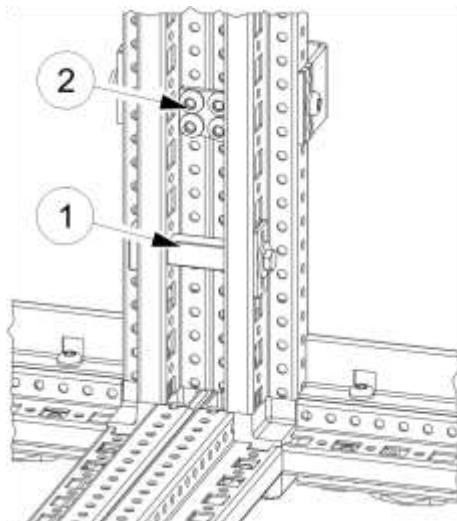
Montaż z łącznikiem podłogowym MES-BBL zapewniającym lepszy dostęp



Zestaw do poziomowania cokołu z MES-NIV

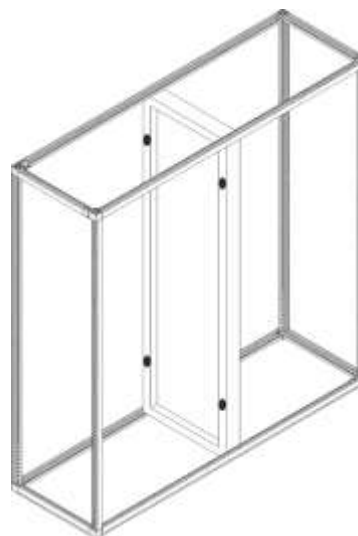
### Dostawić drugą rozdzielnicę

| Etap | Operacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Przetransportować następującą rozdzielnicę w planowanej kolejności w celu zamontowania w miejscu instalacji.                                                                                                                                                                                                  |
| 2    | Zamocować drugą rozdzielnicę do podłogi. Podczas mocowania uważać na pionowe ustawienie rozdzielnic. Wysokość rozdzielnic musi być wyrównana z wysokością rozdzielnic pierwszej. Fronty obu rozdzielnic muszą być również wyrównane. Druga rozdzielnica musi być zamocowana co najmniej 4 śrubami do podłogi. |



Opcje wewnętrznego połączenia rozdzielnic ustawionych szeregowo:

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 | sworzniami MES-FVB (zestaw) |
| 2 | płytą perforowaną MES-FV    |



Położenie wewnętrznych połączeń rozdzielnic ustawionych szeregowo – przynajmniej 4 połączenia

- Połączenia można dodatkowo uzupełnić o zespolone ucho transportowe MES-KT w celu połączenia dachów rozdzielnic

### Ustawić w szeregu pozostałe rozdzielnice

- Uszeregować pozostałe rozdzielnice w taki sam sposób.

### W przypadku rozstawienia z podwójnym frontem: Nie montować jednej ze ścian tylnych

- W przypadku łączenia ze sobą rozdzielnic w kierunku poprzecznym należy zrezygnować z jednej ze ścian tylnych.

Przy rozstawieniu z podwójnym frontem (kombinacja głębokości dwóch rozdzielnic i ich montaż tyłem do siebie) zestawiana jest jedna rozdzielnica ze ścianą tylną i druga rozdzielnica bez ściany tylnej. Pozostawienie ściany tylnej w jednej z rozdzielnic pozwala zapobiec hałasowi wywoływanemu przez drgania.

### Łączenie i kontrola szyn zbiorczych głównych

- Podczas łączenia szyn zbiorczych głównych uwzględnić zalecenia z rozdziału "Zabudowa wewnętrzna w SAB".
- Po zakończeniu prac przykręcić z powrotem zdjęte osłony (zaślepki i pokrywy rewizyjne).

## 7 Instalacja i podłączenie

### Wykwalifikowany elektryk

Za podłączenie elektryczne oraz podłączenie do sieci elektrycznej odpowiada osoba wykwalifikowana z zakresu elektrotechniki lub osoba ze specjalnym wykształceniem.

### Spis rozdziałów

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Przepust kablowy                                     | 167 |
| Przestrzeganie zasad EMC                             | 169 |
| Srodki warunkujące instalację zgodną z warunkami EMC | 171 |
| Uwzględnić prądy błędzące                            | 174 |
| Zapobieganie prądom błędzącym                        | 175 |

### 7.1 Przepust kablowy

Dla opcjonalnego prowadzenia i instalacji kabli dostępne są następujące szyny wsporcze kabli jako pojedyncze artykuły lub w postaci bezpośrednio wstępnie zmontowanej fabrycznie.

#### Przegląd szyn wsporczych kabli

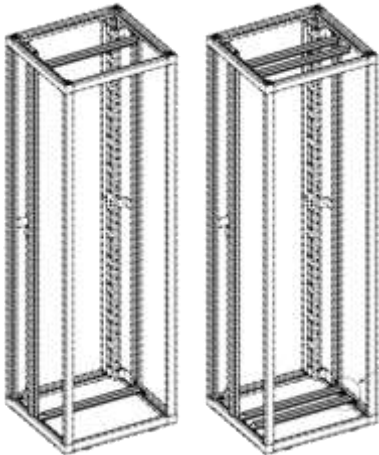
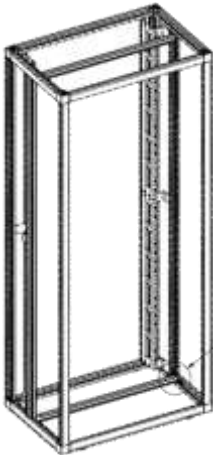
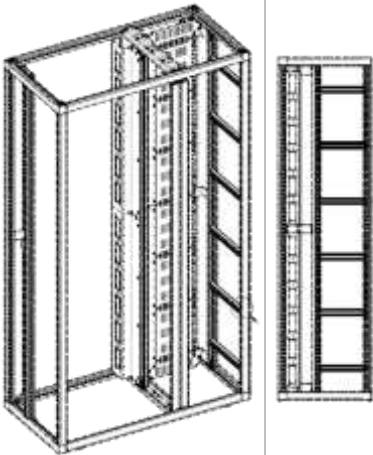
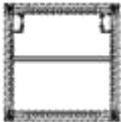
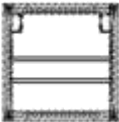
| Typ rozdzielnic     | Szerokość rozdzielnic | Głębokość rozdzielnic | Prąd znamionowy | Liczba <sup>[1]</sup> | Numer referencyjny | Nr katalogowy | Wstępny montaż - numer referencyjny |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|---------------|-------------------------------------|
| U-PW powerway       | 400 mm                | 600/ 800 mm           | < 1000A         | 1                     | 753-411-140        | U-CSRWS14     | 653-411-140                         |
| U-PW powerway       | 600 mm                | 600/ 800 mm           | < 1000A         | 1                     | 753-411-160        | U-CSRWS16     | 653-411-160                         |
| U-PW powerway       | 600 mm                | 600/ 800 mm           | < 1000 A        | 2                     | 753-411-260        | U-CSRWS26     | 653-411-260                         |
| U-PW powerway       | 800 mm                | 600/ 800 mm           | < 1000 A        | 2                     | 753-411-280        | U-CSRWS28     | 653-411-280                         |
| U-PW powerway       | 1000 mm               | 600/ 800 mm           | < 1000 A        | 2                     | 753-411-200        | U-CSRWS20     | 653-411-200                         |
| U-FL fuseline       | 600 mm                | 600/ 800 mm           | (wszystkie)     | 1 <sup>[2]</sup>      | 753-413-060        | U-CSRO060     | 653-413-060                         |
| U-FL fuseline       | 850 mm                | 600/ 800 mm           | (wszystkie)     | 1 <sup>[2]</sup>      | 753-413-085        | U-CSRO085     | 653-413-085                         |
| U-FL fuseline       | 1100 mm               | 600/ 800 mm           | (wszystkie)     | 1 <sup>[2]</sup>      | 753-413-110        | U-CSRO110     | 653-413-110                         |
| U-FL fuseline       | 1350 mm               | 600/ 800 mm           | (wszystkie)     | 1 <sup>[2]</sup>      | 753-413-135        | U-CSRO135     | 653-413-135                         |
| U-SV sasil vertical | 600 mm                | 600/ 800 mm           | (wszystkie)     | 1 <sup>[2]</sup>      | 753-413-060        | U-CSRO060     | 653-413-060                         |
| U-SV sasil vertical | 850 mm                | 600/ 800 mm           | (wszystkie)     | 1 <sup>[2]</sup>      | 753-413-085        | U-CSRO085     | 653-413-085                         |
| U-SV sasil vertical | 1100 mm               | 600/ 800 mm           | (wszystkie)     | 1 <sup>[2]</sup>      | 753-413-110        | U-CSRO110     | 653-413-110                         |
| U-SV sasil vertical | 1350 mm               | 600/ 800 mm           | (wszystkie)     | 1 <sup>[2]</sup>      | 753-413-135        | U-CSRO135     | 653-413-135                         |
| U-CW(l) combiway    | (wszystkie)           | 600/ 800 mm           | (wszystkie)     | 6 <sup>[3]</sup>      | 753-414-006        | U-CSROC       | 653-414-006                         |
| U-S(l) slimline     | (wszystkie)           | 600/ 800 mm           | (wszystkie)     | 6 <sup>[3]</sup>      | 753-414-006        | U-CSROC       | 653-414-006                         |

<sup>[1]</sup> Zawarta w referencji liczba szyn wsporczych kabli

<sup>[2]</sup> Do każdej rozdzielnic w zestawie dołączona jest szyna wsporcza kabla. Dodatkowe szyny wsporcze kabli są zawarte w wykazie części.

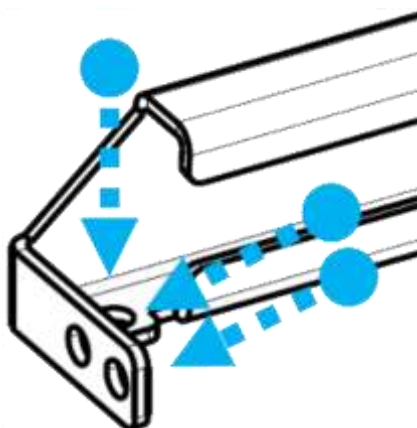
<sup>[3]</sup> Dla każdej rozdzielnic w zestawie zawartych jest sześć szyn wsporczych kabli. Dodatkowe szyny wsporcze kabli są zawarte w wykazie części.

#### Szyny wsporcze kabli – przykładowe ilustracje

| Rozdzielnic                       | U-PW powerway                                                                                                                                                           | U-FL fuseline<br>U-SV sasil vertical                                                | U-CW(l) combiway<br>U-S(l) slimline                                                   |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Widok izometryczny i widok z boku |                                                                                      |  |  |
| Widok z góry                      |   |  |                                                                                       |

### Złącza śrubowe szyn wsporczych kabli

Szyny wsporcze kabli mogą być montowane złączami śrubowymi od góry (1x) i z boku (2x).



Pozycje montażowe złączy śrubowych

- Dla dodatkowej stabilności i w celu uzyskania wystarczającej ilości miejsca można jednocześnie użyć obydwu złączy śrubowych.
- Jeżeli możliwe jest tylko boczne złącze śrubowe, konieczne z każdej strony należy zamontować dwa złącza śrubowe.

### Podłączanie kabli wyjściowych

- Przestrzegać następujących podstawowych zaleceń dotyczących podłączania kabli wyjściowych zabudowanych urządzeń.
- W formie podziału wewnętrznego 4b z przegrodami dla kabli wyjściowych, należy przeciągnąć kable przez przegrody przed zamocowaniem urządzeń. Przestrzegać instrukcji do odpowiednich typów rozdzielnic.
- Przestrzegać minimalnych promieni ugięcia.
- Unikać wysokich obciążeń w przyłączach pól wyjściowych urządzeń. W tym celu zamontować przewoźniki kablowe i opaski w pobliżu pól wyjściowych, aby zapewnić odciążenie od naprężeń lub nacisku.
- Kable nie wolno prowadzić między czynnymi szynami miedzianymi. Nie mogą one dotykać czynnych szyn miedzianych.
- Przyłącza wyjściowe urządzeń należy wykonać zgodnie z danymi producentów urządzeń oraz z prawidłowym momentem.
- Wprowadzić kable do odpowiednich przedziałów. Zamontować wejścia kablowe, kołnierze wejściowe kabli lub tuleje wejściowe kabli w celu uzyskania wymaganego stopnia ochrony.
- Mocować kable co 400 mm.

## 7.2 Przestrzeganie zasad EMC

Podczas wykonywania systemów rozdzielczych gotowych do podłączenia, należy zadbać o kompatybilność elektromagnetyczną. Elektroinstalator musi przestrzegać znanych przepisów wykonawczych oraz wytycznych producentów. W ten sposób można wykluczyć wzajemny wpływ zainstalowanych środków roboczych na siebie oraz na ich bezpośrednie środowisko.

Podczas montażu, wyposażania i okablowania niskonapięciowych systemów rozdzielczych należy przestrzegać następujących zasad montażu lub instalacji:

- Zasadniczo należy montować tylko środki robocze z oznaczeniem CE, o ile są one objęte wytycznymi UE. W wyjątkowych sytuacjach należy przestrzegać dodatkowych zasad montażu w odniesieniu do EMC. Należy je w razie potrzeby sprawdzić w dokumentacji technicznej wbudowywanych urządzeń.
- Otoczenie EMC (zgodnie z EN 61439-1): Użytkujący określa wymagania dla otoczenia A lub B. Przy przewidywanej eksploatacji w otoczeniu A, otoczeniu B lub innych otoczeniach mogą obowiązywać ograniczenia, zależności od danej sytuacji. Aby zapobiec niepożądanym zakłóceniom elektromagnetycznym, użytkujący może być zobowiązany do przedsięwzięcia niezbędnych środków zaradczych. Producent / wykonawca jest wtedy zobowiązany zgodnie z EN 61439-1 (załącznik 1, punkt 8.11), aby uwzględnić odpowiednią wskazówkę w instrukcji eksploatacji.

### Otoczenie EMC B

Odnosi się do publicznych sieci niskiego napięcia, takich jak obszary mieszkalne, usługowe i przemysłu lekkiego. Silne źródła zakłóceń, takie jak spawarki łukowe, nie są objęte tym otoczeniem.

### Otoczenie EMC A

Odnosi się do niepublicznych lub przemysłowych sieci niskiego napięcia / obszarów / urządzeń w tym silnych źródeł zakłóceń.

### Niepożądany wpływ w przypadku instalacji niezgodnej z EMC

Jeżeli instalacja nie została wykonana zgodnie z EMC, mogą nastąpić następujące niekorzystne zjawiska:

- Zakłócenia urządzeń pomiarowych
- Zakłócenia urządzeń komunikacyjnych
- Zakłócenia urządzeń regulacyjnych
- Zakłócenia innych urządzeń elektrycznych wykorzystujących sieć wysokoprądową
- Sprzężenia zakłóceń wysokiej częstotliwości pochodzących z przetwornic częstotliwości w sieci
- Odbicie zakresów wysokiej częstotliwości przez taktowane napięcia wyjściowe
- Zakłócające napięcia w sąsiednich przewodach wynikające z prądów upływowych wysokiej częstotliwości odpływających do uziemienia
- Błędy występujące sporadycznie
- Awarie, a nawet zniszczenie urządzeń lub części urządzeń
- Występujące źródła zakłóceń i obiekty zakłócanie

Instalacja niezgodna z EMC ma miejsce wtedy, gdy

- nie wykonano prawidłowego ekranowania,
- nie wykonano prawidłowego uziemienia funkcjonalnego,
- przewody zasilające i powrotne zostały ułożone oddzielnie,
- przewody podporządkowane zostały ułożone w sposób chaotyczny,
- metalowe części urządzenia nie są połączone w sposób odporny na wysokie częstotliwości.

### **Sprawdzić odporność na zakłócenia oraz emisję zakłóceń i udokumentować je**

W gotowych systemach rozdzielczych należy udokumentować wymagania EMC poprzez kontrole w zgodności z normą EN 61439.

- Wbudowane środki robocze muszą być wykonane pod względem odporności na zakłócenia odpowiednio do ustalonego otoczenia (otoczenie A lub otoczenie B).
- Wbudowane środki robocze muszą być zgodne z odpowiednimi normami produktowymi EMC i podstawowymi normami specjalistycznymi.

### **Warunki rezygnacji z badania odporności na zakłócenia oraz emisję zakłóceń**

- Można zrezygnować z badań i weryfikacji odporności na zakłócenia oraz braku emisji zakłóceń EMC w systemach rozdzielczych, jeżeli
  - zamontowane środki robocze zostaną wykonane odpowiednio do ustalonego otoczenia (otoczenie A lub otoczenie B) oraz są zgodne z przynależnymi normami produktowymi EMC oraz podstawowymi normami specjalistycznymi oraz
  - przestrzegane są dane producentów środków roboczych związane z wbudowaniem i przewodowaniem, jak również konfiguracją zapobiegającą wzajemnemu wpływowi oraz
  - dane EMC podane w normie EN 61439-1, włącznie z załącznikiem J.
- Można zrezygnować z badań i weryfikacji odporności na zakłócenia oraz braku emisji zakłóceń EMC systemu rozdzielczego, jeżeli w systemie rozdzielczym nie ma elektronicznych obwodów sterujących i elektronicznych środków roboczych.
- Można zrezygnować z badania odporności na zakłócenia,
  - jeżeli przy typowych warunkach eksploatacji w systemie rozdzielczym nie występują elektroniczne środki robocze. Zakłócenia elektromagnetyczne występują tylko w przypadku okazjonalnych cykli przełączania. Czas trwania usterek ogranicza się do milisekund. Wymagania dotyczące emisji zakłóceń elektromagnetycznych uważa się za spełnione.
  - w przypadku urządzeń z wyłącznie pasywnymi elementami w elektronicznych obwodach sterujących.

### **Minimalny zakres badania odporności na zakłócenia EMC**

Badanie odporności na zakłócenia EMC zależy od otoczenia A i otoczenia B i obejmuje przynajmniej:

- badanie odporności na zakłócenia związanej z rozładowaniem elektryczności statycznej
  - badanie odporności na zakłócenia przy polach elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości
  - badanie odporności na zakłócenia przy szybkich przejściowych zakłóceniach elektrycznych / burst
  - badanie odporności 1,2/50  $\mu$ s i 8/20  $\mu$ s badanie odporności na napięcia udarowe
  - badanie odporności na przewodzone zakłócenia przy polach elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości
  - badanie odporności na zakłócenia przy polach elektromagnetycznych o częstotliwości sieciowej
  - badanie odporności na zakłócenia w przypadku załamania napięcia i wyłączeń krótkotrwałych
  - badanie odporności na drgania harmoniczne wyższe w linii zasilającej
- Przestrzegać przy tym danych normy EN 61439 oraz EN 61000.

## 7.3 Środki warunkujące instalację zgodną z warunkami EMC

### Środki warunkujące instalację zgodną z warunkami EMC

System elektryczny (instalacja, urządzenia, komponenty) muszą działać w zadanym otoczeniu elektromagnetycznym w sposób zgodny z przeznaczeniem, nie wpływając przy tym na otoczenie poprzez niedopuszczalne oddziaływania elektromagnetyczne.

- Instalacje elektryczne nie mogą zakłócać zgodnego z przeznaczeniem użycia innych instalacji lub urządzeń.
- Instalacje elektryczne nie mogą podlegać zakłóceniom w niedopuszczalny sposób.
- Wszystkie zamontowane elektryczne środki robocze muszą spełniać wymagania odnośnie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i przynależnych wytycznych i norm. Celem ochrony jest uniknięcie wzajemnych zakłóceń elektromagnetycznych urządzeń.
- Komponentem wpływającym na EMC jest zarówno instalacja elektryczna wraz z systemem przewodów, zbrojenia oraz przynależne urządzenia klimatyzacyjne.

### Uwzględnić podstawowe aspekty związane z EMC

Podstawowe znaczenie mają przynajmniej następujące aspekty EMC:

- Instalację należy rozpatrywać jako całość.
- Uwzględnić zewnętrzną i wewnętrzną ochronę odgromową podczas rozpatrywania kwestii związanych z EMC. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) instalacji rozdzielczej jest bezpośrednio związana z działaniami związanymi z zewnętrzną i wewnętrzną ochroną odgromową.
- Uwzględnić źródła zakłóceń oraz urządzenia zakłócające przez wszystkie urządzenia wysokoprądowe i niskoprądowe.
- Uwzględnić strukturę sieci w odniesieniu do wymagań EMC oraz prądów błądzących.
- Zoptymalizować wyrównanie potencjałów oraz sposób ułożenia przewodów (tras) i konstrukcje metalowe / ekrany.

### Rozdzielić przestrzennie poszczególne obszary EMC

W rozdzielnicy zaleca się dokonanie rozdzielania przestrzennego obszarów EMC. System rozdziału energii unimes H wspomaga dzięki jasnemu podziałowi przestrzeni rozdział funkcjonalny i przestrzenny obszarów funkcyjnych. Należy przy tym uwzględnić podział na obszary EMC różnej mocy i różnych poziomów zakłóceń.

- Wysokie i niskie moce należy w miarę możliwości przyporządkować do oddzielnych obszarów.
- Oddzielić różne poziomy mocy poprzez przegrody wewnętrzne / ściany działowe. Uwzględnić przy tym konfigurację komponentów w rozdzielnicy oraz instrukcje / podręczniki producentów.
- Zapewnić zabezpieczenie wrażliwych podzespołów i komponentów poprzez zamknięcie w ekranowanych obudowach lub oddzielenie przegrodami wsporników podzespołów w rozdzielnicy.
- Podczas okablowania oraz montażu zacisków uwzględnić również podział EMC.
- Zachować przy tym wystarczający odstęp między trasami okablowania sieci przewodów wrażliwych na EMC.
- Podzielić przestrzeń zacisków na grupy wrażliwe na poszczególne rodzaje EMC.
- Uwzględnić miejsce na ekranowanie nowych kabli.

### **Prowadzenie przewodów i okablowanie**

- Oddzielić przestrzennie poszczególne grupy przewodów.
- Układać oddzielnie przewody generujące zakłócenia oraz podatne na zakłócenia.
- Układać oddzielnie przewody generujące zakłócenia oraz podatne na zakłócenia w jednej wiązce kablowej.
- Odstęp między przewodami zakłócającymi a wrażliwymi na zakłócenia musi wynosić co najmniej 100 mm.
- Przewody zakłócające i wrażliwe na zakłócenia należy krzyżować w rozdzielnicach pod kątem prostym.
- Przewody w rozdzielnicach muszą być układane jak najkrótszą trasą.
- Unikać dużych pętli przewodów: Układać kable przewodzące prąd możliwie jak najbliżej potencjału odniesienia.
- Prowadzić przewody zasilające i powrotne wspólnie na całej długości.

