

Energie- verteilsystem unimes H

Systemhandbuch

:hager

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Systemhandbuch	4
1.1	Gegenstand des Systemhandbuches	5
1.2	Zugehörige Dokumente beachten	6
1.3	Impressum	8
1.4	Verwendete Symbole und Warnzeichen	9
1.5	Zentrale Begriffe	10
1.5.1	Personen und Befugnisse	12
1.5.2	Arbeitsmethoden	14
1.5.3	Schranksystem, Systemkomponenten, Energie-Schaltgerätekombination	14
1.5.4	Projektierung und Bau von Energie-Schaltanlagen	15
1.5.5	Besondere Betriebsbedingungen	16
2	Sicherheit	17
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung unimes H	18
2.2	Sicherheitshinweise zum Energieverteilssystem	20
2.3	Störlichtbogen verhindern	21
2.4	Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen	23
2.5	Sicherheit bei Verpackung und Transport	26
2.6	Anforderungen an das Personal	29
2.7	Pflichten des Betreibers	31
2.8	Anwendung der Normen	32
3	Energieverteilssystem unimes H	33
3.1	Systemvorstellung	34
3.1.1	Ausbautechnik - Grundlagen	35
3.1.2	Systemübersicht	37
3.2	Raumkonzept der Schränke	42
3.2.1	Funktionsbereiche	43
3.2.2	Innere Unterteilung	44
3.3	Frontkonzept der Schränke	46
3.4	Lüftungskonzept der Schränke	47
3.5	Aufstellungsmöglichkeiten der Schaltgerätekombination	49
3.6	Störlichtbogen-Schutzsysteme	50
3.6.1	Aktives Störlichtbogen-Schutzsystem agardio.arc	50
3.6.2	Passiver Störlichtbogenschutz	51
3.7	Hauptsammelschienensystem	52
3.8	Schränke des Energieverteilssystems	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	U-T2	66
3.8.6	U-LE / U-LK 1250-1600 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	Traversierung	89
3.8.15	U-ES	91
3.8.16	Aktives Störlichtbogen-Schutzsystem agardio.arc	92
3.8.17	Passiver Störlichtbogenschutz	93
3.8.18	Erdbebenfestigkeit	94
3.8.19	Schutzleiter (PE / Protective Earth)	96
3.8.20	Zentraler Erdungspunkt (ZEP) im Einspeiseschrank U-TE	111
4	Innenausbau beim SAB	115
4.1	Anlieferung von Material	116
4.2	Projektplanung	116
4.2.1	Verkupferung	116
4.3	Sammelschienenenträger montieren	117
4.4	Glasfaserriegel zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit	121
4.5	Schraubverbindungen	124
4.5.1	Kupfer-Verbindungen	125
4.5.2	Glasfaserriegel-Verbindungen	130
4.5.3	Kabelanschluss-Verbindungen	131
4.5.4	Spannungsabgriff-Anschluss-Verbindungen	132
4.5.5	N-Leiter Kupfer-Verbindungen	133
4.5.6	PE-Leiter Kupfer-Verbindungen	134
4.5.7	Anzugsdrehmomente für Cu-Verschraubungen	135
4.6	N-Leiterführung und Erdung	136
4.7	N-Leiter im Kabelraum	137
4.8	Blindabdeckungen und Zugriffsabdeckungen (PC) montieren	150
5	Verpackung und Transport	151
5.1	Angaben zum Gewicht	152
5.2	Schrankverbindungen	152
5.3	Transport absichern	154
5.4	Abladen und transportieren	156
5.5	Zwischenlagerung	159
6	Aufstellung und Montage	160
6.1	Voraussetzungen und Vorbereitungen	161
6.2	Schränke aufstellen und verschrauben	162
7	Installation und Anschluss	165
7.1	Kabelführung	166
7.2	EMV-Regeln einhalten	168

7.3	Maßnahmen zur EMV-gerechten Installation	170
7.4	Vagabundierende Ströme beachten	173
7.5	Vermeidung vagabundierender Ströme	174
8	Inbetriebnahme	177
8.1	Sicherheitshinweise Inbetriebnahme	178
8.2	Anweisungen zur Inbetriebnahme	179
8.3	Abschließende Arbeiten zur Inbetriebnahme	182
9	Bedienung und Betrieb	183
9.1	Anforderungen an das Personal	184
9.2	Schutzgeräte unter Last betätigen	185
9.3	Handlungsweise bei Störungen	186
9.4	Instandsetzen	186
9.5	Reinigung	187
10	Inspektion und Wartung	188
10.1	Anforderungen an das Personal bei Inspektion und Wartung	189
10.2	Prüfintervalle wiederkehrender Prüfungen	190
10.3	Prüfumfang	191
10.4	Prüfung der verbauten Komponenten	194
10.4.1	ACB und MCCB prüfen	196
11	Lagerung, Außerbetriebnahme und Entsorgung	197
11.1	Anforderungen an das Personal	198
11.2	Außerbetrieb nehmen	198
11.3	Schaltschrank und Komponenten lagern	199
11.4	Entsorgen und Wiederverwerten	200
12	Technische Daten	201
12.1	Allgemeine Daten	202
12.2	Haupt-Sammelschienensystem (H-SaS)	204
12.3	Daten der Raumaufteilung	211
12.4	Verteilschienen	213
12.4.1	Stützisolatoren	214
12.5	Merkmale der SK für Anschluss an das elektrische Netz	215
12.6	N-/PEN-Leiter auf N-/PEN-Träger im integrierten Kabelraum	216
12.7	N-/PE-/PEN auf Isolatoren im integrierten Kabelraum	217
12.8	Dauerstrom und Stromwärmeverluste von Cu-Leitern H-SaS	218
12.9	Reduktionsfaktoren	220
13	Anhang	221
14	Glossar	225
15	Index	235

1 Zu diesem Systemhandbuch

Einführende Informationen

Im diesem Kapitel erhalten Sie einführende und allgemeine Informationen zum Systemhandbuch.

Kapitelverzeichnis

Gegenstand des Systemhandbuches	5
Zugehörige Dokumente beachten	6
Impressum	8
Verwendete Symbole und Warnzeichen	9
Zentrale Begriffe	10

1.1 Gegenstand des Systemhandbuches

Nutzer

Dieses Systemhandbuch ist Teil des Energieverteilsystems unimes H. Es richtet sich an Nutzer des Energieverteilsystems unimes H:

- Planer,
- Hersteller,
- Betreiber,
- Anwender

von Energie-Schaltgerätekombinationen nach EN 61439-1/-2.

Ziel

Dieses Systemhandbuch beschreibt Aufbau, Funktion und Anwendung des Energieverteilsystems unimes H von Hager.

Außerdem informiert es über die effiziente Anwendung des Energieverteilsystems unimes H und gibt Hinweise zum bestimmungsgemäßen Gebrauch, zu Aufbau, Funktion, Montage, Installation, Betrieb und Außerbetriebnahme und Demontage sowie den technischen Daten.

1.2 Zugehörige Dokumente beachten

Beachten Sie die jeweils aktuellen Betriebsanleitungen und Technischen Dokumentationen der verwendeten Schränke und Geräte.

Mitgeltende Dokumente

Die folgenden Dokumente sind mitgeltende Bestandteile und müssen immer in Verbindung mit diesem Systemhandbuch gelesen werden. Die darin enthaltenen Anweisungen und Hinweise ergänzen dieses Systemhandbuch und sind zu beachten und einzuhalten.

Handbücher zu Schranktypen

Schrankgrundtypen

U-PWE / U-PWK	ACB Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank - 630-4000 A
U-TE / U-TK	ACB Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank - 800-2000 A - 2500-3200 A - 4000 A
U-T2	ACB Doppel-Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank
U-LE / U-LK	LBS Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank - 1250-2000 A - 2000-2500 A
U-CW(I)	Abgangsschrank combiway
U-S(I)	NH-Abgangsschrank slimline horizontal
U-SV	NH-Abgangsschrank LL / sasil / slimline vertikal
U-FL	NH Abgangsschrank fuseline
U-MUN	Modulschrank univers N
U-BS(I)	Basisschrank universell
U-ES	Eckschrank
aSLB	Aktives Störlichtbogen-Schutzsystem agardio.arc
pSLB	Passiver Störlichtbogenschutz

Betreiber

- Handbücher der einzelnen Schranktypen
- Bauartnachweis

Planer

- Hager-Kataloge zu Energieverteilssystemen mit technischen Informationen
- Leitfaden Projektierung und Bau von Schaltanlagen nach DIN EN 61439 (VDE 0660-600)
- Komponentenauswahl, Listen und Fertigungszeichnungen aus der Planungssoftware hagercad
- die Handbücher der einzelnen Schranktypen
- Bauartnachweis

Schaltanlagenbauer / Elektrotechniker

- Montageanleitungen zu Schrankkomponenten
- Handbücher / Anleitungen zu den Schranktypen und Betriebsmitteln
- Leitfaden Projektierung und Bau von Schaltanlagen nach DIN EN 61439 (VDE 0660-600)
- Komponentenauswahl, Listen und Fertigungszeichnungen aus der Planungssoftware hagercad
- Protokoll für Stücknachweis (Stückprüfprotokoll)
- Checkliste zum Konformitätsbewertungsverfahren
- Bauartnachweis

Elektrotechniker

- Handbücher zu den einzelnen Schranktypen
- Handbücher / Anleitungen zu den Betriebsmitteln
- Bauartnachweis

Aufbewahrung der Unterlagen

Dieses Systemhandbuch ist Teil des Energieverteilsystems unimes H.

- Bewahren Sie das Systemhandbuch am Einsatzort der Schaltgerätekom-
bination auf. Das befugte Personal muss jederzeit Zugriff auf das Sys-
temhandbuch haben.
- Für die Aufbewahrung der Dokumente ist der Betreiber verantwortlich.

1.3 Impressum

Urheberrecht

Die Inhalte dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Nachdrucke, Übersetzungen und Vervielfältigungen des Handbuchs in jeglicher Form, auch auszugsweise, bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Herausgebers. Produktnamen, Firmennamen, Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer und müssen als solches behandelt werden. Das Handbuch erweitert nicht die Verkaufs- und Lieferbedingungen von Hager. Aufgrund dieses Handbuchs können keine neuen Ansprüche zu Gewährleistung oder Garantie abgeleitet werden, die über die Verkaufs- und Lieferbedingungen hinausgehen.

Haftungshinweis

Hager behält sich das Recht vor, das Produkt oder die Dokumentation ohne vorherige Ankündigung jederzeit zu ändern oder zu ergänzen. Für Druckfehler und dadurch entstandene Schäden übernimmt Hager keine Haftung.

Revisionen

Systemhandbuch Energieverteilungssystem unimes H

Revisionsnummer	Datum	Name	Dokument-Nr.
V2.6	10.2025	D. Stadelmann J. Berg	473-784-001

Kontakt

Hager Industrie AG

Sedelstrasse 2
CH-6021 Emmenbrücke

Telefon +41 41 269 90 00

Fax +41 41 269 94 00

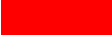


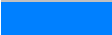
hager.ch

1.4 Verwendete Symbole und Warnzeichen

Aufbau von Warnhinweisen

 Signalwort
Art und Quelle der Gefahr! Folgen bei Missachtung der Gefahr <ul style="list-style-type: none"> ➤ Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr



Gefahrenstufen in Warnhinweisen

Farbe	Signalwort	Folgen bei Nichtbeachtung
	GEFAHR	Tod, schwere Körperverletzung
	WARNUNG	Tod oder schwere Körperverletzung möglich
	VORSICHT	Körperverletzung
	ACHTUNG	Sachschaden

Handlungsanweisungen mit einer festen Reihenfolge

Schritt	Aktion
1	Handlungsanweisung Handlungsschritt 1
2	Handlungsanweisung Handlungsschritt 2

Weitere Symbole und deren Bedeutung

Symbol	Bedeutung
	Die Arbeiten dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.
	Das Produkt ist zur Innenraum-Montage beziehungsweise zur Innenraum-Nutzung bestimmt.

Listen und Anweisungen

Darstellung	Bedeutung
1., 2., 3., ...	Nummerierte Listen mit fester Reihenfolge
-	Aufzählungen und Handlungsanweisungen ohne feste Reihenfolge
➤	Maßnahme / Handlungsanweisung

1.5 Zentrale Begriffe

Anwenderkreis der Schaltgerätekombination

Das Energieverteilsystem unimes H ist vorbereitet, um Energie-Schaltgerätekombinationen nach der Normenreihe EN 61439 Teil 1 und Teil 2 herzustellen.

Nach der Normenreihe EN 61439 unterscheidet man beim Anwenderkreis den Hersteller der Schaltgerätekombination / Schaltanlage und den Anwender.

Folgende Verantwortlichkeiten gelten nach EN 61439-1:

Projektbeteiligte	Verantwortlichkeiten nach EN 61439: Übersicht
Planer	spezifiziert ein Anforderungsprofil einer Schaltgerätekombination nach dem Black Box-Prinzip <ul style="list-style-type: none">- Anschluss an das elektrische Netz- Stromkreise und Verbraucher- Aufstellungs- und Umgebungsbedingungen- Bedienen und Warten / Instandhaltung.
Ursprünglicher Hersteller	verantwortet den Nachweis der Bauart durch Prüfung, Berechnung oder den Konstruktionsregeln gemäß EN 61439
Hersteller	baut die fertige Schaltgerätekombination (SK) und ist verantwortlich für: <ul style="list-style-type: none">- Bemessung der SK nach Planerdaten- Einhaltung der Bauartnachweise des ursprünglichen Herstellers- Kennzeichnung der Anlage und Dokumentation- Durchführung des Stücknachweises- Erklärung der Konformität.
Betreiber	<ul style="list-style-type: none">- erhält eine Schaltgerätekombination gemäß EN 61439 und die erforderlichen Zertifikate zum Nachweisen der Konformität- beauftragt den Anlagenverantwortlichen- unterweist das Personal- erarbeitet ein Sicherheitskonzept / Gefährdungsbeurteilungen- ordnet geeignete Maßnahmen zur Sicherheit an.

Ursprünglicher Hersteller

Der ursprüngliche Hersteller ist für die ursprüngliche Konstruktion der Anlagenbauteile verantwortlich. Das ist in der Regel der Produzent von aufeinander abgestimmten und geprüften Systemkomponenten – wie beispielsweise Hager. Dieser hat den Nachweis der Bauart durch Prüfung, Berechnung oder Konstruktionsregeln zu erbringen und diese Daten dem Hersteller als Grundlage für dessen Berechnung der individuell erstellten Schaltgerätekombination zur Verfügung zu stellen. Bei Anlagen über 1600 A muss der ursprüngliche Hersteller durch Prüfung nachweisen, dass die auftretende Wärme an den Betriebsmitteln die zulässigen Grenzübertemperaturen nicht erreicht. Die Herstellung und/oder der Zusammenbau der Energie-Schaltgerätekombination nach EN 61439-1/-2 darf von anderen als dem ursprünglichen Hersteller vorgenommen werden.

Hersteller der Schaltgerätekombination

Der Hersteller der Schaltgerätekombination ist verantwortlich für die fertige Schaltgerätekombination. Das ist in der Regel der Schaltanlagenbauer (SAB). In seinen Verantwortungsbereich fällt unter anderem:

- die Bemessung der Anlage entsprechend der mit dem Anwender vereinbarten Nenndaten oder der ausgeschriebenen Nenndaten,
- die Einhaltung des Bauartnachweises des ursprünglichen Herstellers sowie die Berechnung der Anlage auf Basis dieser Angaben,
- die Kennzeichnung und Dokumentation der Anlage,
- die Durchführung des Stücknachweises.

HINWEIS

Nimmt ein Hersteller Veränderungen an einer Anlage vor, die nicht im Bauartnachweis des ursprünglichen Herstellers enthalten sind, wird er zum ursprünglichen Hersteller. Das ist auch beim Austausch von Schaltgeräten und Betriebsmitteln unterschiedlicher Hersteller zu beachten.

Anwender

Der Anwender ist nach EN 61439 ein Beteiligter, der die Schaltgerätekombination spezifizieren, kaufen, verwenden und/oder betreiben wird. Der Anwender kann auch jemand sein, der im Auftrag des Beteiligten handelt.

Planer

Der Planer als Vertreter des Auftraggebers spezifiziert das Anforderungsprofil einer Schaltgerätekombination (SK) nach dem Black-Box-Prinzip. Dabei beachtet er unter anderem den Anschluss an das elektrische Netz, die Stromkreise und Verbraucher, die Aufstellungs- und Umgebungsbedingungen sowie das Bedienen und die Instandhaltung.

1.5.1 Personen und Befugnisse

Befugte Person

Montage, Installation, Betrieb und Bedienung sowie Instandhaltung dürfen nur von befugtem Personal ausgeführt werden. Eine befugte Person ist nach EN 61439-1 eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person. Sie ist bevollmächtigt, festgelegte Arbeiten durchzuführen.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft kann die ihr übertragenen Aufgaben beurteilen und vorhandene Gefahren erkennen. Folgende Mindestanforderungen an eine Elektrofachkraft sind alle zu erfüllen:

- fachliche Ausbildung auf dem Gebiet der Elektrotechnik (Berufsbildung und innerbetriebliche Ausbildung),
- Kenntnisse und Erfahrungen im Tätigkeitsgebiet,
- Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen wie beispielsweise die Unfallverhütungsvorschriften und Normen,
- die Fähigkeit, die übertragenen Arbeiten zu beurteilen: zur eigenen Sicherheit und zur Sicherheit anderer,
- die Fähigkeit zum Erkennen von Gefahren.

Elektrotechnisch unterwiesene Person (instruierte Person)

Eine elektrotechnisch unterwiesene Person (instruierte Person) darf nur dann Tätigkeiten an Starkstromanlagen ausführen, wenn:

- sie von der Elektrofachkraft unterwiesen wurde,
- sie begrenzte, genau umschriebene Tätigkeiten in Starkstromanlagen ausführt,
- sie die örtlichen Verhältnisse kennt,
- sie über mögliche Gefahren bei unsachgemäßen Verhalten unterrichtet wurde,
- sie die zu treffenden Schutzeinrichtungen, Schutzmaßnahmen und Sicherheitsabstände kennt,
- sie mit klarem Auftrag durch den Arbeitsverantwortlichen arbeitet,
- sie mit sicheren und intakten Arbeitsmitteln und geeigneter Schutzausrüstung arbeitet,
- die Anlage durch den Arbeitsverantwortlichen nach den 5 Sicherheitsregeln gesichert worden ist.

➤ Die Anforderungen sind alle zu erfüllen.

Zusätzliches Anlernen der elektrotechnisch unterwiesenen Person

Für folgende Aufgaben reicht eine Unterweisung oftmals nicht aus. Für die folgenden Aufgaben ist es erforderlich, die elektrotechnisch unterwiesene Person speziell für die Tätigkeiten anzulernen:

- Reinigen elektrischer Anlagen (falls spannungsfreies Arbeiten sichergestellt ist),
- Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile,
- Feststellen der Spannungsfreiheit,
- Betätigen von Geräten oder Betriebsmitteln in der Nähe aktiver Teile,
- Prüfen ortsveränderlicher Betriebsmittel mit geeigneten Prüfgeräten.

Einschränkungen für elektrisch unterwiesene Personen

- Elektrisch unterwiesene Personen dürfen elektrische Anlagen und Betriebsstätten nur betreten, soweit dies für die Arbeiten erforderlich ist und soweit die Anlagen durch eine Elektrofachkraft zur Arbeit freigegeben wurden.
- Bei Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehenden Anlagenteilen sind von der elektrisch unterwiesenen Person die Sicherheitsabstände einzuhalten. Das Einhalten der Sicherheitsabstände gilt insbesondere beim Handhaben von Metallteilen, Leitern und Werkzeugen.
- Änderungen und Instandhaltung an elektrischen Betriebsmitteln dürfen nicht durch die elektrisch unterwiesene Person vorgenommen werden. Änderungen und Instandhaltung sind der Elektrofachkraft vorbehalten.

Elektrotechnischer Laie

Wer weder Elektrofachkraft noch elektrotechnisch unterwiesene Person ist, ist immer als elektrotechnischer Laie zu betrachten. Auch eine langjährige Tätigkeit im Bereich der Elektrotechnik allein reicht nicht aus, um eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person zu sein.

- Elektrotechnische Laien dürfen niemals Arbeiten innerhalb elektrischer Anlagen selbständig und eigenverantwortlich ausführen.
- Elektrotechnische Laien müssen bei der Ausführung von nicht-elektrischen Arbeiten innerhalb oder in der Nähe von elektrischen Anlagen von einer befugten Person beaufsichtigt werden. Eine befugte Person ist eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person.
- Elektrotechnische Laien müssen grundsätzlich den Schutzabstand für nicht-elektrotechnische Arbeiten einhalten.

Arbeitsverantwortlicher

Der Arbeitsverantwortliche ist nach EN 50110 eine Person, die beauftragt ist, die unmittelbare Verantwortung für die Durchführung der Arbeit zu tragen. Einige mit dieser Verantwortung einhergehenden Verpflichtungen können auf andere Personen übertragen werden. Als Arbeitsverantwortlicher ist in Abhängigkeit von der Art der Tätigkeit und der elektrischen Gefährdung zumindest eine elektrotechnisch unterwiesene Person einzusetzen. Hager empfiehlt das Einsetzen einer qualifizierten Elektrofachkraft als Arbeitsverantwortlicher.

Anlagenverantwortlicher

Der Anlagenverantwortliche trägt die unmittelbare Verantwortung für den Betrieb der elektrischen Anlage. Die Person des Anlagenverantwortlichen wird dazu vom Betreiber beauftragt. Einige mit dieser Verantwortung einhergehenden Verpflichtungen können auf andere Personen übertragen werden.

1.5.2 Arbeitsmethoden

Arbeitsmethoden

Jede Arbeit an einer elektrischen Anlage muss geplant werden. Mit Hilfe einer Gefährdungs- und Risikobeurteilung und je nach Arbeitssituation wird eine der drei Arbeitsmethoden ausgewählt:

- Arbeiten im spannungsfreien Zustand
- Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile
- Arbeiten unter Spannung

1.5.3 Schranksystem, Systemkomponenten, Energie-Schaltgerätekombination

Schrank

Frei stehende und sich selbst tragende Umhüllung zum Unterbringen von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln. Das Energieverteilsystem unimes H ermöglicht Energie-Schaltgerätekombinationen mit aneinandergereihten Schränken.

Schranksystem / Energieverteilsystem

Ein Schranksystem ist eine Zusammenstellung frei stehender und sich selbst tragender Umhüllungen zur Aufnahme elektrischer und elektronischer Betriebsmittel. Hager definiert als ursprünglicher Hersteller mit dem Energieverteilsystem unimes H ein komplettes Angebot mechanischer und elektrischer Komponenten. Dieses Angebot mechanischer und elektrischer Komponenten kann nach den Anleitungen / Handbüchern des ursprünglichen Herstellers Hager zu individuellen Energie-Schaltgerätekombinationen nach EN 61439-1/-2 zusammengebaut werden.

Systemkomponenten

Baueinheit, Baugruppe oder Betriebsmittel als Bestandteil eines Systems oder Teilsystems. Hager ist ein Produzent von aufeinander abgestimmten und geprüften Systemkomponenten. Hager hat den Nachweis der Bauart durch Prüfung, Berechnung oder Anwendung von Konstruktionsregeln erbracht und stellt diese Daten dem Hersteller der Schaltgerätekombination zur Verfügung. Der Hersteller nimmt diese Daten als Grundlage für dessen Berechnung der individuell erstellten Schaltgerätekombination.

Anlage / Schaltanlage

Eine Anlage ist eine Zusammenstellung verschiedener Systeme an einem bestimmten Ort. Eine Schaltanlage umfasst eine Schaltgerätekombination. Eine Schaltanlage umfasst eine Kombination von Schaltgerät oder Schaltgeräten mit zugehörigen Steuer-, Mess-, Schutz- und Regeleinrichtungen sowie Baugruppen aus entsprechenden Geräten und Einrichtungen. Eine Schaltanlage umfasst auch dazugehörige elektrische und mechanische Verbindungen, Zubehörteile, Kapselungen und tragende Gerüste.

Energie-Schaltgerätekombination

Energie-Schaltgerätekombinationen werden entsprechend den Vorgaben der EN 61439-1 und EN 61439-2 entwickelt, gefertigt und die Normenkonformität nachgewiesen. Energie-Schaltgerätekombinationen werden auch als Energie-Schaltanlage oder Energie-Verteilanlage bezeichnet.

Eine Energie-Schaltgerätekombination ist eine Niederspannungs-Schaltgerätekombination in industriellen, kommerziellen und

ähnlichen Anwendungen, bei der die Bedienung durch Laien nach EN 61439-2 nicht vorgesehen ist. Sie wird dazu verwendet, elektrische Energie für alle Arten von Lasten zu verteilen und zu steuern. Sie ist von entscheidender Bedeutung für die Betriebssicherheit einer elektrischen Anlage. Energie-Schaltanlagen müssen den gültigen Normen im Bereich Aufbau und Konstruktion von Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen entsprechen.

1.5.4 Projektierung und Bau von Energie-Schaltanlagen

Planung und Montage

Die Planung, Herstellung (Montage und Installation), Prüfung und Dokumentation einer Energie-Schaltgerätekombination (Energie-Schaltanlage) müssen in Übereinstimmung mit der zutreffenden Norm EN 61439 Teil 1 und Teil 2 durchgeführt werden.

Die Projektierung und der Bau einer anwenderspezifischen Energie-Schaltgerätekombination erfordern gewöhnlich fünf Hauptschritte:

Schritt	Aktion
1	Festlegung oder Auswahl von Einflüssen, Einsatzbedingungen und Schnittstellenkennwerten. Diese Kennwerte sollte der Anwender angeben.
2	Entwurf der Energie-Schaltgerätekombination durch den Hersteller. Zu erfüllen sind dabei die speziell für die Anwendung geltenden Vereinbarungen, Kennwerte und Funktionen. Der Hersteller der Schaltgerätekombination muss die Bauartnachweise der verwendeten Teile von Hager beschaffen. Sollten diese nicht vorliegen oder verwendet der Hersteller nicht bauartgeprüfte Teile, muss der Hersteller der Schaltgerätekombination den Bauartnachweis erbringen.
3	Die Schaltgerätekombination wird unter Beachtung der Anleitungen und Dokumentation der Gerätehersteller sowie des ursprünglichen Herstellers des Systems montiert. Hager ist der ursprüngliche Hersteller des Energieverteilungssystems unimes H.
4	Der Hersteller erstellt für jede Schaltgerätekombination einen Stücknachweis.
5	Das Konformitätsbewertungsverfahren ist durchzuführen. Als Ergebnis der Konformitätsbewertung kann gegebenenfalls eine Konformitätserklärung erstellt werden und gegebenenfalls eine CE-Kennzeichnung erfolgen. Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen unterliegen in EU-Mitgliedsländern der europäischen Niederspannungsrichtlinie und der EMV-Richtlinie und den jeweiligen nationalen Gesetzesumsetzungen. In der Schweiz unterliegen Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen der Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse und der Verordnung über die elektromagnetische Verträglichkeit. Gegebenenfalls sind zusätzliche nationale und regionale Bestimmungen zu beachten.

1.5.5 Besondere Betriebsbedingungen

Der Anwender muss den Hersteller einer Schaltgerätekombination auf besondere Betriebsbedingungen hinweisen. Außerdem müssen die zutreffenden besonderen Anforderungen erfüllt werden oder besondere Vereinbarungen zwischen Anwender und Hersteller getroffen werden.

Vorliegen besonderer Betriebsbedingungen

Nach EN 61439-1 liegen besondere Betriebsbedingungen vor, wenn z. B.:

- die Werte der Betriebsbedingungen (Umgebungstemperatur, relative Luftfeuchte, Höhenlage) von den üblichen Betriebsbedingungen nach EN 61439-1 (7.1) abweichen,
- schnelle Temperatur- oder Luftdruckänderungen auftreten, so dass mit außergewöhnlichen Betauungen innerhalb der Schaltgerätekombination gerechnet werden muss,
- die Atmosphäre einen wesentlichen Anteil an Dämpfen, Salz, Staub, Rauch, korrosiven oder radioaktiven Bestandteilen enthalten kann,
- starke elektrische oder magnetische Felder einwirken,
- extreme klimatische Bedingungen einwirken,
- Pilze oder Kleintiere einwirken,
- der Aufstellungsort in feuer- oder explosionsgefährdeten Bereichen liegt,
- heftige Erschütterungen, Vibrationen, Stöße und seismischer Ereignisse auftreten,
- die Aufstellung die Stromtragfähigkeit oder das Ausschaltvermögen beeinflusst,
- wenn leitungsgeführte und gestrahlte, aber nicht elektromagnetische Störeinflüsse einwirken,
- wenn elektromagnetische Störungen in anderen Umgebungen auftreten, als in Abschnitt 9.4 von EN 61439-1 beschrieben.

Folgen besonderer Betriebsbedingungen

Besondere Betriebsbedingungen können zur Folge haben (Beispiele):

- notwendige Stromreduzierung und Berücksichtigung von Reduktionsfaktoren,
- Berücksichtigung reduzierter Wärmeabgabe,
- Anpassung der Anwendungs- und Einsatzerfordernisse (Planung/Projektierung, Herstellung, Installation, Betrieb und Wartung),
- Berücksichtigung von Lösungen zum Erdbebenschutz,
- Anpassung der Sicherheitserfordernisse,
- Berücksichtigung von erhöhtem Prüf- und Wartungsbedarf.

2 Sicherheit

Aufmerksam durchlesen

Die sicherheitsrelevanten Informationen sollen Ihnen helfen, Gefahren rechtzeitig zu erkennen und zu vermeiden. Sie sind Voraussetzung zur sicheren Montage und Nutzung des Systems.

Kapitelverzeichnis

Bestimmungsgemäße Verwendung unimes H	18
Sicherheitshinweise zum Energieverteilsystem	20
Störlichtbogen verhindern	21
Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen	23
Sicherheit bei Verpackung und Transport	26
Anforderungen an das Personal	29
Pflichten des Betreibers	31
Anwendung der Normen	32

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung unimes H

Bauartgeprüftes Energieverteilsystem

Das Energieverteilsystem unimes H ist ein bauartgeprüftes Schaltgerätekombinationssystem für Schaltgerätekombinationen nach EN 61439-1/-2.

Flexible Plattform

Das Energieverteilsystem unimes H bietet eine flexible Plattform zur Realisation von Energie-Schaltgerätekombinationen nach EN 61439-2 (PSC-Schaltgerätekombinationen) für Niederspannungs-Hauptverteilungen. Aus standardisierten Schrankgrundtypen die sich aneinanderreihen lassen, können mehr als 1000 Ausführungsvarianten zusammengestellt werden. Das bauartgeprüfte Energieverteilsystem bietet Schranktypen in zwei Tiefen (600 mm / 800 mm) und zwei Schrankbauhöhen (2000 mm / 2200 mm).

Niederspannungs-Hauptverteilungen bis 4000 A

Mit dem Energieverteilsystem können Niederspannungs-Hauptverteilungen mit bis zu 4000 A Bemessungsstrom realisiert werden. Der Bemessungsstrom bestimmt die notwendige Tiefe der Schränke. Ab 2950 A und höheren Bemessungsströmen werden Schranktiefen von 800 mm und 4 Cu-Schienen je Pol für das Haupt-Sammelschienensystem verwendet. Glasfaserriegel als Sammelschienen-Versteifungen werden je nach Schrank, Bemessungsstrom und Bemessungskurzzeitstrom zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit des Haupt-Sammelschienensystems eingesetzt.

Nur Innenraumaufstellung

Das Energieverteilsystem ist zur ortsfesten Innenraumaufstellung bestimmt. Die Energie-Schaltgerätekombination wird in einem abgeschlossenen Betriebsraum am Aufstellungsort dauerhaft befestigt und betrieben. Falls die Energie-Schaltgerätekombination nicht in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte betrieben wird, müssen Schalthandlungen und Zutritt zum offenen Schaltschrank durch Unbefugte verhindert werden. Die Schaltgerätekombination muss dann mittels Schloss abschließbar sein oder nur mittels Werkzeug zu öffnen sein. Die Betriebsbedingungen für Innenraumaufstellung von Schaltgerätekombinationen in Schrankbauform nach EN 61439-1 (7.1) müssen am Aufstellungsort eingehalten werden. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Technische Daten".

Keine Bedienung durch Laien

Betrieb und Bedienung durch Laien ist nicht vorgesehen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört ebenfalls

- Das Lesen und Beachten dieses Systemhandbuchs, der den Komponenten und Schränken des Energieverteilsystems beiliegenden Anleitungen und Handbücher.
- Das Einhalten der Sicherheitsbestimmungen.

Fehlgebrauch

Jede andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als Fehlgebrauch. Hager haftet nicht für Schäden, die aus Fehlgebrauch resultieren.



Gefahr durch Stromschlag, Störlichtbogen oder Brände bei Fehlgebrauch

Fehlgebrauch von Teilen des Energieverteilsystems kann durch hohe Spannungen und hohe Ströme zu gefährlichen Situationen führen. Schwere Verletzungen bis hin zum Tode können die Folge sein.

- Betreiben Sie das Energieverteilsystem, die Schranktypen und die Komponenten nie außerhalb der in den Technischen Daten angegebenen Spezifikationen und Bereiche.
- Beachten Sie die Handbücher zu den jeweilig genutzten Schranktypen.
- Beachten Sie immer die Anforderungen an die Qualifikation des Personals.
- Beachten Sie die in diesem Handbuch angegebenen Technischen Daten, Spezifikationen und Toleranzwerte.

2.2 Sicherheitshinweise zum Energieverteilsystem

Elektrische Gefährdungen



 GEFAHR	
	<p>Elektrischer Schlag führt zu schweren Verbrennungen und lebensgefährlichen Verletzungen bis hin zum Tod.</p> <p>➤ Beachten Sie vor dem Beginn von Arbeiten an der Anlage folgende 5 Sicherheitsregeln:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Freischalten (allpolig und allseitig).2. Gegen Wiedereinschalten sichern.3. Spannungsfreiheit feststellen.4. Erst erden und dann kurzschließen.*5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

* Bei Arbeiten an Niederspannungsanlagen darf auf das Erden und Kurzschließen nur dann verzichtet werden, wenn keine Gefahr von Spannungsübertragung oder Rückeinspeisung besteht.

Lebensgefahr durch Stromschlag bei Berühren stromführender Teile im Schaltschrank

- Arbeiten unter Spannung nur durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesenes Personal.
- Sicherstellen, dass Laien keinen Zutritt zum offenen Schaltschrank und Gefahrenbereich haben.
- Schaltschrank verschlossen halten oder abgeschlossene Betriebsstätte sicherstellen.

Lebenswichtige Regeln

 GEFAHR	
	<p>Elektrischer Schlag führt zu lebensgefährlichen Verletzungen oder Tod.</p> <p>➤ Beachten Sie zusätzlich zu den 5 Sicherheitsregeln die 5 lebenswichtigen Regeln im Umgang mit Elektrizität:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Für klare Aufträge sorgen.2. Geeignetes Personal einsetzen.3. Sichere Arbeitsmittel verwenden.4. Geeignete Schutzausrüstung tragen.5. Nur geprüfte Anlagen in Betrieb nehmen.

2.3 Störlichtbogen verhindern



Provozierter Störlichtbogen bei fehlendem Störlichtbogen-Schutzsystem. Auftretende Störlichtbogen können tödliche Unfälle verursachen.



Erheblicher Schaden in der Anlage mit hohen Folgekosten nach einem Störlichtbogen.

Unfallgefahr durch Störlichtbogen

Störlichtbogen treten ohne Vorwarnung auf. Mögliche Auswirkungen sind Temperaturen von mehreren Tausend Grad °C, Druckwellen und umherfliegende Teile sowie toxische Gase und Stäube. Schwere Verbrennungen, Schäden des Augenlichts, Hörschäden und andere Verletzungen bis hin zum Tod können die Folge sein. Es entstehen oft erhebliche Anlagenschäden und Folgekosten.

- Nur geeignete Fachkräfte dürfen Arbeiten unter Spannung vornehmen.
- Nur in Ausnahmefällen Arbeiten unter Spannung vornehmen.
- Tragen Sie eine geeignete Schutzausrüstung gegen Störlichtbogen und nutzen Sie weitere Schutzmaßnahmen.
- Beachten Sie mögliche Ursachen für Störlichtbogen.

Ursachen von Störlichtbogen

Die häufigsten Ursachen für das Auftreten von Störlichtbogen lassen sich in drei Kategorien einteilen:

1. Betriebsbedingte Fehler

- zu geringe Luft- und Kriechstrecken,
- mangelhafte Isolationen,
- zu hohe Packungsdichte der Geräte,
- überlastete Sammelschienen,
- Überspannungen,
- schlechte Kontaktierungen.

2. Montagemängel / Wartungs- und Inspektionsfehler

- Staubmengen, Feuchtigkeit auf Grund mangelnder Wartung,
- Fehler bei Montage, Wartung und Arbeiten an einer Anlage unter Spannung,
- Fehler beim Ersetzen von Sicherungen und Anschlüssen,
- Vergessen von Werkzeugen oder Arbeitsmaterialien.

3. Nagetierverbisse, Kriechtiere.

Aktive Störlichtbogen-Schutzeinrichtungen


Es sollten aktive Störlichtbogen-Schutzeinrichtungen ausgewählt werden, die bei Eintritt eines Störlichtbogens innerhalb kürzester Zeit die Löschung des Störlichtbogens einleiten und gleichzeitig die Fehlerstelle vom Netz trennen, wenn:

- in elektrischen Anlagen mit Störlichtbögen zu rechnen ist,
- besondere Brandschutzerfordernisse bestehen,
- besondere Verfügbarkeitserfordernisse bestehen.

Spannungsversorgung des aktiven Störlichtbogen-Schutzsystem sicherstellen

Falls die Schaltgerätekombination mit einem aktiven Störlichtbogen-Schutzsystem von Hager ausgerüstet wurde, muss eine dauerhafte Spannungsversorgung sichergestellt werden. Auch bei Wartungsvorgängen muss das aktive Störlichtbogen-Schutzsystem sicher mit Spannung versorgt werden und darf nicht ausgeschaltet werden. Nur dann kann das Störlichtbogen-Schutzsystem immer reagieren.

Dauerhafte Spannungsversorgung sicherstellen

 GEFAHR
<p>Gefahr durch Störlichtbogen bei fehlender Spannungsversorgung</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Stellen Sie eine dauerhafte Spannungsversorgung für das aktive Störlichtbogen-Schutzsystem sicher.➤ Das aktive Störlichtbogen-Schutzsystem muss sicher mit Spannung versorgt werden und darf nicht ausgeschaltet werden. Nur dann kann das Störlichtbogen-Schutzsystem immer reagieren.➤ Um die Sicherheit für einen Störlichtbogenschutz zu gewährleisten, muss das aktive Störlichtbogen-Schutzsystem jederzeit durch eine sichere, unterbrechungsfreie Stromversorgung gestützt werden (gesicherte Stromversorgung, unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)).➤ Das Schutzsystem sowie dessen Spannungsversorgung nicht ausschalten:<ul style="list-style-type: none">- während einer Wartung,- bei Stromausfall.

Passiver Störlichtbogenschutz

Hager bietet zur Erhöhung der Personensicherheit in Schränken der Bauformen 2-4 einen passiven Störlichtbogenschutz. Dieser wird durch die Raumaufteilung sowie durch Barrieren im inneren gewährleistet.

2.4 Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen

Schutzziele einhalten

Die Gefahren der Elektrizität werden oft unterschätzt - auch von Elektrofachkräften. Um Unfälle mit Folgen bis hin zum Tod zu vermeiden, müssen die Schutzziele eingehalten werden.

- Halten Sie folgende Schutzziele zwingend ein:
 - Schutz vor Körperdurchströmung (Elektrisierung, innere Verbrennungen, Herzkammerflimmern),
 - Schutz vor Lichtbogen (Hitze, Blendung, Druckwellen, umherfliegende Teile, Vergiftungen durch Gase oder Stäube),
 - Schutz vor Folgeschäden (Sturz, Brand und weitere Folgeschäden).

Handbücher / Anleitungen und Projektierungsregeln beachten

- Beachten Sie die den Komponenten beiliegenden Montageanleitungen.
- Beachten Sie die Montagehinweise in diesem Systemhandbuch und in den Handbüchern zu den Schranktypen.
- Beachten Sie für die jeweilige Systemlösung angegebenen Projektierungsregeln. Diese sind wichtig zur Vermeidung von Überhitzung und dadurch entstehende Gefahren.

Anlage nur durch befugtes Personal bedienen

- Energie-Schaltgerätekombinationen dürfen nur von dafür ausgebildeten und befugten Personen bedient werden, die das Systemhandbuch kennen und danach arbeiten können.

Restenergien und statische Entladung beachten

- Sichern Sie gespeicherte Energien. Es können gefährliche Restenergien in elektrischen Anlagen vorhanden sein.
- Bei Installationsarbeiten müssen Sie vor Aufnahme der Tätigkeiten neben dem Freischalten auch auf eine statische Entladung achten, bevor die Geräte berührt werden. Statische Spannungen können Personen verletzen.

Hinweise zu Anschlüssen, Einrichtungen und Funktionserde

- Die Funktionserde (FE) muss an die Schutz Erde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60364-4-41 (HD 60364-4-41, DIN VDE 0100-410) erfüllen.

Toleranz der Netzspannung beachten

- Beachten Sie die angegebene Toleranz der Netzspannung. Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten. Bei Überschreitung der Toleranzgrenzen sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.

Stromschlaggefahr in der Nähe spannungsführender Teile!

Die gefährliche Nähe zu unter Spannung stehenden Teilen wird immer wieder unterschätzt. Körperdurchströmungen mit gefährlichen Verletzungen bis hin zum Tode können die Folge sein.

- Beachten Sie die zulässigen Annäherungen für spannungsführende Teile.
- Erreichen Sie Schutz durch Abstand.
- Schützen Sie sich durch Abdeckung oder Abschränkung der aktiven Teile für die Dauer der Arbeiten.
- Verwenden Sie für alle Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile isolierende Abdeckungen zum Schutz gegen unbeabsichtigte Berührungen.
- Arbeiten Sie nur dann in der Nähe unter Spannung stehender Teile, wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, dass unter Spannung stehende Teile nicht berührt werden können.

Vor jedem Einschalten sicherstellen, dass:

- die Zugangsberechtigungen klar geregelt sind,
- sich nur befugte Personen im Arbeitsbereich der Anlage aufhalten.
- niemand durch Inbetriebnahme der Anlage verletzt werden kann.
- die Anlage nur in ordnungsgemäßem einwandfreiem Zustand betrieben wird.

Vor jedem Einschalten

- die Anlage auf sichtbare Schäden prüfen.
- festgestellte Mängel sofort dem Vorgesetzten melden.
- Materialien / Gegenstände aus dem Gefahrenbereich der Anlage entfernen, falls diese nicht für den Betrieb erforderlich sind.

Unfallgefahr bei Montagearbeiten in der Umgebung der Schaltanlage

Bei Montagearbeiten oder Kabeleinzug in der Umgebung der Schaltgerätekombination werden unsichtbare Gefahren häufig unterschätzt. Es können Unfälle auftreten, wenn die Schaltanlage oder deren Betriebsmittel wie Kabel zweckentfremdet werden. Es können gefährliche Situationen durch Kurzschlüsse oder Lichtbogenentzündung entstehen. Die Folgen sind schwere Verbrennungen oder Tod.

- Vor allen Arbeiten in der Umgebung der Schaltanlage eine Gefährdungsbeurteilung durchführen.
- Nicht improvisieren, sondern geplant und mit klarem Auftrag handeln.
- Gegebenenfalls die Schaltanlage freischalten.
- Die 5 Sicherheitsregeln und die 5 lebenswichtigen Regeln beachten.
- Nur befugtes Personal darf in der Umgebung der Schaltanlage arbeiten.
- Geeignete Hilfsmittel wie Gerüste und Leitern für Arbeiten oberhalb der Schaltanlage verwenden. Niemals den Schaltschrank als Arbeitsbühne, Aufstiegshilfe oder Ablagefläche benutzen.
- Keine Absturzrisiken eingehen.
- Die Schränke je nach Arbeiten zum Schutz vor Tropfen, Schweißspritzern, Staub oder Ähnlichem abdecken.

Unfallgefahr durch Betreten oder Besteigen des Schaltschranks

Bei Montagearbeiten oder Kabeleinzug können Unfälle entstehen, wenn der Schaltschrank betreten oder bestiegen wird. Das Gehäuse einer Schaltgerätekombination ist nicht für Belastungen ausgelegt.

Bei Betreten oder Besteigen des Schaltschranks können sich Blechteile verbiegen. Durch Verbiegungen können Kurzschlüsse entstehen oder die Schutzfunktion beeinträchtigt sein.

- Nur befugtes Personal darf in der Umgebung der Schaltanlage arbeiten.
- Den Schaltschrank nicht betreten oder besteigen.
- Geeignete Hilfsmittel wie Gerüste und Leitern für Arbeiten oberhalb der Schaltanlage verwenden.
- Den Schaltschrank nie als Arbeitsbühne oder Aufstiegshilfe benutzen.

Regelmäßig prüfen und warten

Regelmäßiges Prüfen und Warten ist wichtig für die Sicherheit von Personen und für das Vermeiden von Störfällen.

- Beachten Sie die Inspektions- und Wartungsintervalle in diesem Systemhandbuch, den Handbüchern zum jeweiligen Schranktyp sowie den Komponenten und Betriebsmitteln.
- Verkürzen Sie die Inspektionsintervalle bei besonderen Betriebsbedingungen oder Umgebungsbedingungen.
- Nehmen Sie gesonderte Prüfungen bei besonderen Vorkommnissen wie Feuchtigkeit, Kondenswasser, Wassereintritt im Schaltanlagenraum, Verschmutzungen oder Erschütterungen vor.
- Sichern Sie bei Prüfungen und Wartungen gegen unbefugtes Einschalten oder unbefugtes Wiedereinschalten.
- Sperren Sie vor der Ausführung von Wartungsarbeiten den Zugang zum Arbeitsbereich der Anlage für unbefugte Personen.

2.5 Sicherheit bei Verpackung und Transport

Unfallgefahr durch Umkippen oder Verrutschen des Schrankes beim Transport oder bei der Montage!

Durch ungleichmäßige Lastverteilungen besteht die Gefahr, dass der Schrank umkippt oder verrutscht. Personen können durch Quetschungen schwer verletzt oder getötet werden.

- Beachten Sie das Gewicht, den Schwerpunkt und die Ladungssicherung. Ein einzelner Schrank wiegt je nach Ausbau bis zu 900 kg, das Maximalgewicht liegt bei 1440 kg. Der Schwerpunkt ist abhängig vom Ausbau des Schaltschranks.
- Entfernen Sie beim Transport mit Gabelstapler oder Hubwagen eventuell angebrachte Sockel. Stellen Sie beim Transport mit Gabelstapler oder Hubwagen sicher, dass die Gabeln rutschfest und vollständig unter dem Schrank durchgefahren sind.
- Sichern Sie den Schrank immer durch geeignete Fixierung am Transportmittel.
- Beachten Sie beim Transport mit Gabelstapler oder Hubwagen, dass immer nur die minimal notwendige Hubhöhe angewendet wird.
- Sichern Sie den Gefahrenbereich vor Zutritt durch unbefugte Personen.
- Befestigen Sie nach dem Transport den Schrank unverzüglich am Boden.
- Sorgen Sie dafür, dass der Schrank bei der Montage nicht als Aufstiegs-hilfe oder zum Abstützen genutzt wird. Zum Aufstieg für Arbeiten oberhalb des Schrankes müssen geeignete Leitern und Gerüste verwendet werden.
- Sichern Sie bei der Montage an der Wand den Schrank durch zusätzliche Fixierung mittels Wandhalter.

Unfallgefahr durch schwebende Lasten beim Krantransport!

Beim Krantransport können die schwebenden Lasten durch Herabfallen oder durch Schwingungsbewegungen zu Unfällen führen. Folgen sind mögliche Körperverletzungen bis hin zum Tod.

- Stellen Sie sicher, dass geeignete Transportmittel mit ausreichender Tragkraft genutzt werden.
- Beachten Sie die Gewichte und Schwerpunkte der Schränke. Ein einzelner Schrank wiegt je nach Ausbau bis zu 900 kg, das Maximalgewicht liegt bei 1440 kg.
- Stellen Sie sicher, dass angereihte Schränke mit mindestens 4 geeigneten Verbindungen im Inneren der Schränke verbunden sind.
- Standard beim Transport sind entweder ein Einzelschrank oder zwei verbundene und angereihte Schränke. Transportieren Sie nicht mehr als 3 miteinander verbundene Schränke.
- Beachten Sie beim Transport von 3 miteinander verbundenen Schränken die Maximalgewichte der äußeren Schränke beim Transport. Das Maximalgewicht der beiden äußeren Schränke beträgt jeweils 700 kg bei einem Neigungswinkel der Tragseile von 30° (Tragseilwinkel 60°).
- Achten Sie vor dem Krantransport auf die richtige Ausrichtung und Befestigung der Ringschrauben MES-TR Gewindegröße 12 oder auf die Befestigung der Kombi-Transportöse MES-KT.
- Achten Sie beim Krantransport auf den Mindestwinkel der Tragseile von 45° zur Schrankdachoberfläche (maximaler Neigungswinkel 45°). Beachten Sie, dass mit wachsendem Neigungswinkel die Kräfte in den Anschlagsmitteln und Anschlagpunkten ansteigen. Mit steigendem Neigungswinkel reduziert sich die Tragfähigkeit.

- Beachten Sie die gleichmäßige Lastverteilung auf die Ringschrauben/Kombitransportösen. Positionieren Sie den Kranhaken über dem Schwerpunkt.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Unfallgefahr durch Umkippen des Schrankes am Montageort!

Durch Betreten des Schrankes bei der Montage und ungleichmäßige Lastverteilungen besteht die Gefahr des Umkippens vom Schrank. Personen können dadurch schwer verletzt oder getötet werden.

- Sichern Sie den Schrank unverzüglich nach dem Transport am Installationsort durch Befestigung am Boden.
- Sichern Sie gegebenenfalls mit zusätzlicher Fixierung an der Wand mittels Wandhalter. Dazu eignen sich die Wandbefestigungswinkel MES-WW.
- Stellen Sie sicher, dass angereihte Schränke im Inneren mit mindestens 4 geeigneten Verbindungen verbunden sind.
- Stellen Sie sicher, dass Montagekräfte oder anderes Personal den Schrank nicht als Aufstiegshilfe oder Abstütze verwenden.

Prinzipien des sicheren Transports beachten

- Beachten Sie die Prinzipien des sicheren Transports und der Lagerung:
 - Sind ausreichend gepflegte und geeignete Transport-Hilfsmittel vorhanden?
 - Ist ein ebener, fester und sauberer Untergrund für den Transport oder das Lagern / Aufstellen vorhanden?
 - Ist der Untergrund für das Gewicht des Schrankes geeignet?
 - Vermeiden Sie Neigungen. Ist Bremsen oder Ausrollen möglich?
 - Sind die Transportwege ausgeleuchtet und abgesichert?
 - Wird persönliche Schutzausrüstung und gegebenenfalls Warnkleidung getragen?
 - Werden die Schutzziele beim Transport sichergestellt:
 - Schutz des Kopfes,
 - Schutz der Füße,
 - Schutz der Hände.

Gewicht, Schwerpunkt und Ladungssicherung beachten

- Ermitteln Sie das Gewicht des Schrankes oder der angereihten Schränke.
- Beachten Sie den Schwerpunkt des einzelnen Schrankes oder die Schwerpunktlage der Last bei angereihten Schränken. Der Schwerpunkt des einzelnen Schrankes ist abhängig vom Ausbauzustand.
- Beachten Sie die notwendige Ladungssicherung beim Transport. Dazu gehören auch die ausreichende Beschriftung der Ladung und die Warnung vor Gefahren (Schwerpunkte, Anschlagpunkte, Sicherungsmaßnahmen).

Gesichert und fixiert transportieren

- Der Transport des Schrankes mit eingebauten Betriebsmitteln muss ausreichend gesichert und fixiert erfolgen.

Abgesichert abladen

- Sichern Sie beim Abladen oder Transport mit einem Gabelstapler den Schrank mit Haltegurten am Stapler. Beachten Sie hierbei das Gewicht und den Schwerpunkt des einzelnen Schrankes. Der Schwerpunkt des Schrankes ist abhängig vom Ausbau.

Schrank nach Transport unverzüglich fixieren

- Nehmen Sie eine äußere Sichtprüfung des Schrankes auf Transportschäden vor.
- Nehmen Sie nach dem Transport sofort die Bodenbefestigung vor. Bei einer Zwischenlagerung sorgen Sie für sicheren Stand und Sicherung der Schränke gegen Verrutschen oder Umkippen.
- Stellen Sie sicher, dass angereihte Schränke im Inneren mindestens 4 geeignete Verbindungen haben. Die Schrankverbindung ist durch mindestens je 2 Schrankverbindungs-Lochplatten MES-FV an je zwei Streben im vorderen und mittleren Schrankprofil auszuführen. Alternativ eignen sich je 2 Schrankverbindungs-Bolzen MES-FVB an je zwei Streben im vorderen und mittleren Schrankprofil. Zusätzlich eignet sich die Kombitransportöse MES-KT zum zusätzlichen Verbinden von Schränken auf dem Schrankdach.
- Beachten Sie bei der Montage die lotrechte Ausrichtung der Schränke. Die Sockel-Nivellierungsschraube MES-NIV verhilft zum Nivellieren des Schrankes mit dem Sockel.

Geräteersatz und Erweiterung der Anlage planen

Vor dem Ersatz der elektrischen Betriebsmittel durch Geräte anderer Typen sowie vor jeder Erweiterung der Anlage muss eine Neuprojektierung und Überprüfung der Schaltgerätekombination nach EN 61439 vorgenommen werden.

Falls der Hersteller der Schaltgerätekombination mit dem Ersatz der Betriebsmittel Veränderungen vornimmt, die nicht in den Bauartnachweisen des ursprünglichen Herstellers Hager eingeschlossen sind, wird der Hersteller der Schaltgerätekombination für diese Veränderungen zum ursprünglichen Hersteller. Es muss dann ein Bauartnachweis erstellt werden. Ein Stücknachweis ist dann nicht ausreichend.