### **Używać przewodów ekranowanych i uziemiać je**

- Używać przewodów ekranowanych, szczególnie w przypadku przewodów wrażliwych na zakłócenia, takich jak przewody sygnałowe. W przypadku przewodów nieekranowanych zaleca się układanie zamkniętych, metalicznych kanałów kablowych. Aby wykorzystać efekt ekranowania, układać nieekranowane kable w rogach kanału kablowego. Kanały kablowe należy ze sobą łączyć pełną powierzchnią oraz łączyć z uziemieniem funkcjonalnym.
- Uziemiać ekrany przewodów:
  - przy wejściu i wyjściu z rozdzielnic (bezpośrednio w miejscu wejścia lub wyjścia),
  - przy urządzeniach,
  - wielokrotnie w przypadku długich przewodów,
  - zawsze co najmniej po obu stronach.
- Ekrany przewodów i niewykorzystywane żyły podłączać z obu stron do wyrównania potencjałów. W ten sposób można uniknąć napięć zagrażających osobom przy dotknięciu.
- Uważać, aby prąd wyrównujący potencjały nie był prowadzony przez ekran.
- Połączenia śrubowe kabli wykonywać w sposób odpowiadający wymogom EMC.

### **Zapewnić całościowe wyrównanie potencjałów**

- Wykonać w miarę możliwości gęste, całościowe i dobrze przewodzące wyrównanie potencjałów między wszystkimi masami metalicznymi, obudowami, osłonami rozdzielnic, rusztowaniami i częściami urządzeń. Do tego celu nadają się połączenia metaliczne i nielakierowane o dużej powierzchni oraz połączenia taśm uziemiających odpornych na wysokie częstotliwości.
- Należy preferować szyny wyrównania potencjałów względem połączeń kablowych.
- W celu wyrównania potencjałów używać taśmy płaskiej o maksymalnie dużym przekroju. Zamocować taśmę płaską z pierścieniem sprężystym do powierzchni lakierowanych i pozbawionych smaru.
- Zadbać, aby połączenia wyrównania potencjałów były niskiindukcyjne oraz były zamocowane w sposób przewodzący na dużej powierzchni.

- W celu zapewnienia lepszego podłączenia wysokich częstotliwości wolno montować uziemiające połączenia śrubowe jedynie między elementami odsłoniętymi i niepolakierowanymi.
- Po skręceniu części metalowych sprawdzić skręcane elementy pod kątem dobrego dokręcenia z właściwym momentem.

**Uwzględnić kanały kablowe przy wyrównaniu potencjałów**

- Metaliczne kanały kablowe podłączone do wyrównania potencjałów między dwiema rozdzielnicami muszą być zamocowane nielakierowanymi, odsłoniętymi metalicznie częściami bezpośrednio do rozdzielnicy.
- Metaliczne kanały kablowe muszą być połączone w sposób przewodzący i zamocowane. Do tego celu dobrze nadają się taśmy uziemiające o dużym przekroju w miejscach połączenia metalicznego i nielakierowanych.

## 7.4 Uwzględnić prądy błędzące

Prądy, które ze względów konstrukcyjnych nie płyną przez sieć przewodów elektrycznych L1 – L3 i N/PEN, są nazywane prądami błędzącymi.

### Ryzyko strat materialnych związane z prądami błędzącymi

Prądy błędzące mogą spowodować straty materialne z powodu

- korozji, wżerów,
- emisji zakłócających pól elektromagnetycznych,
- sprzężeń z pól niskiej częstotliwości,
- przeniesienia napięć,
- przepalania ekranów. Ekran przewodów sygnałowych mogą się przepalać, jeżeli nie są w wystarczającym stopniu przewodzące.

### Zapewnić ochronę mienia oraz osób

Prądy błędzące nie są nowym zjawiskiem – występują one od zawsze. Wpływ zmienionego obciążenia przewodu neutralnego odgrywa coraz większą rolę w powstawaniu zjawiska prądów błędzących. Wskutek coraz bardziej upowszechniającej się interakcji między siecią komunikacyjną a energetyczną, podczas układania instalacji elektrycznych należy uwzględnić wymagania związane z ochroną mienia, nie zaniedbując przy tym ochrony osób.

### Regulacje ustawowe i normatywne (wyciąg)

Cel ochrony: Urządzenia elektryczne w zdefiniowanym otoczeniu muszą działać w sposób zgodny z przeznaczeniem, nie zakłócając innych urządzeń ani nie podlegając zakłóceniom z ich strony. Wszystkie elektryczne środki robocze muszą spełniać wymagania odnośnie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i przynależnych norm EMC. Oznacza to, że projektant i wykonawca instalacji elektrycznych musi przestrzegać zasad EMC w wytycznych i normach.

- Dyrektywa EMC 2014/30/UE oraz jej realizacja w ustawodawstwie krajowym UE,
- Rozporządzenie o kompatybilności elektromagnetycznej VEMV, SR 734.5 w Szwajcarii,
- VDE 0100-443:2016-10 / IEC 60364-4-44:2007/A1:2015 (HD 60364-4-443:2016)
- EN 61439 (przynajmniej część 1 i część 2)
- Normy podstawowe EMC z serii EN 61000-4-x ...

### Podział przewodów PEN w instalacjach elektroinformatycznych

Jeżeli w budynkach spodziewana jest znaczna liczba środków roboczych w zakresie techniki informatycznej, należy rozdzielić przewody PEN na przewód ochronny (PE) i neutralny (N) za punktem zasilania. Należy ograniczyć prądy neutralne w przewodach sygnałowych, aby zapobiec problemom z kompatybilnością elektromagnetyczną (EMC) na ekranach przewodów sygnałowych.

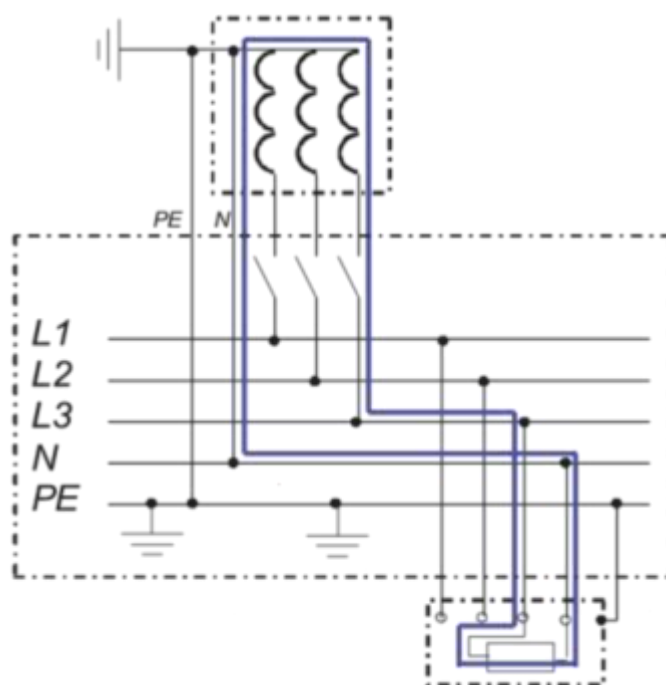
## 7.5 Zapobieganie prądom błędzącym

## Zapobieganie prądom błądzącym

Prądom błędzącym można zapobiec, prawidłowo dobierając układ sieci oraz realizując odpowiednią koncepcję uziemienia w odniesieniu do punktu gwiazdowego transformatora.

- Ze względu na ochronę osób i mienia, przewód PE w systemie rozdzielczym musi być podłączony jak najczęściej do uziemionych części.
- Przy zasilaniu jednopunktowym należy przewidzieć system TN-S lub system TN-S z centralnym punktem uziemiającym (ZEP).
- Przy zasilaniu wielopunktowym należy przewidzieć system TN-S z centralnym punktem uziemiającym (ZEP).
- Przy podłączaniu punktu gwiazdowego transformatora do ZEP należy ułożyć PEN w postaci izolowanej na całej trasie przebiegu.
- Uziemiony niskoomowo przewód N (pomimo, że należy do przewodów czynnych) i przewód PEN nie są niebezpieczne przy dotknięciu. Dlatego przewody te nie muszą być układane w systemie rozdzielczym w sposób zabezpieczony przed dotykiem.
- W celu zredukowania pól magnetycznych niskiej częstotliwości w systemie rozdzielczym, przewód PEN / N musi być prowadzony w miarę możliwości jak najbliżej przewodów zewnętrznych.

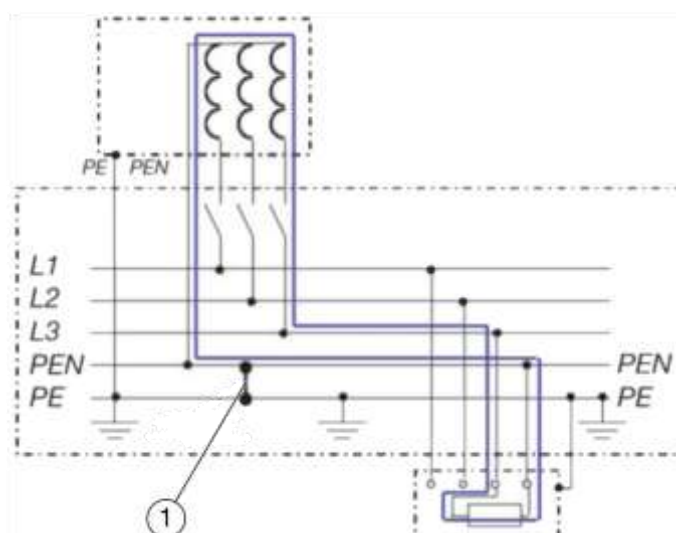
## Układ sieci TN-S z pojedynczym zasilaniem



Układ TN-S:

- zalecany w przypadku nowych instalacji
- brak prądów błądzących

### Układ sieci TN-S z izolowanym PEN z pojedynczym zasilaniem

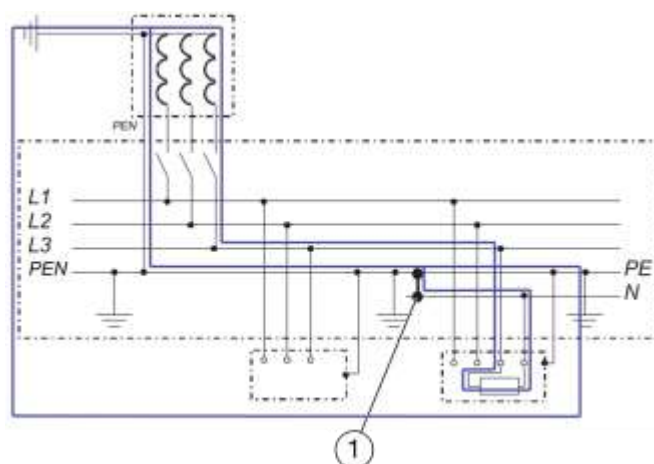


Układ TN-S z izolowanym PEN:

- zalecany w przypadku nowych instalacji
- brak prądów błędzących

- Mostek oznaczony na zielono / żółto (1) między izolowanym przewodem PEN oraz PE w dowolnym miejscu systemu rozdzielczego jest centralnym punktem uziemiającym (ZEP).
- Dodatkowo należy umieścić wskazówkę: „Usunięcie mostka powoduje dezaktywację zabezpieczenia”.
- Przy izolowanym przewodzie PEN podłączyć wychodzące przewody N lub szyny zbiorcze rozdzielcze N.
- Skrzynka transformatorowa jest łączona z PE systemu rozdzielczego lub wyrównania potencjału. Przestrzegać wymaganego przekroju przewodów.

### Układ sieci TN-C-S z pojedynczym zasilaniem

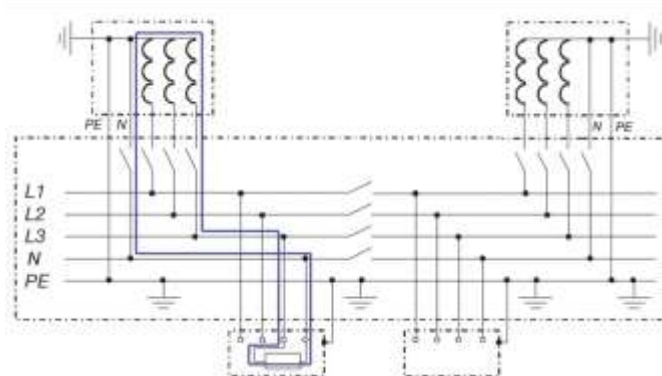


Układ TN-C-S:

- niezalecany w przypadku nowych instalacji
- nie można uniknąć prądów błędzących

- Mostek (1) między PEN a N musi być oznaczony na niebiesko

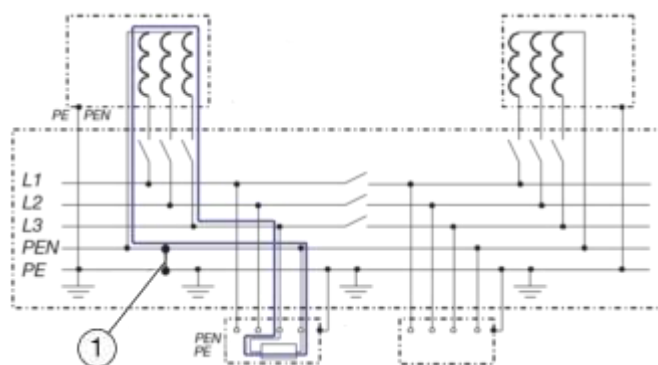
### Układ sieci TN-S z wielokrotnym zasilaniem



Układ TN-S:

- zalecany warunkowo
- prądom błędzącym zapobiega się tylko poprzez 4-biegunowe wyłączniki w polu zasilającym i sprzęgle

### Układ TN-S z izolowanym PEN



Układ TN-S z izolowanym PEN:

- zalecany
- brak prądów błędzących

- Mostek oznaczony na zielono / żółto (1) między izolowanym przewodem PEN oraz PE w dowolnym miejscu systemu rozdzielczego jest centralnym punktem uziemiającym (ZEP).
- Dodatkowo należy umieścić wskazówkę: „Usunięcie mostka powoduje dezaktywację zabezpieczenia”.
- Przy izolowanym przewodzie PEN podłączyć wychodzące przewody N lub szyny zbiorcze rozdzielcze N.
- Skrzynka transformatorowa jest łączona z PE systemu rozdzielczego lub wyrównania potencjału. Przestrzegać wymaganego przekroju przewodów.

## 8 Uruchomienie

### Doświadczona osoba wykwalifikowana

W niniejszym rozdziale podano wskazówki dotyczące uruchomienia.

### Spis rozdziałów

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące uruchomienia | 179 |
| Instrukcje uruchomienia                         | 180 |
| Czynności końcowe związane z uruchomieniem      | 183 |

## 8.1 Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące uruchomienia

### Serwis konserwacyjny Hager

Niektóre pierwsze kontrole wymagają zgodnie z przepisami krajowymi specjalnych, udokumentowanych kwalifikacji. Dotyczy to np. określonych komponentów, takich jak otwarte wyłączniki. Hager oferuje serwis konserwacyjny, który może obejmować również świadczenia w zakresie uruchomienia. Wykwalifikowani technicy serwisu Hager lub autoryzowani partnerzy handlowi SAB udzielają pomocy m.in. przy uruchomieniu systemów rozdziału energii niskiego napięcia oraz przy montażu, przebudowie, ustawianiu i konfiguracji aparatów rozdzielczych, wymianie oryginalnego wyposażenia, badaniach i pomiarach. W tym celu skontaktować się z filią na miejscu.

### Zagrożenie życia związane z porażeniem prądem i wyładowaniem łukowym!

Nawet po dokładnej kontroli mogą wystąpić błędy w systemie rozdzielczym, powodujące porażenie prądem lub wyładowanie łukowe. Dlatego pierwsze włączenie może być szczególnie niebezpieczne. Skutkiem mogą być obrażenia zagrażające życiu, a nawet śmierć.

- Przed uruchomieniem dokładnie wyczyścić system rozdzielczy (odkurzaczem).
- Usunąć wszystkie przedmioty obce.
- Wizytację musi przeprowadzić osoba doświadczona lub osoba wykwalifikowana ze specjalnym wykształceniem z zakresu elektrotechniki.
- Badanie musi przeprowadzić osoba doświadczona lub osoba wykwalifikowana ze specjalnym wykształceniem z zakresu elektrotechniki.
- Sprawdzić wszystkie połączenia mechaniczne i elektryczne.
- Starannie sprawdzić wszystkie kontakty, środki robocze i urządzenia.
- Osoby niezaangażowane w obsługę systemu rozdzielczego muszą opuścić strefę niebezpieczeństwa.

## 8.2 Instrukcje uruchomienia

### Kontrola połączeń i momentów dokręcania

- Kontrolować wytrzymałości wszystkich połączeń oraz momentów dokręcania:
  - połączeń elektrycznych,
  - połączeń mechanicznych,
  - mocowań rozdzielnic.
- Odnośnie momentów dokręcania środków roboczych oraz przyłączy wbudowanych urządzeń, należy przestrzegać instrukcji producentów.
- Wszystkie przyłącza muszą być zabezpieczone przed samoczynnym rozłączeniem.
- Kontrolne momenty dokręcania są o 15 procent niższe od właściwych momentów dokręcania. Przestrzegać przy tym momentów dokręcania podanych w rozdziale "Zabudowa wewnętrzna w SAB".

### Przeprowadzanie kontroli wzrokowej

Pierwsza kontrola musi odbywać się z udziałem wykwalifikowanego elektryka z odpowiednim doświadczeniem lub specjalnymi kwalifikacjami. Pierwsze badanie należy przeprowadzić w taki sposób, aby nie występowały zagrożenia związane z wypadkiem, pożarem lub wybuchem.

Pierwsze badanie polega na następujących czynnościach:

- kontrola wzrokowa,
- uruchomieniu,
- wypróbowaniu.

### Kontrola wzrokowa

Kontrola wzrokowa pozwala ocenić nienaganny stan elektrycznego systemu rozdzielczego oraz jego środków roboczych i urządzeń. Sprawdzane jest, czy środki robocze spełniają normy bezpieczeństwa oraz czy zostały dobrane zgodnie z uznanymi zasadami techniki. Kontrola wzrokowa obejmuje kontrolę zewnętrzną oraz wewnętrzną kontrolę zabudowy. Pierwsze badanie trwa długo i wymaga wzmożonej uwagi. Pierwsze badanie obejmuje co najmniej następujące badania:

- Sprawdzić szczególnie ochronę przed bezpośrednim i pośrednim dotknięciem części czynnych oraz środki ochronne przed porażeniem prądem.
- Sprawdzić podstawową ochronę i izolację.
- Sprawdzić dodatkową izolację pod kątem wad.
- Sprawdzić również wszystkie niezbędne osłony ochronne zapewniające ochronę osób.
- Sprawdzić zabezpieczenie przed wpływami termicznymi.
- Sprawdzić dobór środków roboczych takich jak przewody, pod kątem ich obciążalności prądowej i spadku napięcia.
- Sprawdzić urządzenia ochronne i kontrolne.
- Sprawdzić oznaczenie przewodów ochronnych i neutralnych oraz oznaczenie przewodów i urządzeń ochronnych.
- Sprawdzić, czy środki robocze są łatwo dostępne podczas konserwacji.
- Sprawdzić instalację pod kątem widocznych błędów izolacji, takich jak
  - przycięte przewody lub uszkodzone kable,
  - uszkodzone miejsca połączeń,
  - wilgoć.

## Pierwsze uruchomienie po badaniu i kontroli wzrokowej

| OSTRZEZENIE                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>Niebezpieczeństwo porażenia prądem, wyladowania łukowego, poparzenia lub wybuchu.</b></p> <p><b>Pierwsze włączenie może być niebezpieczne z powodu niewykrytych wad. Skutkiem mogą być ciężkie obrażenia, a nawet śmierć.</b></p>                                                                                                    |
|                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Przed pierwszym uruchomieniem przeprowadzić dogłębne badanie i kontrolę wzrokową</li> <li>➤ Pierwsze uruchomienie jest czynnością zastrzeżoną dla wykwalifikowanych osób dysponujących doświadczeniem lub specjalnym wykształceniem</li> <li>➤ Zabezpieczenie strefy niebezpieczeństwa</li> </ul> |

Po kontroli następuje badanie i pomiar przez osobę wykwalifikowaną z zakresu elektrotechniki dysponującą odpowiednim doświadczeniem lub wykształceniem. W przypadku pomiarów przy pierwszym uruchomieniu należy użyć specjalnych, bezpiecznych urządzeń pomiarowych. Muszą one odpowiadać normom bezpieczeństwa.

Badania i pomiar służą przeprowadzeniu następujących kontroli:

| Etap | Operacja                                                        |
|------|-----------------------------------------------------------------|
| 1    | Pomiar ciągłości przewodów czynnych i ochronnych                |
| 2    | Pomiar rezystancji izolacji w instalacji                        |
| 3    | Zabezpieczenie przez wyłączenie ochronne                        |
| 4    | Pomiar impedancji izolacji w nieprzewodzącym otoczeniu          |
| 5    | Kontrola automatycznego wyłączenia zasilania elektrycznego      |
| 6    | Pomiar napięcia, biegunowości i kolejności faz przewodów        |
| 7    | Przeprowadzanie kontroli działania urządzeń i środków roboczych |
| 8    | Przeprowadzanie kontroli działania wyposażenia dodatkowego      |

## Środki ostrożności przed ponownym uruchomieniem

Jeżeli rozdzielnica była przez dłuższy czas wyłączona, przestrzegać następujących środków ostrożności:

- Przeprowadzić kontrolę wzrokową wraz z kontrolą wszystkich zamocowań i przyłączy,
- uwzględnić przy tym wskazówki dotyczące pierwszego uruchomienia,
- sprawdzić, czy w rozdzielnicy nie ma pozostawionych przedmiotów obcych, materiałów pomocniczych czy narzędzi,
- oczyścić wszystkie komponenty,
- sprawdzić wzrokowo izolację,
- wykonać pomiary izolacji,
- w razie potrzeby usunąć wilgoć i skroploną wodę.

## Oznaczenie systemu rozdzielczego

Oznaczenia, tabliczki znamionowe oraz tabliczki ostrzegawcze muszą:

- być zamontowane w sposób czytelny,
- być trwałe. W razie potrzeby osoby poinstruowane z zakresu elektrotechniki lub osoby wykwalifikowane muszą oczyścić tabliczki.

Dane na tabliczkach informacyjnych systemów rozdzielczych obejmują zgodnie z normą EN 61439-2:

- nazwę producenta systemu rozdzielczego i jego znak towarowy
- jednoznaczne oznaczenie typu, numer identyfikacyjny lub inny znak pozwalający odczytać niezbędne informacje na temat producenta lub systemu rozdzielczego,
- oznaczenie daty produkcji,
- podanie przynależnej części normy EN 61439.

Jeżeli system rozdzielczy obejmuje środki robocze, które po wyłączeniu mogą gromadzić prądy i ładunki statyczne, np. kondensatory, należy umieścić na nich ostrzeżenie (EN 61439-1 (punkt 8.4.5)).

## Utworzenie lub uzupełnienie weryfikacji wyrobu

Przy każdym wykonanym systemie rozdzielczym należy wykonać weryfikację wyrobu (zgodnie z EN 61439-1 (punkt 11) i EN 61439-1 zał. 1 (punkt 14.2) oraz EN 61439-2 (punkt 11)). System oraz materiały eksploatacyjne wchodzące w zakres systemu podlegają weryfikacji konstrukcji. Nie zapobiega ona jednak błędom np. podczas montażu lub ogólnie w procesie produkcji.

- Weryfikacja wyrobu pozwala stwierdzić błędy materiałów i wykonania. Weryfikacja wyrobu przyczynia się do zapewnienia bezpieczeństwa działania gotowego systemu rozdzielczego.
- Weryfikacja wyrobu musi obejmować wymagania wykonawcze dotyczące systemu rozdzielczego oraz zachowanie samego systemu rozdzielczego.