- Bei Erweiterung oder Nachrüstung beachten Sie folgende Punkte:
 - Jede Erweiterung oder Nachrüstung muss geplant werden. Beachten Sie die jeweiligen Handbücher und Projektierungsrichtlinien der Schranktypen.
 - Bei Erweiterung oder Änderung einer bereits bestehenden Anlage ist nachzuweisen, dass die Sicherheit der bestehenden Anlage nicht beeinträchtigt wird.

2.6 Anforderungen an das Personal

Produkt-Lebensphasen

Die nachfolgende Übersicht gibt eine Übersicht über die Anforderungen an das Personal während der Lebensphasen der Energieschaltgerätekombination.

Produkt-Lebensphase	Ausbildung, Qualifikation oder Befähigung
Planung	Elektroingenieur, Elektromeister, Schaltanlagenbauer SAB, Elektrofachkraft
Schaltanlagenbau, Aufbau	Schaltanlagenbauer SAB, Elektrofachkraft
Transport	Transport-Fachpersonal
Montage	Elektrofachkraft, elektrotechnisch unterwiesene Person
Installation	Elektrofachkraft
Inbetriebnahme	Elektrofachkraft mit Prüferfahrung, teils mit Spezialausbildung
Betrieb, Bedienung	Elektrofachkraft, elektrotechnisch unterwiesene Person
Reinigen	Elektrofachkraft; speziell angelernte elektrotechnisch unterwiesene Person, falls spannungsfreies Arbeiten sichergestellt ist
Umrüsten, Erweiterung	Elektrofachkraft, Hersteller / Planer
Störungsbeseitigung	Elektrofachkraft
Instandhaltung, Wartung	Elektrofachkraft mit Prüferfahrung
Außerbetriebnahme	Elektrofachkraft
Demontage	Elektrofachkraft, für mechanisch und elektrotechnisch fest umschriebene Arbeiten: unterwiesene Person
Entsorgung	Elektrofachkraft, elektrotechnisch unterwiesene Person

Arbeiten unter Spannung

Das Arbeiten unter Spannung (A.u.S.) verlangt höhere Mindestanforderungen an das befugte Personal als das Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile ("in der Nähe"):

Anforderungen	A.u.S. ¹	in der Nähe ²
Genehmigung vom Anlagenverantwortlichen	x	x
Unterweisung vom Arbeitsverantwortlichen	x	x
Detaillierte schriftliche Arbeitsanweisung	x	
Elektrofachkraft	x	
Elektrotechnisch unterwiesene Person ³	x	
Spezialausbildung der Arbeiter	x	

¹ A.u.S.: Arbeiten unter Spannung

² in der Nähe: Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile

³ Schutzart / Schutzgrad mindestens IP2X / IPXXB

- Arbeiten unter Spannung dürfen nur dann durchgeführt werden, wenn die Sicherheit und der Gesundheitsschutz aller an den Arbeiten beteiligten Personen sichergestellt ist.
- Arbeiten unter Spannung müssen nach den anerkannten Regeln der Technik durchgeführt werden.
- Arbeiten unter Spannung dürfen nur von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen durchgeführt werden, die
-

- eine für die betreffenden Arbeiten einschlägige Spezialausbildung erhalten haben
 - die erforderlichen Nachschulungen erhalten haben und
 - über die für die betreffenden Arbeiten notwendige Ausrüstung und persönliche Schutzausrüstung (PSA) verfügen und diese vor Benutzung prüfen.
- Arbeiten unter Spannung dürfen nur durchgeführt werden, wenn der Arbeitsverantwortliche schriftliche Arbeitsanweisungen festgelegt hat nachdem eine Risiko- und Gefährdungsbeurteilung durchgeführt wurde.

Weitere Schutzmaßnahmen

Weitere Schutzmaßnahmen bei Arbeiten unter Spannung sind beispielsweise die Nutzung von:

- Abdeckungen, Abdeckplatten,
- Isoliermatten,
- Sperrkappen,
- Schutzhauben.

HINWEIS

Die konkreten Anforderungen an die Qualifikation von Unternehmen und des Personals sind eine nationale Angelegenheit.

Persönliche Schutzausrüstung tragen

Zum gefahrlosen Bedienen der Anlage muss die elektrotechnische Fachkraft / Elektrofachkraft oder die elektrotechnisch unterwiesene Person je nach Tätigkeit geeignete Hilfsmittel verwenden. Beim Schalten sowie bei jeglichen Arbeiten unter Spannung ist die persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu tragen.

- Die persönlichen Schutzausrüstung muss vor jeder Nutzung auf erkennbare Schäden geprüft werden,
- Zur Schutzausrüstung gehört das Tragen eines geeigneten Helms mit Gesichtsschutz oder einer flammwidrigen Haube.
- Zur Schutzausrüstung gehören das Tragen geeigneter, flammwidriger und lichtbogegeprüfter Arbeitskleidung und das Stehen auf einer Isoliermatte.

2.7 Pflichten des Betreibers

Verantwortlicher Betreiber

Der verantwortliche Betreiber einer Energie-Schaltanlage muss mindestens sicherstellen, dass

- die Schaltanlage nur bestimmungsgemäß genutzt und nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben wird,
- die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig überprüft werden,
- Wartung und Reinigung regelmäßig durchgeführt werden,
- die erforderliche persönliche Schutzausrüstungen für befugtes Personal zur Verfügung steht und getragen wird,
- die Handbücher zum Energieverteilsystem und zu den betreffenden Schranktypen stets vollständig und in einem leserlichen Zustand am Einsatzort der Schaltanlage zur Verfügung stehen,
- nur qualifiziertes, sachverständiges und autorisiertes Personal die Schaltanlage transportiert, montiert, installiert, in Betrieb nimmt, bedient und instand hält, außer Betrieb nimmt, demontiert oder entsorgt,
- alle an der Schaltanlage angebrachten Sicherheits- und Warnhinweise stets leserlich sind. Fehlende oder beschädigte Sicherheits- und Warnhinweise müssen ersetzt werden.

Sicherheitskonzept / Gefährdungsbeurteilungen

Der verantwortliche Betreiber einer Schaltanlage muss für seine Anlagen ein Sicherheitskonzept ausarbeiten. Im Rahmen dieses Konzepts muss der Betreiber mindestens diejenigen Personen unterweisen (instruieren), die Zugang zum Betriebsbereich haben, betriebliche Handlungen vornehmen oder an den Anlagen arbeiten.

Die Unterweisung der Personen, die Zugang zum Betriebsbereich haben, muss periodisch wiederholt werden. Der Zeitabstand zwischen zwei Unterweisungen richtet sich nach:

- dem Ausbildungsstand der betroffenen Personen,
- den vorzunehmenden Arbeiten
- und der Art der Anlage.

Die Unterweisung muss mindestens Kenntnisse vermitteln über:

- die Gefahren bei Annäherung an unter Spannung stehende Teile und Schutzmaßnahmen gegen zufällige Berührung durch Maßnahmen wie Abdeckung, Abschränkung oder Abstand.
- die Sofortmaßnahmen und Hilfeleistungen bei Unfällen,
- die zu betretenden Anlagen mit Hinweisen auf Fluchtwege und Notrufstellen,
- das Vorgehen bei Brandausbruch,
- das Vorgehen bei Feuchtigkeits- und Wasserschäden.

Der Betreiber einer Energie-Schaltanlage bezeichnet für jede Arbeitsstelle eine Person, welche für die notwendigen Schutzmaßnahmen und die sichere Ausführung der Arbeiten verantwortlich ist. Er sorgt dafür, dass die eingesetzten Personen auch durch Dritte nicht gefährdet werden können und ordnet die geeigneten Maßnahmen an.

Normen und Zertifikate

Erfüllte Normen	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Energie-Schaltgerätekombinationen	EN IEC 61439-1
	(PSC-Schaltgerätekombination)	EN IEC 61439-2
	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Schaltgerätekombinationen in öffentlichen Energieverteilungsnetze *) Ohne U-MUN	EN IEC 61439-5*
	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Schienenvertersysteme (BTS)	EN IEC 61439-6
	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Störlichtbogen aufgrund inneren Anlagenfehler	EN IEC TR 61641 EN IEC TS 63107
	Tests unter Erdbeben Konditionen IEC 60068-3-3 (time-history-test method) IEC 60068-2-57 (time-history-test method) IEC 60068-2-6 (sine-sweep) IEEE 693 (only the RRS-values as load levels) ESTI NR. 248 Version 1012d (not included in the accreditation)	EN IEC 60068-3-3 EN IEC 60068-2-57 EN IEC 60068-2-6 IEEE 693 ESTI NR. 248
	Schockprüfung	TW Schock 1995 LS OB 05-909

2.8 Anwendung der Normen

Anwendung der Normen

Niederspannungs-Energieverteilungen (Energie-Schaltanlagen / Energie-Schaltgerätekombinationen) müssen den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

In den DIN VDE (EN / IEC) - Bestimmungen sind alle Anforderungen festgelegt zur Einhaltung der Schutzziele:

- Personenschutz
- Sachschutz
- Anlagenschutz

Über die Einhaltung der Normen werden die gesetzlichen Anforderungen an die Konformität mit der Niederspannungsrichtlinie, EMV-Richtlinie und die nationalen Umsetzungen erfüllt.

Das Energieverteilssystem unimes H ist vorbereitet, um Schaltgerätekombinationen im Sinne von Energie-Schaltgerätekombinationen (PSC-Schaltgerätekombinationen) zu erstellen.

Für Energie-Schaltgerätekombinationen ist mindestens die Norm aus der Reihe EN 61439 Teil 1 und Teil 2 anzuwenden.

Hager Schulungen

Hager bietet in regelmäßigen Abständen Schulungen zu Normen sowie Planung und Errichtung von Niederspannungsanlagen an.

3 Energieverteilsystem unimes H

Wichtige Eigenschaften

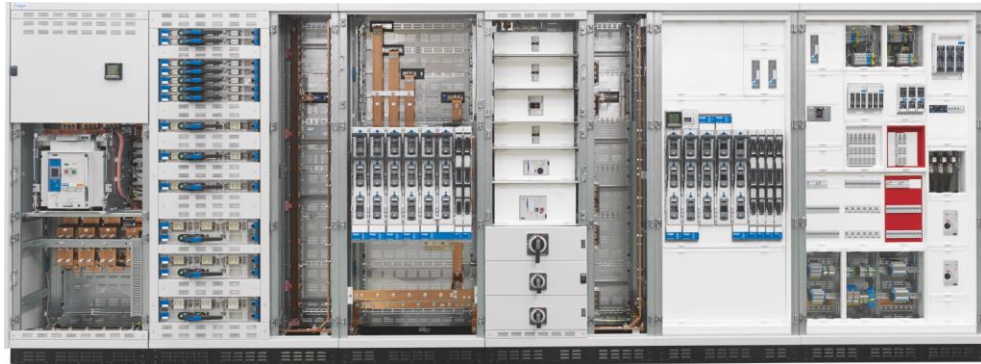
Dieses Kapitel beschreibt die grundlegenden Eigenschaften des Energieverteilsystems unimes H.

Kapitelverzeichnis

Systemvorstellung	34
Raumkonzept der Schränke	42
Frontkonzept der Schränke	46
Lüftungskonzept der Schränke	47
Aufstellungsmöglichkeiten der Schaltgerätekombination	49
Störlichtbogen-Schutzsysteme	50
Hauptsammelschienensystem	52
Schränke des Energieverteilsystems	57

3.1 Systemvorstellung

Mehr als 1000 Ausführungsvarianten

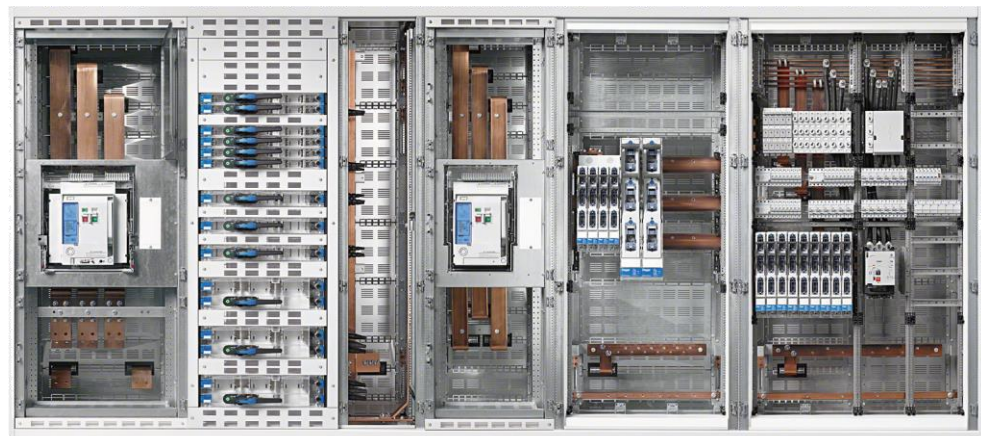


Aus den Komponenten des bauartgeprüften Energieverteilsystems unimes H werden Energie-Schaltgerätekombinationen mit Schranktiefen von bis zu 800 mm und Einspeisungen bis 4000 A realisiert.

Auf der Grundlage des Basisschranks U-BS(I) lassen sich aus standardisierten Schranktypen mehr als 1000 Ausführungsvarianten zusammenstellen. Die innere Raumaufteilung der Schränke ist klar und übersichtlich und ermöglicht den Ausbau von inneren Unterteilungen nach EN 61439-1/-2 bis zur Bauform 4b.

Die Schranktypen sind für die Anwendungsbereiche Steuerungsbau und Kommunikation kombinierbar. Dazu kann ein Steuerfach oder das univers N-Ausbaukit bei einzelnen Schranktypen integriert werden.

Die Verbindungstechnik mit bohrungsloser Anbindung an das Haupt-Sammelschienensystem (H-SaS) erlaubt kurze Verbindungen und Montagezeiten von Einspeisungen und Ableitungen. Durch die bohrungslose Montage werden zudem auch Querschnittsverringerungen vermieden.



3.1.1 Ausbautechnik - Grundlagen

Art der elektrischen Verbindung nach EN 61439

Der Anwender kann die elektrische Verbindung von Funktionseinheiten innerhalb der Schaltgerätekombination spezifizieren. Ein dreistelliger Code kennzeichnet die Art der elektrischen Verbindung der Funktionseinheit:



- 1. Buchstabe: Einspeisung des Hauptstromkreises zur Funktionseinheit
- 2. Buchstabe: Abgang des Hauptstromkreises von der Funktionseinheit
- 3. Buchstabe: Verbindung der Hilfsstromkreise

Dabei stehen folgende Buchstaben für die jeweilige Art der Verbindung:

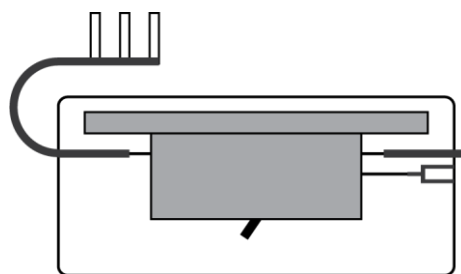
- F: für feste Verbindungen,
- D: für lösbare Verbindungen,
- W: für geführte Verbindungen.

Eine Funktionseinheit mit der Code-Zuordnung FFD hat z.B. feste Einspeiseverbindungen, feste Abgangsverbindungen und lösbare Hilfsstromkreise.

Elektrische Verbindung - Übersicht und Qualifikation des Personals

		 Gewerbebau / small commercial buildings			 Zweckbau / Commercial buildings		 Infrastruktur / Infrastructure				
is Service Index	- W Withdrawable									 Aktiver LB-Schutz • Kurzschluss • Erdringungsstrom • Überspannung • Kontakt	
	- R Removeable										 Passiver LB-Schutz • Überströmlappen • Form der inneren Unterleitung • SLB-Engstellen in SLB • Abzweigstellen • Schaltstellen verbleibt
	- F Fixed										
		1	2a	2b	3a	3b	4a	4b			
		Skilled person			Instructed person						

Einsatztechnik / Festeinbau -F



Hauptstromkreis

- mit fest eingebauten Funktionseinheiten
- Eingang und Abgang fest angeschlossen

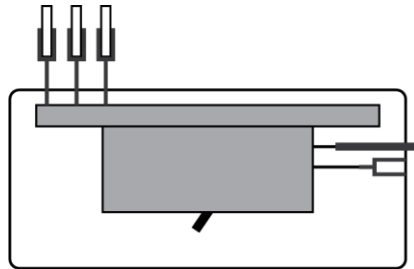
Hilfsstromkreis

- fest angeschlossen oder gesteckt

Anschluss gemäß EN 61439-1

- FFF oder FFD

Steckeinsatztechnik-R



Hauptstromkreis

- mit herausnehmbaren Funktionseinheiten, unter Spannung lastfrei auswechselbar
- Eingang gesteckt
- Abgang fest angeschlossen

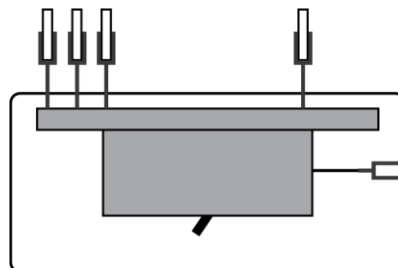
Hilfsstromkreis

- fest angeschlossen oder gesteckt

Anschluss gemäß EN 61439-1

- WFF oder WFD

Steckeinschubtechnik -W



Hauptstromkreis

- mit Funktionseinheiten, die von Betriebsstellung zur Trennstellung umgeschaltet werden
- Eingang gesteckt
- Abgang gesteckt

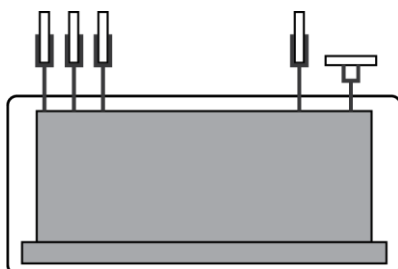
Hilfsstromkreis

- Steckverbindung, muss von Hand getrennt oder verbunden werden.

Anschluss gemäß EN 61439-2

- WWD

Einschubtechnik -W



Hauptstromkreis

- mit Funktionseinheiten, die von Betriebsstellung zur Trennstellung umgeschaltet werden
- Eingang gesteckt
- Abgang gesteckt















Hilfsstromkreis






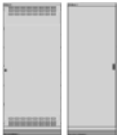




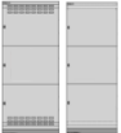
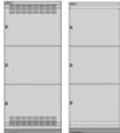
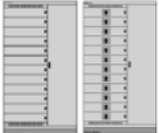

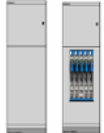
- gesteckt









Anschluss gemäß EN 61439-2

- WWW

3.1.2 Systemübersicht

U-PWE	U-PWK	U-TE	U-TK	U-T2
				
ACB Einspeise- / Abgangsschrank	ACB Kuppelschrank	ACB Einspeise- / Abgangsschrank	ACB Kuppelschrank	ACB Einspeise- / Abgangs- / Kuppel-schrank
<ul style="list-style-type: none"> - Einspeisungen - Abgänge 	<ul style="list-style-type: none"> - Kupplungen - Querkupplungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Einspeisungen - Abgänge 	<ul style="list-style-type: none"> - Kupplungen - Querkupplungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Doppeleinspei-sung / -Abgang - Doppelquerkupp-lung - Einspeisung / Abgang und Quer-kupplung
Ausbautechnik				
<ul style="list-style-type: none"> - Einsatztechnik - Einschubtechnik 	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatztechnik - Einschubtechnik 	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatztechnik - Einschubtechnik 	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatztechnik - Einschubtechnik 	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatztechnik - Einschubtechnik
Gerätebemessungsstrom				
≤ 4000 A	≤ 4000 A	≤ 4000 A	≤ 4000 A	≤ 1600 A
Geräteeinbaulage				
- vertikal	- vertikal	- vertikal	- vertikal	- vertikal
Geräte bedienbar				
<ul style="list-style-type: none"> - von aussen FE1 - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - von aussen FE1 - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1 und FE2 - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1 und FE2 - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1
Gerätebedienung				
<ul style="list-style-type: none"> - Handantrieb - Motorantrieb 	<ul style="list-style-type: none"> - Handantrieb - Motorantrieb 	<ul style="list-style-type: none"> - Handantrieb - Motorantrieb 	<ul style="list-style-type: none"> - Handantrieb - Motorantrieb 	<ul style="list-style-type: none"> - Handantrieb - Motorantrieb
Form der inneren Unterteilung				
1-4b	1-4b	1-4b	1-4b	1-4b
IP-Schutzart				
IP3x: FE1 IP4x: HF	IP3x: FE1 IP4x: HF	IP2xC: FE1, FE2 IP3x: FE1 IP4x: HF	IP2xC: FE1, FE2 IP3x: FE1 IP4x: HF	IP2xC: FE1 IP3x: FE1
Schrankfrontkonfigurationen				
Tür schrankhoch				
				-
Modultüren / Modulfront				
				

U-LE	U-LK	U-CW(I)	U-S(I)	U-SV
				
LBS Einspeise- / Abgangsschrank	LBS Kuppelschrank	Abgangsschrank combiway	NH-Abgangsschrank slimline horizontal	NH-Abgangsschrank LL / sasil / slimline vertikal
<ul style="list-style-type: none"> - Einspeisungen - Abgänge 	<ul style="list-style-type: none"> - Kupplungen - Querkupplungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Feldeinspeisung - Kabelabgänge 	<ul style="list-style-type: none"> - Feldeinspeisung - Kabelabgänge 	<ul style="list-style-type: none"> - Feldeinspeisung - Kabelabgänge
Ausbautechnik				
<ul style="list-style-type: none"> - Einsatztechnik 	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatztechnik 	<ul style="list-style-type: none"> - Einsatztechnik - Steckereinsatztechnik - Steckereinschubtechnik - Einschubtechnik 	<ul style="list-style-type: none"> - Steckereinsatztechnik 	<ul style="list-style-type: none"> - Steckereinsatztechnik
Gerätebemessungsstrom				
≤ 2500 A	≤ 2500 A	≤ 630 A	≤ 630 A	≤ 630 A
Geräteeinbaulage				
<ul style="list-style-type: none"> - vertikal 	<ul style="list-style-type: none"> - vertikal 	<ul style="list-style-type: none"> - horizontal 	<ul style="list-style-type: none"> - horizontal 	<ul style="list-style-type: none"> - vertikal
Geräte bedienbar				
<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1 - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1 - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1 - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1 - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1 - hinter der Tür HF
Gerätebedienung				
<ul style="list-style-type: none"> - Handantrieb 	<ul style="list-style-type: none"> - Handantrieb 	<ul style="list-style-type: none"> - Kipphebelantrieb - Drehantrieb - Motorantrieb 	<ul style="list-style-type: none"> - Handantrieb - Motorantrieb 	<ul style="list-style-type: none"> - Handantrieb - Motorantrieb
Form der inneren Unterteilung				
1-4b	1-4b	1-4b	1-4b	1-4b
IP-Schutzart				
IP4x: FE1 IP4x: HF	IP4x: FE1 IP4x: HF	IP3x: FE1 IP4x: HF	IP3x: FE1 IP4x: HF	IP3x: FE1 IP4x: HF
Schrankfrontkonfigurationen				
Tür schrankhoch				
				
Modultüren / Modulfront				
				

U-FL	U-MUN	U-BS(I)	U-ES
			
NH-Abgangsschrank fuseline	Modulschrank univers N	Basisschrank universell	Eckschrank
<ul style="list-style-type: none"> - Feldeinspeisung - Kabelabgänge 	<ul style="list-style-type: none"> - Einspeisung - Kabelabgänge 	<ul style="list-style-type: none"> - Kabelschrank - Traversierung - Steuerschrank - Messschrank 	<ul style="list-style-type: none"> - Traversierung - Horizontale Sammelschienenführung
Ausbautechnik			
- Einsatztechnik	- Einsatztechnik	-	
Gerätebemessungsstrom			
≤ 1000 A	≤ 1600 A	≤ 1600 A	
Geräteeinbaulage			
- vertikal	- horizontal / vertikal	- horizontal / vertikal (beides möglich)	-
Geräte bedienbar			
<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1 und FE2 - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE2 - hinter der Tür HF 	-
Gerätebedienung			
- Handbetätigung	<ul style="list-style-type: none"> - Kipphebelantrieb - Drehantrieb - Motorantrieb 	- Geräteabhängig	-
Form der inneren Unterteilung			
1-3b	1-2b	1-2b	1
IP-Schutzart			
IP3x: FE1, FE2 IP4x: HF	IP4x	IP3x: FE2 IP4x: HF	IP4x
Schrankfrontkonfiguration			
Tür schrankhoch			
			-
Modultüren / Modulfront			
	-	-	-

Traversierung	aSLB	pSLB
		
Traversierung	Aktives Störlichtbogen Schutzsystem	Passiver Störlichtbogenschutz
<ul style="list-style-type: none"> - Traversierung - vertikale Sammelschienenführung ohne Schutzgeräte 	<ul style="list-style-type: none"> - Systemschränke unimes H 	<ul style="list-style-type: none"> - Systemschränke unimes H
Gerätebemessungsstrom		
-	≤ 2x4000 A	≤ 2x4000 A
Geräteeinbaulage		
-	- horizontal / vertikal (beides möglich)	- horizontal / vertikal (beides möglich)
Geräte bedienbar		
-	<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1 und FE2 - hinter der Tür HF 	<ul style="list-style-type: none"> - von außen FE1 - hinter der Tür HF
Gerätebedienung		
-	- Handbetätigung	-
Form der inneren Unterteilung		
1-2b	1-4b	2-4b
IP-Schutzart		
IP4x	IP4x	IP4x

Verschiedene Ausbaustufen

Die Standard-Auslieferung der Schränke wird durch verschiedene Ausbaustufen unterschieden.

Als Standardausführung (Form 1) umfasst die Lieferung je nach Schranktyp den Grundschränk ohne Rückwand. Die Schränke können aber auch je nach Schranktyp in weiteren Ausbaustufen bestellt werden.

Anwendungsbereiche

Das Energieverteilsystem unimes H findet Anwendung in den Bereichen:

- Infrastruktur, z. B. Bahn, Flughafen, Autobahntunnel
- Geschäftsgebäuden, z. B. Hotel, Einkaufszentren, Sportstätten
- Rechenzentren, Zentren für Datenverarbeitung
- Krankenhäuser und Pflegestationen
- Bürogebäude, z.B. Banken, Universitäten, Verwaltungsgebäude
- Industrie, z. B in der Chemischen Industrie

Integration von univers N

Über den Modulschrank univers N (U-MUN) kann die komplette Systemtechnik von univers N und univers N HS mit Bemessungsströmen bis zu 1600 A integriert werden. Damit wird das Einsatzspektrum von unimes H um die Bausätze mit dem gesamten Zubehör des univers N Systems für Niederspannungs-Gebäudeverteilungen erweitert.

Sicherheit durch

- Bauform bis Form 4b
- Kurzschlussfestigkeit bis 120 kA (I_{cw} (1 s))
- N-Leiterquerschnitte bis 200 %
- Steckeneinschubtechnik und Einschubtechnik (unter Spannung mit Schutzausrüstung wechselbar)
- Störlichtbogenprüfung nach IEC/TR 61641 als Nachweis des Personen- und Anlagenschutz
- Aktives Störlichtbogen-Schutzsystem (optional)
- Passiver Störlichtbogenschutz (optional)
- Erdbebenfestigkeit
(nach IEC-EN 60068-3-3, IEC-EN 60068-2-57, IEC-EN 60068-2-6, IEEE 693 und ESTI NR. 248)

Erdbebenfestigkeit

Die unimes H Schränke sind standardmäßig erdbebenfest. Die Erdbebenfestigkeit wurde entsprechend der Anforderungen nach IEEE 693 / IEC 60068 getestet.