### NOTYFIKACJA

- W wytycznych Hager „Projektowanie i wykonanie rozdzielnic i sterownic zgodnie z DIN EN 61439 (VDE 0660-600) wykonawca rozdzielnic i sterownic oprócz wskazówek dotyczących projektowania oraz list kontrolnych do oceny zgodności znajdzie również czysty formularz weryfikacji wyrobu.
- Wykonawca systemu rozdzielczego zależnie od kraju instalacji musi przestrzegać ew. dodatkowych wymagań bezpieczeństwa oraz norm.
- Przestrzegać dodatkowo instrukcji zamontowanych komponentów/urządzeń.

### 8.3 Czynności końcowe związane z uruchomieniem

#### Działania związane z uszczelnieniem

- Podjąć działania związane z uszczelnieniem, aby uzyskać wymagany stopień ochrony.
- W razie potrzeby wykonać poprawki.

#### Zakończenie prac instalacyjnych

- Na zakończenie należy przeprowadzić prace instalacyjne związane z czyszczeniem i ponowną kontrolę wzrokową.

#### Usunięcie zabezpieczeń transportowych

- Usunąć ewentualne zabezpieczenia transportowe.

#### Montaż niezamocowanych środków roboczych

- Zamontować niezamocowane środki robocze.
- Zamocować poluzowane elementy.

#### Czyszczenie części izolacyjnych

- Oczyszczyć części izolacyjne (nieostrzępiącą się) chustką antystatyczną.

#### Usunięcie przedmiotów obcych

- Usunąć dokładnie wszystkie pozostałości kabli i ciał obcych z odpowiednich rozdzielnic.
- Usunąć resztki pyłu występującego w rozdzielnicach i po ich zewnętrznej stronie.
- Po czyszczeniu skontrolować z pomocą latarki, czy w rozdzielnicach nie znajdują się przedmioty obce ani narzędzia.

#### NOTYFIKACJA

##### **Do czyszczenia nie należy używać sprężonego powietrza.**

- Do końcowego czyszczenia należy używać odkurzacza.

Przy użyciu sprężonego powietrza istnieje ryzyko, że zanieczyszczenia będą osadzać się na częściach przewodzących prąd.

## 9 Obsługa i eksploatacja

### Zabrania się obsługi osobom niewykwalifikowanym

W niniejszym rozdziale podajemy wskazówki dotyczące obsługi, eksploatacji oraz usterek występujących podczas pracy. Osobom postronnym zabrania się obsługiwanie systemów rozdzielczych energii.

### Spis rozdziałów

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| Wymagania stawiane personelowi              | 185 |
| Obsługa urządzeń ochronnych pod obciążeniem | 186 |
| Postępowanie w razie usterek                | 187 |
| Naprawa                                     | 187 |
| Czyszczenie                                 | 188 |

## 9.1 Wymagania stawiane personelowi

### Eksploatacja systemów rozdzielczych

Eksploatacja obejmuje wszystkie czynności niezbędne do działania instalacji elektrycznej.

Obejmuje ona:

- przełączanie,
- kontrolę,
- testy i wprowadzanie ustawień,
- konserwację oraz prace elektrotechniczne i nielektrotechniczne.

### Obsługa

Do obsługi instalacji elektrycznych oraz elektrycznych środków roboczych należą czynności takie jak:

- obserwacja,
- przełączanie,
- sterowanie,
- regulację,
- ustawienie,
- kontrolę,
- prace konserwacyjne.

### Nie pozwolić, aby systemy rozdzielcze energii były obsługiwane przez osoby niewykwalifikowane.

Urządzenie elektryczne nie może być obsługiwane przez osoby niewykwalifikowane w zakresie elektrotechniki. Czynności obsługowe przy systemie rozdzielczym są więc zastrzeżone dla:

- wykwalifikowanych elektryków / specjalistów z zakresu elektrotechniki lub
- osób poinstruowanych z zakresu elektrotechniki (osoby poinstruowane).

Zapobiegać dostępowi i wykonywaniu czynności związanych z przełączaniem przez osoby nieupoważnione. Wszystkie odłączniki i urządzenia obsługowe muszą być zabezpieczone przed ponownym włączeniem:

- Poprzez skuteczne blokady,
- Poprzez klódki,
- Poprzez elementy blokujące,
- I odpowiednie znaki zakazu.

### Noszenie sprzętu ochrony osobistej

W celu zapewnienia bezpiecznej obsługi systemu, osoba wykwalifikowana / wykwalifikowany elektryk lub osoba poinstruowana z zakresu elektrotechniki w zależności od wykonywanej czynności muszą używać odpowiednich narzędzi pomocniczych. Przy przełączaniu lub wszelkich pracach pod napięciem należy nosić sprzęt ochrony osobistej (SOI).

- Przed każdym korzystaniem sprawdzić sprzęt ochrony osobistej pod kątem widocznych uszkodzeń.
- W zakresie sprzętu ochrony osobistej mieści się noszenie odpowiedniego hełmu z wizjerem oraz kołnierzem ogniochronnym.
- W zakresie sprzętu ochrony osobistej mieści się noszenie odpowiedniej, ognioodpornej odzieży roboczej oraz stawanie na macie izolacyjnej.

## 9.2 Obsługa urządzeń ochronnych pod obciążeniem

|  <b>OSTRZEZENIE</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Niebezpieczeństwo porażenia prądem, łuku elektrycznego, poparzenia lub wybuchu. Wskutek przełączania przez osoby nieupoważnione, w wyniku błędu lub bez zachowania należytych środków ostrożności mogą nastąpić poważne wypadki. Skutkiem mogą być ciężkie obrażenia, a nawet śmierć.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tylko osoby upoważnione mogą wykonywać czynności związane z przełączaniem.</li><li>➤ Zapobiegać dostępowi i wykonywaniu czynności obsługowych przez osoby nieupoważnione.</li><li>➤ Przy każdej czynności związanej z przełączaniem należy nosić odpowiednie środki ochrony indywidualnej.</li><li>➤ Przestrzegać pięciu istotnych dla życia zasad oraz pięciu zasad bezpieczeństwa przed i po każdej pracy przy systemie.</li></ul> |

Czynności związane z przełączaniem oraz obsługą bezpieczników NH pod napięciem / obciążeniem są dozwolone tylko:

- Osobom upoważnionym (wykwalifikowanym elektrykom lub osobom poinstruowanym z zakresu elektrotechniki),
- Osobom noszącym środki ochrony indywidualnej.

Zapobiegać dostępowi i wykonywaniu czynności związanych z przełączaniem przez osoby nieupoważnione. Wszystkie odłączniki i urządzenia obsługowe muszą być zabezpieczone przed ponownym włączeniem:

- Poprzez skuteczne blokady,
- Poprzez kłódki,
- Poprzez elementy blokujące,
- I odpowiednie znaki zakazu.

Czynności związane z przełączaniem oraz obsługą bezpieczników NH pod napięciem są zastrzeżone dla osób upoważnionych, jeżeli osoby te:

- Przed każdym korzystaniem sprawdzają środki ochrony indywidualnej pod kątem widocznych uszkodzeń.
- Do bezpieczników NH używają uchwytów NH z rękawem zamontowanym na stałe.
- Noszą odpowiedni kask z ochroną twarzy lub trudno palną osłoną.
- Oraz noszą odpowiednią, trudno palną i chroniącą przed łukiem elektrycznym odzież roboczą i
- stoją na macie izolacyjnej.

W przypadku przełączania pod obciążeniem należy zadbać o to, aby przełączanie przez osobę upoważnioną odbywało się sprawnie, aby zapobiec niebezpieczeństwu przepalenia.

### 9.3 Postępowanie w razie usterek

W razie usterek takich jak np. zwarcie należy przestrzegać następujących punktów:

- Należy niezwłocznie poinformować osobę odpowiedzialną za instalację.
- Usterki mogą być usuwane wyłącznie przez osoby wykwalifikowane z zakresu elektrotechniki.
- Uszkodzonych materiałów eksploatacyjnych nie wolno używać, jeżeli z ich obsługą wiążą się bezpośrednie niebezpieczeństwa. Do momentu ich naprawienia, uszkodzone elektryczne środki robocze muszą pozostać wyłączone.

Jeżeli wycofanie z eksploatacji uszkodzonego środka roboczego ze względów wewnętrzzakładowych jest niemożliwe, należy:

- niezwłocznie powiadomić o tym osobę odpowiedzialną za system,
- ograniczyć niebezpieczeństwo poprzez odpowiednie działania, takie jak odgrodzenie lub znaki informacyjne.

Po usunięciu usterek osoba wykwalifikowana w zakresie elektrotechniki musi wykonać kontrole pod kątem prawidłowego stanu systemu rozdzielczego i odpowiednio je udokumentować. Przeprowadzić kontrolę w rozdziale "Uruchomienie" i rozdziale "Przeglądy i konserwacja".

### 9.4 Naprawa

Usterkom często towarzyszy wysoki prąd. Może on np. spowodować uszkodzenia w:

- obudowach,
- urządzeniach, komponentach i środkach roboczych,
- szynach zbiorczych.

W przypadku wystąpienia błędów należy:

- poinformować osobę odpowiedzialną za system,
- zlecić odłączenie systemu rozdzielczego przez osobę wykwalifikowaną z zakresu elektrotechniki.

Naprawa w przypadku błędów może zostać przeprowadzona wyłącznie przez osobę wykwalifikowaną z zakresu elektrotechniki. Jeżeli przedsiębiorstwo przeprowadzające naprawę po jej ukończeniu nie wyda odpowiedniego potwierdzenia należytego przeprowadzenia prac, wówczas rozdzielnia musi zostać sprawdzona pod kątem nienagannego stanu przez elektryka z uprawnieniami kontrolnymi. To badanie należy udokumentować, wchodzi ono w zakres pierwszej kontroli.

#### Serwis techniczny Hager

Niniejszy podręcznik nie jest instrukcją wykonywania większych napraw. Prace te wyjaśni Państwu chętnie serwis Hager lub autoryzowany partner handlowy Hager – SAB. W razie wystąpienia błędów zwrócić się do najbliższej filii Hager.

## 9.5 Czyszczenie

Zanieczyszczenia należy usuwać ze względu na bezpieczeństwo zakładowe. Podczas czyszczenia uwzględnić co najmniej następujące punkty istotne dla bezpieczeństwa:

### **Czyszczenie wykonywane przez wykwalifikowanego elektryka przy systemie odłączonym od zasilania**

- Prace związane z czyszczeniem muszą być wykonywane przez osoby wykwalifikowane. Osoby poinstruowane w zakresie elektrotechniki mogą zajmować się czyszczeniem, o ile zostały specjalnie przeszkolone oraz wykwalifikowany elektryk potwierdził, że praca odbywa się bez napięcia.
  - Na czas prac związanych z czyszczeniem, system musi być odłączony od zasilania.
  - Przestrzegać energii resztkowych i wyładowań statycznych:
- Zabezpieczyć zmagazynowane energie. W urządzeniach elektrycznych mogą być zmagazynowane niebezpieczne energie resztkowe.
- W przypadku występowania urządzeń kompensacyjnych należy odczekać co najmniej 2 minuty po wyłączeniu kondensatorów. Dopiero po tym okresie oczekiwania można wymontować bezpieczniki główne i rozpocząć wykonywanie prac konserwacyjnych.
- Podczas prac instalacyjnych przed rozpoczęciem pracy oprócz odłączenia od napięcia należy również uważać na wyładowania statyczne przed dotknięciem urządzeń. Napięcia statyczne mogą spowodować obrażenia ciała.
- Podczas prac związanych z czyszczeniem naładowanie elektrostatyczne dyszy natryskowej może spowodować bezpośrednie i pośrednie zagrożenia dla personelu.
  - Uwzględnić napięcia ze źródeł zewnętrznych.
  - Uważać na gorące powierzchnie i związane z nimi niebezpieczeństwo oparzenia

### **Tylko w wyjątkowych sytuacjach: Czyszczenie pod napięciem**

- Tylko w wyjątkowych sytuacjach wolno czyścić system będący pod napięciem.
- Jeżeli prace związane z czyszczeniem są wykonywane przy systemie rozdzielczym, który nie został odłączony od zasilania, należy uwzględnić niezbędne zabezpieczenia dotyczące pracy pod napięciem.
- Podczas czyszczenia pod napięciem należy się liczyć w każdej chwili z wystąpieniem wyładowania łukowego.
- Podczas prac związanych z czyszczeniem należy nosić sprzęt ochrony osobistej w celu zabezpieczenia przed wyładowaniami łukowymi.
- Podczas prac związanych z czyszczeniem naładowanie elektrostatyczne dyszy natryskowej może spowodować bezpośrednie i pośrednie zagrożenia dla personelu.

## 10 Przeglądy i konserwacja

### Ważne informacje na temat bezpiecznej eksploatacji

W niniejszym rozdziale podano informacje na temat przeglądów, konserwacji i badań okresowych. Konserwacja zapobiegawcza jest istotna dla bezpiecznej eksploatacji elektrycznych systemów rozdzielczych.

### Spis rozdziałów

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wymagania stawiane personelowi zajmującemu się przeglądami i konserwacją | 190 |
| Odstępy między badaniami okresowymi                                      | 191 |
| Zakres kontroli                                                          | 192 |
| Badanie zamontowanych podzespołów                                        | 195 |

## 10.1 Wymagania stawiane personelowi zajmującemu się przeglądami i konserwacją

Konserwacja to działania, które przyczyniają się do zmniejszenia zużycia i wydłużenia żywotności rozdzielnic. Należy je wykonywać w całym okresie użytkowania rozdzielnic.

### Ogólne informacje dotyczące konserwacji:

- Po wszelkich rozszerzeniach, zmianach, przebudowach lub naprawach należy przeprowadzić pierwsze uruchomienie systemu rozdzielczego.
- W przypadku usterek takich jak np. zwarcia, należy przeprowadzić badanie systemu rozdzielczego.
- Kontrole należy przeprowadzać w odpowiednich odstępach czasowych.
- Kontrole i konserwacja są ważne dla zapewnienia bezpieczeństwa i unikania usterek.
- Kontrole i konserwacja wydłużają trwałość produktów.

### Do zakresu konserwacji należy:

- kontrola wzrokowa,
- pomiary,
- próby,
- dokumentowanie wyników kontroli,
- usuwanie stwierdzonych usterek,
- dokumentowanie wykonanych prac i zmian.

### Badanie tylko przez doświadczoną osobę wykwalifikowaną

Badania nie mogą sprowadzać zagrożeń. Dlatego wymagania odnośnie osób wykonujących badania są wyjątkowo surowe:

- Badanie musi zostać przeprowadzone przez osobę wykwalifikowaną z doświadczeniem w zakresie badań.
- Badanie wymaga dogłębnej znajomości:
  - przepisów dotyczących środków zaradczych,
  - kontrolowanych i stosowanych urządzeń pomiarowych.
- Niektóre badania wymagają zgodnie z przepisami krajowymi specjalnych, udokumentowanych kwalifikacji. Dotyczy to np. określonych komponentów, takich jak otwarte wyłączniki. Hager oferuje serwis konserwacyjny przez wykwalifikowanych techników serwisowych. W razie zainteresowania należy skontaktować się z lokalną filią.
- Osoby poinstruowane z zakresu elektrotechniki pod kierownictwem i nadzorem osoby wykwalifikowanej z zakresu elektrotechniki mogą przeprowadzać badania wówczas, gdy dostępne są urządzenia pomiarowe i kontrolne odpowiednie dla wykonywanej czynności.

### 10.2 Odstępy między badaniami okresowymi

Dla zapewnienia wysokiego bezpieczeństwa podczas eksploatacji, system rozdzielczy powinien przynajmniej co 4 lata zostać sprawdzony pod kątem nienagannego stanu (propozycja DGUV 3 (dawniej BGV A3)). Przepisy krajowe lub przepisy ubezpieczycieli mogą spowodować wydłużenie lub skrócenie odstępów między badaniami. Skrócone odstępy między badaniami służącymi zapewnieniu sprawności i bezpiecznej eksploatacji mogą być spowodowane:

- większym obciążeniem środków roboczych,
- czynnikami zewnętrznymi,
- zmianą parametrów eksploatacyjnych i warunków otoczenia,
- w przypadku pomieszczeń i systemów specjalnego przeznaczenia zgodnie z DIN VDE 100 grupa 700,
- w utrudnionych warunkach eksploatacji,
- zgodnie z danymi producentów urządzeń i środków roboczych podanymi w ich instrukcjach,
- zgodnie z obowiązującymi krajowymi normami i przepisami.

Hager zaleca, aby przynajmniej do rok przeprowadzać:

- kontrolę wzrokową (kontrola zewnętrzna),
- przełączanie poszczególnych urządzeń ochronnych i sterowniczych.
- dokumentować wszystkie badania np. w książce kontrolnej.

#### Zalecane badania okresowe

| Urządzenie / środek roboczy                                                                                                                                                                                                                                         | Termin badania               | Rodzaj badania                                                                                                                                     | Osoba przeprowadzająca badanie |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Instalacje elektryczne i stacyjne środki robocze                                                                                                                                                                                                                    | 4 lata<br>5 lat w Szwajcarii | Pod kątem prawidłowego stanu                                                                                                                       | Wykwalifikowany elektryk       |
| Instalacje elektryczne i stacyjne środki robocze w zakładach, pomieszczeniach i systemach szczególnego przeznaczenia zgodnie z DIN VDE 100 grupa 700                                                                                                                | 1 rok                        | Pod kątem prawidłowego stanu                                                                                                                       | Wykwalifikowany elektryk       |
| Urządzenia ochronne takie jak <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wyłączniki otwarte / ACB</li> <li>- Wyłączniki obciążenia</li> <li>- Kompaktowe wyłączniki mocy / MCCB</li> <li>- Rozłączniki izolacyjne</li> <li>- Liniowe wyłączniki obciążenia</li> </ul> | 1 rok<br>Zalecenie           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zewnętrzna kontrola wzrokowa</li> <li>- Czynność związana z przełączaniem / kontrola działania</li> </ul> | Wykwalifikowany elektryk       |

### 10.3 Zakres kontroli

W systemie rozdziału energii unimes H muszą być spełnione co najmniej poniższe warunki konserwacji (w oparciu o VDE 0100 część 610 dla systemów rozdzielczych):

W zakres badań okresowych przy uruchomieniu, zmianach, usterkach lub po upływie odpowiednich odstępów czasowych wchodzi:

- kontrola wzrokowa,
- pomiary,
- próby,
- dokumentowanie wyników badań,
- usuwanie stwierdzonych usterek, np. poprzez wymianę niesprawnych środków roboczych lub urządzeń,
- dokumentowanie wykonanych prac i zmian.

#### Badanie wzrokowe

Kontrola wzrokowa pozwala ocenić nienaganny stan elektrycznego systemu rozdzielczego oraz jego środków roboczych i urządzeń. Obejmuje ona kontrolę zewnętrzną oraz wewnętrzną kontrolę zabudowy.

- Sprawdzić zabezpieczenie przed bezpośrednim i pośrednim dotknięciem części czynnych.
- Sprawdzić podstawową ochronę i izolację.
- Sprawdzić dodatkową izolację pod kątem wad.
- Sprawdzić również wszystkie niezbędne osłony ochronne zapewniające ochronę osób.
- Sprawdzić objawy starzenia.
- Sprawdzić pod kątem obciążeń mechanicznych, chemicznych, elektrycznych i termicznych.

| Zewnętrzna kontrola wzrokowa, badania | Kontrolowane punkty, uwagi, środki zaradcze                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Badanie warunków otoczenia            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skuteczność systemu wentylacji i ogrzewanie przestrzeni roboczej</li> <li>- Temperatura otoczenia, względna wilgotność powietrza, agresywne składniki w powietrzu</li> </ul>                                                                                                                                    |
| Dostępność, minimalne odstępy         | Drogi ewakuacyjne, minimalne odstępy nad dachem                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Badanie wzrokowe osłon i obudów       | <p>Uszkodzenia mające wpływ na stopień ochrony, takie jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brakujące części</li> <li>- Zamknięcia drzwi, ściany rozdzielnic</li> <li>- Uszkodzenia lakieru</li> <li>- Otwory wentylacyjne</li> <li>- Pokrywy dachowe</li> <li>- Pozycja modułu wysuwonego (pozycja robocza, pozycja rozdzielona)</li> </ul> |
| Obłożenie przestrzeni urządzeń        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zgodnie z dokumentacją projektową,</li> <li>- zgodnie z zasadami projektowania</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |

| Kontrola wewnętrzna, badania                                                         | Kontrolowane punkty, uwagi, środki zaradcze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kontrola wzrokowa poszczególnych środków roboczych i urządzeń w przestrzeni roboczej | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparaty rozdzielcze: patrz oddzielna lista</li> <li>- zgodnie z instrukcjami / podręcznikami producenta</li> <li>- Warunki wewnętrzne po zanieczyszczeniu, wilgotność</li> <li>- Zmiany formy i kształtu powstałe wskutek wpływów termicznych</li> <li>- Parametry izolacji</li> <li>- Odstępy między stykami</li> <li>- Styki</li> </ul> |
| Kable i przyłącza w przestrzeni kablowej                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pola zasilające i wyjściowe zgodnie z dokumentacją projektową</li> <li>- Odciążenia kabli, promienie ugięcia</li> <li>- Odstępy izolacyjne</li> <li>- Osłony ochronne, przegrody, ochrona przed dotykiem</li> </ul>                                                                                                                       |
| Badanie wzrokowe punktów zacisku                                                     | W razie potrzeby dokręcić z odpowiednimi momentami i wymienić połączenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kontrola punktów zacisku w obwodach głównych                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- W razie potrzeby dokręcić z odpowiednimi momentami i wymienić połączenia</li> <li>- Kontrola połączeń transportowych</li> <li>- Kontrola izolacji szyn zbiorczych: Przepięcia, zanieczyszczenia, odkształcenia, pęknięcia, odstępy powierzchniowe</li> </ul>                                                                              |
| Kontrola wzrokowa poszczególnych przewodów pod kątem uszkodzenia                     | Stan izolacji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kontrola wzrokowa szyn zbiorczych                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Odbarwienia, zanieczyszczenie, pęknięcia</li> <li>- Przyłącza śrubowe</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Badanie poprzez wypróbowanie

Wypróbowanie pozwala ustalić parametry niezbędne do zachowania bezpieczeństwa podczas eksploatacji. Obejmuje ono przykładowo:

- kontrolę skuteczności przełączników, przycisków testowych i blokad,
- kontrolę działania urządzeń sygnalizacyjnych,
- drożność elementów wysuwnych w prowadnicach linowych.

| Kontrole                                                                          | Kontrolowane punkty, uwagi, środki zaradcze                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kontrola działania aparatów rozdzielczych                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Urządzenia ochronne: patrz oddzielna lista</li> <li>- zgodnie z instrukcjami / podręcznikami producenta</li> </ul> |
| Kontrola działania wbudowanych urządzeń pomiarowych (jeżeli jest dostępna)        | Instrukcje / podręczniki urządzeń pomiarowych                                                                                                               |
| Kontrola wartości nastawczych środków roboczych i urządzeń zgodnie z dokumentacją | Instrukcje / podręczniki, schemat połączeń, weryfikacja wyrobu                                                                                              |

### **Badanie poprzez pomiar**

- Przed każdym korzystaniem sprawdzić urządzenia pomiarowe.
- Kontrolować stan izolacji poprzez pomiar jej rezystancji.
- Wykonywać pomiary i badania układu sterowania zgodnie ze schematami połączeń.

### **Serwis Hager**

W celu zapewnienia wysokiej niezawodności swoich urządzeń, firma Hager oferuje zgodną z normami koncepcję konserwacji i serwisowania przez wykwalifikowanych techników serwisu. Obejmuje ona usługi serwisowe, takie jak uruchomienie, przebudowy i konserwacja.

- W tym celu skontaktować się z filią na miejscu.

### 10.4 Badanie zamontowanych podzespołów

#### Minimalny zakres kontroli

Podczas badań i konserwacji zamontowanych podzespołów należy przestrzegać co najmniej następujących punktów:

- Uwzględnić instrukcję producenta urządzenia zabezpieczającego
- Przed rozpoczęciem prac odłączyć system od napięcia.
- Jeżeli w uzasadnionych przypadkach trzeba wykonać prace pod obciążeniem, należy przestrzegać zasady pracy pod napięciem (AuS).
- Jeżeli w uzasadnionych przypadkach w pobliżu części pod napięciem muszą być prowadzone jakieś prace, należy uwzględnić przepisy dotyczące pracy przy elementach pod napięciem.
- W razie potrzeby sporządzić ocenę ryzyka przed rozpoczęciem pracy.
- Sprawdzić, czy środki robocze są dostosowane do sytuacji w miejscu stosowania. Sprawdzić przy tym występujące:
  - obciążenia elektryczne,
  - obciążenia termiczne,
  - obciążenia chemiczne,
  - obciążenia fizyczne.
- Sprawdzić skuteczność połączenia z przewodem ochronnym.
- Hager zaleca, aby w przypadku ACB i MCCB przynajmniej co roku włączyć/wyłączyć urządzenie.
- Zalecamy: Sprawdzić obudowę, rozłączniki izolacyjne (listwy NH) i/lub liniowe wyłączniki obciążenia, a także ewentualnie obecne urządzenia elektroniczne, przetworniki i wkładki topikowe pod kątem możliwych uszkodzeń i wad.
- Po wyłączeniu i zadziałaniu sprawdzić aparaturę rozdzielczą.
- Zawsze sprawdzać również podłączone urządzenia ochronne.

#### Kontrola obudowy

| Wada / uszkodzenie<br>(minimalne zalecenia, których należy przestrzegać)                    | Co robić?                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obudowa jest uszkodzona od zewnątrz                                                         | Wymienić obudowę lub jej część                                                                                                              |
| Zamknięcie jest uszkodzone                                                                  | Wymienić zamknięcie, pokrywę lub urządzenie                                                                                                 |
| Zanieczyszczenie wskutek pogorszenia działania funkcji lub właściwości izolacyjnych obudowy | Wyczyścić, ewentualnie wymienić                                                                                                             |
| Przedostanie się owadów lub porost roślin                                                   | Wyczyścić, ewentualnie wymienić                                                                                                             |
| Pogorszenie wentylacji rozdzielnic                                                          | Oczyścić, usunąć elementy utrudniające konwekcję ciepła, badanie pod kątem zasad projektowania / według podręcznika danego typu rozdzielnic |
| Brak dobudowanych elementów                                                                 | Wymiana elementów                                                                                                                           |
| Poluzowanie mocowań                                                                         | Zamocować mocowania uwzględniając zalecenia instrukcji montażu / podręcznika                                                                |
| Luźne zamontowanie komponentów / środków roboczych                                          | Ocena zagrożenia, zamocowanie komponentów zgodnie z ich instrukcjami montażu                                                                |
| Uszkodzenie blokad mechanicznych                                                            | Smarowanie środkami hydrofobowymi, chroniącymi przed korozją i smarującymi                                                                  |

| <b>Wada / uszkodzenie</b><br>(minimalne zalecenia, których należy przestrzegać) | <b>Co robić?</b>                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pogorszenie swobody ruchu wysuwnych rozłączników izolacyjnych                   | Usunąć pył, nasmarować prowadnice listew środkiem hydrofobowym, chroniącym przed korozją i środkiem smarującym |

### Badanie rozłącznika izolacyjnego / liniowego wyłącznika obciążenia

| <b>Wada / uszkodzenie</b><br>(minimalne zalecenia, których należy przestrzegać)                                    | <b>Co robić?</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Urządzenie zabezpieczające nosi ślady zewnętrznych uszkodzeń                                                       | Wymienić urządzenie ochronne                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Elementy obsługowe nie są w wymaganej pozycji lub uszkodzenie mechanizmu sprężynowego w rozłącznikach izolacyjnych | Wymienić urządzenie ochronne                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Zanieczyszczenia wpływają negatywnie na działanie i właściwości izolacyjne                                         | Oczyszczyć, w razie potrzeby wymienić urządzenie zabezpieczające                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Brak niezbędnych oznaczeń                                                                                          | Zamontować oznaczenia, w razie potrzeby wymienić pokrywę listwy                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Brak dobudowanych elementów                                                                                        | Dokonać oceny zagrożeń, uzupełnić dobudowane elementy                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Oslony są poluzowane lub luźne                                                                                     | Dokonać oceny zagrożeń, zamontować ponownie osłony ochronne                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Błędny montaż kabli                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zamontować kable zgodnie z instrukcją</li> <li>- Dokręcić z pasującym momentem zgodnie z instrukcją producenta</li> </ul>                                                                                                                                                |
| Błędna kombinacja kabli i zacisków w odniesieniu do typu materiału i przekrojów kabli                              | Wymienić zaciski lub rozłączniki izolacyjne, w razie potrzeby wymienić kable                                                                                                                                                                                                                                      |
| Widoczne ślady silnego nagrzewania                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokonać oceny zagrożeń</li> <li>- Pomiar temperatury za pomocą odpowiednich urządzeń pomiarowych</li> <li>- W razie potrzeby wyłączyć</li> <li>- Ponownie zwymiarować obwód elektryczny poprzez jego zaprojektowanie / zaplanowanie</li> <li>- Dokumentowanie</li> </ul> |
| Zaprojektowane obciążenie nie odpowiada rzeczywistemu obciążeniu urządzenia zabezpieczającego                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokonać oceny zagrożeń</li> <li>- Wyłączyć</li> <li>- Zwymiarować ponownie urządzenie zabezpieczające i/lub bezpieczniki poprzez ich ponowne zaprojektowanie/zaplanowanie</li> <li>- Dokumentowanie</li> </ul>                                                           |
| Podłączone przekładniki nie odpowiadają rzeczywistemu obciążeniu                                                   | W razie potrzeby wymienić przekładniki                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Niedziałające elementy kontrolne                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokonać oceny zagrożeń</li> <li>- Zainstalować na nowo lub wymienić urządzenie zabezpieczające</li> </ul>                                                                                                                                                                |

### Sprawdzić wkładki topikowe NH

| Wada / uszkodzenie<br>(minimalne zalecenia, których należy przestrzegać)           | Co robić?                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wkładki topikowe nie zostały prawidłowo umieszczone                                | Umieścić prawidłowo lub zamontować nowe wkładki topikowe                                                                                                                                                                                                                                              |
| Wkładka topikowa nie odpowiada zastosowaniu                                        | Wymienić wkładkę topikową na zgodną z zastosowaniem                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Zewnętrzne uszkodzenie wkładu bezpiecznikowego                                     | Wymienić wkład bezpiecznikowy                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Wysypujący się piasek kwarcowy                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wymienić wkład bezpiecznikowy</li> <li>- Usunąć piasek</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| Widoczne ślady silnego nagrzewania                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pomiar temperatury za pomocą odpowiednich urządzeń</li> <li>- Dokonać oceny zagrożeń</li> <li>- W razie potrzeby wyłączyć</li> <li>- Ponownie zwymiarować obwód elektryczny poprzez jego zaprojektowanie / zaplanowanie</li> <li>- Dokumentowanie</li> </ul> |
| Rzeczywiste obciążenie wkładki topikowej nie odpowiada zaprojektowanemu obciążeniu | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokonać oceny zagrożeń</li> <li>- W razie potrzeby dokonać wyłączenia</li> <li>- Wymienić urządzenie zabezpieczające lub zwymiarować na nowo wkładkę topikową</li> </ul>                                                                                     |
| Brak informacji o danych i produktach pierwszego wyposażenia                       | Podać brakujące dane                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Zastosowano różne typy wkładów bezpiecznikowych                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokonać oceny zagrożeń</li> <li>- Zamontować nowe, jednolite bezpieczniki</li> </ul>                                                                                                                                                                         |

### 10.4.1 Kontrola ACB i MCCB

#### Badania dla ACB i MCCB

- Kontrola wszystkich przyłączy przewodów do wyłączników mocy oraz ich prawidłowego działania
  - Badanie wymiaru styku w biegunach głównych wyłącznika mocy
  - Badanie mechaniczne i elektryczne funkcji przełączających całej aparatury rozdzielczej
  - Kontrola wyposażenia elektrycznego i mechanicznego pod kątem sprawności
  - Test zadziałania aparatury rozdzielczej zgodnie z danymi producentów i ich dokumentacją
  - Kontrola styków pomocniczych
  - Kontrola działania napędu silnikowego
  - Kontrola działania przekaźników roboczych / wyzwaczy pod napięciami
  - Kontrola działania przekaźnika włączającego
  - Kontrola działania mechanizmu ryglującego
  - Kontrola działania wskaźników pozycji przełączania
  - Kontrola działania napędów
  - Aktualizacja techniczna urządzeń zgodnie z danymi producenta
- Dokumentować badania i pomiary każdego urządzenia rozdzielczego w odpowiednich protokołach.

# 11 Przechowywanie, wycofanie z eksploatacji i utylizacja

## Wycofanie z eksploatacji, ponowne przetworzenie

Przy przechowywaniu, wycofywaniu z eksploatacji oraz utylizacji przestrzegać zaleceń niniejszego rozdziału.

## Spis rozdziałów

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| Wymagania stawiane personelowi               | 199 |
| Wycofanie z eksploatacji                     | 199 |
| Przechowywanie rozdzielnic i jej komponentów | 200 |
| Utylizacja i ponowne przetworzenie           | 201 |

## 11.1 Wymagania stawiane personelowi

Systemy rozdzielcze i poszczególne rozdzielnice mogą być wycofywane z eksploatacji wyłącznie przez osoby wykwalifikowane i poinstruowane z zakresu elektrotechniki. Wycofanie z eksploatacji wymaga:

- dokładnej znajomości zadań zleczanych przez osobę wykwalifikowaną,
- dokładnej znajomości możliwych zagrożeń w przypadku niewłaściwego zachowania,
- dokładnej znajomości niezbędnych urządzeń i działań ochronnych.

## 11.2 Wycofanie z eksploatacji

Uszkodzonych materiałów eksploatacyjnych nie wolno używać, jeżeli z ich obsługą wiążą się bezpośrednie niebezpieczeństwa. Do momentu ich naprawienia, uszkodzone elektryczne środki robocze muszą pozostać wyłączone.

Jeżeli wycofanie z eksploatacji ze względów wewnątrzzakładowych jest niemożliwe, należy:

- niezwłocznie powiadomić o tym osobę odpowiedzialną za system,
- ograniczyć niebezpieczeństwo poprzez odpowiednie działania, takie jak odgrodzenie lub znaki informacyjne.

Przy wycofywaniu rozdzielnicy z eksploatacji należy uwzględnić następujące punkty:

- Odgrodzić strefę wykonywania prac.
- Przywrócić stan wolny od napięcia.
- Zabezpieczyć stan wolny od napięcia.
- Przestrzegać przy tym 5 zasad bezpieczeństwa oraz 5 zasad obchodzenia się z elektrycznością, które mogą uratować życie.
- Podczas pracy w pobliżu części będących pod napięciem należy przedsięwziąć dodatkowe środki ostrożności takie jak:
  - zabezpieczenie poprzez osłonę lub odgrodzenie,
  - zabezpieczenie poprzez zachowanie odstępów.

### 11.3 Przechowywanie rozdzielnic i jej komponentów

System rozdziału energii ze wszystkimi przynależnymi komponentami do montażu stałego wewnątrz. Dlatego rozdzielnice, urządzenia i komponenty należy przechowywać i składować w sposób następujący:

- pionowo, w suchy, czystym i wentylowanym miejscu, wewnątrz,
- w sposób zabezpieczony przed deszczem i wilgocią,
- przy względnej wilgotności powietrza poniżej maks. 50% przy 40°C,
- w sposób zabezpieczony przed niskimi temperaturami (temperatura łożysk -5°C do 40°C),
- w sposób zabezpieczony przed pyłem, piachem i chemikaliami,
- w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniami zewnętrznymi,
- w sposób zabezpieczony przed zsunięciem się lub wywróceniem,
- w sposób stabilny i zabezpieczony na nośnym, równym podłożu przed wywróceniem. Należy przy tym uwzględnić ciężary rozdzielnic oraz ich środki ciężkości.

Użytkownik zgodnie z EN 61439-1 ark. 1 punkt 10.5 ustala szczegółowe wymagania dotyczące opakowania podczas przechowywania, jeżeli odbiegają one od standardowych.

Hager zaleca: Nie usuwać nieuszkodzonych opakowań transportowych do momentu montażu w ostatecznym miejscu.

#### Srodki ostrożności po przechowywaniu

W przypadku dalszego transportu:

- Przeprowadzić przed transportem dodatkową kontrolę wzrokową pod kątem pozostawionych przedmiotów obcych,
- sprawdzić wytrzymałość komponentów oraz całej rozdzielnic,
- w razie potrzeby przeprowadzić zewnętrzne czyszczenie lub wymienić brakujące elementy,
- uwzględnić wskazówki dotyczące bezpiecznego transportu.

Gdy potem następuje uruchomienie:

- Zaczekać kilka godzin na aklimatyzację rozdzielnic, otworzyć drzwi,
- wykonać pierwszą kontrolę, w tym kontrolę wszystkich mocowań i przyłączy,
- przestrzegać wskazówek dotyczących przeglądów i konserwacji,
- sprawdzić, czy w rozdzielnic nie ma pozostawionych przedmiotów obcych, materiałów pomocniczych czy narzędzi,
- oczyścić wszystkie komponenty,
- sprawdzić izolację,
- w razie potrzeby usunąć wilgoć i skroploną wodę.

## 11.4 Utylizacja i ponowne przetworzenie

### Ponowne przetworzenie bezpieczników NH

Używane bezpieczniki NH również po ich wycofaniu zawierają cenne surowce. Zalecamy: Oddawać zużyte wkładki topikowe NH do systemu ponownego przetwarzania. W Niemczech jest to np. system recyklingu NH/HH. W innych krajach istnieją podobne systemy. Małe ilości można oddać bezpłatnie do ponownego przetworzenia przyjaznego środowisku:

- w hurtowniach elektronicznych,
- w zakładach energetycznych,
- w punktach przetwarzania odpadów,
- i innych punktach zbiórki.

### Utylizacja komponentów i środków roboczych

W przypadku nieprawidłowej utylizacji materiałów niebezpiecznych dla środowiska mogą występować poważne zagrożenia dla środowiska. Dla ochrony środowiska należy przestrzegać następujących punktów:

- Przestrzegać przepisów dotyczących ochrony środowiska oraz zdrowia obowiązujących lokalnie.
- Przestrzegać przepisów dotyczących ochrony środowiska oraz zdrowia obowiązujących lokalnie.
- Usunąć w sposób fachowy i przyjazny środowisku:
  - elektryczne środki robocze i komponenty elektryczne,
  - części metalowe, gumowe i z tworzywa sztucznego,
  - lakiery i materiały opakowaniowe.
- Przestrzegać wskazówek dotyczących utylizacji i ponownego przetwarzania podanych w instrukcjach środków roboczych.

## 12 Dane techniczne

### WSKAZOWKA

W ramach dalszego rozwoju produktów Hager mogą nastąpić zmiany wyszczególnionych danych technicznych.

### Dane techniczne typów rozdzielnic

Dane techniczne typów rozdzielnic w systemie unimes H są zamieszczone przy opisie odpowiednich pól.

### Aktualne dane techniczne

Aktualne dane techniczne można sprawdzić na stronie internetowej Hager.

### Spis rozdziałów

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Dane ogólne                                                          | 203 |
| System głównych szyn zbiorczych (H-SaS)                              | 205 |
| Dane podziału przestrzeni                                            | 212 |
| Szyny zbiorcze rozdzielcze                                           | 214 |
| Parametry zestawu podłączenia do sieci elektrycznej                  | 216 |
| Przewód N/PEN na wsporniku N/PEN w zintegrowanym przedziale kablowym | 217 |
| N-/PE-/PEN na izolatorach w zintegrowanym przedziale kablowym        | 218 |
| Prąd trwały i straty ciepłe przewodów Cu H-SaS                       | 219 |
| Współczynniki redukcji                                               | 221 |

## 12.1 Dane ogólne

### Cechy ogólne przyłączy SK

|                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|
| Stopień zanieczyszczenia                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Napięcie znamionowe izolacji $U_i$                                                                                                          | 250 V<br>I                                                                                                                                                      | 250 V<br>II                                                                                                                                                        | 250 V<br>IIIa  | 250 V<br>IIIb |
| Grupa materiałowa                                                                                                                           |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Minimalny powierzchniowy odstęp izolacyjny                                                                                                  | 3,2 mm                                                                                                                                                          | 3,6 mm                                                                                                                                                             | 4 mm           | 4 mm          |
| Napięcie znamionowe izolacji $U_i$                                                                                                          | 400 V<br>I                                                                                                                                                      | 400 V<br>II                                                                                                                                                        | 400 V<br>IIIa  | 400 V<br>IIIb |
| Grupa materiałowa                                                                                                                           |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Minimalny powierzchniowy odstęp izolacyjny                                                                                                  | 5 mm                                                                                                                                                            | 5,6 mm                                                                                                                                                             | 6,3 mm         | 6,3 mm        |
| Napięcie znamionowe izolacji $U_i$                                                                                                          | 630 V<br>I                                                                                                                                                      | 630 V<br>II                                                                                                                                                        | 630 V<br>IIIa  | 630 V<br>IIIb |
| Grupa materiałowa                                                                                                                           |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Minimalny powierzchniowy odstęp izolacyjny                                                                                                  | 8 mm                                                                                                                                                            | 9 mm                                                                                                                                                               | 10 mm          | 10 mm         |
| Napięcie znamionowe izolacji $U_i$                                                                                                          | 1000 V<br>I                                                                                                                                                     | 1000 V<br>II                                                                                                                                                       | 1000 V<br>IIIa | -             |
| Grupa materiałowa                                                                                                                           |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Minimalny powierzchniowy odstęp izolacyjny                                                                                                  | 12,5 mm                                                                                                                                                         | 14 mm                                                                                                                                                              | 16 mm          |               |
| Współzależność między napięciem znamionowym zasilania a napięciem znamionowym udarowym wytrzymywanym urządzenia (IEC EN 61439-1 tabela G.1) | Kategoria przepięć                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    | III            | IV            |
|                                                                                                                                             | 230/400 V                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                    | 4 kV           | 6 kV          |
|                                                                                                                                             | 400/690 V                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                    | 6 kV           | 8 kV          |
|                                                                                                                                             | 690/1000 V                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                    | 8kV            | 12kV          |
| Układ sieci                                                                                                                                 | TN-S                                                                                                                                                            | Przewód neutralny (N) i przewód ochronny (PE) są oddzielne w całej sieci.                                                                                          |                |               |
|                                                                                                                                             | TN-C                                                                                                                                                            | Przewód neutralny (N) i przewód ochronny (PE) są w całej sieci prowadzone jednym przewodem, tzn. przewodem PEN.                                                    |                |               |
|                                                                                                                                             | TN-C-S                                                                                                                                                          | W sieci rozdzielczej przewód neutralny (N) i przewód ochronny (PE) są prowadzone jednym przewodem (przewodem PEN), a w sieci odbiorczej są one oddzielone.         |                |               |
|                                                                                                                                             | TT                                                                                                                                                              | W sieci TT punkt gwiazdowy transformatora i część przewodząca dostępne są bezpośrednio uziemione. Przewód ochronny nie jest więc połączony z przewodem neutralnym. |                |               |
|                                                                                                                                             | IT                                                                                                                                                              | Sieć IT nie ma bezpośredniego połączenia między przewodami czynnymi a uziemionymi, a część przewodząca dostępna urządzenia elektrycznego jest uziemiona.           |                |               |
| Sposób montażu                                                                                                                              | Montaż stały wewnątrz                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Stopień ochrony przed wnikaniem                                                                                                             | Obsługa urządzeń przez drzwi $\leq$ IP3x<br>Obsługa urządzeń za drzwiami $\leq$ IP4x                                                                            |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Uprawnienia dostępu                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Wykwalifikowany elektryk</li><li>- Osoba poinstruowana</li><li>- Osoba upoważniona (tylko ograniczony dostęp)</li></ul> |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Obudowa                                                                                                                                     | Pola rozdzielnic                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Zabezpieczenie przed wpływem mechanicznym                                                                                                   | IK8                                                                                                                                                             | Konfiguracje z przeszklonymi drzwiami                                                                                                                              |                |               |
|                                                                                                                                             | IK10                                                                                                                                                            | Konfiguracje z drzwiami pełnymi i modułowymi oraz stałymi frontami                                                                                                 |                |               |
| Technologia zabudowy jednostki funkcjonalnej                                                                                                | <b>Technika stacjonarna -F (montaż stały)</b>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Objaśnienie:                                                                                                                                | Wejście do urządzenia i wyjściowa w przypadku połączeń stałych: FFF, FFD                                                                                        |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Pozycja 1, prąd główny / wejście do urządzenia                                                                                              | <b>Technika wysuwno-stała -R</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Pozycja 2, prąd główny / wyjście z urządzenia                                                                                               | Wejście do urządzenia z połączeniami prowadzonymi, wyjście z urządzenia z połączeniami stałymi: WFF, WFD                                                        |                                                                                                                                                                    |                |               |
| Pozycja 3, obwód pomocniczy                                                                                                                 | <b>Technika wtykowo-wysuwna -W</b>                                                                                                                              |                                                                                                                                                                    |                |               |
| F = połączenie stałe (z narzędziem)                                                                                                         | Wejście do urządzenia, wyjście z urządzenia z połączeniami prowadzonymi, obwód pomocniczym wtykowym: WWD                                                        |                                                                                                                                                                    |                |               |
| W = połączenie prowadzone                                                                                                                   | <b>Technika wysuwna -W</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                    |                |               |
| D = połączenie rozłączne (bez narzędzi)                                                                                                     | Wejście do urządzenia, wyjście z urządzenia oraz obwód pomocniczy z połączeniami prowadzonymi: WWW                                                              |                                                                                                                                                                    |                |               |

## Service Index IS (tylko dla U-CW(I))

|                                                                                     |                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Technika stacjonarna / stała (-F)                                                   | - 111 (tylko h3+ MCCB)                                                         |
| Technika wysuwno-stała (-R)                                                         | - 123 (dla h3+ MCCB i listew LL)<br>- 323 (dla h3+ MCCB) i 223 (dla listew LL) |
| Technika wtykowo-wysuwna (-W)                                                       | - 333 (tylko h3+ MCCB)                                                         |
| Technika wysuwna (-W)                                                               | - 333 (tylko h3+ MCCB)                                                         |
| Objaśnienie:<br>Pozycja 1: Obsługa<br>pozycja 2: Konserwacja<br>pozycja 3: Zabudowa | Definicja indeksu serwisowego patrz.<br>1xx<br>x1x<br>xx1                      |