Bei höheren Ansprüchen können die Schränke zusätzlich verstärkt werden.

Zubehör

Hager bietet ein umfassendes Sortiment an Zubehör und Systemkomponenten an, wie:

- Montagematerial
- Sammelschienensysteme
- Sammelschienenträger
- kompakte und offene Leistungsschalter
- Sicherungs-Lastschaltleisten
- NH-Sicherungs-Lasttrennschalter
- Lasttrennschalter mit Sicherung in Leistenbauform
- Sicherungseinsätze
- das komplette Zubehörprogramm univers N und univers N HS

HINWEIS

Das aktuell lieferbare Zubehör finden Sie in den Hager Katalogen, in der Hager-Planungssoftware hagercad und in der jeweils lieferbaren aktuellen Sortimentsübersicht. (Nationale oder regionale Lieferprogramme können sich unterscheiden)

3.2 Raumkonzept der Schränke

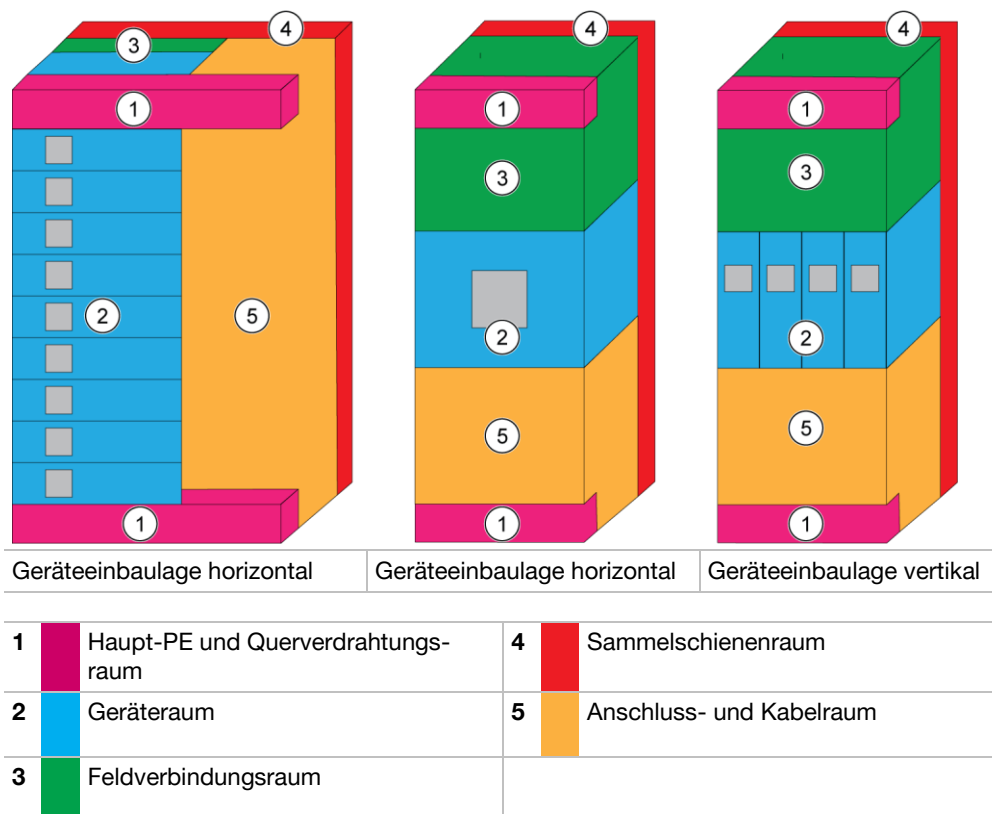
Durchdachtes Raumkonzept

Das Energieverteilsystem unimes H zeichnet sich durch ein durchdachtes Raumkonzept aus:

- ein modularer Aufbau ermöglicht eine Vielzahl an Ausführungsvarianten,
- Kombinationen können im Baukastenprinzip erstellt werden,
- Erweiterungen sind einfach möglich,
- Standardisierte Verküpfungen zwischen den Räumen reduzieren den Planungsaufwand und die Herstellungszeiten,
- der optimale Platzbedarf kann bestimmt werden,
- Innere Unterteilungen durch Schottungen erhöht den passiven Störlichtbogenschutz.

Raumaufteilung

Die Raumaufteilung der einzelnen Schranktypen unterscheidet sich je nach Schranktyp und der Einbaulage (horizontal / vertikal) der einbaubaren Geräte.



Die klare Raumaufteilung verschafft Übersicht und die Funktionsbereiche lassen sich optimal voneinander trennen. Zudem könne durch die verschiedenen inneren Unterteilungen auch individuelle Anforderungen leicht erfüllt werden.

Die übersichtliche Gestaltung der Funktionsbereiche erhöht außerdem die Betriebs- und die Bediener-sicherheit.

Durch diese Gestaltung des verfügbaren Raumes können die gängigsten Bauformen 2b, 3b und 4a/b einfach realisiert werden. Zusätzlich wird die Wahrscheinlichkeit der Entstehung von Störlichtbogen minimiert und damit die Sicherheit erhöht.

3.2.1 Funktionsbereiche

Sammelschienenraum

- Der Bemessungsstrom I_{nA} bestimmt die notwendige Tiefe des Schrankes:
 - 600 mm (max. 2950 A)
 - 800 mm (max. 4000 A)
- 3 verschiedene Positionen des Haupt-Sammelschienensystems H-SaS möglich, davon 2 gleichzeitig belastbar
- Durchgehende Haupt-Sammelschiene bei angereihten Schränken über die Transporttrennung U-TT/U-TTS oder U-TTK.

Geräteraum

- Das Gerät bestimmt den nötigen Platz. Das Energieverteilsystem stellt die passende Schrankbreite zur Auswahl.
- Durch die vormontierten Komponenten wird die Gerätemontage vereinfacht.
- Der Aufbau des Geräteraums wird individuell an den Gerätetyp angepasst.

Anschluss- und Kabelraum

- Der Kabelraum kann im Schrank integriert sein (U-BSI, U-SI, U-CWI) oder als Basisschrank angereiht werden (dann auch als gemeinsamer Kabelraum zweier Schränke nutzbar).
- Positionierung des Kabelraums links oder rechts wenn der Kabelraum integriert ist (KRI)
- Positionierung des Kabelraums oben oder unten bei vertikaler Geräteanordnung
- Abhängig vom Platzbedarf der Abgänge stehen verschiedene Kabelraumbreiten zur Auswahl.

Haupt-PE und Querverdrahtungsraum

- Vorbereiteter Querverdrahtungsraum oben und unten.

Multifunktionsraum je nach Schranktyp

Einige Schranktypen bieten einen Multifunktionsraum. In den Multifunktionsraum kann eingebaut werden:

- Ein Steuerfach
- Ein univers N-Ausbaukit.

Das Steuerfach dient zum Einbau von Kommunikationsbausteinen welche vom Hilfsstromkreis versorgt werden, Überspannungsschutz- oder Messgeräten. Das Steuerfach findet im Multifunktionsraum folgender Schränke Platz: U-S(I) Teilausbau, U-SV, U-FL und U-BS(I).

Das univers N Systemangebot kann in mehreren Schranktypen im Multifunktionsraum über ein univers N-Ausbaukit eingebaut werden. Das univers N-Ausbaukit findet im Multifunktionsraum folgender Schränke Platz: U-SV, U-FL und U-BS(I).

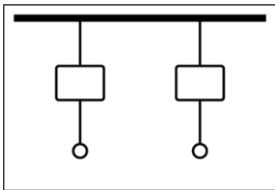
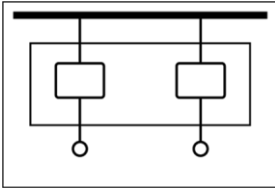
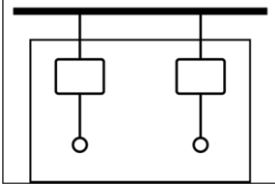
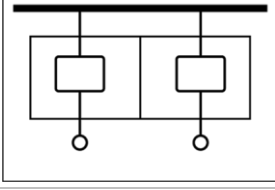
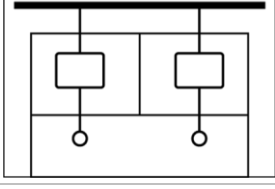
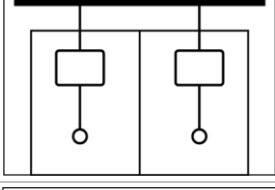
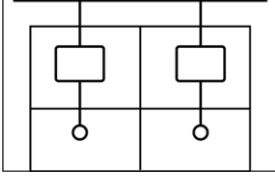
3.2.2 Innere Unterteilung

Form der inneren Unterteilung

Die Inneren Unterteilungen nach EN 61439-1 von Form 1 bis Form 4b durch Schottungen ermöglichen

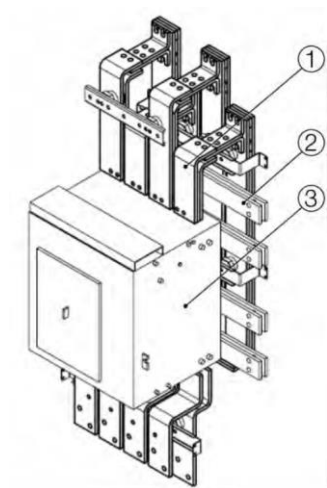
- einen passiven Störlichtbogenenschutz und Einschränkung der Lichtbogenwanderung durch Standardschottung,
- hohe Strombelastbarkeit, auch mit Schottungen,
- eine von Hager durchgeführte Störlichtbogenprüfung nach IEC/TR 61641.

Formen der inneren Unterteilung nach EN 61439

Form	Innere Unterteilung ...	Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter ...	Symbolbild
1	keine		
2a	zwischen Sammelschienen und Funktionseinheiten	nicht von den Sammelschienen unterteilt	
2b		von den Sammelschienen unterteilt	
3a	<ul style="list-style-type: none"> - zwischen Sammelschienen und Funktionseinheiten - zwischen allen Funktionseinheiten untereinander - der Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter von den Funktionseinheiten, aber nicht von denen anderer Funktionseinheiten 	nicht von den Sammelschienen unterteilt	
3b		von den Sammelschienen unterteilt	
4a	<ul style="list-style-type: none"> - zwischen Sammelschienen und allen Funktionseinheiten - zwischen allen Funktionseinheiten untereinander - der zu einer Funktionseinheit gehörenden Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter von denen aller anderen Funktionseinheiten und von den Sammelschienen 	im gleichen Abteil wie die zugeordnete Funktionseinheit	
4b		nicht im gleichen Abteil wie die zugeordnete Funktionseinheit, sondern in einem gesonderten, eigenen, durch Umhüllung geschützten Raum oder Abteil angeordnet	

Funktionsbereiche / Funktionale Abteile

Beispiel für die klare Unterscheidung der Funktionsbereiche (hier kein Ausbau zu Form der Inneren Unterteilung 2b durch Durchführungsschottungen und Geräteschottungen).



1	Verteilschienensystem F-SaS
2	Haupt-Sammelschienensystem H-SaS
3	Funktionseinheit <ul style="list-style-type: none"> - Geräteträger, Rahmen und Halterungen - Gerät - Anschlüsse (Geräteanschlüsse, zusätzliche Kupferschienen) - Geräte-Verkleidung, Umhüllung - Abdeckplatten

3.3 Frontkonzept der Schränke

Modulares Frontkonzept

Das modulare Frontkonzept erfüllt Bedürfnisse an flexibler Frontausstattung. Es gibt abhängig vom Schranktyp und den einbaubaren Geräten eine Auswahl zwischen:

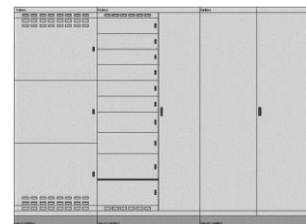
- **Fronteinbau FE1:**
In fester Front oder mit (Modul-)Tür: Gerätezustand sichtbar, Gerätebedienung von der Schrankfront.
- **Fronteinbau FE2:**
Mit Abdeckplatten (ohne Tür) durch Schaltanlagenbauer: Gerätezustand sichtbar, Gerätebedienung von der Schrankfront.
- **Hinterfront HF:**
Geräte hinter Volltür, Sichttür oder Modulfront (Modultüren). Geräte nicht von außen bedienbar.



Fronteinbau FE1



Fronteinbau FE2



Hinterfront HF

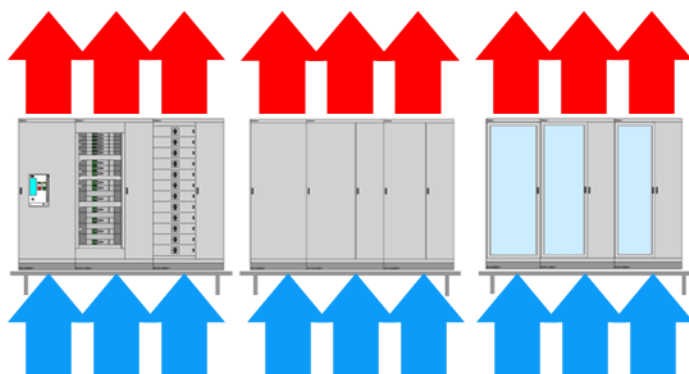
3.4 Lüftungskonzept der Schränke

Klimatisierung

Das angepasste Lüftungskonzept sorgt immer für ein sicheres Klima im Schrank.

Lüftungskonzept / Belüftungs- und Entlüftungsarten

Doppelboden - Moduldach mit Ventilation

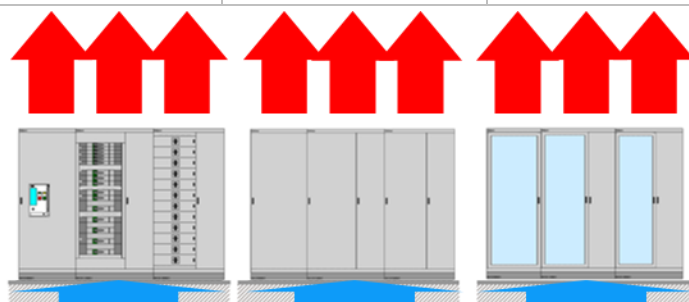


IP20 / IP30

IP40

IP40

Betonboden - Moduldach mit Ventilation

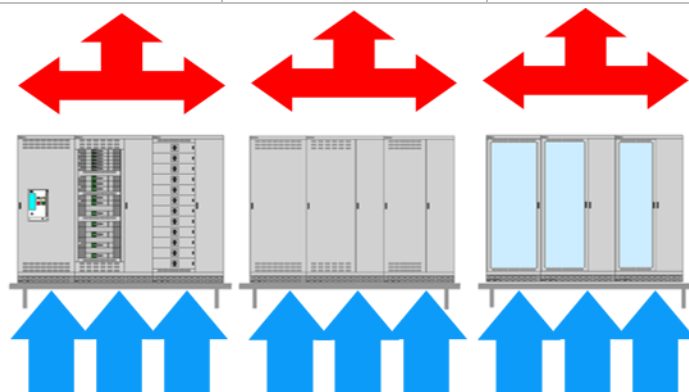


IP20 / IP30

IP40

IP40

Doppelboden - Moduldach mit Ventilation inkl. Front - Front Ventilation

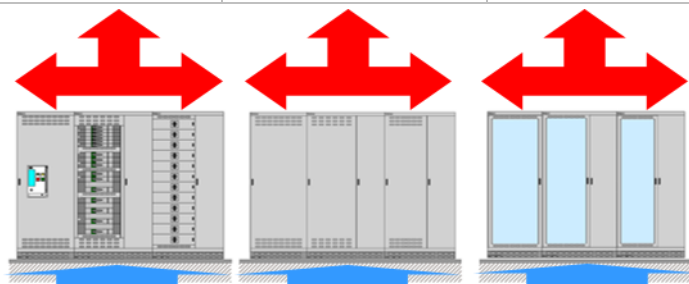


IP20 / IP30

IP30

IP40

Betonboden - Moduldach mit Ventilation inkl. Front - Front Ventilation

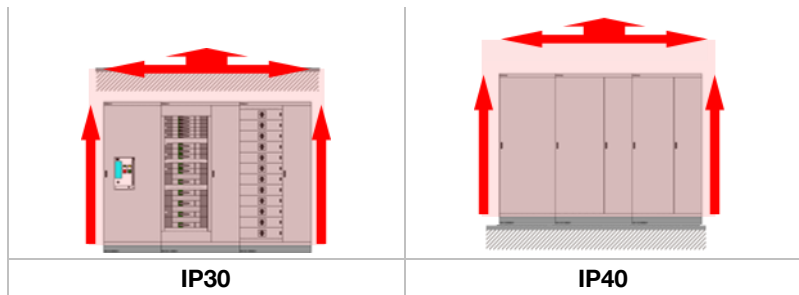


IP20 / IP30

IP30

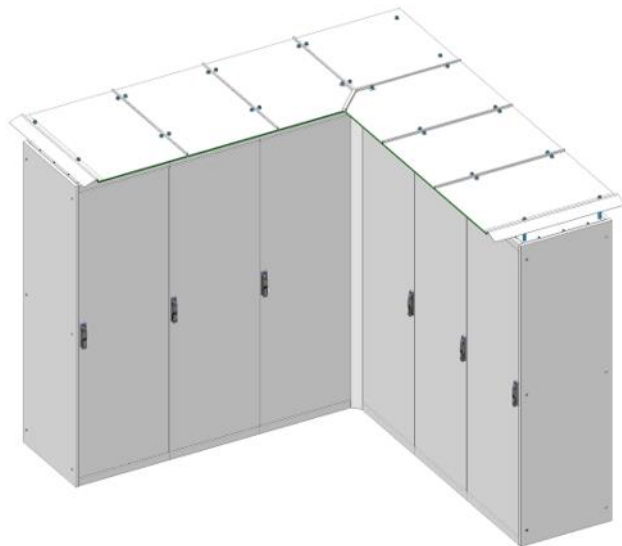
IP30

Betonboden (Boden geschlossen)
– Deckblech geschlossen ohne
Ventilation



Deckblech

Alle unimes H-Konfigurationen mit abgesetztem
Deckblech IPx1 möglich.



3.5 Aufstellungsmöglichkeiten der Schaltgerätekombination

Anlagenaufstellungsmöglichkeiten

Reihenaufstellung	mit / ohne Sockel	Wandaufstellung Raumaufstellung Nischenaufstellung	
L / U-Aufstellung	mit / ohne Sockel	Wandaufstellung Raumaufstellung	
Parallel-Aufstellung mit Bedienungsgang	mit / ohne Sockel	Wandaufstellung Raumaufstellung	
Rücken-Rücken Aufstellung	mit / ohne Sockel	Raumaufstellung	

Schienenführung im Eckschrank nur Inneneck möglich

L-Aufstellung Inneneck		L-Aufstellung Außeneck Nicht möglich	
U-Aufstellung Inneneck		U-Aufstellung Außeneck Nicht möglich	

Einfachfront	Sammelschienenposition Nennstrom Schrantiefe	oben mittig unten ≤ 2950 A 600 mm	Wandaufstellung Raumaufstellung Nischenaufstellung	
Einfachfront	Sammelschienenposition Nennstrom Schrantiefe	oben mittig unten ≤ 4000 A 800 mm	Wandaufstellung Raumaufstellung Nischenaufstellung	
Doppelfront	Sammelschienenposition Nennstrom Schrantiefe	oben mittig unten ≤ 2x2950 A 2x600 mm	Raumaufstellung	
Doppelfront	Sammelschienenposition Nennstrom Schrantiefe	oben mittig unten ≤ 2x4000 A 2x800 mm	Raumaufstellung	

3.6 Störlichtbogen-Schutzsysteme

Schutzeinrichtungen vor Störlichtbogen

Schutzeinrichtungen vor Störlichtbogen, die bei Eintritt eines Störlichtbogens innerhalb kürzester Zeit die Löschung des Störlichtbogens einleiten und gleichzeitig die Fehlerstelle vom Netz trennen, sollten ausgewählt werden, wenn:

- in elektrischen Anlagen mit Störlichtbögen zu rechnen ist,
- besondere Brandschutzerfordernisse bestehen,
- besondere Verfügbarkeitserfordernisse bestehen.

Hager bietet für das Energieverteilsystem unimes H optional einen passiven Störlichtbogenschutz und ein aktives Störlichtbogen-Schutzsystem an.

Mit einem aktiven Störlichtbogen-Schutzsystem verkürzt sich die Reaktionszeit: Während ein passiver Störlichtbogenschutz nach ca. 100 ms greift, braucht das aktive Störlichtbogen-Schutzsystem dafür nur noch 2 bis 3 ms.

3.6.1 Aktives Störlichtbogen-Schutzsystem agardio.arc

Mikroprozessorbasiertes Störlichtbogen-Schutzsystem

Das aktive Störlichtbogen-Schutzsystem von Hager ist ein mikroprozessorbasiertes Störlichtbogen-Schutzsystem mit integrierter Selbstüberwachung.

Das System besteht aus Komponenten, die an den neuralgischen Punkten der Schaltanlage 'aufpassen'. Bei Gefahr treten sie eine exakt kalkulierte Kettenreaktion los: Zunächst wird der Störlichtbogen durch eine doppelte Sensorik detektiert, nach 2 bis 3 ms lösen die Löscheräte aus, nach 30 bis 50 ms kann die komplette Anlage automatisch abgeschaltet werden.

Die elektronischen Komponenten der Störlichtbogenerfassung entsprechen den aktuellen Standards für Schutzrelais und bieten somit eine zuverlässige Funktionalität, wie sie z. B. in Krankenhäusern, Rechenzentren oder in der chemischen Prozessindustrie gefordert sind.

Planung

Das aktive Störlichtbogen-Schutzsystem sollte bereits bei der Planung berücksichtigt werden.

Kurze Ausfallzeiten der Anlage

Die Einwirkenergie des Störlichtbogens wird gleich zu Anfang nahezu vollständig eliminiert: Der Störlichtbogen erlischt, bevor er Schaden anrichten kann. Durch den Kurzschluss wird die Anlage zwar geringfügig verschmutzt: Es entstehen leichte Schmauchspuren. Sie kann aber schnell wieder in Betrieb genommen werden – nach der Fehlerbehebung möglicherweise schon nach 30 Minuten.

Falls die Schaltgerätekombination mit einem aktiven Störlichtbogen-Schutzsystem ausgestattet wird, finden Sie weitere Informationen und Hinweise im Handbuch zum aktiven Störlichtbogen-Schutzsystem agardio.arc.

Einsatz in unimes H Energie-Schaltgerätekombinationen

Die Komponenten des Störlichtbogen-Schutzsystems sind für den Einsatz in unimes H Energie-Schaltgerätekombinationen nach EN 61439-2 vorgesehen. Durch den modularen Aufbau des Systems lassen sich sowohl Einzellösungen als auch weitläufige Energieverteilungen überwachen.

Durch die Reduzierung der Störlichtbogen-Brenndauer wird die umgesetzte Energie enorm begrenzt und ermöglicht einen optimalen Personen- und Anlagenschutz. Die zeitliche Begrenzung hat nicht nur Einfluss auf die thermischen Auswirkungen des Störlichtbogens, auch alle anderen Expositionsgrößen wie Druck, Schall und toxische Gase reduzieren sich erheblich.

Energie-Schaltgerätekombinationen, die mit dem aktiven Störlichtbogen-Schutzsystem agardio.arc von Hager ausgerüstet sind, bieten einen Störlichtbogenschutz, der weit über den Anforderungen der derzeit gültigen Norm liegt.

Personensicherheit und Anlagenschutz

Das aktive Störlichtbogen-Schutzsystem von Hager bietet mit seinen kurzen Störlichtbogen-Löschzeiten von ca. 2 ms einen hohen Personen-, Anlagen- und Anlagenfunktionsschutz. Als Anlagenfunktionsschutz ist ein Schutzniveau definiert, das eine Wiederinbetriebnahme der Schaltanlage nach kurzer Ausfallzeit ermöglicht.

3.6.2 Passiver Störlichtbogenschutz

Personensicherheit und Anlagenschutz

Der passive Störlichtbogenschutz von Hager bietet einen Person- und Anlagenschutz bis 85 kA, 500 V. Der Schutz kann auf einen einzelnen Schrank begrenzt oder anlagenweit (Anlagenfunktionsschutz) ausgeführt werden.

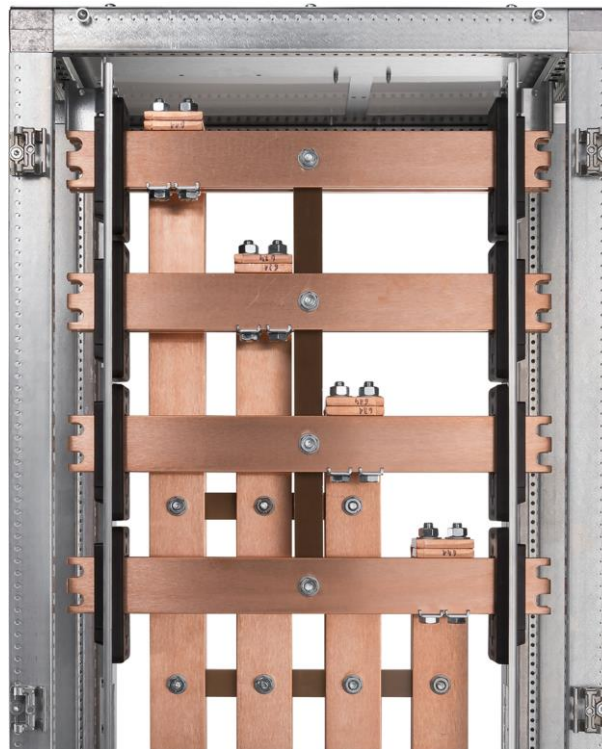
Mit Anlagenfunktionsschutz ist ein Schutzniveau definiert, das eine Wiederinbetriebnahme der Schaltanlage teilweise oder ganz ermöglicht.

Sicherheitsanforderungen nach DIN EN 61439-1/-2

Der passive Störlichtbogenschutz erfüllt die Sicherheitsanforderungen nach DIN EN 61439-1/-2, realisiert durch eine klare Raumaufteilung der Anlage, passiven Störlichtbogenschutz durch innere Schottungen in Bauform 2-4 sowie verstärkte Komponenten und hohe Kurzschlussfestigkeiten.

Die Personensicherheit ist bei allen Maßnahmen das höchste Schutzziel.