1 = Wyłączyć cały system

2 = Wyłączyć uszkodzoną jednostkę funkcjonalną

3 = Wyłączyć energię uszkodzonej jednostki funkcjonalnej, badanie w pozycji testowej

## Inne właściwości

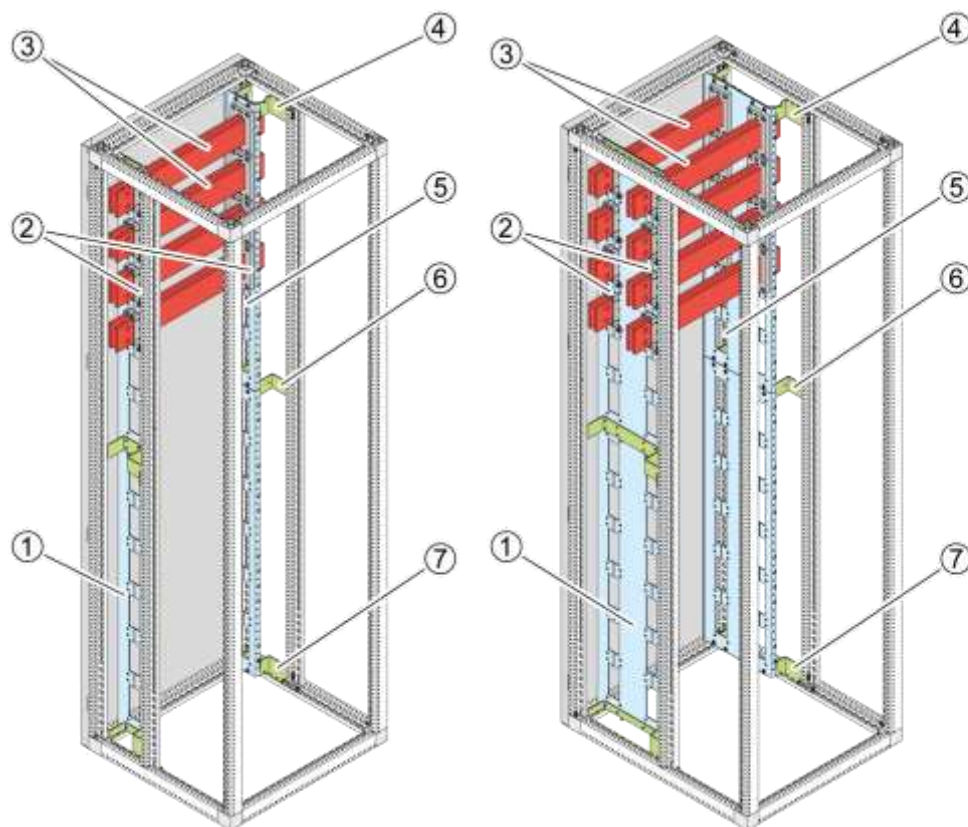
|                                                             |                                                                                                                            |                                                            |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Rodzaj urządzenia przeciwzwarcowego                         | Obwód rozdzielczy i odbiorczy: Wyłączniki lub urządzenia bezpiecznikowe                                                    |                                                            |
| Obsługa urządzeń                                            | HF = Front tylny<br>FE1 = Montaż frontowy Poziom 1 (we froncie)<br>FE2 = Montaż frontowy Poziom 2 (front z płytą ochronną) |                                                            |
| Środki zabezpieczające przed porażeniem prądem elektrycznym | Ochrona podstawowa (osłony ochronne i obudowa) $\geq$ IP2xB,<br>IP2xD<br>Ochrona przy zakłóceniu                           |                                                            |
| Wymiary                                                     | Szerokości pól                                                                                                             | Indywidualne zależne od typu pola                          |
|                                                             | Wysokości rozdzielnic                                                                                                      | 2000 mm, 2200 mm                                           |
|                                                             | Głębokość rozdzielnic                                                                                                      | H-SaS $\leq$ 2950 A: 600 mm<br>H-SaS $\leq$ 4000 A: 800 mm |
|                                                             | Wysokości cokołów                                                                                                          | 100 mm, 200 mm                                             |

## Ogólne warunki użytkowania

|                             |                                               |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| Temperatura otoczenia       | od -5°C do 40°C<br>Średnia z 24 h $\leq$ 35°C |
| Wilgotność powietrza        | $\leq$ 50% w 40°C                             |
| Wysokość nad poziomem morza | $\leq$ 2000 m n.p.m.                          |

## 12.2 System głównych szyn zbiorczych (H-SaS)

### Podzespoły H-SaS w polu podstawowym



Głębokość rozdzielnic 600 mm (2 x Cu na każdy biegun)

Głębokość rozdzielnic 800 mm (4 x Cu na każdy biegun)

|   |                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Płyta mocująca                                                                                                                                                                                                                               |
| 2 | Wspornik szyny zbiorczej U-FSTK.. dla szyn zbiorczych głównych systemu H-SaS                                                                                                                                                                 |
| 3 | Szyny zbiorcze główne / szyny zbiorcze H-SaS<br>2 x Cu na każdy biegun (głębokość rozdzielnic 600 mm): Prąd znamionowy $I_{nA}$ maks. 2950 A<br>4 x Cu na każdy biegun (głębokość rozdzielnic 800 mm): Prąd znamionowy $I_{nA}$ maks. 4000 A |
| 4 | Jarzmo płyty mocującej góra/dół                                                                                                                                                                                                              |
| 5 | Otwór dostępowy w płycie mocującej: w przypadku formy podziału wewnętrznego 2b, zakrywany za pomocą:<br>- pokrywy otworu (jeżeli H-SaS jest za pokrywą otworu rewizyjnego)<br>- zaślepki (jeżeli za nią nie ma H-SaS)                        |
| 6 | Jarzmo mocujące płyty mocującej – środek                                                                                                                                                                                                     |
| 7 | Jarzmo płyty mocującej góra/dół                                                                                                                                                                                                              |

### Właściwości systemu szyn zbiorczych głównych

- H-SaS zamontowany z tyłu systemu, pozostawia miejsce na rozbudowę
- Wytrzymałość zwarciova do  $I_{cw}$  (1s) 120 kA /  $I_{pk}$  268 kA
- Wysoka wytrzymałość zwarciova jednocześnie przy dużym odstępnie między wspornikami
- Weryfikacja konstrukcji zgodnie z EN 61439/2
- Zwiększone bezpieczeństwo systemu
- 6 zdefiniowanych wartości prądu znamionowego

- Przekrój przewodów N do 200%
- Pozycjonowanie H-SaS w 3 różnych wysokościach
- Jednoczesne obciążenie jest możliwe na 2 różnych wysokościach. Pozycję H-SaS można zmieniać bez utraty miejsca z boku (poprzez pole łącznikowe U-TK ACB)
- Realizacja za pomocą szyn miedzianych dostępnych w handlu Cu-ETP-R240
- H-SaS nie wystaje poza szerokość rozdzielnicy, dzięki temu istnieje możliwość wymiany poszczególnych rozdzielnic oraz ułatwienia transportu
- Krótkie drogi podłączenia do szyn zbiorczych rozdzielczych
- Wysoka dostępność systemu po zakłóceniu
- Ograniczone uszkodzenia mechaniczne po usterce, ograniczone do szerokości rozdzielnicy (możliwość wymiany poszczególnych rozdzielnic)
- Ciągła szyna zbiorcza główna przy rozdzielnicach w aranżacji szeregowej dzięki złączom transportowym szyn zbiorczych U-TT/U-TTS lub U-TTK
- Ułatwiony serwis dzięki pokrywom rewizyjnym / złączom transportowym U-TTK (U-TTK z dostępem z przodu i z tyłu)
- Wejścia i wyjścia kablowe mogą być rozmieszczane indywidualnie na górze lub na dole
- Łatwy i szybki montaż wsporników dzięki wstępnie zmontowanym płytom mocującym
- Oszczędność czasu montażu dzięki łatwej i przejrzystej zasadzie montażu
- Połączenie bez nawiercania za pomocą śrub M12 dostępnych w handlu

### **Zalety techniki połączeniowej H-SaS**

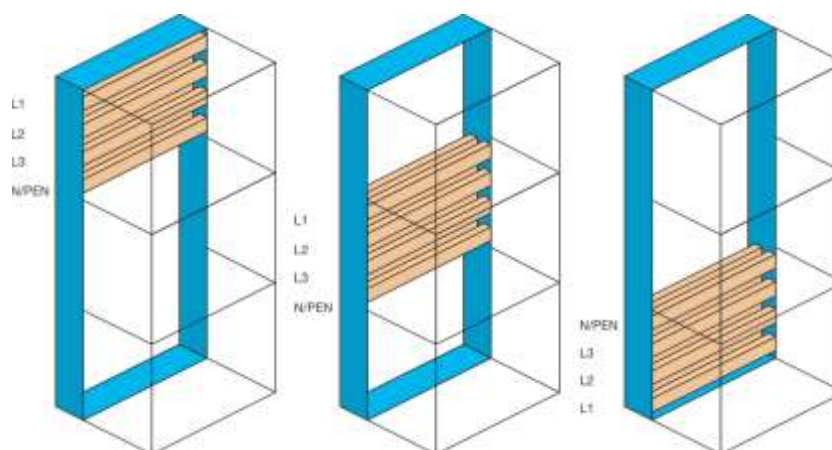
Łatwe łączenie (sprzęganie) głównych szyn zbiorczych w systemie rozdziału energii unimes H wiąże się z wieloma zaletami:

- Prosty i szybki montaż szyn
- Złączanie bez utraty miejsca z boku
- Krótkie drogi podłączenia
- Redukcja straty mocy
- Redukcja zużycia miedzi
- Bezobsługowe połączenia śrubowe (w wersjach wykonania zgodnych z niniejszym podręcznikiem)
- Możliwa późniejsza wymiana poszczególnych rozdzielnic w szeregach połączonych miedzią

### **Przedział szyny zbiorczej głównej**

Szyny zbiorcze można wypoźycjonować na trzech różnych wysokościach. Szyny zbiorcze można umieszczać na dole, na środku lub na górze. Umożliwia to instalację maksymalnie 3 systemów głównych szyn zbiorczych (H-SaS) w rozdzielnicy. Dwa systemy szyn można obciążać jednocześnie. Dzięki elastycznej lokalizacji H-SaS w rozdzielnicy, można zmieniać pozycję systemu głównych szyn zbiorczych bez utraty miejsca z boku (dzięki polu sprzęgłowemu (U-TK)). Dodatkowo krótkie drogi połączeniowe do szyn zbiorczych rozdzielczych pozwalają ograniczyć zużycie miedzi.

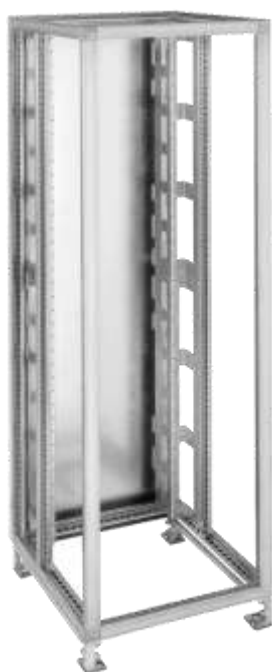
## Pozycje faz H-SaS



## NOTYFIKACJA

Można zainstalować maksymalnie trzy systemy szyn zbiorczych. Można jednocześnie obciążać tylko maksymalnie dwa systemy szyn zbiorczych.

## Pola systemowe – przykłady



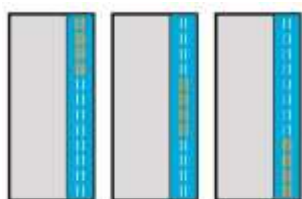
Pole podstawowe U-BS



Pole podstawowe U-BSI

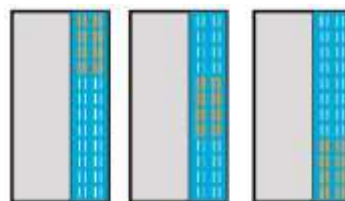
### Konfiguracja szyn zbiorczych

Od prądu znamionowego  $I_{nA}$  zależy niezbędna głębokość rozdzielnic oraz konfiguracja szyn zbiorczych. Od 2950A i wyższych prądów znamionowych stosuje się rozdzielnice o głębokości 800 mm i 4 szyny Cu na każdy biegun w systemie szyny zbiorczej.



Pozycje H-SaS dla głębokości rozdzielnic 600 mm  
(widok rozdzielnic z boku)

Maks. prąd znamionowy  $I_{nA}$ :  
Cu 2 x 30 x 10 : 1250 A  
Cu 2 x 40 x 10 : 1600 A  
Cu 2 x 60 x 10 : 2000 A  
Cu 2 x 80 x 10 : 2950 A



Pozycje H-SaS  
głębokość rozdzielnic 800 mm  
(widok rozdzielnic z boku)

Maks. prąd znamionowy  $I_{nA}$ :  
Cu 4 x 60 x 10 : 3200 A  
Cu 4 x 80 x 10 : 4000 A

### NOTYFIKACJA

#### Wersja specjalna przy głębokości pola 800 mm

W przypadku montażu szyn zbiorczych 2 x nn x 10 szynę zbiorczą należy umiejscowić bliżej przedziału aparatów wykonawczych. Przestrzeń w obszarze ściany tylnej pozostaje wolna.

#### Wersja specjalna przy głębokości pola 800 mm z pSLB

- W celu prawidłowego wykonania należy zapoznać się z odpowiednim podręcznikiem pasywnego zabezpieczenia przed łukiem elektrycznym.



### Główne szyny zbiorcze z otworami / bez otworów na profile wzmacniane włóknem szklanym

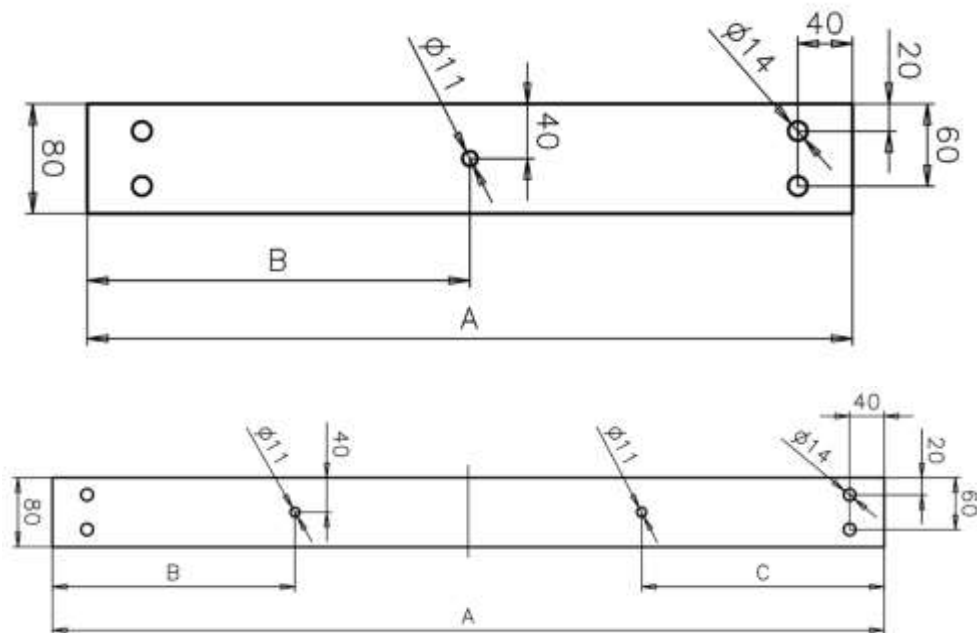


HSaS z profilem wzmacnianym włóknem szklanym (WS)

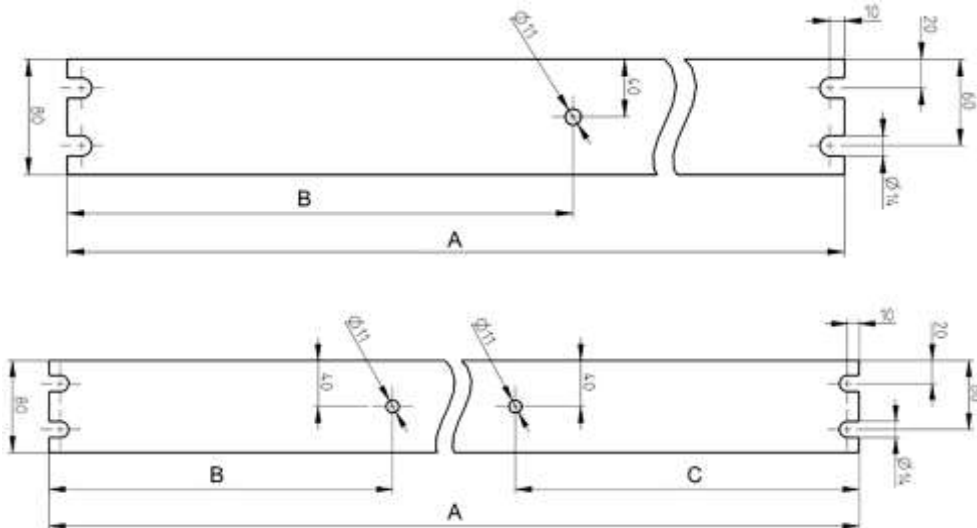
W systemie rozdziału energii unimes H rozróżnia się różne wytrzymałości zwarciovie szyn zbiorczych: bez dodatkowego profilu wzmacnianego włóknem szklanym lub z usztywnieniem dodatkowym profilem. Profile z włókien szklanych (WS) są montowane dla zwiększenia wytrzymałości zwarciovie systemu szyn zbiorczych H-SaS.

W zależności od szerokości rozdzielnicy, jej typu i wariantu (z / bez przedziału kablowego) istnieją różne wzory otworów dla profili wzmacnianych włóknem szklanym WS:

**Otwory dla profili wzmacnianych włóknem szklanym przy złączach transportowych U-TT / U-TTS (przykłady)**



**Otwory dla profili wzmacnianych włóknem szklanym przy kompaktowych złączach transportowych U-TTK (przykłady)**



Przykładowe rysunki wykonawcze:

Tutaj Cu 80x10 z otworami WS w złączach transportowych U-TT / U-TTS oraz w kompaktowym złączu transportowym U-TTK

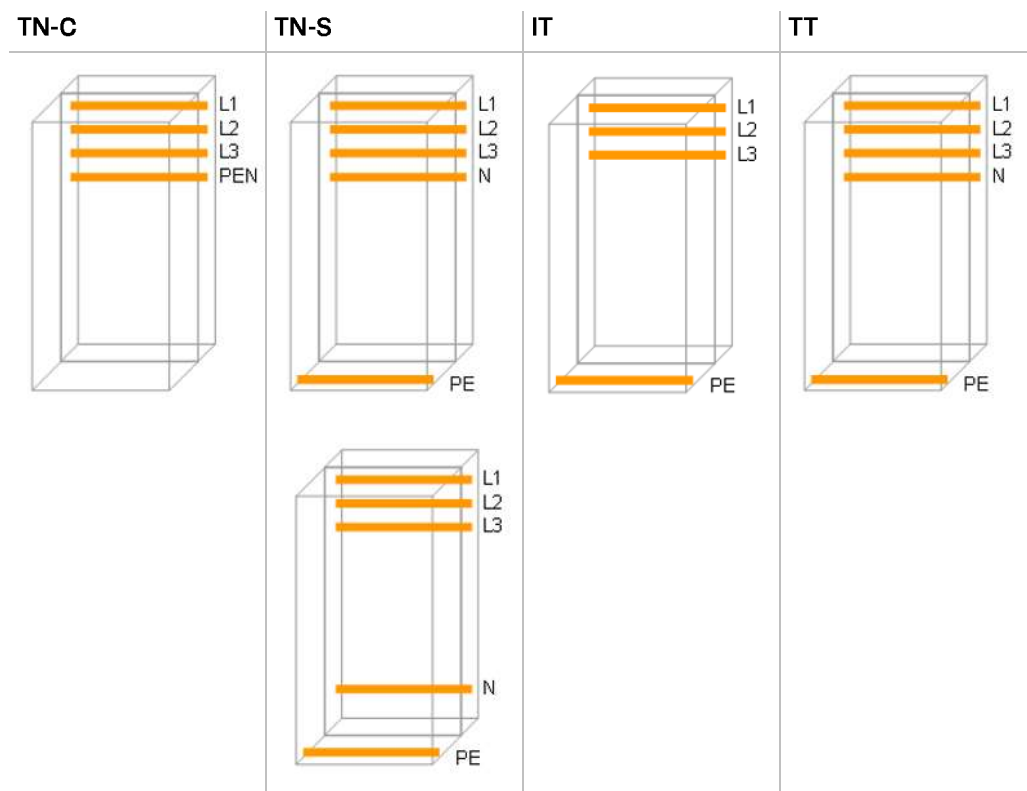
**A:** Długość

**B:** Odstęp od środka otworu dla profilu wzmacnianego włóknem szklanym z lewej / na środku

**C:** Odstęp od środka otworu dla profilu WS z prawej

Otwory do usztywnienia za pomocą profili wzmacnianych włóknem szklanym WS różnią się zależnie od typu szyny zbiorczej, szerokości rozdzielnicy, typu rozdzielnicy i wariantu (bez / z przedziałem kablowym). Wykonawca systemu rozdzielczego odczytuje odpowiednie wymiary z rysunków wykonawczych.

➤ Więcej wskazówek podano w rozdziale "Zabudowa wewnętrzna w SAB".



Przegląd prowadzenia szyn zbiorczych według rodzaju sieci niskonapięciowej / sposobu uziemienia

## 12.3 Dane podziału przestrzeni

### Urządzenia do zabudowy w przestrzeni urządzeń

W systemie rozdziału energii unimes H z weryfikacją typu można zamontować szeroki wybór urządzeń, realizując w łatwy sposób systemy rozdzielcze wg EN 61439-1/-2. Dzięki wykorzystaniu deklaracji zgodności CE pierwotnego producenta Hager można ograniczyć nakłady związane z wystawieniem nowej deklaracji zgodności CE.

Przy projektowaniu systemu urządzenia przeznaczone do zabudowy decydują o typie rozdzielnic i wymaganiach przestrzennych. System rozdziału energii dzięki szerokiej ofercie dostępnych wymiarów rozdzielnic pozwala dobrać rozdzielnicę o odpowiedniej szerokości. Budowa przedziału urządzeń jest dopasowywana indywidualnie do typu urządzenia.

|                                                                        |                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Urządzenia</b>                                                      | W zależności od typu rozdzielnic, typ pola i jego wymiary są uzależnione od urządzeń przeznaczonych do zabudowy |
| <b>Urządzenia do zabudowy / połączenia elektryczne</b>                 | Zależnie od typu pola:                                                                                          |
| Technika stacjonarna: FFF, FFD<br>(Fixed Connection -F)                | U-PWE, U-PWK, U-TE, U-TK, U-T2, U-LE, U-LK, U-CW(I), U-FL, U-MUN, U-BS(I)                                       |
| Technika stacjonarno-wtykowa:<br>WFF, WFD<br>(Removable Connection -R) | U-CW(I), U-S(I), U-SV, U-BS(I)                                                                                  |
| Technika wtykowo-wysuwna:<br>WWD<br>(Withdrawable Connection -W)       | U-CW(I), U-BS(I)                                                                                                |
| Technika wysuwna: WWW<br>(Withdrawable Connection -W)                  | U-PWE, U-PWK, U-TE, U-TK, U-T2, U-CW(I)                                                                         |
| <b>Akcesoria urządzeń</b>                                              | Zależnie od typu rozdzielnic oraz urządzenia                                                                    |
| <b>Pozycja wbudowania</b>                                              | Pionowo / poziomo zależnie od typu rozdzielnic                                                                  |
| <b>Poziom zabudowy</b>                                                 | Zależnie od typu pola: FE1, FE2, tylny front HF                                                                 |
| <b>Wyjście z urządzenia</b>                                            | Zależnie od typu rozdzielnic: dół, góra, mieszane, lewo, prawo                                                  |
| <b>Stopień ochrony (bez urządzeń)</b>                                  | Zależnie od typu pola: IP 20 - IP 40 / IP 41                                                                    |

Urządzenia do zabudowy oraz cechy szczególne, które należy uwzględnić, zostały opisane w instrukcjach do poszczególnych typów rozdzielnic.

- Przestrzegać instrukcji do odpowiednich używanych typów rozdzielnic.

## Dane przedziału przyłączeniowego

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pozycja kablowego przedziału przyłączeniowego    | Zależnie od typu rozdzielnicy: góra, dół, lewo, prawo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Pole ze zintegrowanym przedziałem kablowym (KRI) | U-BSI, U-SI, U-CWI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Kierunek wprowadzania przewodów                  | Dach lub dno rozdzielnicy, przedział kablowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lokalizacja zstępujących przewodów N-/PEN        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pozioma zabudowa urządzenia: od strony tyłu</li> <li>- Pionowa zabudowa urządzenia: góra lub dół</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |
| Lokalizacja wychodzących przewodów PE            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poziome wbudowanie urządzenia w przypadku rozdzielnic ze zintegrowanym przedziałem kablowym: od strony przestrzeni tylnej lub przestrzeni przedniej</li> <li>- Pionowe wbudowanie urządzenia w przypadku rozdzielnic ze zintegrowanym przedziałem kablowym: od strony przestrzeni przedniej na górze lub na dole</li> </ul> |

## Dane przedziału wielofunkcyjnego Przedział sterowniczy / zestaw do zabudowy univers N

|                                                        |                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Typy rozdzielnic z opcją przedziału sterowniczego      | Częściowa zabudowa U-S(I), U-SV, U-FL, U-BS(I),<br>Częściowa zabudowa U-CW(I), U-PWE, U-PWK, U-LE, U-LK |
| Typy rozdzielnic z opcją zestawu do zabudowy univers N | Częściowa zabudowa U-S(I), U-SV, U-FL, U-BS(I),<br>Częściowa zabudowa U-CW(I), U-PWE, U-PWK, U-LE, U-LK |
| Lokalizacja przedziału wielofunkcyjnego                | Zależnie od typu rozdzielnicy: góra, dół                                                                |

## 12.4 Szyny zbiorcze rozdzielcze

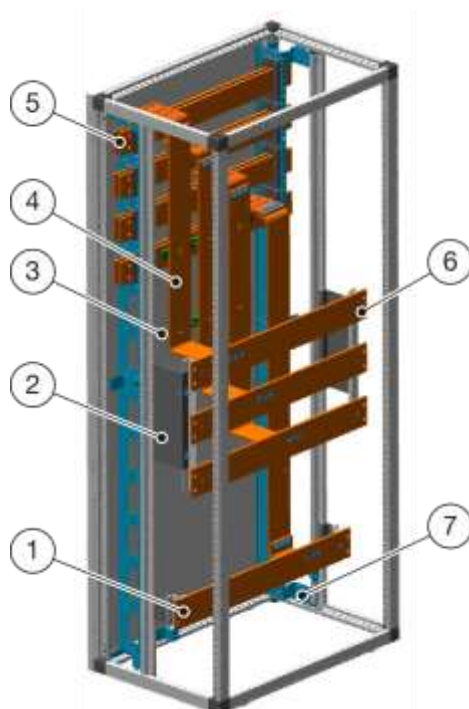
- Szyny zbiorcze rozdzielcze poszczególnych typów rozdzielnic oraz podłączenie pola za pomocą wypustek do systemu szyny zbiorczej H-SaS są szczegółowo opisane w odpowiednich podręcznikach dla poszczególnych typów rozdzielnic.

### Czas przebiegu zoptymalizowany według rysunków wykonawczych

Hager oferuje wykonawcy systemów rozdzielczych rysunki złożeniowe dla poszczególnych typów rozdzielnic oraz rysunki poszczególnych części w celu wykonania poszczególnych części Cu.

- Po otrzymaniu rysunków wykonawczych Cu wykonawca systemu rozdzielczego może wykonać poszczególne elementy miedziane jeszcze przed odbiorem rozdzielnic.
- W ten sposób można zoptymalizować czas przebiegu.

### Komponenty, system szyn zbiorczych rozdzielczych F-SaS



|   |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Przewód N / przewód PEN (tutaj w przedziale kablowym na dole) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Przykręcony do nośnika izolacyjnego 1-biegunowego LVZIT1</li> <li>- Ten LVZIT1 zamontowany na wstępnie zmontowanym kątowniku mocującym N</li> </ul> |
| 2 | Kątownik mocujący nośnika izolacyjnego U-HFL wstępnie zmontowany <ul style="list-style-type: none"> <li>- Do montażu nośnika izolacyjnego LVZITFL</li> </ul>                                                                                               |
| 3 | Profile z włókien szklanych WS (2 x) do wsparcia podłączenia pola (w podłączeniu pola za pomocą wypustek z H-SaS u góry lub na dole)                                                                                                                       |
| 4 | Wypustki podłączeniowe pola (tu wypustki podłączeniowe pola H-SaS u góry)                                                                                                                                                                                  |
| 5 | Główny system szyn zbiorczych H-SaS                                                                                                                                                                                                                        |
| 6 | Szyny zbiorcze rozdzielcze L1, L2, L3 (tutaj L1) zamontowane na nośniku izolacji LVZITFL                                                                                                                                                                   |
| 7 | Wstępnie zmontowany zestaw mocujący PE (tutaj montaż w przedziale kablowym na dole)                                                                                                                                                                        |

### Wypustki podłączeniowe pola – technika połączeniowa

- Połączenia za pomocą śrub dostępnych w handlu
- Bezdotykowe podłączenie do systemu szyny zbiorczej głównej
- Konfekcjonowane kątowniki podłączeniowe gwarantują krótkie drogi połączenia
- Możliwe połączenia z najprostszymi łukami Cu
- Krótkie czasy budowy dzięki rysunkom wykonawczym/montażowym połączeń

## 12.4.1 Wsporniki izolacyjne

### Wsporniki izolacyjne do wypustek podłączeniowych pola

Do odpornego na zwarcie oszynowania wypustek podłączeniowych pól montowane są izolatory wsporcze U-SI410.

Wsporniki izolacyjne są mocowane do jarzm mocujących na izolatory U-HBFI.. lub za pomocą płyt mocujących U-HPL...

#### U-TE: Liczba izolatorów U-SI410

| I <sub>nA</sub> [A] | ACB 3-bieg.   |                     | ACB 3-bieg.+N              |   |                     | ACB 4-bieg. |        |
|---------------------|---------------|---------------------|----------------------------|---|---------------------|-------------|--------|
|                     | Pozycja H-SaS |                     |                            |   |                     |             |        |
|                     | góra/dół      | środek<br>DD / DG * | góra / dół<br>450 / 600 ** |   | środek<br>DD / DG * | góra/dół    | środek |
| 800                 | 6             | 9 / 10              | 8                          | 7 | 10 / 12             | 7           | 12     |
| 1250                | 6             | 9 / 10              | 11                         | 7 | 12                  | 7           | 12     |
| 1600                | 9             | 12 / 13             | 11                         | 9 | 15                  | 11          | 16     |
| 2000                | 9             | 12 / 13             | 11                         |   | 16                  | 11          | 16     |
| 2500                | 6             | 9                   | 7                          |   | 12                  | 7           | 12     |
| 3200                | 6             | 9                   | 7                          |   | 12                  | 7           | 12     |
| 4000                | 3             | -                   | 4                          |   | -                   | 4           | -      |

\* DD = doprowadzenie na dole, DG = doprowadzenie na górze

\*\* do szerokości rozdzielnicy [mm]

#### U-TK: Liczba izolatorów U-SI410

| I <sub>nA</sub> [A] | ACB 3-bieg.   |                  |                 | ACB 3-bieg.+N |                  |                 | ACB 4-bieg.   |                  |                 |
|---------------------|---------------|------------------|-----------------|---------------|------------------|-----------------|---------------|------------------|-----------------|
|                     | Pozycja H-SaS |                  |                 |               |                  |                 |               |                  |                 |
|                     | góra i<br>dół | góra i<br>środek | środek<br>i dół | góra i<br>dół | góra i<br>środek | środek<br>i dół | góra i<br>dół | góra i<br>środek | środek<br>i dół |
| 800                 | 6             | 10               | 9               | 6             | 11               | 9               | 6             | 11               | 11              |
| 1250                | 6             | 10               | 9               | 6             | 11               | 9               | 6             | 11               | 11              |
| 1600                | 6             | 10               | 9               | 6             | 11               | 9               | 6             | 11               | 11              |
| 2000                | 6             | 10               | 9               | 6             | 11               | 11              | 6             | 11               | 11              |
| 2500                | 6             | 10               | 9               | 6             | 11               | 11              | 6             | 11               | 11              |
| 3200                | 6             | 10               | 9               | 6             | 11               | 11              | 6             | 11               | 11              |
| 4000                | -             | -                | -               | -             | -                | -               | -             | -                | -               |

## 12.5 Parametry zestawu podłączenia do sieci elektrycznej

### Parametry zestawu podłączenia do sieci elektrycznej

#### Wartości znamionowe napięć

|                                                                                                |        |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|
| Napięcie znamionowe $U_n$                                                                      | [V AC] | $\leq 690$ |
| Napięcie znamionowe łączeniowe $U_e$                                                           | [V AC] | $\leq 690$ |
| Napięcie znamionowe izolacji $U_i$                                                             | [V AC] | 1000       |
| Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane $U_{imp}$<br>► minimalny powietrzny odstęp izolacyjny | [kV]   | 12 ► 14 mm |

#### Wartości znamionowe prądów

|                                                          |      |                      |
|----------------------------------------------------------|------|----------------------|
| Prąd znamionowy (pojedyncze pole zasilające) $I_{nA}$    | [A]  | $\leq 4000$          |
| Prąd znamionowy $I_{nA}$                                 | [A]  |                      |
| - 1 x system H-SaS                                       |      |                      |
| -   Głębokość szafy 600 mm                               |      | $\leq 2950$          |
| -   Głębokość szafy 800 mm                               |      | $\leq 4000$          |
| - 2 x systemy H-SaS                                      |      |                      |
| -   Głębokość szafy 600 mm                               |      | $\leq 2 \times 2600$ |
| -   Głębokość szafy 800 mm                               |      | $\leq 2 \times 3800$ |
| Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_{pk}$          | [kA] | $\leq 268$           |
| Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_{cw}$ (1 s) | [kA] | $\leq 120$           |
| Prąd znamionowy zwarciovymowy $I_{cc}$                   | [kA] | $\leq 125$           |
| Częstotliwość znamionowa $f_n$<br>*(45 - 62 Hz)          | [Hz] | 50*                  |

## 12.6 Przewód N/PEN na wsporniku N/PEN w zintegrowanym przedziale kablowym

|                                |                                                                                                                            |             |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Przeznaczenie                  | Wspornik szyny N-/PEN może być stosowany tylko w rozdzielnicach ze zintegrowanym przedziałem kablowym (U-CWI, U-SI, U-BSI) |             |
| Szerokość przedziału kablowego | [mm]                                                                                                                       | 400 / 600   |
| Wysokość pola                  | [mm]                                                                                                                       | 2000 / 2200 |
| Głębokość pola                 | [mm]                                                                                                                       | 600 / 800   |
| Szynoprzewód                   | N / PEN                                                                                                                    |             |
| Liczba biegunów                | 1 lub 2 bieg.                                                                                                              |             |
| Ochrona przed dotykiem         | Dla przewodu N, opcjonalna, przesuwna                                                                                      |             |
| Zabudowa w przedziale kablowym | Z tyłu z lewej                                                                                                             |             |
| Wypustki podłączeniowe pola    | Kąt podłączenia między H-SaS a przewodem N-/PEN w przedziale kablowym systemu unimes H                                     |             |
| Materiał                       | Płaskownik Cu-ETP-R240                                                                                                     |             |
| Forma separacji wewnętrznej    | 1, 2b                                                                                                                      |             |

### Dane elektryczne

| Prąd znamionowy                                   | [A]    | 400                                                              | 800     | 1000    | 1250    | 1600    | 2000  |
|---------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Przekrój szyn                                     | [mm]   | 30 x 10                                                          | 40 x 10 | 50 x 10 | 30 x 10 | 40 x 10 | 50x10 |
| Liczba szyn miedzianych                           |        | 1                                                                |         |         | 2       |         |       |
| Pozycja wbudowania                                |        | Pionowo                                                          |         |         |         |         |       |
| Maksymalny dopuszczalny odstęp między wspornikami | [mm]   | 500 (wstępnie zdefiniowany, patrz instrukcja montażu)            |         |         |         |         |       |
| Odstęp między przewodami fazowymi                 | [mm]   | 22 ► dopasowana do śrub M12 (odstęp izolacyjny powietrzny 12 mm) |         |         |         |         |       |
| Napięcie znamionowe łączeniowe                    | [V AC] | ≤ 690                                                            |         |         |         |         |       |
| Układy sieci                                      |        | TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT                                   |         |         |         |         |       |
| Przekroje przyłączy                               | [mm²]  | 50, 70, 120, 240, 2 x 185, 2 x 240                               |         |         |         |         |       |

## 12.7 N-/PE-/PEN na izolatorach w zintegrowanym przedziale kablowym

|                                 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przeznaczenie                   |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaż na 4 płytach mocujących N-/PE z izolatorem (DE)</li> <li>- w rozdzielnicach ze zintegrowanym przedziałem kablowym</li> <li>- w rozdzielnicach bez zintegrowanego przedziału kablowego</li> <li>- w oddzielnej rozdzielnicy U-BS</li> </ul> |
| Wysokość pola                   | [mm] | 2000 / 2200                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Głębokość pola                  | [mm] | 600 / 800                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Szynoprzewód                    |      | N / PE / PEN                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Liczba biegunów                 |      | 1-bieg.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Zabudowa w przedziale kablowym  |      | Pionowo z tyłu z lewej                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Wypustki podłączeniowe pola     |      | Kąt podłączenia między H-SaS a przewodem N-/PE-/PEN w przedziale kablowym                                                                                                                                                                                                                  |
| Materiał                        |      | Płaskownik Cu-ETP-R240                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Położenie względem pola w H-SaS |      | Góra, centralnie, dół                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Forma separacji wewnętrznej     |      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Dane elektryczne

| Prąd znamionowy                                   | [A]                | 1250                               | 1600    | 2000     |
|---------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|---------|----------|
| Przekrój szyn                                     | [mm]               | 60 x 10                            | 80 x 10 | 100 x 10 |
| Liczba szyn miedzianych                           |                    | 1                                  |         |          |
| Pozycja wbudowania                                |                    | Pionowo                            |         |          |
| Maksymalny dopuszczalny odstęp między wspornikami | [mm]               | 600                                |         |          |
| Napięcie znamionowe łączeniowe                    | [V AC]             | ≤ 690                              |         |          |
| Układy sieci                                      |                    | TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT     |         |          |
| Przekroje przyłączy                               | [mm <sup>2</sup> ] | 50, 70, 120, 240, 2 x 185, 2 x 240 |         |          |

## 12.8 Prąd trwały i straty ciepłe przewodów Cu H-SaS

Strata prądu trwałego i straty ciepłe przewodów Cu: bez usztywnienia\*

| Cu-ETP-R240<br>(e-Cu57 F25) (na biegun) dla wsporników H-SaS<br>U-FSTK              |                                         | $I_n$ [A] | $I_{pk}$ [kA]<br>bez usztywnienia | $I_{ew}$ (1 s) [kA]<br>bez usztywnienia |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
|    | <b>2 x 30 x10</b><br>- 1 x U-FSTK-30-xx | 1250      | 133                               | 60                                      |
|                                                                                     | <b>2 x 40 x10</b><br>- 1 x U-FSTK-30-xx | 1600      | 145                               | 65                                      |
|    | 2 x 60 x 10<br>- 1 x U-FSTK-60-xx       | 2000      | 188                               | 85                                      |
|   | 2 x 80 x10<br>- 1 x U-FSTK-80-xx        | 2950      | 188                               | 85                                      |
|  | <b>4 x 60 x10</b><br>- 2 x U-FSTK-60-xx | 3200      | 188                               | 85                                      |
|  | <b>4 x 80 x10</b><br>- 2 x U-FSTK-80-xx | 4000      | 188                               | 85                                      |

\*) Prądy ciągłe i straty ciepłe zasilania w przypadku nielakierowanych szyn prądowych o przekroju prostokątnym w instalacjach wewnętrznych przy temperaturze powietrza 35°C i temperaturze szyn > 65°C.

- Trwałość kształtu materiału wspornika szyny: co najmniej 125°C
- Założenia projektowe: EN 61439
- Maksymalny odstęp między wspornikami: 660 mm

## Prąd trwały i straty ciepłe przewodów Cu: z usztywnieniem\*

| Cu-ETP-R240<br>(e-Cu57 F25) (na biegun) dla wsporników H-SaS<br>U-FSTK             |                                   | $I_n$ [A] | $I_{pk}$ [kA]<br>z usztywnieniem | $I_{cw}$ (1 s) [kA]<br>z usztywnieniem |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|----------------------------------|----------------------------------------|
|   | 2 x 60 x 10<br>- 1 x U-FSTK-60-xx | 2000      | 220                              | 100                                    |
|   | 2 x 80 x 10<br>- 1 x U-FSTK-80-xx | 2950      | 220                              | 100                                    |
|   | 4 x 60 x 10<br>- 2 x U-FSTK-60-xx | 3200      | 268                              | 120                                    |
|  | 4 x 80 x 10<br>- 2 x U-FSTK-80-xx | 4000      | 268                              | 120                                    |

\*) Prądy ciągłe i straty ciepłe zasilania w przypadku nielakierowanych szyn prądowych o przekroju prostokątnym w instalacjach wewnętrznych przy temperaturze powietrza 35°C i temperaturze szyn > 65°C.

- Trwałość kształtu materiału wspornika szyny: co najmniej 125°C
- Założenia projektowe: EN 61439
- Usztywnienie: Profil wzmacniany włóknem szklanym 1x (2 szyny Cu) lub 2 x (4 szyny Cu) na każdy biegun
- Maksymalny odstęp między wspornikami: 660 mm lub maks. odległość. 330 mm od profili wzmacnianych włóknem szklanym WS w przypadku usztywnienia

## 12.9 Współczynniki redukcji

### Ograniczenie prądu przy podwyższonej temperaturze otoczenia

- Ograniczone oddawanie ciepła (mniejsza różnica temperatur)
- Przeciętne wartości systemów rozdzielczych i systemów rozdzielczych NS

#### Temperatura otoczenia / współczynnik redukcji

| 35°C | 40°C | 45°C | 50°C | 55°C |
|------|------|------|------|------|
| 1    | 0,95 | 0,9  | 0,85 | 0,8  |

### Redukcja prądu przy wysokościach n.p.m. > 2000 m n.p.m.

- Ograniczone oddawanie ciepła (mniejsza różnica temperatur)
- Przeciętne wartości systemów rozdzielczych i systemów rozdzielczych NS

#### Wysokość n.p.m. (nad poziomem morza) / współczynnik redukcji

| 2000 m | 3000 m | 4000 m | 5000 m |
|--------|--------|--------|--------|
| 1      | 0,95   | 0,9    | 0,85   |

### Ograniczenie prądu przy podwyższonym stopniu ochrony IP

- Ograniczone oddawanie ciepła (mniejsza różnica temperatur)
- Przeciętne wartości systemów rozdzielczych i systemów rozdzielczych NS

### Współczynnik znamionowy jednoczesności za obwodami głównymi

| Liczba obwodów głównych | Współczynnik znamionowy jednoczesności |              |
|-------------------------|----------------------------------------|--------------|
|                         | EN 61439/2                             | (EN 61439-3) |
| 1                       | 1                                      | 1            |
| 2 i 3                   | 0,9                                    | 0,8          |
| 4 i 4                   | 0,8                                    | 0,7          |
| od 6 do 9               | 0,7                                    | 0,6          |
| 10 i więcej             | 0,6                                    | 0,5          |