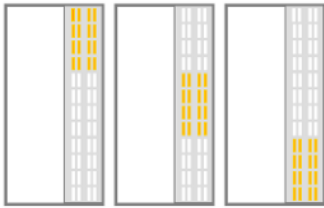

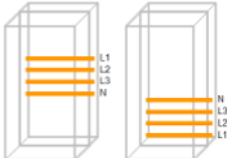
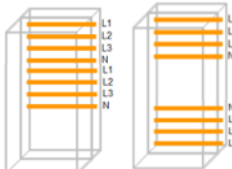
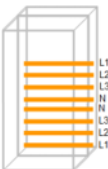
3.7 Hauptsammelschienensystem




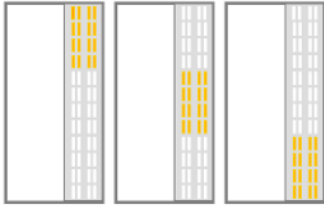

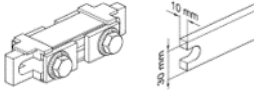
Mechanische Merkmale H-SaS

Sammelschienenlage	schränkrückseitig		
Sammelschieneneneinbaulage	horizontal vertikal (Traversierung)		
Material	Flachkupfer Cu-ETP-R240		
Schienträgeranordnung	<div> <div>II</div> <div>2x 30 x 10</div> </div> <div> <div>II</div> <div>2x 40 x 10</div> </div> <div> <div>II</div> <div>2x 60 x 10</div> </div> <div> <div>II</div> <div>2x 80 x 10</div> </div>	<div> <div>II II</div> <div>4x 60 x 10</div> </div> <div> <div>II II</div> <div>4x 80 x 10</div> </div>	
Sammelschienenmittenabstand	150 mm		
Trägermittenabstand max. *) Glasfaserriegel	660 mm => Standard I _{cw} -Werte auf Sammelschiene 330 mm => Erhöhte I _{cw} -Werte auf Sammelschiene mit GF*		
Teilleitermittenabstand	22 mm ► passend zu M12 (Luftstrecke 12 mm)		
Schienenanbindungen	Bohrungslos mittels M12-Schrauben		
Sammelschienenverbinder-Art	Cu-Transporttrennung kompakt (mit Schieber TTK) oder Cu-Laschen mit Schraubverbindungen (TT)		
Sammelschienenverbinder-Zugang	Schränkfrontseitig (TT / TTK) Schränkrückseitig (TTK)		

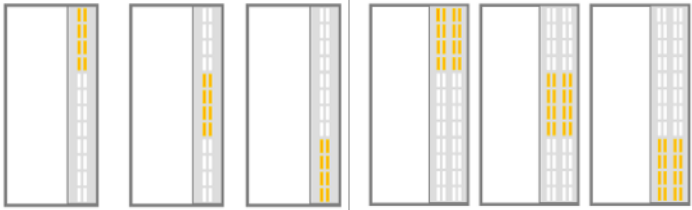
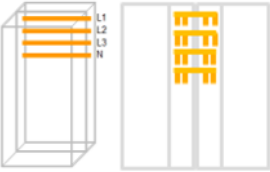
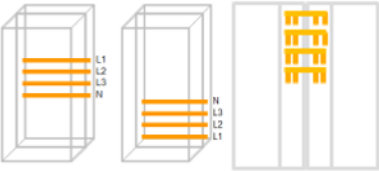

Elektrische Merkmale - Bemessungsstrom

							
Schranktiefe	[mm]	600			800		
Bemessungsstrom pro Schienensystem Anfangseinspeisung	[A]	≤ 2950			≤ 4000		
Bemessungsstrom I_{nA} (H-SaS oben) 	[A]	2x 30 x 10: 1250 2x 40 x 10: 1600 2x 60 x 10: 2000 2x 80 x 10: 2850			4x 60 x 10: 3200 4x 80 x 10: 4000		
Bemessungsstrom I_{nA} (H-SaS unten / mittig) 	[A]	2x 30 x 10: 1250 2x 40 x 10: 1600 2x 60 x 10: 2000 2x 80 x 10: 2950			4x 60 x 10: 3200 4x 80 x 10: 4000		
Bemessungsstrom I_{nA} (2x H-SaS oben / mittig oder oben / unten) 	[A]	2x H-SaS 2 x 30 x 10: 1250 2x H-SaS 2 x 40 x 10: 1600 2x H-SaS 2 x 60 x 10: 2000 2x H-SaS 2 x 80 x 10: 2500			2x H-SaS 4 x 60 x 10: 3200 2x H-SaS 4 x 80 x 10: 4000		
Bemessungsstrom I_{nA} (2x H-SaS mittig / unten) 	[A]	2x H-SaS 2 x 30 x 10: 1250 2x H-SaS 2 x 40 x 10: 1600 2x H-SaS 2 x 60 x 10: 2000 2x H-SaS 2 x 80 x 10: 2600			2x H-SaS 4 x 60 x 10: 3200 2x H-SaS 4 x 80 x 10: 4000		

Elektrische Merkmale - Kurzschlussfestigkeit

			
Schranktiefe	[mm]	600	800
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s) (Trägerabstände systembedingt)	[kA]	2x 30 x 10: 60 2x 40 x 10: 65 2x 60 x 10: 85 2x 80 x 10: 85 2x 60 x 10: 100 mit GF* 2x 80 x 10: 100 mit GF*	4x 60 x 10: 85 4x 80 x 10: 85 4x 60 x 10: 120 mit GF* 4x 80 x 10: 120 mit GF*
 H-SaS mit Rundloch			
 H-SaS mit Langloch *) Glasfaserriegel			
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk} (1 s) Trägerabstände systembe- dingt	[kA]	2x 30 x 10: 133 2x 40 x 10: 145 2x 60 x 10: 188 2x 80 x 10: 188 2x 60 x 10: 220 mit GF* 2x 80 x 10: 220 mit GF*	4x 60 x 10: 188 4x 80 x 10: 188 4x 60 x 10: 268 mit GF* 4x 80 x 10: 268 mit GF*
*) Glasfaserriegel			

Elektrische Merkmale - Rücken-Rücken Anwendung

				
Schrankschranktiefe	[mm]	<div>600</div> <div>800</div>		
Bemessungsstrom I_{nA} (H-SaS oben) 	[A]	<div> 2x 30 x 10: 1250 2x 40 x 10: 1600 2x 60 x 10: 2000 2x 80 x 10: 2850 </div> <div> 4x 60 x 10: 3200 4x 80 x 10: 4000 </div>		
Bemessungsstrom I_{nA} (H-SaS unten / mitte) 	[A]	<div> 2x 30 x 10: 1250 2x 40 x 10: 1600 2x 60 x 10: 2000 2x 80 x 10: 2950 </div> <div> 4x 60 x 10: 3200 4x 80 x 10: 4000 </div>		
Bemessungs-kurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s) Doppelfront 	[kA]	<div> 1x 60 x 10: 85 1x 80 x 10: 85 2x 60 x 10: 100 2x 80 x 10: 100 </div> <div> 4x 60 x 10: 100 4x 80 x 10: 100 </div>		
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk} (1 s) Trägerabstände systembedingt	[kA]	<div> 1x 60 x 10: 190 1x 80 x 10: 190 2x 60 x 10: 223 2x 80 x 10: 223 </div> <div> 4x 60 x 10: 223 4x 80 x 10: 223 </div>		

Sonderausführungen

HINWEIS

Sonderausführung bei Schranktiefe 800 mm

Beim Einbau von Sammelschienen 2 x nn x 10 muss die Sammelschiene näher am Geräteraum platziert werden. Der Platz im Bereich der Rückwand bleibt dabei frei.

Sonderausführung bei Schranktiefe 800 mm mit pSLB

- Beachten Sie zur korrekten Ausführung das entsprechende Handbuch zum passiven Störlichtbogenschutz.

Haupt-Sammelschienenlagen

H-SaS-Position oben	H-SaS-Position mittig	H-SaS-Position unten
TN-C	TN-S	IT

Hauptschutzleiter (Haupt-PE)

Der Haupt-PE lässt sich im System unimes H oben oder unten führen. In einigen Schränken lässt sich zusätzlich ein Abgangs-Schutzleiter gegenüber dem Haupt-PE montieren.

Lage der PE-Schiene im Schrank	<ul style="list-style-type: none"> - Schrankdach und / oder Schrankboden - vorne oder hinten im Schrank
Einbaulage der PE-Schiene	<ul style="list-style-type: none"> - liegend - stehend
Material	Flachkupfer Cu-ETP-R240 / Cu-ETP-R250

Abmessungen Haupt-PE

Der Querschnitt der PE-Schiene entspricht mindestens $\frac{1}{4}$ des Querschnitts der Hauptsammelschienen L1-L2-L3-N.

Nennstrom Hauptsammelschiene L1-L2-L3-N [A]	Abmessungen L1-L2-L3-N Anzahl x Breite x Höhe [mm]	Abmessungen PE Anzahl x Breite x Höhe [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

Abmessungen Haupt-PE-Traversierung

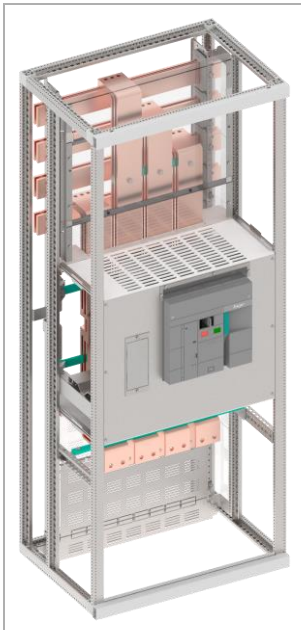
Bei der Anreihung von Schränken mit unterschiedlichen Lagen des Haupt-PE muss eine (bzw. mehrere) PE-Traversierung eingebaut werden. Die Querschnitte sind gleich wie beim Haupt-PE.

Nennstrom Hauptsammelschiene L1-L2-L3-N [A]	Abmessungen Haupt-PE Anzahl x Breite x Höhe [mm]	Abmessungen PE-Traversierung Anzahl x Breite x Höhe [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 Schränke des Energieverteilungssystems

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

ACB Einspeise- / Abgangs- / Kuppelschrank 630 - 4000 A



Anwendungsbereich

- Einspeisungen, Abgänge bis 4000 A
- Kabelabgänge bis 4000 A
- Querkupplungen bis 4000 A

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: Offene Leistungsschalter hw+ (HW1, HW2, HW4)
- Messung: Feldmessung
- Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach und -boden, Stromschienenanschluss bis 4000 A
- Wahlweise mit 1 oder 2 Steuerfach, Einbaulage über oder unter dem Gerät

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Abmessungen

Schrankbreiten	≤ 2500 A: 600 mm, Geräte-Polzahl: 3-polig / 3-polig+NT / 4-polig ≤ 4000 A: 800 mm, Geräte-Polzahl: 3-polig / 3-polig+NT / 4-polig
Schrankhöhen (ohne Sockel)	2000 mm = 36 ME 2200 mm = 36 ME
Schranktiefen	H-SaS ≤ 2950 A: 600 mm H-SaS ≤ 4000 A: 800 mm

Belüftung

mit Konvektion	Tür Ventilation	IP30
	Tür und Dach Ventilation	IP30 (mit Moduldach)
	Boden-Front Ventilation	IP30
	Boden-Dach Ventilation	IP40 (mit Moduldach)
ohne Konvektion	Schrank geschlossen	IP40

Schutzart

mit Konvektion	Geräte bedienbar von außen	IP3X
	Geräte hinter der Tür	IP3X
	Mit zusätzlichem Dach	IPX1
ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen	IP3X
	Geräte hinter der Tür	IP4X
	Mit zusätzlichem Dach	IPX1

Sonstiges

Form der inneren Unterteilung	Mit Volltür	Form 1
	Mit 3 Modultüren	Form 1, 2b, 3b, 4b
Gerätebedienung	Bedienbar von außen	FE1
	Bedienbar hinter der Tür	HF
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	Einsatztechnik / Festeinbau -F	FFF / FFD
	Steckeinschubtechnik -W	WWD
Schrankfarbe	RAL 7035, RAL nach Wahl	

Geräteraum: Funktionseinheiten mit offenem Leistungsschalter hw+


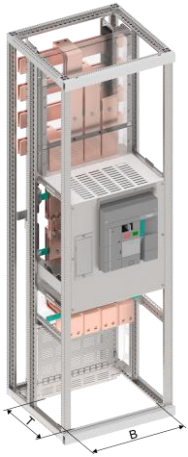
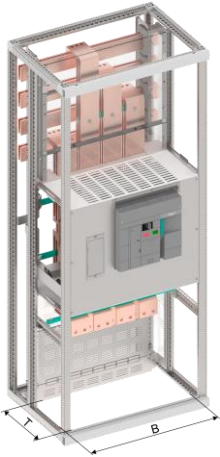
hw+	HW1		HW2		HW4	
Gerätetyp hw+	1600 A		2500 A		4000 A	
Geräteträger	Traggerüst horizontal					
Gerätebaugröße	HW1...		HW2...		HW4...	
Schalterbezeichnung	HW1XXXXXX		HW2XXXXXX		HW4XXXXXX	
Bemessungsstrom Schalter I _{nc}	630 A - 1600 A		630 A - 2500 A		1000 A - 4000 A	
Feldanbindungspositionen vom ACB an die Hauptsammelschienen	oben und unten bis 4000 A, mittig bis 3200 A					
Schränkbreite	600 mm				800 mm	
Bemessungsbetriebsspannung U _e	400 V	690 V	400 V	690 V	400 V	690 V
Bemessungsgrenzkurzschluss-ausschaltvermögen I _{cu}	66 kA	42 kA	85 kA	66 kA	110 kA	85 kA
Bemessungsstoßstromfestigkeit I _{pk}	145 kA	92 kA	187 kA	145 kA	242 kA	187 kA
Bemessungskurzschluss-einschaltvermögen I _{cm}	65 kA	-	85 kA	-	110 kA	-
Art des Aufbaus der Funktionseinheit -F: FFF, FFD						
Position 1, Hauptstromkreis / Geräteeingang -W: WWD						
Position 2, Hauptstromkreis / Geräteabgang						
Position 3, Hilfsstromkreis						
F = Feste Verbindung (mit Werkzeug)						
D = Lösbare Verbindung (ohne Werkzeug)						
W = Geführte Verbindung						
Anzahl einbaubare Leistungsschalter	1					
Polzahl	3P, 4P					
Modulhöhen	12 ME = 600 mm					
Geräteeinbaulage	vertikal					
Art N-/PEN-Trennung	N-Trenner bis 2000 A (NP1250, NP2250) Lösbare Trennung					
Lage N-/PEN-Trennung	Anschluss- oder Geräteraum					

Anschlussraum

Modulhöhen	12ME = 600 mm
Anschlussrichtung	Schränkdach und -boden
Anschlussart	Kabelanschluss, Stromschienenanschluss bis 1600 A
Anschlussquerschnitte Kabelanschluss (Kupfer)	
- 630 A	4 x (2 x 185 mm ²)
- 800 A	4 x (2 x 240 mm ²)
- 1000 A	4 x (4 x 240 mm ²)
- 1250 A	4 x (4 x 240 mm ²)
- 1600 A	4 x (4 x 240 mm ²)
- 2000 A	4 x (8 x 150 mm ²)
- 2500 A	4 x (7 x 240 mm ²)
- 3200 A	4 x (8 x 240 mm ²)
- 4000 A	4 x (12 x 240 mm ²)
Lage PE-Leiter	Horizontal, Cu-Schiene liegend

Anschlussflächen

Größe der Anschlussflächen (Eintrittsflächen für Kabel) bei den einzelnen Schranktypen.

Schrank	U-PWE1		U-PWE2		U-PWE4	
						
hw+	HW1		HW2		HW4	
Schrankbreite	600 mm		600 mm		800 mm	
Schranksiefe	600 mm	800 mm	600 mm	800 mm	600 mm	800 mm
Anschlussfläche Breite B	410 mm	410 mm	410 mm	410 mm	610 mm	610 mm
Anschlussfläche Tiefe T	327,5 mm	427,5 mm	327,5 mm	427,5 mm	327,5 mm	427,5 mm

Geräteraum

Steuerfach

Modulhöhen	12ME = 600 mm					
Ausbau	<ul style="list-style-type: none"> - Steuerfach, schwenkbar (Montageplatte) - Steuerfach, fest (klare Polycarbonat-Platte) 					

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

ACB Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank 800-2000 A



Anwendungsbereich

- Einspeisungen, Abgänge bis 2000 A
- Kabelabgänge bis 2000 A
- Querkupplungen bis 2000 A

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: offener Leistungsschalter tempower2
- Messung: Feldmessung
- Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach und -boden, Stromschienenanschluss bis 2000 A
- Wahlweise mit 1 bis 2 Berührungsschutz (fest oder schwenkbar) mit Einbaulage über / unter dem Gerät

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	≤ 1600 A: 450, Geräte-Polzahl: 3-polig / 3-polig+NT*	
*) Einschränkung, nur 1. H-SaS Position möglich		≤ 2000 A: 600, Geräte-Polzahl: 3-polig / 3-polig+NT / 4-polig	
Schrankhöhen	[mm]	2000 ► 36 ME	
(Angaben ohne Sockel)		2200 ► 36 ME	
Schranktiefen	[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600	
		H-SaS ≤ 4000 A: 800	
Belüftung	Konvektion	Front-Front Ventilation IP30	
		Front-Dach Ventilation IP30 (Moduldach IP40)	
		Boden-Front Ventilation IP30	
		Boden-Dach Ventilation IP40 (Moduldach IP40)	
	ohne Konvektion	Schrank geschlossen IP40	
Schutzart	Konvektion	Geräte bedienbar von außen	IP2xC, IP3x*
		Geräte bedienbar hinter der Tür	IP3x
		Mit zusätzlichem Dach	IPx1
	ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen	IP2xC, IP3x*
		Geräte bedienbar hinter der Tür	IP4x
		Mit zusätzlichem Dach	IPx1
*) Türflansch und Gummidichtung notwendig			
Form der inneren Unterteilung	1, 2b	Tür schrankhoch	
	4a, 4b	3 Modultüren	
Gerätebedienung	Bedienbar von außen	FE1	
	Bedienbar hinter der Tür	HF	
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	Einsatztechnik -F	FFF, FFD*	
	Einschubtechnik -W	WWW	
*) Schrankbreite ≥ 600 mm			
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl	

Geräteraum: Funktionseinheiten mit offenem Leistungsschalter

Gerätetyp tempower2	AR2...S ► 2000 A (Frontanschluss)			
Geräteträger	Traggerüst horizontal			
Gerätebaugröße	AR2...			
Schalterbezeichnung	AR208S	AR212S	AR216S	AR220S
Bemessungsstrom Schalter I_{nc} [A]	800	1250	1600	2000
Feldanbindungspositionen vom ACB an die Hauptsammelschienen	oben mittig unten	oben mittig unten	oben mittig unten	oben mittig unten
Schränkbreite [mm]	450 600	450 600	450 600	- 600
Bemessungsbetriebsspannung U_e [V]	400 690	400 690	400 690	400 690
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cp} [kA]	65 50	65 50	65 50	65 50
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk} [kA]	141 111	141 111	141 111	141 111
Art des Aufbaus der Funktionseinheit Position 1, Hauptstromkreis / Geräteeingang Position 2, Hauptstromkreis / Geräteabgang Position 3, Hilfsstromkreis F = Feste Verbindung (mit Werkzeug) W = Geführte Verbindung D = Lösbare Verbindung (ohne Werkzeug)) -F Ausführung nur in 600 mm breiten Schränken	-F: FFF, FFD* -W: WWW	-F: FFF, FFD* -W: WWW	-F: FFF, FFD* -W: WWW	-F: FFF, FFD* -W: WWW
Anzahl einbaubare Leistungsschalter	1	1	1	1
Polzahl) ACB 4-polig nur in 600 mm breiten Schränken	3P 4P*	3P 4P*	3P 4P*	3P 4P*
Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600			
Geräteeinbaulage	vertikal			
Art N-/PEN-Trennung	N-Trenner bis 2000 A (NP1250, NP2250) Lösbare N-Trennung			
Lage N-/PEN-Trennung	Schränkbreite 450 mm: Anschlussraum Schränkbreite 600 mm: Anschluss- oder Geräteraum			

Anschlussraum

Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600
Anschlussrichtung	Schränkdach und Schrankboden
Anschlussart	Kabelanschluss Stromschienenanschluss bis 2000 A
Anschlussquerschnitte Kabelanschluss	800 A 4 x (2 x 240 mm ²) 1250 A 4 x (4 x 240 mm ²) 1600 A 4 x (4 x 240 mm ²) 2000 A 4 x (8 x 150 mm ²)
Lage PE-Leiter	U-TE Standard: hinten, Cu-Schiene stehend U-TE Alternativ: vorne, Cu-Schiene liegend U-TK: vorne, Cu-Schiene liegend

Geräteraum: Erweiterter Berührungsschutz

Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600
Ausbau	Erweiterter Berührungsschutz schwenkbar (Montageplatte) Erweiterter Berührungsschutz fest (klare PC Platte)

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

ACB Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank 2500-3200 A



Anwendungsbereich

- Einspeisungen, Abgänge 3200 A
- Kabelabgänge 3200 A
- Querkupplungen 3200 A

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: Offener Leistungsschalter tempower2
- Messung: Feldmessung
- Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach und Boden
Stromschienenanschluss bis 3200 A
- Wahlweise mit 1 bis 2 Berührungsschutz (fest oder schwenkbar) mit Einbaulage über / unter dem Gerät

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	≤ 3200 A: 800	Geräte-Polzahl: 3-polig / 4-polig
Schrankhöhen (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 ► 36 ME 2200 ► 36 ME	
Schranktiefen	[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600 H-SaS ≤ 4000 A: 800	
Belüftung	Konvektion	Front-Front Ventilation IP30 Front-Dach Ventilation IP30 (Moduldach IP40) Boden-Front Ventilation IP30 Boden-Dach Ventilation IP40 (Moduldach IP40)	
	ohne Konvektion	Schrank geschlossen IP40	
Schutzart	Konvektion	Geräte bedienbar von außen	IP2xC, IP3x*
		Geräte bedienbar hinter der Tür	IP3x
		Mit zusätzlichem Dach	IPx1
	ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen	IP2xC, IP3x*
		Geräte bedienbar hinter der Tür	IP4x
		mit zusätzlichem Dach	IPx1
*) Türflansch und Gummidichtung notwendig			
Form der inneren Unterteilung	1, 2b	Tür schrankhoch	
	4a, 4b	3 Modultüren	
Gerätebedienung	Bedienbar von außen	FE1	
	Bedienbar hinter der Tür	HF	
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	Einsatztechnik -F	FFF, FFD	
	Einschubtechnik -W	WWW	
Schrankfarbe	RAL 7035, RAL nach Wahl		

Geräteraum: Funktionseinheiten mit offenem Leistungsschalter

Gerätetyp tempower2	AR3...S ► 3200 A (Frontanschluss)			
Geräteträger	Traggerüst horizontal			
Gerätebaugröße	AR3...			
Schalterbezeichnung	AR325S		AR332S	
Bemessungsstrom Schalter I_{nc} [A]	2500 A		3200 A	
Feldanbindungspositionen vom ACB an die Hauptsammelschienen	oben mittig unten		oben mittig unten	
Schrankbreite [mm]	800		800	
Bemessungsbetriebsspannung U_e [V]	400	690	400	690
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cp} [kA]	85	65	85	65
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk} [kA]	178	132	178	132
Art des Aufbaus der Funktionseinheit Position 1, Hauptstromkreis / Geräteeingang Position 2, Hauptstromkreis / Geräteabgang Position 3, Hilfsstromkreis F = Feste Verbindung (mit Werkzeug) W = Geführte Verbindung D = Lösbare Verbindung (ohne Werkzeug)	-F: FFF, FFD -W: WWW		-F: FFF, FFD -W: WWW	
Anzahl einbaubare Leistungsschalter	1	1	1	1
Polzahl	3P 4P	3P 4P	3P 4P	3P 4P
Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600			
Geräteeinbaulage	vertikal			
Art N-/PEN-Trennung	N-Trenner bis 3200 A Lösbare N-Trennung			
Lage N-/PEN-Trennung	Anschluss- oder Geräteraum			

Anschlussraum

Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600
Anschlussrichtung	Schrankdach und Schrankboden
Anschlussart	Kabelanschluss Stromschienenanschluss (bis 3200 A)
Anschlussquerschnitte Kabelanschluss	2500 A 4 x (7 x 240 mm ²) 3200 A 4 x (8 x 240 mm ²)
Lage PE-Leiter	U-TE Standard: hinten, Cu-Schiene stehend U-TE Alternativ: vorne, Cu-Schiene liegend U-TK: vorne, Cu-Schiene liegend

Geräteraum: Erweiterter Berührungsschutz

Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600
Ausbau	Erweiterter Berührungsschutz schwenkbar (Montageplatte) Erweiterter Berührungsschutz fest (klare PC Platte)

3.8.4 U-TE / U-TK 4000 A

ACB Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank 4000 A



Anwendungsbereich

- Einspeisungen, Abgänge bis 4000 A
- Kabelabgänge bis 4000 A
- Querkupplungen bis 4000 A

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: offener Leistungsschalter tempower2
- Messung: Feldmessung
- Anschlussart: Kabelanschluss Dach und Boden
Stromschienenanschluss bis 4000 A
- Wahlweise mit 1 bis 2 Berührungsschutz (fest oder schwenkbar) mit Einbaulage über / unter dem Gerät

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	≤ 4000 A: 1000	Geräte-Polzahl: 3-polig / 4-polig
Schrankhöhen (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 ► 36 ME 2200 ► 36 ME	
Schranktiefen	[mm]	H-SaS ≤ 4000 A: 800	
Belüftung	Konvektion	Front-Front Ventilation IP30 Front-Dach Ventilation IP30 (Moduldach IP40) Boden-Front Ventilation IP30 Boden-Dach Ventilation IP40 (Moduldach IP40)	
	ohne Konvektion	Schrank geschlossen IP40	
Schutzart	Konvektion	Geräte bedienbar von außen	IP2xC, IP3x*
		Mit zusätzlichem Dach	IPx1
) Türflansch und Gummidichtung notwendig	ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen	IP2xC, IP3x
		Mit zusätzlichem Dach	IPx1
Form der inneren Unterteilung	1, 2b	Tür schrankhoch	
	4a, 4b	3 Modultüren	
Gerätebedienung		Bedienbar von außen	FE1
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	Einsatztechnik -F	FFF, FFD	
	Einschubtechnik -W	WWW	
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl	

Geräteraum: Funktionseinheiten mit offenem Leistungsschalter

Gerätetyp tempower2	AR4...S ► 4000 A (Rückanschluss)		
Geräteträger	Traggerüst horizontal		
Gerätebaugröße	AR4...		
Schalterbezeichnung	AR440S		
Bemessungsstrom Schalter I _{nc}	[A]	4000	
Schrankbreite	[mm]	1000	
Feldanbindungspositionen vom ACB an die Haupt-sammelschienen	Oben, unten		
Modulhöhen	[mm]	12 ME ► 600	
Bemessungsbetriebsspannung U _e	[V]	400	690
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I _{cp}	[kA]	100	75
Bemessungsstoßstromfestigkeit I _{pk}	[kA]	226	171
Art des Aufbaus der Funktionseinheit Position 1, Hauptstromkreis / Geräteeingang Position 2, Hauptstromkreis / Geräteabgang Position 3, Hilfsstromkreis F = Feste Verbindung (mit Werkzeug) W = Geführte Verbindung D = Lösbare Verbindung (ohne Werkzeug)	-F: FFF, FFD -W: WWW		
Geräteeinbaulage	vertikal		
Anzahl einbaubare Leistungsschalter	1		
Polzahl	3- oder 4-polig		
Art N-/PEN-Trennung	N-Trenner für 4000 A Lösbare N-Trennung		
Lage N-/PEN-Trennung	Schrankbreite 1000 mm: Anschluss- oder Geräte- raum		

Anschlussraum

Modulhöhen	[mm]	12 ME ► 600
Anschlussrichtung	Schrankdach und Schrankboden	
Anschlussart	Kabelanschluss Stromschienenanschluss	
Anschlussquerschnitte Kabelanschluss	4000 A	4 x (12 x 240 mm ²)
Lage PE-Leiter	U-TE Standard: hinten, Cu-Schiene stehend U-TE Alternativ: vorne, Cu-Schiene liegend U-TK: vorne, Cu-Schiene liegend	