## 13 Załącznik

### Skróty

| Skrót                                     | Opis                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ACB</b>                                | Otwarty wyłącznik (z ang. <b>Air Circuit Breaker</b> )                                                                          |
| <b>AGR</b>                                | Oznaczenie typu wyzwalacza nadprądowego zintegrowanego z ACB tempower2                                                          |
| <b>ALR</b>                                | Pozycyjny wyłącznik sygnalizacyjny                                                                                              |
| <b>cos <math>\phi</math></b>              | Przesunięcie fazowe                                                                                                             |
| <b>CT</b>                                 | Przetwornik prądowy mocy (z ang. <b>c</b> urrent <b>t</b> ransformer)                                                           |
| <b>D</b>                                  | Złącze wtykowe rozłączane bez narzędzi, (z ang. <b>D</b> rawable), objaśnienie patrz glosariusz                                 |
| <b>DBO</b>                                | Rozdzielnica i sterownica niskonapięciowa wg DIN EN 61439-1/-3 (Distribution Board intended to be Operated by ordinary persons) |
| <b>DBO-SK</b>                             | Rozdzielnica i sterownica obsługiwane przez osoby niewykwalifikowane: łączówka / rozdzielnica instalacyjna                      |
| <b>EFM</b>                                | Elektroniczne monitorowanie bezpieczników (z ang. <b>E</b> lectric <b>F</b> use <b>M</b> onitoring)                             |
| <b>EIB</b>                                | Europejska magistrala instalacyjna                                                                                              |
| <b>EMC</b>                                | Kompatybilność elektromagnetyczna                                                                                               |
| <b>-F</b>                                 | Technika stała montażu urządzeń (z ang. <b>f</b> ixed mounting), patrz glosariusz                                               |
| <b>FE</b>                                 | Uziemienie robocze                                                                                                              |
| <b>FE1</b>                                | Poziom montażu frontowego FE1: Montaż w stałym froncie (drzwi)                                                                  |
| <b>FE2</b>                                | Poziom montażu frontowego FE2: Montaż we froncie wykonanym z osłon (osłony wykonane przez producenta rozdzielnicy)              |
| <b>F-SaS</b>                              | System szyn zbiorczych segmentu, system szyn zbiorczych rozdzielczych                                                           |
| <b>(GF)</b>                               | Wyzwolenie w przypadku zwarcia doziemnego – OCR (z ang. <b>G</b> round <b>F</b> ault)                                           |
| <b>GF</b>                                 | Rygiel z włókna szklanego w H-SaS                                                                                               |
| <b>gG</b>                                 | Klasa robocza bezpieczników topikowych: Ochrona pełnozakresowa, typ standardowy do zastosowań ogólnych                          |
| <b>Rozm.</b>                              | Rozmiar                                                                                                                         |
| <b>h3+ MCCB</b>                           | Wyłącznik kompaktowy serii h3+                                                                                                  |
| <b>HF</b>                                 | Poziom zabudowy HF: Front tylny / montaż za drzwiami                                                                            |
| <b>H-SaS</b>                              | System głównych szyn zbiorczych                                                                                                 |
| <b>HW</b>                                 | Sciana z przestrzeniami pustymi                                                                                                 |
| <b>IK</b>                                 | Stopień wytrzymałości udarowej, stopień ochrony                                                                                 |
| <b>IP</b>                                 | Stopień ochrony IP (z ang. <b>I</b> ngress <b>P</b> rotection)                                                                  |
| <b>LBS</b>                                | Rozłącznik izolacyjny (z ang. <b>L</b> oad <b>B</b> reak <b>S</b> witch)                                                        |
| <b>Listwa LL</b><br><b>(Listwa LL NH)</b> | Liniowy wyłącznik obciążenia<br>Skrót dla: „Rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikiem w formie listwowej”                         |
| <b>LS</b>                                 | Wyłączniki ochronne                                                                                                             |
| <b>LT</b>                                 | Opóźnienie długotrwałe, funkcja ochronna patrz też opóźnienie krótkotrwałe (ST)                                                 |
| <b>MA</b>                                 | Instrukcja montażu                                                                                                              |

| Skrót        | Opis                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MCCB         | Wyłączniki kompaktowe<br>(z ang. <b>M</b> oulded <b>C</b> ase <b>C</b> ircuit <b>B</b> reaker)                                                                                                            |
| ME           | Jednostka modułowa [mm]                                                                                                                                                                                   |
| MHT          | Wyzwalacz magnetyczny, zintegrowany z ACB                                                                                                                                                                 |
| Modbus       | Protokół komunikacyjny                                                                                                                                                                                    |
| N            | Przewód neutralny                                                                                                                                                                                         |
| NH-          | Wykonanie niskonapięciowe dużej mocy                                                                                                                                                                      |
| NH-S         | Niskonapięciowy bezpiecznik dużej mocy                                                                                                                                                                    |
| NP           | Ochrona faz N dla OCR                                                                                                                                                                                     |
| NT           | Odłącznik przewodu neutralnego                                                                                                                                                                            |
| OCR          | Wyłącznik nadprądowy (z ang. <b>o</b> ver <b>c</b> urrent <b>r</b> elais)                                                                                                                                 |
| PE           | Przewód ochronny (z ang. <b>p</b> rotective <b>e</b> arth)                                                                                                                                                |
| PLE          | Jednostka miejsca                                                                                                                                                                                         |
| PSC          | System rozdzielczy energii wg DIN EN 61439-1/-2<br>(Power Switchgear and Controlgear assembly)                                                                                                            |
| PSC-SK       | SK, obsługiwane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków / osoby wykwalifikowane w zakresie elektrotechniki (pod nadzorem wykwalifikowanego elektryka), nie do obsługi przez osoby niewykwalifikowane |
| PZ...        | Pozidrive® (rodzaj wkrętaka) ... (rozmiar)                                                                                                                                                                |
| -R           | <b>Technika wysuwno-stała, wejście wtykowe, wyjście przykręcane</b><br>(z ang. <b>R</b> emovable)                                                                                                         |
| RDF          | Współczynnik znamionowy jednoczesności (z ang. <b>R</b> ated <b>D</b> iversity <b>F</b> actor),<br>objaśnienie, patrz glosariusz                                                                          |
| RnW          | Kolor RAL do wyboru                                                                                                                                                                                       |
| SAB          | Wykonawca systemu rozdzielczego, wykonanie rozdzielni                                                                                                                                                     |
| SaS          | System szyny zbiorczej                                                                                                                                                                                    |
| SHT          | Wyłącznik prądu roboczego (z ang. <b>S</b> hunt <b>T</b> rip device)                                                                                                                                      |
| Silas/LT     | Ochronne rozłączniki izolacyjne NH LT                                                                                                                                                                     |
| SK           | System rozdzielczy                                                                                                                                                                                        |
| SK I / SK II | Klasa ochrony I / II                                                                                                                                                                                      |
| SLS          | Selektywny wyłącznik ochronny                                                                                                                                                                             |
| ST           | Opóźnienie krótkotrwałe, funkcja ochronna;<br>patrz też opóźnienie długotrwałe (LT)                                                                                                                       |
| SVB          | Wykonanie rozdzielnic specjalnych, wykonawca rozdzielnic specjalnych                                                                                                                                      |
| TA           | Częściowa zabudowa                                                                                                                                                                                        |
| TP2          | Terasaki ACB tempower2                                                                                                                                                                                    |
| TP2-MA       | ACB tempower2 z napędem silnikowym AR2                                                                                                                                                                    |
| TP2-SHT      | Wyłącznik prądu roboczego podłączany do ACB tempower2<br>(SHT z ang. <b>S</b> hunt <b>T</b> rip device)                                                                                                   |
| TP2-UVT      | Wyzwalacz podnapięciowy podłączany do ACB tempower2<br>(UVT z ang. <b>U</b> nder <b>V</b> oltage <b>T</b> rip)                                                                                            |
| TP2-TF       | Kołnierz drzewiowy do ACB tempower2                                                                                                                                                                       |
| TSK          | Kombinacja rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych z badaniem typu                                                                                                                                      |
| U-           | Szafa systemowa unimes H                                                                                                                                                                                  |
| U-LE         | Szafa systemowa unimes H do zasilania i odbiorów, z wyłącznikiem LBS                                                                                                                                      |

| Skrót        | Opis                                                                                                                                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U-LK         | Szafa systemowa unimes H: Pole sprzęgłowe ze sprzęgami poprzecznymi, z rozłącznikiem izolacyjnym obciążenia LBS                       |
| U-T2         | Szafa systemowa unimes H: Podwójne pole zasilania/odbiorów lub pole sprzęgłowe z możliwością podwójnego zasilania, z wyłącznikiem ACB |
| U-TE         | Szafa systemowa Unimes H do zasilania i odbiorów, z wyłącznikiem ACB                                                                  |
| U-TK         | Szafa systemowa unimes H: Pole sprzęgłowe ze sprzęgami poprzecznymi, z wyłącznikiem ACB                                               |
| U-TT         | Złącze transportowe (łączniki Cu z połączeniami śrubowymi)                                                                            |
| U-TTK        | Złącze transportowe kompaktowe                                                                                                        |
| univers N SK | Rozdzielnica i sterownica niskonapięciowa univers N                                                                                   |
| UVT          | Wyzwalacz podnapięciowy (z ang. <b>undervoltage trip</b> )                                                                            |
| VA           | Pełna zabudowa                                                                                                                        |
| VDE          | Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V. (niem. Związek elektrotechników, elektroników i informatyków)    |
| VS           | Szafa rozdzielcza                                                                                                                     |
| -W           | Technika wysuwna (z ang. <b>withdrawable Connection</b> ), objaśnienie patrz glosariusz                                               |
| WS           | Szafa wnękowa                                                                                                                         |

### Rodzaj połączeń uziemienia

| Skrót  | Opis                                                                                                                                                                                  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T      | Uziemienie (od fr. <b>terre</b> )                                                                                                                                                     |
| I      | Izolowane (od fr. <b>isolé</b> )                                                                                                                                                      |
| IT     | Brak bezpośredniego połączenia między przewodami czynnymi a uziemionymi, korpusy urządzeń elektrycznych są uziemione (od fr. <b>isolé terre</b> )                                     |
| C      | łączone (od fr. <b>combiné</b> )                                                                                                                                                      |
| S      | oddzielone (od fr. <b>séparé</b> )                                                                                                                                                    |
| TN     | Sieć TN (od fr. <b>terre neutre</b> )                                                                                                                                                 |
| TT     | Sieć TT: Punkt gwiazdowy transformatora i korpusy urządzeń są uziemione bezpośrednio. Przewód ochronny nie jest więc połączony z przewodem neutralnym (od fr. <b>terre terre</b> )    |
| TN-C   | Przewód ochronny (PE) i przewód neutralny (N) są w całym systemie prowadzone jednym przewodem, tzn. przewodem PEN (od fr. <b>terre neutre combiné</b> ).                              |
| TN-C-S | W sieci rozdzielczej przewód ochronny (PE) i przewód neutralny (N) są prowadzone łącznie (przewód PEN), a w sieci odbiorczej oddzielnie. (od fr. <b>terre neutre combiné séparé</b> ) |
| TN-S   | Przewód ochronny i neutralny są prowadzone oddzielnie w całym systemie (od fr. <b>terre neutre séparé</b> )                                                                           |

## Ważne znaki z pierwszą wzmianką w EN 61439-1

| Skrót                  | Opis                                                                               | Część normy EN 61439-1 |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>CTI</b>             | Liczba porównawcza dla tworzenia odstępu powierzchniowego                          | 3.6.16                 |
| <b>ELV</b>             | Niskie napięcie                                                                    | 3.7.11                 |
| <b>EMC</b>             | Kompatybilność elektromagnetyczna                                                  | 3.8.13                 |
| <b>f<sub>n</sub></b>   | Częstotliwość znamionowa                                                           | 3.8.12                 |
| <b>I<sub>c</sub></b>   | Prąd zwarciov                                                                      | 3.8.6                  |
| <b>I<sub>cc</sub></b>  | Prąd zwarciov umowny                                                               | 3.8.10.4               |
| <b>I<sub>cp</sub></b>  | Prąd zwarciov spodziewany                                                          | 3.8.7                  |
| <b>I<sub>cw</sub></b>  | Prąd znamionowy krótkotrwały                                                       | 3.8.9.3                |
| <b>I<sub>n</sub></b>   | Prąd znamionowy                                                                    | 3.8.10.1               |
| <b>I<sub>nA</sub></b>  | Prąd znamionowy systemu rozdzielczego                                              | 5.3.1                  |
| <b>I<sub>nc</sub></b>  | Prąd znamionowy obwodu elektrycznego                                               | 5.3.2                  |
| <b>I<sub>pk</sub></b>  | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany                                             | 3.8.10.2               |
| <b>N</b>               | Przewód neutralny                                                                  | 3.7.5                  |
| <b>PE</b>              | Przewód ochronny                                                                   | 3.7.4                  |
| <b>PEN</b>             | Przewód PE/N, przewód PEN                                                          | 3.7.6                  |
| <b>RDF</b>             | Współczynnik znamionowy jednoczesności (Rated Diversity Factor)                    | 3.8.11                 |
| <b>SCPD</b>            | Zabezpieczenie zwarciov                                                            | 3.1.11                 |
| <b>SPD</b>             | Ogranicznik przepięć                                                               | 3.6.12                 |
| <b>U<sub>e</sub></b>   | Napięcie znamionowe łączeniowe                                                     | 3.8.9.2                |
| <b>U<sub>i</sub></b>   | Napięcie znamionowe izolacji                                                       | 3.8.9.3                |
| <b>U<sub>imp</sub></b> | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane<br>Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany | 3.8.9.4                |
| <b>U<sub>n</sub></b>   | Napięcie znamionowe                                                                | 3.8.9.1                |

## WSKAZOWKA

Norma EN 61439-1 zgodnie z dyrektywą niskonapięciową oraz dyrektywą EMC nie jest podstawą domniemania zgodności, jeżeli nie jest stosowana jednocześnie inna część normy. W celu uzyskania domniemania zgodności w przypadku systemów rozdzielczych muszą być więc stosowane przynajmniej normy EN 61439-1 i EN 61439-2 (część 1 i 2 normy EN 61439).

## 14 Słowniczek

### A

#### ACB

Otwarte wyłączniki (ACB = air circuit breaker). Otwarte wyłączniki w porównaniu z wyłącznikami kompaktowymi (MCCB = Moulded Case Circuit Breaker) mają większą objętość i są przeznaczone dla wyższych prądów znamionowych. Wyłącznik jako mechaniczna aparatura rozdzielcza może włączać, przewodzić i wyłączać prądy w obwodach w warunkach roboczych. Wyłącznik może również włączać, przewodzić przez ustalony czas i wyłączać prądy w ustalonych warunkach nadzwyczajnych, takich jak zwarcie. ACB jest skonstruowany tak, aby zestyki główne były zamknięte przez najdłuższy czas.

W zakresie niskiego napięcia ACB nie jest stosowany wszędzie tam, gdzie należy się liczyć z dużymi prądami wyłączenia, a mimo to wymagana jest jeszcze selektywność (przykładowo w pobliżu transformatora).

Zastosowanie otwartego wyłącznika (ACB) przede wszystkim jako

- Wyłącznik w strefie z ogólną funkcją ochrony
- Wyłącznik ochronny dla maszyn elektrycznych

Otwarty wyłącznik (ACB) występuje w dwóch konstrukcjach:

- Montaż stały: Wyłącznik podstawowy bez podstawy montażowej
- Technika wysuwna: Łącznik z podstawą montażową

Podstawa montażowa (obudowa) jest zamontowana na stałe w systemie rozdziału energii. Łącznik jest wsuwany / wysuwany za pomocą korby.

### D

#### Derating

Zastosowane zmniejszenie obciążenia / redukcji mocy np. z powodu wysokiej temperatury otoczenia.

### E

#### Element wyzwalający

Służą one do wyzwalania ochronnego (wyłączania) wyłącznika, które nie jest spowodowane uruchomieniem odpowiedniego elementu sterującego.

#### EN 61439

Szereg norm EN 61439 zastąpił normy EN 60439. Szereg norm EN 61439 ma na celu harmonizację zasad i wymagań dla rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych.

W przypadku szeregu norm EN 61439 zawsze ważna jest odpowiednia część normy, i tak przykładowo EN 61439-2 dla zestawów rozdzielnic i sterownic (rozdzielnice i sterownice PSC) w połączeniu z częścią 1 normy (EN 61439-1).

#### Powiązanie europejskich i międzynarodowych norm

| Norma euro-pejska              | Norma między-narodowa           | Norma niemiecka                                      | Klasyfikacja stosowania reguł VDE  |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------|
| EN 61439<br>(wszystkie części) | IEC 61439<br>(wszystkie części) | DIN EN 61439<br>(VDE 0660-600)<br>(wszystkie części) | VDE 0660-600<br>(wszystkie części) |

## Części normy EN 61439

| Część normy europejskiej | SPIS TRESCI                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 61439-1               | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – część 1: Ogólne specyfikacje                                                                                                                 |
| EN 61439-2               | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – część 2: Zestawy rozdzielnic i sterownic (PSC)                                                                                               |
| EN 61439-3               | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – część 3: Rozdzielnica do obsługi przez osoby postronne (DBO)                                                                                 |
| EN 61439-4               | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – część 4: Specjalne wymagania dotyczące budowy rozdzielnic (BV)                                                                               |
| EN 61439-5               | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych                                                                                  |
| EN 61439-6               | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – część 6: Systemy przewodów szynowych (busways)                                                                                               |
| EN 61439-7               | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – część 7: Zestawy dystrybucji mocy do niektórych zastosowań, takich jak mariny, kempingi, targowiska, stacje ładowania pojazdów elektrycznych |

## Załączniki do części normy EN 61439

| Część normy europejskiej | SPIS TRESCI                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 61439-1 załącznik 1   | Ogólne specyfikacje:<br>Przewodnik dotyczący specyfikacji zestawów rozdzielnic                                      |
| EN 61439-1 załącznik 2   | Ogólne specyfikacje:<br>Metoda sprawdzania nagrzewania rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych za pomocą obliczeń |
| EN 61439-2 załącznik 1   | Zestawy rozdzielnic i sterownic:<br>Wytyczne do testowania w warunkach iskrzenia ze względu na błąd wewnętrzny      |

## J

### Jednostka funkcjonalna

Jednostka funkcjonalna jest częścią systemu rozdzielczego pełniącą taką samą funkcję. Jednostka funkcjonalna zawiera wszystkie elementy elektryczne i mechaniczne włącznie z aparaturą rozdzielczą, która pełni taką samą funkcję.

Za część jednostki funkcjonalnej nie są uważane przewody, które są wprowadzone połączone z jednostką funkcjonalną, ale znajdują się poza przedziałem lub przestrzenią chronioną przez obudowę. Przedziałem nazywane jest otoczone pole lub inna otoczona przestrzeń. Przedział może mieć otwory do podłączania, sterowania i wentylacji.

## Ł

### Łącznik sprzęgający

Wyłącznik dla sprzęgła szyny zbiorczej.

### Łuk elektryczny

Wyładowanie łukowe. Łuk elektryczny mający charakter usterki.

### Łuk elektryczny

Łuk elektryczny to elektryczne wyładowanie o wysokim prądzie między dwiema elektrodami. Łuk elektryczny porusza się z prędkością 100 m/s. Między dwiema

przewodami tworzy się plazma przewodząca elektrycznie, której temperatura może osiągnąć nawet 20 000°C. Wskutek wysokiej temperatury następuje zwiększenie ciśnienia przypominające wybuch. Wyładowanie łukowe jest niepożądaną usterką w czasie eksploatacji i wiąże się z poważnymi zagrożeniami dla osób oraz dla dalszej eksploatacji systemu.

## M

### **Moduł ruchomy (removable part)**

Moduł ruchomy jest to moduł składający się z urządzeń. Urządzenia te są zmontowane i okablowane na wspólnej konstrukcji nośnej.

W przeciwieństwie do członów stałych, modułu ruchomego nie można usunąć w całości z rozdzielnicy i wymienić, gdy w podłączonym obwodzie występuje napięcie.

### **Moduł stały (fixed part)**

Moduł stały jest to moduł składający się z urządzeń. Urządzenia te są zmontowane i okablowane na wspólnej konstrukcji nośnej do stałego zamontowania.

W przeciwieństwie do elementów wyjmowanych, modułu stałego nie można usunąć w całości z rozdzielnicy i wymienić, gdy w podłączonym obwodzie występuje napięcie.

### **Moduł wysuwny**

Moduł wysuwny w układach aparatury do rozdziału energii jest odłączanym elementem, który może być przestawiany z położenia pracy do pozycji odłączonej kontrolnej. Pod względem mechanicznym jest on nadal połączony z układem aparatury rozdzielczej.

Człon ruchomy może być jako całość usuwany pod napięciem z układu aparatury rozdzielczej i wymieniany. Człon ruchomy jest modulem zbudowanym z urządzeń zamontowanym i okablowanym na wspólnej konstrukcji nośnej.

## O

### **Obwód główny**

Główna ścieżka prądu, obwód mocy. Główny obwód zestawu rozdzielnic obejmuje wszystkie przewodzące części obwodu w zespole systemu rozdzielczego, które są wykorzystywane do przesyłania energii elektrycznej.

Obwód główny służy do generowania, dystrybucji lub przełączania zasilania elektrycznego do urządzeń elektrycznych.

### **Obwód pomocniczy**

Obwody pomocnicze służą do monitorowania, pomiaru, sygnalizacji i / lub sterowania funkcjami w obwodzie głównym. Obejmuje to wszystkie przewodzące części obwodu w zespole systemu rozdzielczego, które nie są częścią obwodu głównego. Obejmuje to również obwody pomocnicze aparatury rozdzielczej.

### **Ochrona podstawowa**

Zabezpieczenie przed dotknięciem części czynnych. Ochrona podstawowa stanowi część działań związanych z ochroną przed porażeniem prądem i pozwala uniknąć bezpośredniego dotykania części czynnych niebezpiecznych. Ochrona przy zakłóceniu jako zabezpieczenie przed dotknięciem pośrednim części czynnych również jest jedną z metod ochrony osób przed porażeniem prądem.

Ochronę podstawową można uzyskać poprzez

- wszystkie działania konstrukcyjne służące ochronie w obrębie systemu rozdzielczego:
  - ochrona za pomocą materiałów izolacyjnych, w celu odizolowania niebezpiecznych części czynnych
  - osłony i obudowy
- poprzez dodatkowe działania podczas rozstawienia, jak np. rozstawienie w określonym miejscu umożliwiającym dostęp tylko upoważnionemu personelowi.

### **Ochrona przy uszkodzeniu**

Zabezpieczenie przed pośrednim dotknięciem części czynnych. Ochrona przy zakłóceniu jest jednym z działań zapobiegających porażeniu prądem. Ochrona podstawowa jako ochrona przed dotknięciem bezpośrednim części czynnych również jest jedną z metod ochrony osób przed porażeniem prądem.

Ochrona przy zakłóceniu służy zabezpieczeniu przed wpływem błędów

- w obrębie systemów rozdzielczych,
- w zewnętrznym obwodzie elektrycznym zasilanym przez system rozdzielczy.

Środki ochronne przy zakłóceniu obejmują zgodnie z EN 61439-1, EN 61439-1 załącznik 1 i EN 61439-2 przynajmniej jedno z następujących działań ochronnych:

- Zabezpieczenie poprzez spełnienie wymagań dotyczących przewodów ochronnych i obwodu przewodu ochronnego. Wymagania te pozwalają zagwarantować automatyczne wyłączenie zasilania.
- Zabezpieczenie poprzez wyłączenie ochronne. W razie usterki nie ma ścieżki, po której mógłby płynąć prąd.
- Zabezpieczenie poprzez izolację ochronną.

### **Odłącznik**

Łącznik służący do tworzenia odstępów izolacyjnych.

### **Odstęp izolacyjny powierzchniowy**

Najkrótsza odległość między dwiema przewodzącymi elementami wzdłuż powierzchni stałego elementu izolacyjnego.

### **Odstęp izolacyjny powietrzny**

Najkrótszy odstęp między dwoma przewodzącymi elementami (w powietrzu).

## **P**

### **Podłączenie przewodu ochronnego**

Do połączeń przewodu ochronnego należą wszystkie części czynne służące do tworzenia połączeń między przewodem ochronnym pola zasilającego oraz przewodem ochronnym wyjściowych obwodów elektrycznych. Należy zadbać, aby w przypadku demontażu obudów (np. podczas prac konserwacyjnych) połączenie to nie zostało przerwane. Odnosnie połączeń przewodu ochronnego należy przestrzegać wymagań dotyczących odporności zwarciowej przewodu ochronnego.

**Podłączenie uziemienia**

W zakresie podłączenia uziemienia mieszczą się wszystkie nieaktywne, przewodzące części, takie jak obudowy, szyny nośne, szyny DIN itp., które nie tworzą połączenia między przewodem ochronnym pola zasilającego a przewodem ochronnym wyjściowych obwodów prądowych. Te nieaktywne, przewodzące części muszą być uziemiane oddzielnie lub połączone konstrukcyjnie z przewodem ochronnym. Oporność stykowa tego połączenia uziemiającego (ostatni element konstrukcyjny i przewód ochronny pola zasilającego) nie może przekraczać 0,1 oma.

**Podział wewnętrzny**

Forma separacji wewnętrznej. Forma separacji wewnętrznej w obrębie systemu rozdzielczego, to podział fizyczny w postaci osłon lub przegród, poprzez izolację części czynnych lub poprzez zintegrowaną obudowę urządzeń. Producent i użytkownicy uzgadniają formę wewnętrznego podziału oraz wyższe stopnie ochrony. Poprzez podział zewnętrzny można łatwo spełnić następujące warunki dotyczące rozdzielania pól, przedziałów lub przestrzeni odgrodzonych obudowami:

- Ochrona przed dotknięciem niebezpiecznych części: co najmniej stopień ochrony IXXB, stopień ochrony IP 2X pokrywa stopień ochrony IP XXB.
- Zabezpieczenie przed przedostaniem się stałych ciał obcych, co najmniej stopień ochrony IP2X.