Geräteraum: Erweiterter Berührungsschutz

Modulhöhen	[mm]	12 ME ► 600
Ausbau	Erweiterter Berührungsschutz schwenkbar (Montageplatte) Erweiterter Berührungsschutz fest (klare PC Platte)	

3.8.5 U-T2

ACB Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank 800-1600 A



Anwendungsbereich

- Doppeleinspeisung- / Doppelabgang bis 1600 A
- Doppelquerkupplung bis 1600 A
- Einspeisung / Abgang und Querkupplung bis 1600 A

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: offener Leistungsschalter tempower2
- Messung: 2-fach Feldmessung
Messgerätefach mit Stromwandler
- Anschlussart: Kabelanschluss Dach oder Boden

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	≤ 1600 A: 450 ≤ 1600 A: 600	Geräte-Polzahl: 3-polig Geräte-Polzahl: 3-polig/4-polig
Schrankhöhen (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 ► 36 ME 2200 ► 40 ME	
Schrankschichten	[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600 H-SaS ≤ 4000 A: 800	
Belüftung	Konvektion	Front-Front Ventilation IP30 Front-Dach Ventilation IP30 (Moduldach IP40) Boden-Front Ventilation IP30 Boden-Dach Ventilation IP40 (Moduldach IP40)	
	ohne Konvektion	Schrank geschlossen IP40	
Schutzart	Konvektion	Geräte bedienbar von außen Mit zusätzlichem Dach	IP2xC, IP3x* IPx1
	ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen Mit zusätzlichem Dach	IP2xC, IP3x* IPx1
*) Türflansch und Gummidichtung notwendig			
Form der inneren Unterteilung		1, 2b, 4a, 4b	Modultüren
Gerätebedienung		Bedienbar von außen	FE1
Art des Aufbaus der Funktionseinheit		Einschubtechnik	WWW
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl	

Geräteraum: Funktionseinheiten mit offenem Leistungsschalter

Gerätetyp tempower2	AR2... S ► 1600 A (Frontanschluss)		
Geräteträger	Traggerüst horizontal		
Gerätebaugröße	AR2...		
Bemessungsstrom Schalter I _{nc}	[A]	800	1250 1600
Schrankbreite	[mm]	450 600	
Feldanbindungspositionen vom ACB an die Hauptsammelschienen	oben, mittig, unten		
Modulhöhen	[mm]	12 ME ► 600	
Bemessungsbetriebsspannung U _e	[V]	400 690	
Bemessungs kurzzeitstromfestigkeit I _{cp}	[kA]	65 50	
Bemessungsstoßstromfestigkeit I _{pk}	[kA]	141 111	
Art des Aufbaus der Funktionseinheit Position 1, Hauptstromkreis / Geräteeingang Position 2, Hauptstromkreis / Geräteabgang Position 3, Hilfsstromkreis F = Feste Verbindung (mit Werkzeug) W = Geführte Verbindung D = Lösbare Verbindung (ohne Werkzeug)	-W: WWW		
Geräteeinbaulage	vertikal		
Anzahl einbaubare Leistungsschalter	2		
Polzahl *) ACB 4-polig nur in 600 mm breiten Schränken	3-polig 4-polig*		
Art N-/PEN-Trennung	N-Trenner bis 1600 A (NP1250, NP2250) Lösbare N-Trennung		
Lage N-/PEN-Trennung	Schrankbreite 450 mm:	Anschlussraum	
	Schrankbreite 600 mm:	Anschluss- oder Geräteraum	

Geräteraum: Messgerätefach mit Stromwandler

Modulhöhen [mm] 4 ME ► 200 mm

Anschlussraum

Modulhöhen	[mm]	4 ME ► 200* bei Schrankhöhe 2000 mm 6 ME ► 300** bei Schrankhöhe 2200 mm
*) Bei Abgang oben und H=2000mm nur 100mm) Bei Abgang oben und H=2200mm nur 200mm		
Anschlussrichtung	Schrankdach oder Schrankboden	
Anschlussart	Kabelanschluss	
Anschlussquerschnitte	800 A	4 x (2 x 240 mm ²)
Kabelanschluss	1250 A	4 x (4 x 240 mm ²)
	1600 A	4 x (4 x 240 mm ²)
Lage PE-Leiter	vorne, Cu-Schiene liegend	

Anwendungen bei Schrankbreite 450 mm

...KK 2000 / 2200 (Kupplung / Kupplung)	...EK 2000 / 2200 (Einspeisung / Kupplung)	...EK 2000* / 2200** (Einspeisung / Kupplung)	...EE 2000* / 2200** (Einspeisung / Einspeisung)

Ausführung		FE1
Schrankbreite	[mm]	450
Schranksiefe	[mm]	600 800
ACB Ausführung		-W
Nennstrom Kupfer	[A]	1x 50 x 10: 800
Kupferquerschnitt im Schrank für beide ACB gleich, keine Differenzierung		2x 50 x 10: 1250 2x 50 x 10: 1600
Nennstrom ACB	[A]	800 1250 1600
Polzahl		3-polig
Kabel Anschlussraum unter Deckblech	[mm]	2000 ► 100*
*) Achtung: Bei Abgang oben und Schrankhöhe 2000 mm Kabelanschlussraum nur 100 mm.		2200 ► 200**
***) Achtung: Bei Abgang oben und Schrankhöhe 2200 mm Kabelanschlussraum nur 200 mm.		

Anwendungen bei Schrankbreite 600 mm

...KK 2000 / 2200 (Kupplung / Kupplung)	...EK 2000 / 2200 (Einspeisung / Kupplung)	...EK 2000* / 2200** (Einspeisung / Kupplung)	...EE 2000* / 2200** (Einspeisung / Einspeisung)

Ausführung		FE1
Schrankbreite	[mm]	600
Schranksiefe	[mm]	600 800
ACB Ausführung		-W
Nennstrom Kupfer	[A]	1x 50 x 10: 800 2x 50 x 10: 1250 2x 50 x 10: 1600
Kupferquerschnitt im Schrank für beide ACB gleich, keine Differenzierung		
Nennstrom ACB	[A]	800 1250 1600
Polzahl		3-polig 3-polig mit NT*** 3-polig mit DN**** 4-polig
*** NT = Neutraleitertrenner (lösbare N-Verbindung) **** DN = durchgezogener N (lösbare N-Verbindung)		
Kabel Anschlussraum unter Deckblech	[mm]	2000 ► 100* 2200 ► 200**
*) Achtung: Bei Abgang oben und Schrankhöhe 2000 mm Kabelanschlussraum nur 100 mm. **) Achtung: Bei Abgang oben und Schrankhöhe 2200 mm Kabelanschlussraum nur 200 mm.		

3.8.6 U-LE / U-LK 1250-1600 A

LBS Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank 1250-1600 A



Anwendungsbereich

- Einspeisungen, Abgänge 1250-1600 A
- Kabelabgänge 1250-1600 A
- Querkupplungen 1600 A

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: Lasttrennschalter
- Messung: Feldmessung
- Anschlussart: Kabelanschluss Dach und Boden
- Wahlweise mit 1 oder 2 Steuerfächern
- Steuerfach schwenkbar mit demontierbarer Montageplatte oder Halterungsskit für univers N Ausbau mit Einbaulage über / unter dem Gerät

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	600, Geräte-Polzahl: 3-polig / 4-polig	
Einschränkung, nur 1. H-SaS Position möglich			
Schrankhöhen	[mm]	2000 ► 36 ME	
(Angaben ohne Sockel)		2200 ► 40 ME	
Schranktiefen	[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600 H-SaS ≤ 4000 A: 800	
Belüftung	Konvektion	Front-Front Ventilation IP30 Front-Dach Ventilation IP30 (Moduldach IP40) Boden-Front Ventilation IP30 Boden-Dach Ventilation IP40 (Moduldach IP40)	
	ohne Konvektion	Schrank geschlossen IP40	
Schutzart	Konvektion	Geräte bedienbar von außen Geräte bedienbar hinter der Tür Mit zusätzlichem Dach	IP3x, IP4x IP3x, IP4x IPx1
	ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen Geräte bedienbar hinter der Tür Mit zusätzlichem Dach	IP4x IP4x IPx1
Form der inneren Unterteilung		1, 2b 4a, 4b	Tür schrankhoch 3 Modultüren
Gerätebedienung		Bedienbar von außen Bedienbar hinter der Tür	FE1 HF
Art des Aufbaus der Funktionseinheit		Einsatztechnik -F	FFF
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl	

Geräteraum

Gerätetyp	HA... ► (Frontanschluss)	
Geräteträger	Traggerüst vertikal	
Gerätebaugröße	B7	
Schalterbezeichnung	HA362 HA462	HA364 HA464
Bemessungsstrom Schalter I_{nc} [A]	1250	1600
Maximale Verlustleistung P_v [W]	85	122
Mögliche Feldanbindungspositionen vom LBS an die Hauptsammelschienen	oben mittig unten	oben mittig unten
Schränkbreite [mm]	600	600
Bemessungsbetriebsspannung U_e [V]	415	415
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cp} [kA]	50	50
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk} [kA]	111	111
Art des Aufbaus der Funktionseinheit Position 1, Hauptstromkreis / Geräteeingang Position 2, Hauptstromkreis / Geräteabgang Position 3, Hilfsstromkreis F = Feste Verbindung (mit Werkzeug)	-F: FFF	-F: FFF
Anzahl einbaubare Leistungsschalter	1	1
Polzahl	3P 3P+N 4P	3P 3P+N 4P
Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600	
Geräteeinbaulage	vertikal	
Art N-/PEN-Trennung	N-Trenner bis 1600 A (NP1250, NP2250) Lösbare N-Trennung	
Lage N-/PEN-Trennung	Schränkbreite 600 mm: Anschluss- oder Geräteraum	

Anschlussraum

Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600	
Anschlussrichtung	Schränkdach und Schrankboden	
Anschlussart	Kabelanschluss	
Anschlussquerschnitte	1250 A	4 x (4 x 240 mm ²)
Kabelanschluss	1600 A	4 x (4 x 240 mm ²)
Lage PE-Leiter	U-LE Standard: hinten, Cu-Schiene stehend U-LE Alternativ: vorne, Cu-Schiene liegend U-LK: vorne, Cu-Schiene liegend	

Geräteraum: Erweiterter Berührungsschutz

Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600	
Ausbau	Steuerfach schwenkbar mit demontierbarer Montageplatte Halterungskit für univers N Ausbau	

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

LBS Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank 2000-2500 A



Anwendungsbereich

- Einspeisungen, Abgänge 2500 A
- Kabelabgänge 2500 A
- Querkupplungen 2500 A

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: Lasttrennschalter
- Messung: Feldmessung
- Anschlussart: Kabelanschluss Dach und Boden
- Wahlweise mit 1 oder 2 Steuerfächern
- Steuerfach schwenkbar mit demontierbarer Montageplatte oder Halterungskit für univers N Ausbau mit Einbaulage über / unter dem Gerät

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	600, Geräte-Polzahl: 3- / 4-polig
Einschränkung, nur 1. H-SaS Position möglich		
Schrankhöhen	[mm]	2000 ► 36 ME
(Angaben ohne Sockel)		2200 ► 40 ME
Schranktiefen	[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600
		H-SaS ≤ 4000 A: 800
Belüftung	Konvektion	Front-Front Ventilation IP30
		Front-Dach Ventilation IP30 (Moduldach IP40)
		Boden-Front Ventilation IP30
		Boden-Dach Ventilation IP40 (Moduldach IP40)
	ohne Konvektion	Schrank geschlossen IP40
Schutzart	Konvektion	Geräte bedienbar von außen IP3x, IP4x
		Geräte bedienbar hinter der Tür IP3x, IP4x
		Mit zusätzlichem Dach IPx1
	ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen IP4x
		Geräte bedienbar hinter der Tür IP4x
		Mit zusätzlichem Dach IPx1
Form der inneren Unterteilung	1, 2b	Tür schrankhoch
	4a, 4b	3 Modultüren
Gerätebedienung	Bedienbar von außen	FE1
	Bedienbar hinter der Tür	HF
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	Einsatztechnik -F	FFF
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl

Geräteraum

Gerätetyp	HA... ► (Frontanschluss)	
Geräteträger	Traggerüst vertikal	
Gerätebaugröße	B8	
Schalterbezeichnung	HA365 HA465	HA366 HA466
Bemessungsstrom Schalter I_{nc} [A]	2000	2500
Maximale Verlustleistung P_v [W]	140	205
Mögliche Feldanbindungspositionen vom LBS an die Hauptsammelschienen	oben mittig unten	oben mittig unten
Schränkbreite [mm]	600	600
Bemessungsbetriebsspannung U_e [V]	415	415
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cp} [kA]	50	50
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk} [kA]	111	111
Art des Aufbaus der Funktionseinheit Position 1, Hauptstromkreis / Geräteeingang Position 2, Hauptstromkreis / Geräteabgang Position 3, Hilfsstromkreis F = Feste Verbindung (mit Werkzeug)	-F: FFF	-F: FFF
Anzahl einbaubare Lasttrennschalter	1	1
Polzahl	3P 3P+N 4P	3P 3P+N 4P
Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600	
Geräteeinbaulage	vertikal	
Art N-/PEN-Trennung	N-Trenner bis 2000 A (NP1250, NP2250) Lösbare N-Trennung	
Lage N-/PEN-Trennung	Schränkbreite 600 mm:	Anschluss- oder Geräte- raum

Anschlussraum

Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600
Anschlussrichtung	Schränkdach und Schrankboden
Anschlussart	Kabelanschluss
Anschlussquerschnitte	2000 A 4 x (8 x 150 mm ²)
Kabelanschluss	2500 A 4 x (7 x 240 mm ²)
Lage PE-Leiter	U-LE Standard: hinten, Cu-Schiene stehend U-LE Alternativ: vorne, Cu-Schiene liegend U-LK: vorne, Cu-Schiene liegend

Geräteraum: Erweiterter Berührungsschutz

Modulhöhen [mm]	12 ME ► 600
Ausbau	Erweiterter Berührungsschutz schwenkbar (Montageplatte) Erweiterter Berührungsschutz fest (klare PC Platte)

3.8.8 U-CW(I)

Abgangsschrank ohne / mit integriertem Kabelraum



Anwendungsbereich

- Kabelabgänge bis 630 A
- Feldeinspeisung bis 2000 A

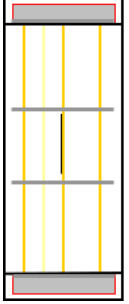
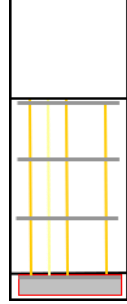
Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau:
 - Kompaktleistungsschalter h3+
 - Lastschaltleisten LL
- Messung: Abgangsmessung
- Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach und -boden
- Multifunktionsraum: Steuerfach, Montagekit univers N

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreite U-CW	[mm]	700
Schrankbreiten U-CWI	[mm]	1100 (700+400) oder 1300 (700+600)
Geräteraubbreite		700
Kabelraumbreite		400, 600
Schrankhöhen (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 ► 36 ME 2200 ► 40 ME
Schrankschichten	[mm]	600 1 x H-SaS ≤ 2950 A 2 x H-SaS ≤ 2600 A 800 1x H-SaS ≤ 4000 A 2x H-SaS ≤ 3800 A
Belüftung	Konvektion	Front-Front Ventilation IP30 Front-Dach Ventilation IP30 (Moduldach IP40) Boden-Front Ventilation IP40 Boden-Dach Ventilation IP30 (Moduldach IP40)
	ohne Konvektion	Schrank geschlossen IP40
Schutzart	Konvektion	Geräte bedienbar von außen IP30 (Drehantrieb) Geräte bedienbar hinter der Tür IP30 mit zusätzlichem Dach IPx1
	ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen IP30 (Drehantrieb) Geräte bedienbar hinter der Tür IP40 mit zusätzlichem Dach IPx1
Form der inneren Unterteilung	1, 2b	Bedienbar von außen: Modul- und Gerätetüren Bedienbar hinter der Tür: Tür schrankhoch
	4b	Bedienbar von außen: Modul- und Gerätetüren Bedienbar hinter der Tür: Tür schrankhoch
Gerätebedienung	Bedienbar von außen (FE1):	Drehantrieb, Motorantrieb LL-Geräte
	Bedienbar hinter der Tür (HF):	Kipphebelantrieb, Motorantrieb
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	Einsatztechnik / Festeinbau -F	FFF, FFD
	Steckeinsatztechnik -R	WFF, WFD
	Steckeinschubtechnik -W	WWD
	Einschubtechnik -W	WWW
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl

Kennzeichnende Merkmale Feldverteilschienen

Sammelschieneneneinbaulage	vertikal		
Material	Flachkupfer Cu-ETP-R240		
Phasenmittenabstand [mm]	185		
Bemessungsstrom I_{nc} [A]			
Geräte bedienbar von außen FE1	1250	1600	2000
Geräte bedienbar hinter der Tür HF	1250	1600	2000
Schienenquerschnitt [mm]	60 x 10	80 x 10	100 x 10
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s) [kA]			
Trägerabstand 628 mm	65	65	70
Trägerabstand 488 mm	80	80	90
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk} (1 s) [kA]			
Trägerabstand 628 mm	143	143	160
Trägerabstand 488 mm	176	176	203
Bemessungsbetriebsspannung U_e [V]	≤ 690	≤ 690	≤ 690
Konfigurationsmöglichkeiten Feldverteilschienen	 		
Einschränkungen:			
- Getrennt nicht über Träger bauen			
- Einspeisung nur H-SaS oben und unten möglich			
Feldanbindungspositionen an Haupt-Sammelschienen			
Vollausbau	oben, mittig, unten		
Teilausbau	oben oder unten, mittig		

Geräteraum

Ausbau	Steuerfach schwenkbar mit demontierbarer Montageplatte Halterungskit für univers N Ausbau		
Modulhöhen [mm]	600 ► 12 ME		
Art der N / PEN-Trennung	<ul style="list-style-type: none"> - N-Trenner (NS160, NS250, NS630) - Lösbare N-Trennung 		
Lage N / PEN-Trennung	Kabelraum		
Messung	Abgangsmessung mittels Stromwandler im Gerät		

Geräteraum: Funktionseinheiten mit Kompaktschalter h3+ MCCB

Gerätetyp	Hager h3+ Serie (TM / MAG / LSnl / LSI / LSIG / Energy)		
Geräteträger	Modulträger		
Für Gerätefeldbreite [mm]	700		
Gerätebaugröße	P160	P250	P630
Bemessungsstrom Schalter I_{nc} [A]	≤ 160	≤ 250	≤ 630
Modulhöhen	ME		
	3-polig	3 / 4	4 / 5 / 6
	4-polig	3 / 4	4 / 5 / 6
Bemessungsbetriebsspannung U_e [V]	400 690	400 690	400 690
Bemessungs kurzzeitstromfestigkeit I_{cp} [kA]	70 6	70 10	110 12
Art des Aufbaus der Funktionseinheit -F = Fix -R = Removable -W = Withdrawable -D = Hilfsstromkreis Steckbar (*) = mit Stecksockel oder Modulträger	-F: FFF, FFD -R: WFF, WFD -W: WWD* -W: WWW		
Geräteeinbaulage	horizontal		

Geräteraum: Funktionseinheiten mit Lastschaltleisten LL

Gerätetyp	Hager LL			
Für Schrankbreiten [mm]	- 700 - 1100 (700 + 400) - 1300 (700 + 600)			
Baugröße	00	1	2	3
Gerätenennstrom I_{nc} [A]	≤ 160	≤ 250	≤ 400	≤ 630
Geräte modultiefe	ME			
	3-polig	1	1.5	3
	4-polig	2	3	6
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	-R: WFD			
Geräteeinbaulage	horizontal			
Polzahl	- 3-polig 4-polig			

Anschlussraum (nur bei U-CWI)

Anschlussrichtung	Schrankschrankdach und Schrankboden	
Anschlussart	Kabelanschluss	
Anschlussquerschnitte	125 A	50 mm ²
Kabelanschluss	160 A	70 mm ²
	250 A	120 mm ²
	400 A	240 mm ²
	630 A	2 x 185 mm ²
Lage N / PEN-Leiter	im Kabelraum hinten senkrecht links oder/und rechts	
Lage PE-Leiter	im Kabelraum vorne oder hinten senkrecht links oder/und rechts	

3.8.9 U-S(I)

NH-Abgangsschrank slimline horizontal



Anwendungsbereich

- Kabelabgänge bis 630 A
- Feldeinspeisung bis 2000 A

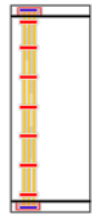
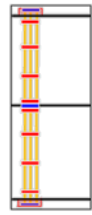

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: slimline
- Messung: Abgangsmessung
- Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach und Boden
- **Montagekit univers N nicht möglich**

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreite U-S	[mm]	700
Schrankbreiten U-SI	[mm]	1100 (700+400), 1300 (700+600)
Geräteraubbreite		700
Kabelraumbreite		400, 600
Schrankhöhen Vollausbau (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 ► 34 ME 2200 ► 38 ME
Schrankhöhen Teilausbau (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 ► 23 ME (1150 mm + Steuerfach 600 mm) 2200 ► 27 ME (1350 mm + Steuerfach 600 mm)
Schranktiefen	[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600 H-SaS ≤ 4000 A: 800
Belüftung	Konvektion	Front-Front Ventilation IP30 Front-Dach Ventilation IP30 (Moduldach IP40) Boden-Front Ventilation IP30 Boden-Dach Ventilation IP40 (Moduldach IP40)
	ohne Konvektion	Schrank geschlossen IP40
Schutzart	Konvektion	Geräte bedienbar von außen IP30 Geräte bedienbar hinter der Tür IP30 Mit zusätzlichem Dach IPx1
	ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen IP30 Geräte bedienbar hinter der Tür IP40 Mit zusätzlichem Dach IPx1
Form der inneren Unterteilung		1, 2b Bedienbar von außen: Modul- und Gerätetüren Bedienbar hinter der Tür: Tür schrankhoch 4a, 4b Bedienbar von außen: Modul- und Gerätetüren Bedienbar hinter der Tür: Tür schrankhoch
Gerätebedienung		Bedienbar von außen: Drehantrieb, Motorantrieb Bedienbar hinter der Tür: Drehantrieb
Art des Aufbaus der Funktionseinheit		Steckeinsatztechnik -R WFF
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl

Kennzeichnende Merkmale Feldverteilschienen

Sammelschieneneneinbaulage	vertikal		
Material	Flachkupfer Cu-ETP-R240		
Phasenmittenabstand [mm]	185		
Bemessungsstrom I_{nc} [A]			
FE1 Geräte bedienbar von außen	1250	1600	2000
HF Geräte bedienbar hinter der Tür	1250	1600	-
Schienenquerschnitt [mm]	1x 60 x 10	1x 80 x 10	1x 100 x 10
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s) [kA]			
Trägerabstand 600 mm	65	65	70
Trägerabstand 450 mm	80	80	90
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk} [kA]			
Trägerabstand 600 mm	143	143	160
Trägerabstand 450 mm	176	176	203
Bemessungsbetriebsspannung U_e [V]	≤ 690		
Konfigurationsmöglichkeiten Feldverteilschienen Getrennt nicht über Träger bauen, Einspeisung nur H-SaS oben und unten möglich.			
	Vollausbau ganze Höhe	Vollausbau mittig getrennt	Teilausbau
Feldanbindungspositionen an Hauptsammelschienen			
Vollausbau	oben, mittig, unten		
Teilausbau	oben oder unten, mittig		

Geräteraum: Funktionseinheiten mit Lasttrennschalter mit Sicherungen

Gerätetyp	slimline			
Gerätebaugröße	00	1	2	3
Gerätenennstrom I_{nc} [A]	≤ 160	≤ 250	≤ 400	≤ 630
Schrankbreiten [mm]	700 1100 (700 + 400) 1300 (700 + 600)			
Gerätemodulhöhe [ME]	3-polig	1	2	4
	4-polig	2	3	5
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	-R: WFF			
Geräteeinbaulage	horizontal			
Geräteabgang innerhalb eines Feldes	Oben oder unten, gemischt nicht möglich			
Polzahl	3- oder 4-polig			
Art N-/PEN-Trennung	N-Trenner (NS160, NS250, NS630) Lösbare N-Trennung			
Lage N-/PEN-Trennung	Kabelraum			
Messung	Abgangsmessung mittels Stromwandler im Gerät			

Geräteraum

Modulhöhen	[mm]	600 ► 12 ME
Ausbau		Steuerfach schwenkbar mit demontierbarer Montageplatte

Anschlussraum (nur U-SI)

Anschlussrichtung		Schrankdach und Schrankboden
Anschlussart		Kabelanschluss
Anschlussquerschnitte	125 A	50 mm ²
Kabelanschluss	160 A	70 mm ²
	250 A	120 mm ²
	400 A	240 mm ²
	630 A	2 x 185 mm ²
Lage N-/PEN-Leiter		im Kabelraum hinten senkrecht links oder/und rechts
Lage PE-Leiter		im Kabelraum vorne oder hinten senkrecht links oder/und rechts

3.8.10 U-SV

NH-Abgangsschrank LL / sasil / slimline vertikal



Anwendungsbereich

- Kabelabgänge bis 630 A
- Feldeinspeisung bis 2000 A

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: LL-Leisten / slimline
- Messung: Abgangsmessung
- Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach und Boden

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	600, 850, 1100, 1350
Schrankhöhen Vollausbau (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 2200
Schranktiefe	[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600 H-SaS ≤ 4000 A: 800
Belüftung	Konvektion	Front-Front Ventilation IP30 Front-Dach Ventilation (Moduldach IP40) Boden-Front Ventilation IP40 Boden-Dach Ventilation IP40 (Moduldach IP40)
	ohne Konvektion	Schrank geschlossen IP40
Schutzart	Konvektion	Geräte bedienbar von außen IP30 Geräte bedienbar hinter der Tür IP30 Mit zusätzlichem Dach IPx1
	ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen IP30 Geräte bedienbar hinter der Tür IP40 Mit zusätzlichem Dach IPx1
Form der inneren Unterteilung		1, 2b Bedienbar von außen: Modul- und Gerätetüren Bedienbar hinter der Tür: Tür schrankhoch 4a, 4b Bedienbar von außen: Modul- und Gerätetüren Bedienbar hinter der Tür: Tür schrankhoch
Gerätebedienung		Bedienbar von außen: Drehantrieb, Motorantrieb Bedienbar hinter der Tür: Drehantrieb
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	Steckeinsatztechnik	LL-Leisten: -R WFD slimline: -R WFF
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl

Kennzeichnende Merkmale Feldverteilschienen

Sammelschieneneneinbaulage	vertikal			
Material	Flachkupfer Cu-ETP-R240			
Sammelschienenmittenabstand	[mm]	185		
Bemessungsstrom I_{nc}	[A]			
FE1	Geräte bedienbar von außen	1250	1600	2000*
HF	Geräte bedienbar hinter der Tür	1250	1600	-
Schienenquerschnitt	[mm]	1x 60 x 10	1x 80 x 10	1x 100 x 10
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s)	[kA]	75	75	90
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}	[kA]	167	167	201
Bemessungsbetriebsspannung U_e	[V]	≤ 690		
Feldanbindungsposition an Hauptsammelschienen		Oben, mittig, unten		

*) Bei 600 mm breiten Schrank nicht möglich

Geräteraum: Funktionseinheiten mit Lasttrennschalter mit Sicherungen

Gerätetyp			LL-Leisten				slimline				
Gerätebaugröße			00	1	2	3	00	1	2	3	
Gerätenennstrom I _{nc} [A]			≤ 160	≤ 250	≤ 400	≤ 630	≤ 160	≤ 250	≤ 400	≤ 630	
Schrankbreiten [mm]			600 ► 9 ME 850 ► 14 ME 1100 ► 19 ME 1350 ► 24 ME								
Gerätemodulhöhe [ME]			3-polig	1	1.5	3	3	1	2	4	4
			4-polig	2	3	6	6	2	3	5	5
Art des Aufbaus der Funktionseinheit			LL-Leisten -R: WFD slimline -R: WFF								
Geräteeinbaulage			vertikal								
Geräteabgang innerhalb eines Feldes			Oben oder unten, gemischt nicht möglich								
Polzahl			3- oder 4-polig								
Art N-/PEN-Trennung			N-Trenner (NS160, NS250, NS630) Lösbare N-Trennung								
Lage N-/PEN-Trennung			Kabelraum								
Messung			Abgangsmessung mittels Stromwandler im Gerät								

Geräteraum

Modulhöhen	[mm]	450 ► 9 ME 600 ► 12 ME
Ausbau	Steuerfach schwenkbar mit demontierbarer Montageplatte Halterungskit für univers N Ausbau	

Anschlussraum

Anschlussrichtung	Schrankdach oder Schrankboden	
Anschlussart	Kabelanschluss	
Anschlussquerschnitte	125 A	50 mm ²
	160 A	70 mm ²
	250 A	120 mm ²
	400 A	240 mm ²
	630 A	2 x 185 mm ²
Lage N-/PEN-Leiter	horizontal, raumrückseitig	
Lage PE-Leiter	Standard: hinten, Cu-Schiene stehend Alternativ: vorne, Cu-Schiene liegend	

3.8.11 U-FL

NH-Abgangsschrank fuseline



Anwendungsbereich

- Kabelabgänge bis 1000 A
- Feldeinspeisung bis 2000 A

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: vertigroup, LVS
- Messung: Abgangsmessung
- Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach und Boden
- Wahlweise mit Steuerfach mit Einbaulage über oder unter den Geräten
- Halterungskit für univers N Ausbau

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	600, 850, 1100, 1350
Schrankhöhen Vollausbau (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 2200
Schranktiefen	[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600 H-SaS ≤ 4000 A: 800
Belüftung	Konvektion	Front-Front Ventilation IP30 Front-Dach Ventilation (Moduldach IP40) Boden-Front Ventilation IP40 Boden-Dach Ventilation IP40 (Moduldach IP40)
	ohne Konvektion	Schrank geschlossen IP40
Schutzart	Konvektion	Geräte bedienbar von außen IP30 Geräte bedienbar hinter der Tür IP30 Mit zusätzlichem Dach IPx1
	ohne Konvektion	Geräte bedienbar von außen IP30 Geräte bedienbar hinter der Tür IP40 Mit zusätzlichem Dach IPx1
Form der inneren Unterteilung		1, 2b Bedienbar von außen: Gerätefronten, Modultüren Bedienbar hinter der Tür: Tür schrankhoch 3b jeweils mit zusätzlichen Anschlussraumabdeckungen, Ausgleichsblenden und Abdeckungen
Gerätebedienung		Bedienbar von außen: FE1, FE2 Bedienbar hinter der Tür: HF
Art des Aufbaus der Funktionseinheit		Einsatztechnik -F FFF, FFD Geräte geschraubt oder geklemmt
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl

Kennzeichnende Merkmale Feldverteilschienen

Sammelschieneneneinbaulage		vertikal			
Material		Flachkupfer Cu-ETP-R240			
Sammelschienenmittenabstand		[mm]	185		
Bemessungsstrom I _{nc}	Geräte bedienbar von außen	[A]	1250	1600	2000
Schienenquerschnitt		[mm]	1x 60 x 10	1x 80 x 10	1x 100 x 10 *
*) bei 600 mm breitem Schrank erfolgt die Feldanbindung in der Ausführung 2 x 50 mm x 10 mm					
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I _{cw} (1 s)		[kA]	60 65 **	65	70
**) Bei 65 kA und Schrankbreite 850 mm muss mindestens ein Gerät mit Mindestgröße NH00 (mit Doppeladapter) in Schrankmitte eingebaut sein. Ohne Gerät(e) gilt max. 60 kA. Achtung: Blindgerät gilt nicht als Gerät, da keine Verkupferung. Sind schon mehr als 400 mm Geräte eingebaut, entfällt diese Regelung.					
Bemessungsstoßstromfestigkeit I _{pk}		[kA]	132 145 ***	145	155
***) Bei 145 kA und Schrankbreite 850 m muss mindestens ein Gerät mit Mindestgröße NH00 (mit Doppeladapter) in Schrankmitte eingebaut sein. Ohne Gerät(e) gilt max. 60 kA. Achtung: Blindgerät gilt nicht als Gerät, da keine Verkupferung. Sind schon mehr als 400 mm Geräte eingebaut, entfällt diese Regelung.					
Bemessungsbetriebsspannung U _e		[V]	≤ 690		
Feldanbindungsposition an Hauptsammelschienen		<div><div></div><div></div></div>			
) Vollausbau gekoppelt nur bei Sammelschienen gleicher Größe möglich		Vollausbau Vollausbau gekoppelt			
Feldanbindungspositionen an Hauptsammelschienen		oben, mittig, unten			

Geräteraum: Funktionseinheiten mit Sicherungs-Lasttrennschalter

Gerätetyp	vertigroup / LVS						
Geräteträger	Traggerüst horizontal (VIT)						
Gerätebaugröße	00	1	2	3	Tra- foleiste	Trenn- leiste	
Gerätebreite [mm]	50	100	100	100	100	100	
Bemessungsstrom Geräte I_{nc} [A]	≤ 160	≤ 250	≤ 400	≤ 630	≤ 910	≤ 1000	
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{op} [kA]	120	120	120	120	35	20 / 25*	
*) Trennleiste 3-polig geschaltet mit Verriegelung [V]	500	500	500	500	400	690	
Schrankbreiten [mm]	600		850		1100		1350
Anzahl Modulbreiten [nx mm]	5x 100		7x 100		10x 100		12x 100
Geräteeinbaulage	vertikal						
Polzahl	3-polig						
Messung	Abgangsmessung mittels Einzelstromwandler im Gerät Abgangsmessung mittels Stromwandlerblock abgangsseitig						

Geräteraum

Modulhöhen [mm]	450 ► 9 ME 600 ► 12 ME
Ausbau	Steuerfach schwenkbar mit demontierbarer Montageplatte Halterungskit für univers N Ausbau

Anschlussraum

Anschlussrichtung		Schrankdach und Schrankboden
Anschlussart		Kabelanschluss
Anschlussquerschnitte Kabelanschluss	160 A	70 mm ²
	250 A	120 mm ²
	400 A	240 mm ²
	630 A	2 x 185 mm ²
	910 A	2 x 240 mm ² (Trafoleiste)
	1000 A	2 x 240 mm ² (Trennleiste)
Art N-/PEN-Trennung		N-Trenner (NS160, NS250, NS630) Lösbare N-Trennung
Lage N-/PEN-Trennung		Bei Geräteeinbau FE1 hinten stehend Bei Geräteeinbau HF vorne stehend
Lage PE-Leiter		Standard: hinten, Cu-Schiene stehend Alternativ: vorne, Cu-Schiene liegend

3.8.12 U-MUN

Modulschrank univers N



Anwendungsbereich

- Kabelabgänge bis 1600 A
- Feldeinspeisung bis 1600 A

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: univers N Innenausbaustragungs-
univers N HS Innenausbaustragungs
- Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach und Boden

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten (1 ME univers N Modulbreite = 250 mm)	[mm]	600 ► 2 ME 850 ► 3 ME 1100 ► 4 ME 1350 ► 5 ME
Schrankhöhen (Angaben ohne Sockel) (1 ME univers N = 150 mm)	[mm]	2000 ► 12 ME 2200 ► 13 ME
Schranktiefen	[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600 H-SaS ≤ 4000 A: 800
Belüftung	ohne Konvektion	Schrank geschlossen: IP40
Schutzart	ohne Konvektion	Geräte bedienbar hinter der Tür: IP40
Form der inneren Unterteilung		1, 2b Bedienbar hinter der Tür: Tür schrankhoch
Gerätebedienung		Bedienbar hinter der Tür: HF
Art des Aufbaus der Funktionseinheit		Einsatztechnik -F FFF, FFD
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl

Anschlussraum

Anschlussrichtung	Schrankdach und Schrankboden
Anschlussart	Kabelanschluss
Anschlussquerschnitte Kabelanschluss	Entsprechend den Gerätevorgaben
Lage N-/PEN-Leiter	horizontal, raumrückseitig
Lage PE-Leiter	Standard: hinten, Cu-Schiene stehend Alternativ: vorne, Cu-Schiene liegend

3.8.13 U-BS(I)

Basisschrank universell



Anwendungsbereich

- Kabelschrank separat
- Traversierung für vertikale Sammelschienenführung
- Universeller Steuerschrank
- Messschrank

Ausführungsmöglichkeiten

- Geräteeinbau: frei konfigurierbar
- Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach und Boden

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schränkbreiten U-BS (Geräteraum oder Kabelraum)	1-türig	[mm]	400, 450, 600, 700, 800, 850, 1000	
	2-türig		1100, 1350, 1600	
Schränkbreiten U-BSI (Geräteraubreite + Kabelraumbreite)		[mm]	850 (450 + 400), 1000 (600 + 400), 1100 (700 + 400), 1200 (800 + 400), 1200 (600 + 600), 1300 (700 + 600), 1400 (800 + 600)	
Schränkhöhen (Angaben ohne Sockel)		[mm]	2000	
			2200	
Schränktiefen		[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600	
			H-SaS ≤ 4000 A: 800	
Belüftung	Konvektion		Front-Front Ventilation IP30	
			Front-Dach Ventilation IP30 (Moduldach IP40)	
			Boden-Front Ventilation IP30	
			Boden-Dach Ventilation IP40 (Moduldach IP40)	
			Schrank geschlossen IP40	
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s) (Trägerabstände systembedingt)		[kA]	2x 30 x 10: 60	
			2x 40 x 10: 65	
*) Glasfaserriegel			2x 60 x 10: 85	4x 60 x 10: 85
			2x 80 x 10: 85	4x 80 x 10: 85
			2x 60 x 10: 100 mit GF*	4x 60 x 10: 120 mit GF*
			2x 80 x 10: 100 mit GF*	4x 80 x 10: 120 mit GF*
			2x 30 x 10: 133	
			2x 40 x 10: 145	
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}		[kA]	2x 60 x 10: 188	4x 60 x 10: 188
			2x 80 x 10: 188	4x 80 x 10: 188
			2x 60 x 10: 220 mit GF*	4x 60 x 10: 268 mit GF*
			2x 80 x 10: 220 mit GF*	4x 80 x 10: 268 mit GF*
			2x 30 x 10: 133	
			2x 40 x 10: 145	
Schutzart	ohne zusätzliche Lüftung		IP40	
Form der inneren Unterteilung			1, 2b	
Art des Aufbaus der Funktionseinheit			Universell	
Schränkarbe			RAL 7035, RAL nach Wahl	

Anschlussraum

Anschlussrichtung	Schrankdach und Schrankboden
Anschlussart	Kabelanschluss
Anschlussquerschnitte Kabelanschluss	Entsprechend den Gerätevorgaben
Lage N-/PEN-Leiter	Entsprechend Ausbau des Schrankes
Lage PE-Leiter	U-BS Standard: vorne, Cu-Schiene liegend U-BS Alternativ: hinten, Cu-Schiene stehend U-BSI: vorne, Cu-Schiene liegend

3.8.14 Traversierung

Traversierung




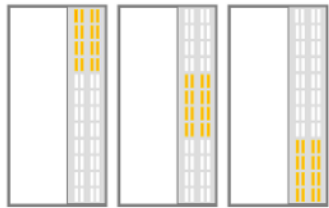

Anwendungsbereich

- H-SaS ohne Schutzgerät inkl. Messung
- von H-SaS Oben / Mitte
- von H-SaS Oben / Unten
- von H-SaS Mitte / Unten

Allgemein kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	600	
Schrankhöhen (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 2200	
Schrankschneidungen	[mm]	600 800	
Bemessungszeitstromfestigkeit I_{cw}	[kA]	2x 60 x 10: 75 2x 80 x 10: 75 2x 60 x 10: 100 mit GF* 2x 80 x 10: 100 mit GF*	4x 60 x 10: 100 mit GF* 4x 80 x 10: 100 mit GF*
*) Glasfaserriegel			
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}	[kA]	2x 60 x 10: 166 2x 80 x 10: 166 2x 60 x 10: 223 mit GF* 2x 80 x 10: 223 mit GF*	4x 60 x 10: 223 mit GF* 4x 80 x 10: 223 mit GF*
*) Glasfaserriegel			
Schutzart	ohne zusätzliche Lüftung	IP4x	
Traversierung		In Gerätefeld oder H-SaS Feld	
Form der inneren Unterteilung		1, 2b	
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl	

Kennzeichnende Merkmale Traversierung H-SaS (ohne Schutzgeräte)

			
Schrantiefe [mm]		600	800
Bemessungsstrom pro Schienensystem Anfangseinspeisung [A]		≤ 2500	≤ 3800
Bemessungsstrom I_{nA} (vertikale Traversierung der Sammelschiene) 		1 x 60 x 10: 1250 1 x 80 x 10: 1600 2 x 60 x 10: 2000 2 x 80 x 10: 2500	4 x 60 x 10: 3000 4 x 80 x 10: 3800
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s) Trägerabstand 230 / 300 mm (vertikale Traversierung der Sammelschiene) *(2x 30 x 10 => 65 kA / 600 ms geprüft)		1 x 60 x 10: 75 1 x 80 x 10: 75 2 x 60 x 10: 100 2 x 80 x 10: 100	4 x 60 x 10: 100 4 x 80 x 10: 100
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk} (1 s) Trägerabstände systembedingt *(2 x 30 x 10 => 144 kA / 600 ms geprüft)		1 x 60 x 10: 166 1 x 80 x 10: 166 2 x 60 x 10: 217 2 x 80 x 10: 223	4 x 60 x 10: 223

Anschlussraum

Lage PE-Leiter

Standard: vorne, Cu-Schiene liegend
Alternativ: hinten, Cu-Schiene stehend

3.8.15 U-ES

Eckschrank



Anwendungsbereich

- Hauptsammelschienenführung für Inneneckaufstellung 90°

Aufstellungsmöglichkeiten

- L-Aufstellung / Inneneckaufstellung
- U-Aufstellung / Raumaufstellung

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	650 850	
Schrankhöhen (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 2200	
Schrankschichten	[mm]	H-SaS ≤ 2950 A: 600 + 50 H-SaS ≤ 4000 A: 800 + 50	
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s) = Trägerabstände systembedingt	[kA]	2x 30 x 10: 60 2x 40 x 10: 65 2x 60 x 10: 85 2x 80 x 10: 85 2x 60 x 10: 100 mit GF* 2x 80 x 10: 100 mit GF*	4x 60 x 10: 85 4x 80 x 10: 85 4x 60 x 10: 120 mit GF* 4x 80 x 10: 120 mit GF*
*) Glasfaserriegel			
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}	[kA]	2x 30 x 10: 133 2x 40 x 10: 145 2x 60 x 10: 188 2x 80 x 10: 188 2x 60 x 10: 220 mit GF* 2x 80 x 10: 220 mit GF*	4x 60 x 10: 188 4x 80 x 10: 188 4x 60 x 10: 268 mit GF* 4x 80 x 10: 268 mit GF*
*) Glasfaserriegel			
Schutzart	ohne zusätzliche Lüftung	IP4x	
Form der inneren Unterteilung		1, 2b	
Schrankfarbe		RAL 7035, RAL nach Wahl	

Anschlussraum

Lage PE-Leiter: vorne, Cu-Schiene liegend

3.8.16 Aktives Störlichtbogen-Schutzsystem agardio.arc

Aktives Störlichtbogenschutzsystem agardio.arc



agardio.arc

Anwendungsbereich

- Niederspannung
- unimes H-System

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schränkbreiten [mm]	Alle Schränkbreiten von unimes H
Schränkhöhen (Angaben ohne Sockel)	Alle Schränkhöhen von unimes H
Schränktiefen	Alle Schränktiefen von unimes H
Schutzart	IP4x, IP3x, IP2x, IPx1
Form der inneren Unterteilung	1 bis 4b

Löschgerät SPBQD



Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw}	[kA]	100
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}	[kA]	230
QD Haltezeit U_e	[ms]	300
Bemessungsbetriebsspannung	[V]	≤ 690
Frequenz	[Hz]	45-62
Arcing Class		C, Black cotton 40g/m ²

3.8.17 Passiver Störlichtbogenschutz

Passiver Störlichtbogenschutz



Anwendungsbereich

- Niederspannung
- unimes H-System

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	450-1000 (Alle Schrankbreiten von unimes H mit Einzeltüren, keine Doppeltüren)
Schrankhöhen (Angaben ohne Sockel)		Alle Schrankhöhen von unimes H
Schranktiefen		Alle Schranktiefen von unimes H
Schutzart		IP4x, IP3x
Form der inneren Unterteilung		1 bis 4b, je nach Schutzklasse A,B,C
Schutzsystem		mechanisch, begrenzend
Brenndauer	[ms]	300
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw}	[kA]	85 70
Bemessungsbetriebsspannung U_e	[V]	500 690
Frequenz	[Hz]	45-62
Arcing Class		A,B,C, Black cretonne 150g/m ²
Normen		EN 61439-1 (ed.2) TR 61641 (ed.3)

3.8.18 Erdbebenfestigkeit

Erdbebenfestigkeit



Anwendungsbereich

- Niederspannung
- unimes H-System
- MES-R (Leerschrank)

Allgemeine kennzeichnende Merkmale

Schrankbreiten	[mm]	450 - 1350 Schrankbreiten von unimes H
Schrankhöhen (Angaben ohne Sockel)	[mm]	2000 - 2200 Schrankhöhen von unimes H
Schranktiefen	[mm]	600 - 800 Schranktiefen von unimes H
Schutzart	ohne zusätzliche Lüftung	IP4x
Form der inneren Unterteilung		1 bis 4b

Gewährleistung der Erdbebenfestigkeit bei unimes H

Folgende Angaben sind vom Planer zu definieren / klären:

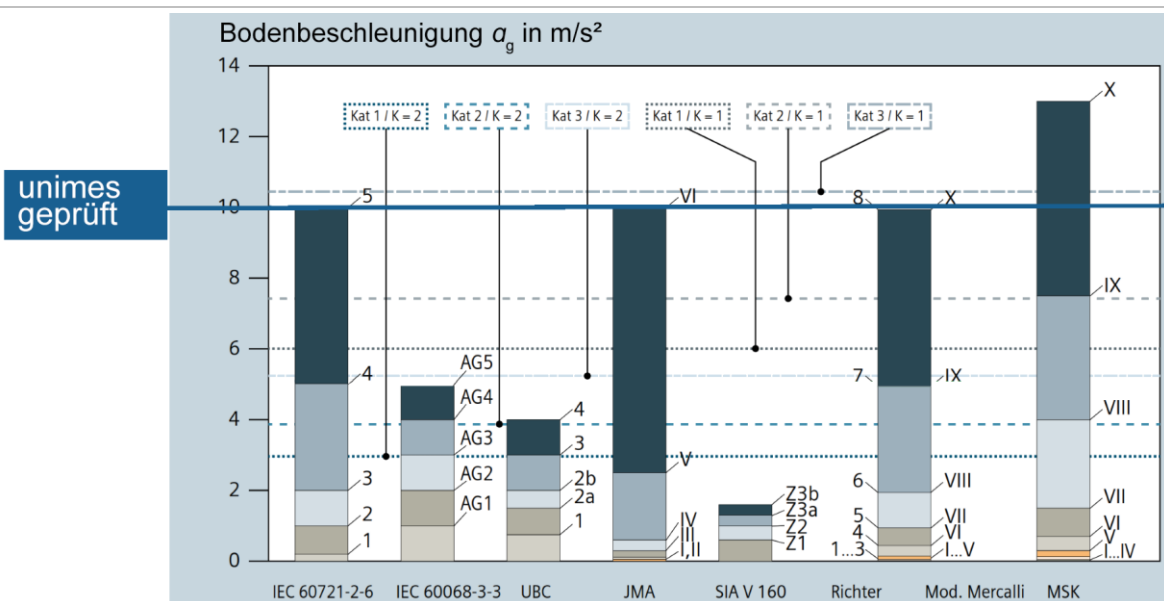
- Geologische Gegebenheiten des Untergrunds des Gebäudes
- Statische Berechnung des Gebäudes
- Schwingungen pro Geschoss (in dem die Anlagen aufgestellt werden)
- Befestigungsmaterial für Boden oder Hohlboden

Bei Einhaltung der folgenden Bedingungen ist Erdbebenfestigkeit gewährleistet, es sind keine Zusatzteile notwendig.

Befestigung Schrank am Boden	Anzahl Schrauben	Gewindegröße	Anzugsmoment [Nm]
am Eckstück	4	M12	60
am Reihensockel	4	M10	40
am Bodenrahmen	4 oder 6	M10	40

Erdbebenstärken – Richter-Magnituden

Richter-Magnituden	Stärke	Auswirkungen
< 2.0	Mikro	Nicht spürbar
2.0 - < 3.0	Gering	Normalerweise nicht spürbar, aber messbar
3.0 - < 4.0	Gering	Oft spürbar, verursacht aber nur selten Schäden
4.0 - < 5.0	Leicht	Zimmergegenstände bewegen sich, Erschütterungsgeräusche sind zu hören, Schäden sind unwahrscheinlich
5.0 - < 6.0	Moderat	Anfällige Gebäude tragen Schäden davon, robuste Gebäude nur leichte oder keine Schäden
6.0 - < 7.0	Stark	Kann zu Zerstörungen in besiedelten Gebieten führen
7.0 - < 8.0	Groß	Kann schwere Schäden über weite Gebiete verursachen
8.0 - < 9.0	Sehr groß	Kann starke Zerstörungen in Bereichen von einigen hundert Kilometern verursachen
9.0 - < 10.0	Sehr groß	Verheerende Zerstörungen in Bereichen von tausend Kilometern
≥ 10.0	Massiv	Wurde noch nie gemessen



3.8.19 Schutzleiter (PE / Protective Earth)

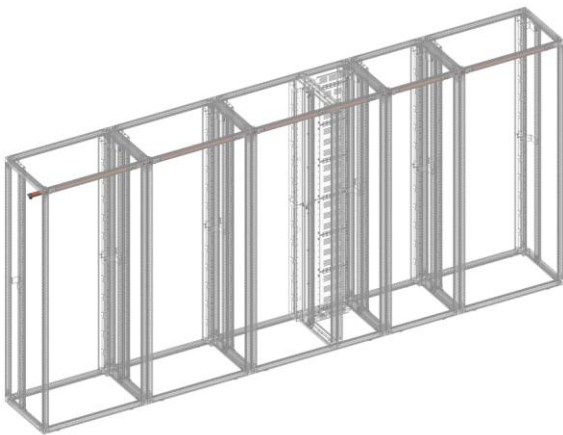
Anordnung des Hauptschutzleiters (Haupt-PE)

Der Haupt-PE lässt sich in den Schränken des Systems unimes H oben oder unten führen. Abhängig vom Schranktyp sind dabei verschiedene Einbaupositionen möglich.

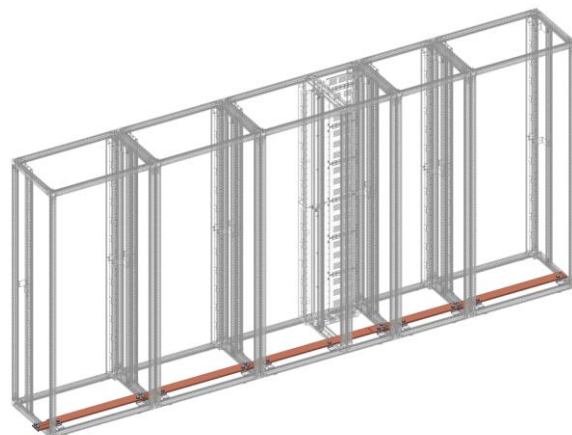
Die Angaben 'vorne' bzw. 'hinten' beziehen sich dabei auf die Positionierung im Schrank, 'liegend' bzw. 'stehend' auf die Ausrichtung des Haupt-PE (flach bzw. hochkant).

Beispiele für Haupt-PE vorne, liegend

Die Einbauposition 'vorne, liegend' ist in allen unimes H Schränken möglich.



Haupt-PE oben, vorne, liegend



Haupt-PE unten, vorne, liegend

Beispiele für Haupt-PE hinten, stehend

In einigen Schränken lässt sich der Haupt-PE auch 'hinten, stehend' einbauen.



Haupt-PE oben, hinten, stehend



Haupt-PE unten, hinten, stehend

Mögliche Einbaupositionen des Haupt-PE in den unimes H-Schränken

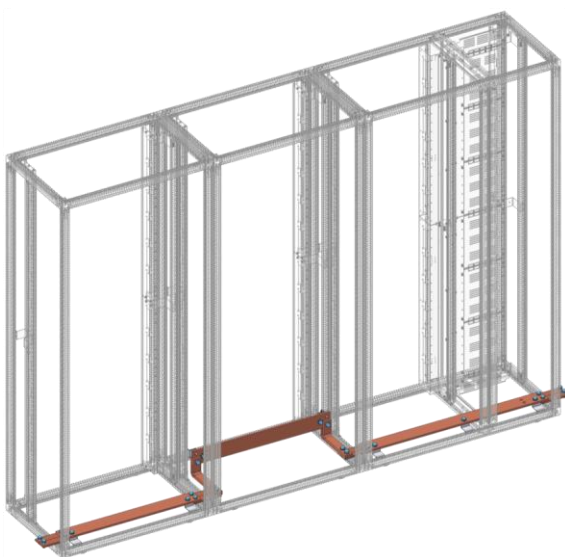
Schrankschranktyp	Standardposition	Alternative Position
U-PWE	hinten, stehend	vorne, liegend
U-PWK	vorne, liegend	-
U-TE	hinten, stehend	vorne, liegend
U-TK	vorne, liegend	-
U-T2	vorne, liegend	-
U-LE	hinten, stehend	vorne, liegend
U-LK	vorne, liegend	-
U-CW(I)	vorne, liegend	-
U-S(I)	vorne, liegend	-
U-SV	hinten, stehend	vorne, liegend
U-FL	hinten, stehend	vorne, liegend
U-MUN	hinten, stehend	vorne, liegend
U-BS (nur Geräteraum / Kabelschrank)	vorne, liegend	hinten, stehend
U-BSI	vorne, liegend	-
U-ES	vorne, liegend	-

Haupt-PE mit Tiefenverbindung

Es ist nicht möglich, im gleichen Schrank einen Haupt-PE vorne und auch hinten zu führen. Bei angereihten Schränken mit jeweils unterschiedlicher Anordnung des Haupt-PE wird eine durchgehende Verbindung über ein entsprechendes Tiefen-Verbindungselement realisiert.

Tiefenverbinder stellen die Verbindung zwischen einer Haupt-PE in der hinteren Position mit einer Haupt-PE in der vorderen Position (bzw. umgekehrt) her.