W różnych formach podziału wewnętrznego rozróżnia się według EN 61439-1/-2:

- Forma 1,
- Forma 2a i forma 2b,
- Forma 3a i forma 3b,
- Forma 4a i forma 4b.

**Pole**

Jednostka konstrukcyjna systemu rozdzielczego w obrębie segmentu, znajdująca się między dwiema poziomymi lub pionowymi płaszczyznami ograniczającymi.

**Pole zasilające**

Zazwyczaj zasilanie jako jednostka funkcjonalna jest przeznaczone do doprowadzania energii elektrycznej do systemu rozdzielczego.

**Położenie pracy**

Położenie pracy jest to pozycja odłączalnego elementu z układu aparatury rozdzielczej, w której to pozycji element ten jest w pełni podłączony do przewidzianej funkcji.

Człon ruchomy może być jako całość usuwany pod napięciem z układu aparatury rozdzielczej i wymieniany. Człon ruchomy jest modulem zbudowanym z urządzeń zamontowanym i okablowanym na wspólnej konstrukcji nośnej.

**Pozycja kontrolna**

W pozycji kontrolnej modułu obwód główny jest odseparowany po stronie zasilania, ale wymagania w zakresie przerwy separacyjnej nie muszą być spełnione. Przerwa separacyjna modułu jest to przerwa powietrzna między otwartymi stykami, która spełnia wymagania bezpieczeństwa ustalone dla odłącznika.

- W pozycji kontrolnej obwód pomocniczy jest podłączony tak, że możliwa jest kontrola zamontowanych urządzeń.
- W pozycji kontrolnej moduł nadal mechanicznie połączony z układem aparatury rozdzielczej.

**Pozycja odłączona**

Pozycja odłączona modułu. W pozycji odłączonej obwód główny i obwód pomocniczy są odłączone od zasilania za pomocą przerw separacyjnych. Jednak moduł wysuwany jest nadal połączony z systemem rozdzielczym.

Przerwa separacyjna modułu jest to przerwa powietrzna między otwartymi stykami. Odstęp izolacyjny powietrzny spełnia wymagania bezpieczeństwa ustalone dla odłącznika.

**Przedział**

Zamknięte pomieszczenie lub segment. Występują w nim otwory niezbędne do podłączenia, sterowania lub wentylacji.

**Przedział kablowy**

Przedział przyłączeniowy. W przedziale kablowym znajdują się punkty podłączenia zewnętrznych szynoprzewodów / kabli (złącza). Niektóre typy rozdzielnic systemu rozdziału energii unimes H są oferowane w wariantach ze zintegrowanym przedziałem kablowym po lewej lub prawej stronie przedziału urządzeń.

**Przedział przyłączeniowy**

Przedział kablowy. W przedziale przyłączeniowym znajdują się punkty podłączenia zewnętrznych szynoprzewodów / kabli (złącza).

**Przedział szyn zbiorczych**

Przedział szyny zbiorczej głównej. Przedział szyny zbiorczej głównej zawiera szyny zbiorcze główne z przyłączami do szyn zbiorczych rozdzielczych.

**Przedział urządzeń**

Strefa wokół urządzeń elektrycznych.

**R****Rodzaj połączenia elektrycznego jednostek funkcjonalnych**

Użytkownik może ustawić wartości połączenia elektrycznego jednostek funkcjonalnych w zespole systemu rozdzielczego. Trzycyfrowy kod wskazuje typ połączenia elektrycznego jednostki funkcjonalnej:

- 1. litera: Zasilanie obwodu głównego do jednostki funkcjonalnej
- 2. litera: Wyjście obwodu głównego z jednostki funkcjonalnej
- 3. litera: Podłączenie obwodów pomocniczych

Poniższe litery oznaczają odpowiedni rodzaj połączenia:

- F: dla połączeń stałych,
- D: dla odłączalnych połączeń,
- W: dla połączeń z przewodnikiem.

Jednostka funkcjonalna z przypisaniem kodu FFD ma np. stałe połączenia zasilające, stałe połączenia wychodzące i odłączalne obwody pomocnicze.

**S****Segment**

Segment jest jednostką konstrukcyjną systemu rozdzielczego, która znajduje się między dwiema pionowymi płaszczyznami ograniczającymi.

**Service Index (SI)**

Service Index jest miarą dyspozycyjności rozdzielnic z uwzględnieniem cyklu życia.

Service Index rozróżnia przypadki dyspozycyjności:

- 1: Dyspozycyjność nie jest wymagana/decydująca
- 2: Dyspozycyjność jest pożądana częściowo
- 3: Dyspozycyjność jest niezbędna

Poza tym Service Index rozróżnia cykle życia:

- 1. Cyfra Service Index: Eksploatacja
- 2. Cyfra Service Index: Konserwacja
- 3. Cyfra Service Index: Zmiana / przebudowa / rozbudowa

**Sprzęgła szyn zbiorczych**

Sprzęgła szyn zbiorczych tworzą połączenie między szynami zbiorczymi, które (zazwyczaj) należą do oddzielnych obwodów.

**Stopień ochrony IP**

Stopień ochrony IP ma istotne znaczenie dla zabezpieczenia przed porażeniem prądem. Stopień ochrony IP dotyczy przegród, osłon ochronnych i obudów. Stopień ochrony IP jest podawany za pomocą dwóch identyfikatorów i opcjonalnie litery dodatkowej.

- 1. identyfikator (0-6) oznacza zabezpieczenie przed przedostaniem się stałych przedmiotów oraz ochronę przed dotknięciem niebezpiecznych części.
- 2. identyfikator (0-8) oznacza zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody.
- Litera dodatkowa (A-D) oznacza ochronę przed dotknięciem niebezpiecznych części.

**Stopień zanieczyszczenia**

Od stopnia zanieczyszczenia zależą zdefiniowane warunki otoczenia urządzenia rozdzielczego. Jeżeli urządzenie rozdzielcze jest zamontowane w obudowie, obowiązują warunki otoczenia panujące w obudowie. Od czterech zdefiniowanych stopni zanieczyszczenia zależy ocena odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych. Stopień zanieczyszczenia 3 jest definiowany jako zanieczyszczenie przewodzące lub suche, nieprzewodzące zanieczyszczenie, które może stać się przewodzące w wyniku skraplania się wody.

**Strefa niebezpieczeństwa**

Zgodnie z DIN VDE 0105-100 strefa niebezpieczeństwa to obszar wokół części będących pod napięciem, w którym nie jest zapewniony wymagany poziom izolacji. W przypadku przedostania się do tej strefy istnieje zagrożenie związane z przepływem prądu przez ciało i/lub utworzeniem się łuku elektrycznego. Wszystkie prace przy strefie niebezpieczeństwa należy wykonać odpowiednio do warunków pracy pod obciążeniem.

**Strefa sąsiednia**

Strefa sąsiednia w przypadku prac nieelektrycznych to ograniczony obszar znajdujący się przy strefie niebezpieczeństwa. Zewnętrzne ograniczenie przy strefie zbliżania DV jest ustalona w przypadku napięcia sieciowego do 1 kV (wartość efektywna) w DIN VDE 0105-100 na 1,0 m. Ten odstęp ochronny to odstęp powietrzny od elementów niechronionych lub będących pod napięciem. Odstęp ochronny dotyczy wszystkich prac budowlanych i prac nieelektrotechnicznych takich jak

- wykonanie konstrukcji nośnych,
- praca z podnośnikami lub maszynami budowlanymi,
- prace montażowe,
- prace związane z malowaniem i naprawą warstwy lakierniczej,
- przemieszczanie innych urządzeń i środków pomocniczych,
- prace transportowe.

Jeżeli stosowana jest ochrona poprzez zachowanie odstępu oraz odpowiedni nadzór, prace muszą być wykonane przez osoby wykwalifikowane lub poinstruowane z zakresu elektrotechniki oraz muszą być zachowane odpowiednie odstępy. Zewnętrzne ograniczenie odstępu ochronnego w przypadku specjalnych prac przy napięciu sieciowym do 1 kV (wartość efektywna) zostało ustalone w normie DIN VDE 0105-100 na 0,5 metra. Ten odstęp ochronny to odstęp powietrzny od elementów niechronionych lub będących pod napięciem. Odstęp ochronny oraz nadzór dotyczą specjalnych prac takich jak:

- przesuwanie drabin,
- prace związane z malowaniem i naprawą warstwy lakierniczej,
- podnoszenie i opuszczanie narzędzi lub materiałów.

### **System głównych szyn zbiorczych (H-SaS)**

Wielobiegunowy system szyn prądowych prowadzonych w obrębie szafy danego systemu rozdzielczego. Szyny zbiorcze główne szafy systemu rozdziału energii unimes H są łączone ze sobą za pomocą łączników złączy transportowych U-TT (U-TTS jako zestaw) lub kompaktowe złącze transportowe U-TTK. Do szyn zbiorczych głównych można podłączać szyny zbiorcze rozdzielcze. Do szyn zbiorczych głównych można zamiast tego lub dodatkowo podłączyć pola zasilające lub odbierające.

### **System rozdzielczy**

Oferta komponentów zgodna z definicją pierwotnego producenta, która może być montowana zgodnie z instrukcjami pierwotnego producenta tworząc różne systemy rozdzielcze. System rozdziału energii unimes H jest systemem rozdzielczym z weryfikacją typu zgodnie z EN 61439-1/-2.

### **System rozdzielczy energii**

Rozdziela i steruje w charakterze systemu rozdzielczego zgodnie z EN 61439-2 energią elektryczną dla wszystkich typów obciążeń. Przewidziany do zastosowań przemysłowych, komercyjnych itp., w których nie jest przewidziana obsługa przez osoby postronne.

### **System szyn zbiorczych rozdzielczych (F-SaS)**

Szyny zbiorcze pola (F-SaS). Szyny zbiorcze rozdzielcze stanowią połączenie między szynami zbiorczymi systemu szyny zbiorczej głównej a wbudowanymi urządzeniami. System szyn zbiorczych rozdzielczych F-SaS obejmuje wsporniki szyn zbiorczych (wsporniki F-SaS) oraz akcesoria montażowe i oddzielające w obrębie segmentu.

### **System szyny zbiorczej (SaS)**

Wysokoprądowe systemy szyny zbiorczej to jedne z najważniejszych elementów systemu rozdziału energii. Od nich zależy wytrzymałość zwarciorowa, a tym samym bezpieczeństwo eksploatacji systemu rozdzielczego instalacji niskonapięciowej. Systemy szyn zbiorczych w systemie rozdziału energii unimes H mogą być tworzone za pomocą dostępnych powszechnie w handlu szyn Cu. Technologia podłączania bez wykorzystywania otworów ułatwia pracę i pozwala zaoszczędzić czas i koszty.

Należy rozróżnić:

- System szyny zbiorczej głównej (H-SaS)
- System szyn zbiorczych rozdzielczych = rozdzielający system szyn zbiorczych (F-SaS)

Do systemu szyn zbiorczych należą dodatkowo

- wsporniki szyn zbiorczych (wsporniki H-SaS) typu U-FSTK, a także w zależności od wytrzymałości zwarciowej dodatkowo profile wzmacniane włóknem szklanym jako usztywnienia niezbędne do zagwarantowania sprawdzonej wytrzymałości zwarciowej
- wsporniki systemów szyn zbiorczych (wsporniki F-SaS), np.:
  - typu U-SST w polu wyjściowym U-S(l) NH slimline horizontal,
  - LVZSB, LVZIT, LVZ00IT lub U-SST-5 dla rozmiaru vertigroup 0-3 w polu wyjściowym U-FL NH fuseline.
- Akcesoria montażowe, jarzma usztywniające i przegrody

### **Szyna zbiorcza główna**

Zwana też główną szyną zbiorczą. Do szyny zbiorczej głównej można podłączyć jedną lub kilka szyn zbiorczych rozdzielczych. Do szyny zbiorczej głównej można zamiast tego lub dodatkowo podłączyć pola zasilające lub wyjściowe.

## **U**

### **Użytkownik**

Odpowiedzialny użytkownik instalacji elektrycznej jako właściciel, dzierżawca lub najemca. W Szwajcarii jest on określany nazwą „właściciel zakładu”.

## **W**

### **Wspornik F-SaS**

patrz wspornik szyny zbiorczej SST / wspornik F-SaS.

### **Wsporniki szyn zbiorczych SST / wsporniki F SaS**

Również wsporniki F SaS, wsporniki szyn zbiorczych segmentu, wsporniki szyn zbiorczych SST, wsporniki rozdzielającego systemu szyn zbiorczych, wsporniki szyn rozdzielczych. Szyny rozdzielcze segmentów są umieszczone we wspornikach F-SaS.

### **Współczynnik znamionowy jednoczesności RDF**

Współczynnik znamionowy jednoczesności (RDF) jako istotna cecha systemu rozdzielczego ma szczególne znaczenie dla bezpiecznej eksploatacji systemu rozdzielczego. Współczynnik znamionowy jednoczesności to udział odpowiednich prądów znamionowych, które mogą być przewodzone jednocześnie i w sposób ciągły przez każdą możliwą kombinację wyjściowych obwodów elektrycznych, bez przeciążenia kombinacji urządzeń rozdzielczych. Warunkiem jest przy tym, aby obciążenie pola zasilającego nie przekraczało prądu znamionowego pola zasilającego.

### **Wyładowanie łukowe**

Łuk elektryczny mający charakter usterki. Nie występuje podczas normalnej eksploatacji, lecz jest objawem usterki. Wyładowania łukowe mogą powodować poważne obrażenia. Dodatkowo wyładowania łukowe mogą ograniczyć lub uniemożliwić dalszą pracę odbiorników mocy. System pasywnego zabezpieczenia przed łukiem elektrycznym dla ochrony osób, a także aktywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym, które obok ochrony osób gwarantuje również utrzymanie funkcjonalności systemu.

**Wyłączniki mocy**

Aparatura rozdzielcza do włączania i wyłączania prądów roboczych i zwarciovych. Pod względem konstrukcyjnym rozróżnia się

- otwarte wyłączniki (ACB = air circuit breaker)
- kompaktowe wyłączniki (MCCB = moulded case circuit breaker)

**Z****Zestaw transportowy**

Kompletny system rozdzielczy lub jego część, której nie można bardziej rozłożyć do transportu.

## 15 Indeks

### A

ACB - 226

Aktywny system ochrony przed łukiem elektrycznym agardio.arc - 50, 92

### B

Badanie zamontowanych podzespołów - 195

Bezpieczeństwo - 17

Bezpieczeństwo podczas pakowania i transportu - 26, 157

### C

Centralny punkt uziemienia (ZEP) w polu dopływowym U-TE - 111

Czynności końcowe związane z uruchomieniem - 183

Czyszczenie - 188

### D

Dane dotyczące ciężarów - 153

Dane ogólne - 203

Dane podziału przestrzeni - 212

Dane techniczne - 18, 202

Derating - 226

Dostarczenie materiału - 116

### E

Element wyzwalający - 226

EN 61439 - 226

### G

Główne pojęcia - 10

### I

Instalacja i podłączenie - 166

Instrukcje uruchomienia - 180

### J

Jednostka funkcjonalna - 227

### K

Koncepcja pól przednich rozdzielnic - 46

Koncepcja przestrzenna rozdzielnic - 42

Koncepcja wentylacji rozdzielnic - 46

Kontrola ACB i MCCB - 197

### Ł

Łącznik sprzęgający - 227

Łuk elektryczny - 227

### M

Metody pracy - 14

Moduł ruchomy (removable part) - 228

Moduł stały (fixed part) - 228

Moduł wysuwny - 228

Momenty dokręcania dla złączy Cu - 136

Montaż wspornika szyny zbiorczej - 117

Montaż zaślepek i pokryw rewizyjnych (PC) - 151

Możliwości aranżacji systemu rozdzielczego - 49

### N

N-/PE-/PEN na izolatorach w zintegrowanym przedziale kablowym - 218

Na temat niniejszej instrukcji systemu - 4

Naprawa - 187

### O

Obowiązki użytkownika - 31

Obsługa i eksploatacja - 184

Obsługa urządzeń ochronnych pod obciążeniem - 186

Obszary funkcyjne - 43

Obwód główny - 228

Obwód pomocniczy - 228

Ochrona podstawowa - 228

Ochrona przy uszkodzeniu - 229

Odłącznik - 229

Odporność na trzęsienia ziemi - 94

Odstęp izolacyjny powierzchniowy - 229

Odstęp izolacyjny powietrzny - 229

Odstępy między badaniami okresowymi - 191

Opakowanie i transport - 152

Osoby i ich zakresy odpowiedzialności - 12

### P

Parametry zestawu podłączenia do sieci elektrycznej - 216

Pasywna ochrona przed łukiem elektrycznym - 93

Pasywne zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym - 51

Planowanie projektu - 116

Podłączenie przewodu ochronnego - 229

Podłączenie uziemienia - 230

Podstawowe zasady bezpieczeństwa - 23

Podstawy techniki zabudowy - 35

Podział wewnętrzny - 44

Podział wewnętrzny - 230

Pole - 230

Pole zasilające - 230

Połączenia miedziane - 125

Połączenia przewodów miedzianych N - 134

Połączenia przewodów miedzianych PE - 135

Połączenia rozdzielnic - 153, 155, 157

Połączenia śrubowe - 124

Połączenia z profilem wzmacnianym włóknem szklanym - 131

Połączenia z przyłączem kablowym - 132

Połączenia z przyłączem odbiorczym napięcia - 133

Położenie pracy - 230

Postępowanie w razie usterek - 187

Pozycja kontrolna - 230

Pozycja odłączona - 231

Prąd trwały i straty ciepłe przewodów Cu H-SaS - 219

Prezentacja systemu - 34

Profil wzmacniany włóknem szklanym, zwiększający wytrzymałość zwarciovą - 121

Projektowanie i wykonywanie systemów rozdzielczych - 15

Prowadzenie przewodu N i uziemienie - 137

Przechowywanie - 160

Przechowywanie rozdzielnic i jej komponentów - 200

Przechowywanie, wycofanie z eksploatacji i utylizacja - 198

Przedmiot instrukcji systemu - 5

Przedział - 231

- Przedział kablowy - 231
- Przedział przyłączeniowy - 231
- Przedział szyn zbiorczych - 231
- Przedział urządzeń - 231
- Przegląd systemu - 37
- Przeglądy i konserwacja - 187, 189
- Przepust kablowy - 167
- Przestrzegać współobowiązujących dokumentów - 6
- Przestrzeganie zasad EMC - 169
- Przewód N/PEN na wsporniku N/PEN w zintegrowanym przedziale kablowym - 217
- Przewód ochronny (PE / Protective Earth) - 96
- R**
- Rodzaj połączenia elektrycznego jednostek funkcjonalnych - 231
- Rozdzielnice systemu rozdziału energii - 57
- Rozładunek i transport - 157
- Rozstawianie i skręcanie rozdzielnic - 163
- Rozstawienie i montaż - 161
- S**
- Segment - 231
- Service Index (SI) - 232
- Sposoby montażu przewodu N w przedziale kablowym - 138
- Sprzęgła szyn zbiorczych - 232
- Stopień ochrony IP - 232
- Stopień zanieczyszczenia - 232
- Stopka redakcyjna - 8
- Strefa niebezpieczeństwa - 232
- Strefa sąsiednia - 232
- System głównych szyn zbiorczych (H-SaS) - 233
- System głównych szyn zbiorczych (H-SaS) - 205
- System rozdziału energii unimes H - 33
- System rozdzielnicy - 233
- System rozdzielnicy energii - 233
- System rozdzielnic, komponenty systemu, system rozdzielnicy energii - 14
- System szyn zbiorczych - 52
- System szyn zbiorczych rozdzielczych (F-SaS) - 233
- System szyny zbiorczej (SaS) - 233
- Systemy chroniące przed wyładowaniem łukowym - 50
- Szczególne warunki eksploatacji - 16
- Szyna zbiorcza główna - 234
- Szyny zbiorcze rozdzielcze - 214
- Ś**
- Środki warunkujące instalację zgodną z warunkami EMC - 171
- T**
- Trawersacja - 89
- U**
- U-BS(I) - 87
- U-CW(I) - 74
- U-ES - 91
- U-FL - 83
- U-LE / U-LK 1250-2000 A - 70
- U-LE / U-LK 2000-2500 A - 72
- U-MUN - 86
- U-PWE / U-PWK 630-4000 A - 57
- Uruchomienie - 178, 187
- U-S(I) - 77
- U-SV - 80
- UT2 - 66
- U-TE / U-TK 2500-3200 A - 62
- U-TE / U-TK 4000 A - 64
- U-TE / U-TK 800-2000 A - 60
- Utylizacja i ponowne przetworzenie - 201
- Uwzględnić prądy błądzące - 111, 174
- Użycie unimes H zgodnie z przeznaczeniem - 18
- Użytkownik - 234
- Używane symbole i znaki ostrzegawcze - 9
- W**
- Warunki i prace przygotowawcze - 162
- Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące systemu rozdziału energii - 20
- Wskazówki bezpieczeństwa dotyczące uruchomienia - 179
- Wspornik F-SaS - 234
- Wsporniki izolacyjne - 215
- Wsporniki szyn zbiorczych SST / wsporniki F SaS - 234
- Współczynnik znamionowy jednoczesności RDF - 234
- Współczynniki redukcji - 221
- Wycofanie z eksploatacji - 199
- Wykonanie szyn Cu - 116
- Wyładowanie łukowe - 234
- Wyłączniki mocy - 235
- Wymagania stawiane personelowi - 29, 185, 199
- Wymagania stawiane personelowi zajmującemu się przeglądami i konserwacją - 190
- Z**
- Zabezpieczenie transportu - 155
- Zabudowa wewnętrzna w SAB - 115, 163, 165, 180, 210
- Zakres kontroli - 192
- Załącznik - 222
- Zapobieganie powstawaniu łuków elektrycznych - 21
- Zapobieganie prądom błądzącym - 175
- Zastosowanie norm - 32
- Zestaw transportowy - 235

**Hager Industrie AG**

Sedelstrasse 2  
6021 Emmenbrücke  
Szwajcaria

T +41 41 269 90 00  
infoch@hager.com

**hager.ch**

**Hager AG**

Chemin du Petit-Flon 31  
1052 Le Mont-sur-Lausanne  
Szwajcaria

T +41 21 644 37 00  
lausanne@hager.com

**hager.ch**

**Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG**

Zum Gunterstal  
66440 Blieskastel  
Niemcy

T +49 6842 945 0  
F +49 6842 945 4625

**hager.de**

**Hager Polo Sp. z o.o.**

ul. Fabryczna 10  
43-100 Tychy  
Polska

T +48 32 32 40 100

**hager.pl**

**Hager Nederland**

Het Sterrenbeeld 31  
5215 MK 's-Hertogenbosch  
Holandia

T +31 73 642 85 84  
info@hager.nl

**hager.com/nl**

**Hager Elektro AB**

Bifrostgatan 36  
431 44 MOLNDAL  
Szwecja

T +46 31-706 39 00  
info@hager.se

**hager.se**