Es gibt verschiedene Ausführungen von Tiefenverbindern, siehe folgende Beispiele.



Beispiel 1 für Haupt-PE unten

- Linker Schrank: Haupt-PE vorne, liegend
- Mittlerer Schrank: Haupt-PE hinten, stehend
- Rechter Schrank: Haupt-PE vorne, liegend

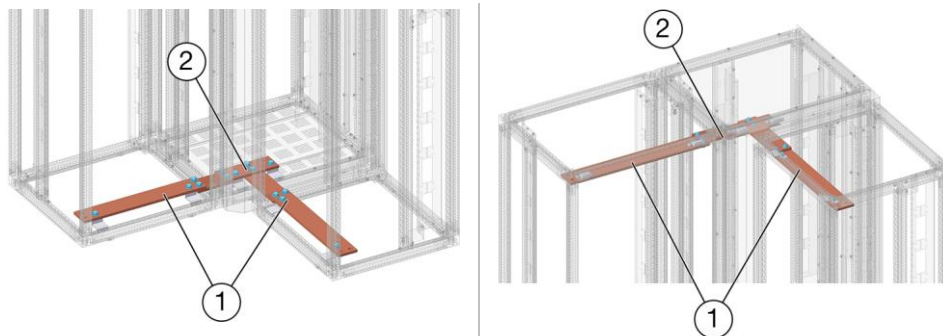


Beispiel 2 für Haupt-PE unten

- Linker Schrank: Haupt-PE hinten, stehend
- Mittlerer Schrank: Haupt-PE hinten, stehend
- Rechter Schrank: Haupt-PE vorne, liegend

Haupt-PE-Führung im Eckschrank

Beispiele für die Haupt-PE-Führung im Eckschrank



Haupt-PE unten, vorne, liegend

Haupt-PE oben, vorne, liegend

1	Haupt-PE
2	PE-Transporttrennung

Haupt-PE-Traversierung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten die Haupt-PE-Traversierung von oben nach unten bzw. umgekehrt zu realisieren.

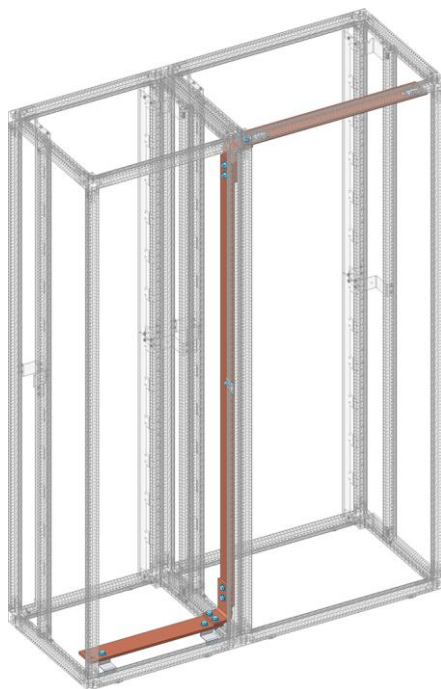
- vorne im Geräteraum
- hinten im Geräteraum
- vorne im integrierten Kabelraum (KRI)
- vorne im Eckschrank U-ES

Bei der Variante 'vorne im Geräteraum' ist es auch möglich, den Haupt-PE von hinten nach vorne zu führen und dann die PE-Traversierung vorne zu realisieren. Nicht möglich ist dagegen, den Haupt-PE von vorne nach hinten zu führen und die PE-Traversierung hinten zu realisieren.

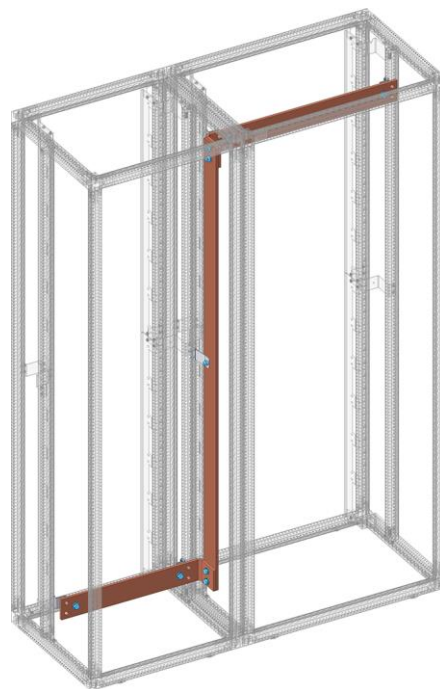
Die Traversierung erfolgt immer im 1:1 Verhältnis der Querschnitte der ersten Haupt-PE, der PE-Traversierung und der zweiten Haupt-PE. Die Querschnitte sind gleich wie beim Haupt-PE ("Hauptsammelschienensystem" Seite 52).

Beispiele PE-Traversierung

Beispiele zu Konfigurationsmöglichkeiten von Traversierungen. Die entsprechenden Zeichnungen und notwendigen Befestigungswinkel werden vom Konfigurations-Tool zur Verfügung gestellt. Die gewählte Schienenführung ist im Aufbauplan ersichtlich.



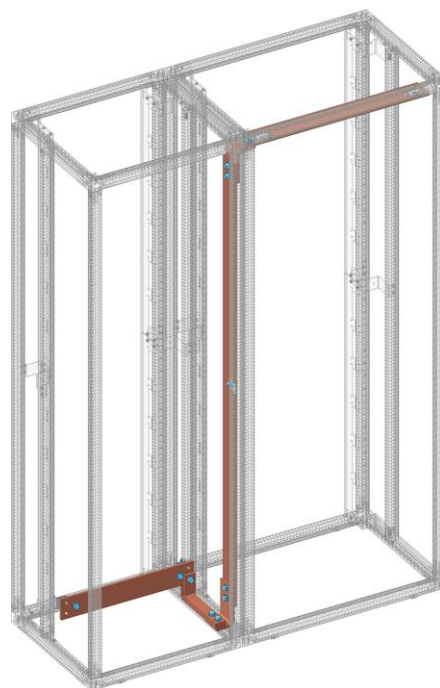
Haupt-PE-Traversierung von vorne unten nach vorne oben



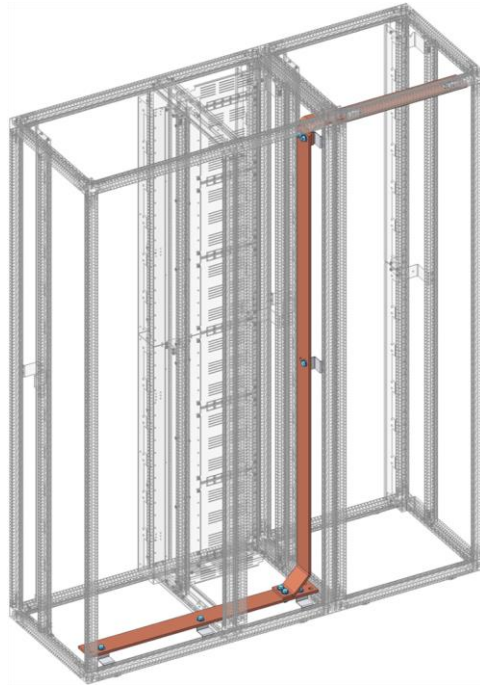
Haupt-PE-Traversierung von hinten unten nach hinten oben



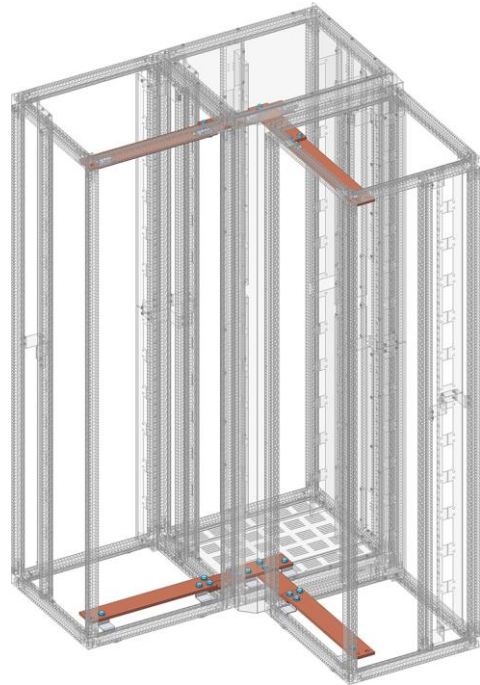
Haupt-PE-Traversierung von vorne unten nach hinten oben mit der Möglichkeit eines Abgangs PE unten



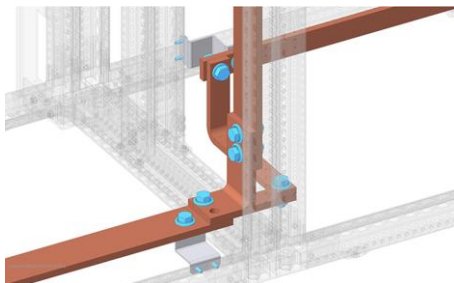
Haupt-PE-Traversierung von hinten unten nach vorne oben



Traversierung im Kabelraum



Traversierung im Eckschrank



Abgangs PE Schiene 30 x 10 mm

In ausgewählten Schränken ist es möglich gegenüber der Haupt-PE eine Abgangs PE-Schiene von 30x10 mm zu verwenden.

Traversierungsmöglichkeiten der einzelnen Schranktypen

Schrankschranktyp	Zusatzinfo	PE-Traversierung		
		vorne im Geräteraum	hinten im Geräteraum	vorne im integrierten Kabelraum
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	ohne integrierten Kabelraum KRI	X ⁽¹⁾	-	-
U-CWI	mit integriertem Kabelraum KRI	X ⁽¹⁾	-	X
U-S	ohne integrierten Kabelraum KRI	X ⁽¹⁾	-	-
U-SI	mit integriertem Kabelraum KRI	X ⁽¹⁾	-	X
U-SV	HF	X	-	-
U-SV	FE1	-	X	-
U-FL	HF	X	-	-
U-FL	FE1	-	X	-
U-MUN		X	X	-
U-BS	ohne integrierten Kabelraum KRI	X ⁽²⁾	X ⁽²⁾	-
U-BS	ohne integrierten Kabelraum KRI, als separater Kabelschrank	X ⁽²⁾	X ⁽²⁾	X ⁽³⁾
U-BS	ohne integrierten Kabelraum KRI, als Traversierungsschrank	X ⁽²⁾	X ⁽²⁾	-
U-BSI	mit integriertem Kabelraum KRI	-	-	X
U-ES		X ⁽⁴⁾	-	-

⁽¹⁾ Nur gegenüber Geräteabgang möglich

⁽²⁾ Da der Basisschrank frei ausbaubar ist, sind allfällige Restriktionen vom Kunden zu prüfen

⁽³⁾ Die Traversierung vorne im Basisschrank ohne KRI, als separater Kabelschrank erfolgt mit den gleichen Kupferteilen wie die Traversierung vorne im integrierten Kabelraum KRI

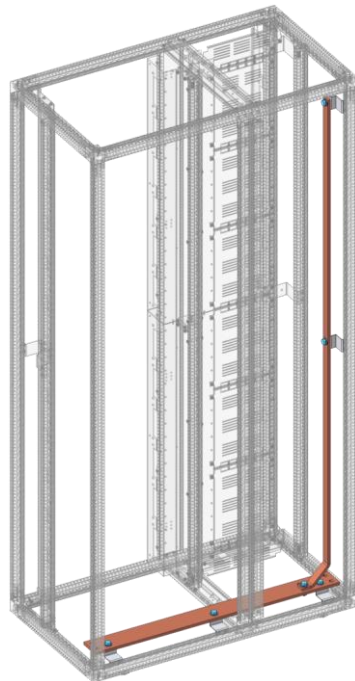
⁽⁴⁾ Die Traversierung im Eckschrank erfolgt mit der gleichen Logik, wie die Traversierung vorne im Geräteraum

PE-Abgangsschiene in Schränken mit integriertem Kabelraum (KRI)

In Schränken mit integriertem Kabelraum (KRI) lässt sich die PE-Abgangsschiene im KRI vorne oder hinten montieren.

- Bei KRI der Breite 400 mm kann eine Schiene vorne oder eine Schiene hinten montiert werden.
- Bei KRI der Breite 600 mm können zwei Schienen vorne oder zwei Schienen hinten montiert werden.

Da die Abgangsschränke maximal bis 2000 A belastbar sind reicht eine PE-Schiene mit einem Querschnitt von 30 mm x 10 mm aus.



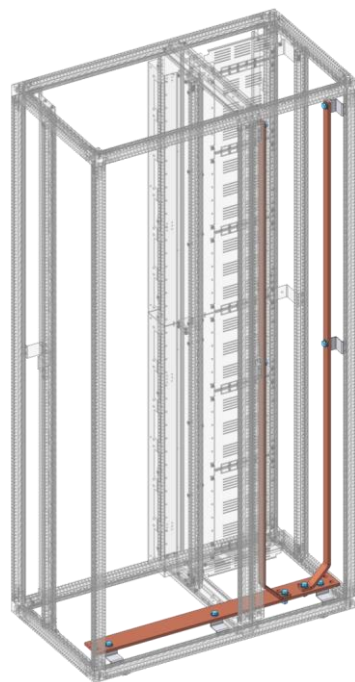
Breite 400 mm, 600 mm:

- eine Haupt-PE vorne
 - bei Geräteabgang rechts: PE rechts
 - bei Geräteabgang links: PE links

Abmessungen: 1 x 30 mm x 10 mm

Position möglich bei Schränken bzw. Schrankkombinationen mit einem KRI pro Schrank:

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



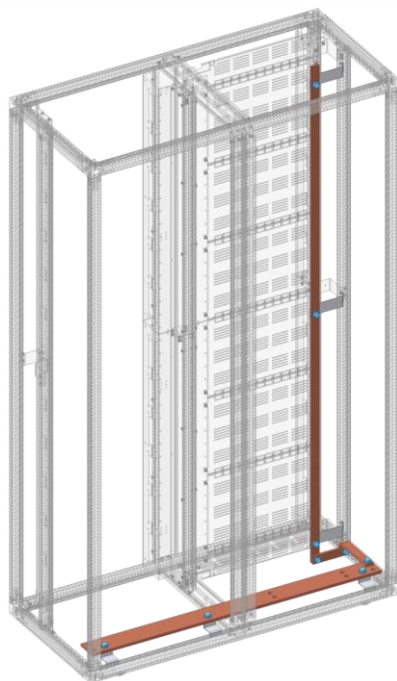
Breite 600 mm

- zwei Haupt-PE vorne, rechts und links

Abmessungen: je 1 x 30 mm x 10 mm pro Seite

Position **nicht** empfohlen bei Schrankkombinationen mit nur einem gemeinsamen KRI für beide Schränke:

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



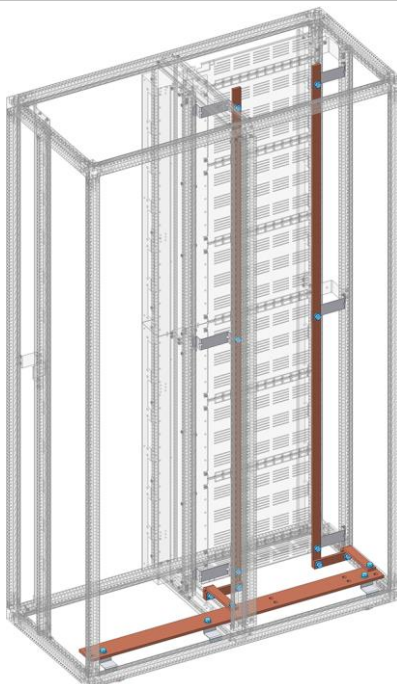
Breite 400 mm, 600 mm

- eine Haupt-PE hinten
 - bei Geräteabgang rechts: PE rechts
 - bei Geräteabgang links: PE links

- Abmessungen: 1 x 30 mm x 10 mm

Position möglich bei Schränken bzw. Schrankkombinationen mit einem KRI pro Schrank:

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



Breite 600 mm

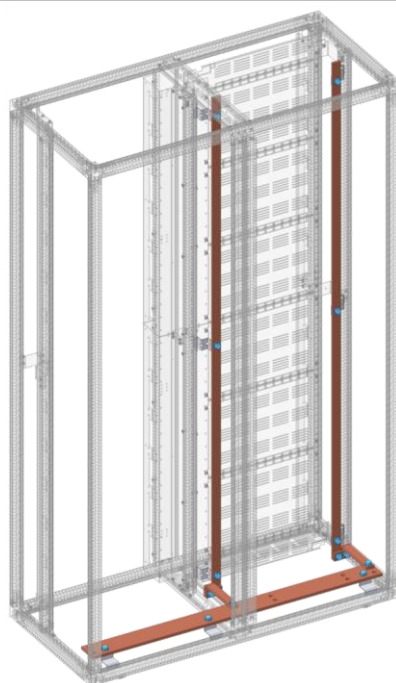
- zwei Haupt-PE hinten, rechts und links, Ausführung lang

Abmessungen: je 1 x 30 mm x 10 mm pro Seite

Position empfohlen bei Schrankkombinationen mit nur einem gemeinsamen KRI für beide Schränke:

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

Bevorzugte Variante wenn **ein** Neutralleiter im Kabelraum montiert ist.



Breite 600 mm

- zwei Haupt-PE hinten, rechts und links, Ausführung kurz

Abmessungen: je 1 x 30 mm x 10 mm pro Seite

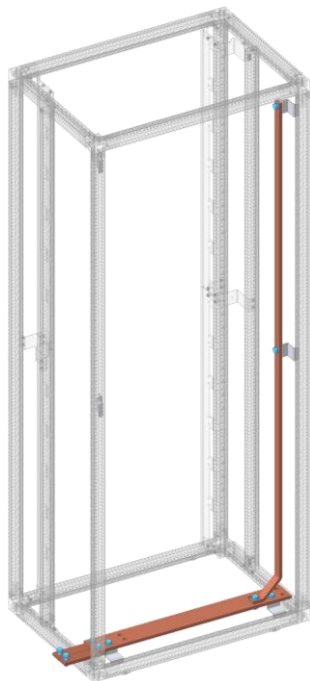
Position empfohlen bei Schrankkombinationen mit nur einem gemeinsamen KRI für beide Schränke:

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

Variante wenn **kein** Neutraleiter im Kabelraum montiert ist oder viel Platz benötigt wird.

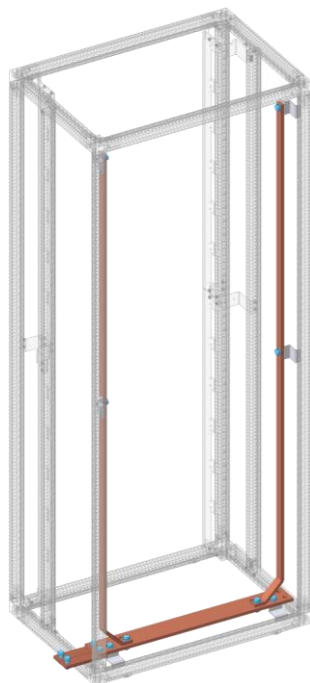
PE-Abgangsschiene im Basisschrank U-BS

In Basisschränken ohne KRI (U-BS), die nur als Kabelschrank oder nur als Geräteraum verwendet werden, können bei folgenden Konstellationen PE-Abgangsschienen montiert werden.



Breite 400 mm, 600 mm, 800 mm oder 1000 mm

- PE-Abgang vorne
- links oder rechts
- 1 x 30 mm x 10 mm



Breite 600 mm, 800 mm oder 1000 mm

- PE-Abgang vorne
- links und rechts
- je 1 x 30 mm x 10 mm pro Seite

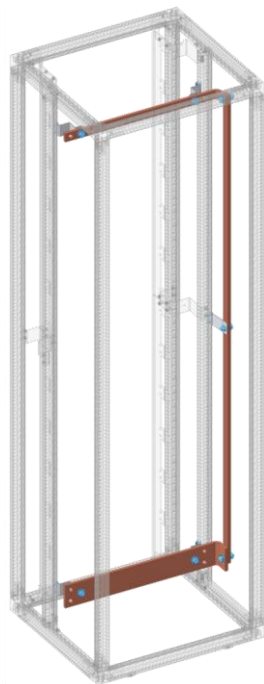
PE-Abgangsschiene in Schränken mit Abgang oben und unten gemischt

In einigen Schranktypen ist ein gemischter Abgang unten und oben möglich. Hier wird die Haupt-PE dort geführt, wo die Haupt-PE der Nachbarschränke ist, gleichzeitig kann man eine Abgangs-PE gegenüber der Haupt-PE montieren.

- Bei Führung der Haupt-PE unten, hinten, stehend muss der Abgangs-PE oben, hinten, stehend geführt werden.
- Nicht möglich ist Haupt-PE unten, vorne, liegend und Abgangs-PE oben, hinten, stehend oder umgekehrt.

Schränke, in denen ein gemischter Kabelabgang möglich ist:

- fuseline U-FL
- Modulschrank univers N U-MUN
- Basisschrank U-BS.



Beispiel:

- Haupt-PE unten, hinten, stehend
- Abgang oben, hinten, stehend

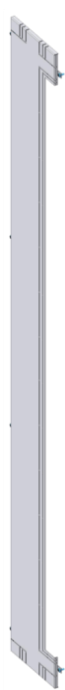
Schrankschrankwand bei PE-Traversierung

Für die PE-Traversierung wird eine Schrankwand mit Vorprägungen benötigt, bei der die Standard-Ausschnitte für 1 x 30 mm x 10 mm und 1 x 40 mm x 10 mm Kupferschienen bereits vorhanden sind. Für 1 x 60 mm x 10 mm bzw. 1 x 80 mm x 10 mm Kupferschienen werden die Ausschnitte kundenseitig vergrößert.

Es gibt Schrankwand Typ 1 und Typ 2, diese unterscheiden sich durch die Position der Befestigungspunkte.

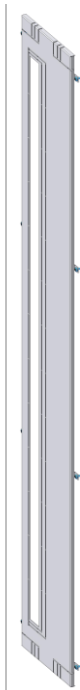
Schrankschranktyp	Schrankschrankwand	
	Typ 1	Typ 2
U-PWE	—	X
U-PWK	—	X
U-TE	X	—
U-TK	X	—
U-T2	X	—
U-LE	—	X
U-LK	—	X
U-CW(I)	—	X
U-VL(I)	X	—
U-S(I)	X	—
U-SV	—	X
U-FL	—	X
U-MUN	—	X
U-BS	X *	X *
U-BSI	X *	X *
U-ES	X	—

* Je nach individuellem Ausbau kann es zu einer Kollision kommen



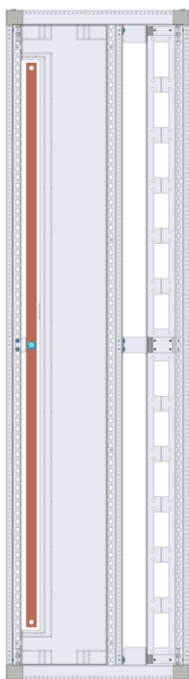
Schrankschrankwand für Traversierung vorne

- mit Standard-Ausschnitt für
 - 1 x 30 mm x 10 mm und
 - 1 x 40 mm x 10 mm
- mit Vorprägung für (kundenseitig herzustellen)
 - 1 x 60 mm x 10 mm und
 - 1 x 80 mm x 10 mm



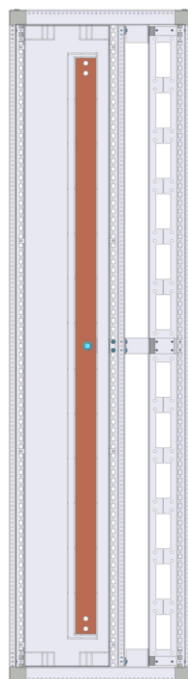
Schrankschrankwand für Traversierung hinten

- mit Standard-Ausschnitt für
 - 1 x 30 mm x 10 mm und
 - 1 x 40 mm x 10 mm
- mit Vorprägung für (kundenseitig herzustellen)
 - 1 x 60 mm x 10 mm und
 - 1 x 80 mm x 10 mm



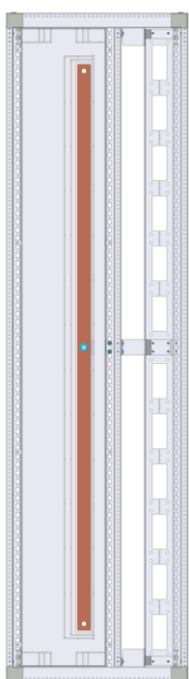
Schrantrennwand für Traversierung vorne

- mit 1 x 30 mm x 10 mm Kupfer



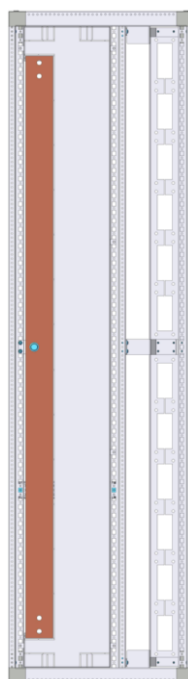
Schrantrennwand für Traversierung hinten

- mit 1 x 60 mm x 10 mm Kupfer



Schrantrennwand für Traversierung hinten

- mit 1 x 40 mm x 10 mm Kupfer

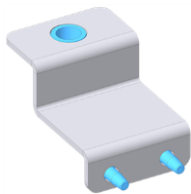
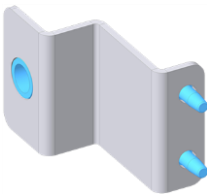
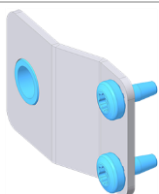
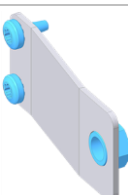
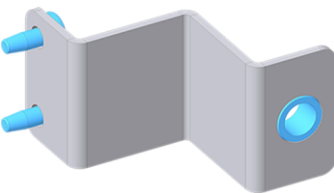
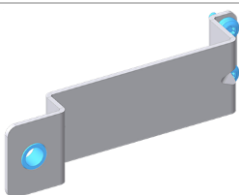



Schrantrennwand für Traversierung vorne

- mit 1 x 80 mm x 10 mm Kupfer

Befestigungswinkel

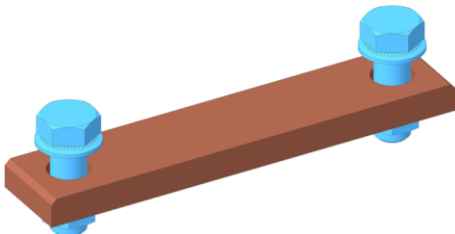
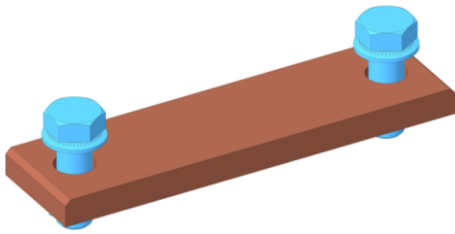


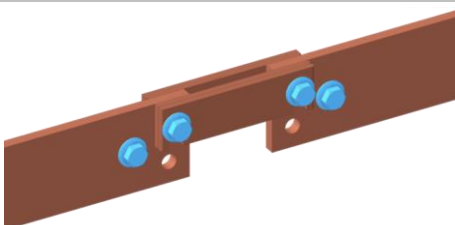
Es werden verschiedene Befestigungswinkel für die PE verwendet, je nach Art der PE und der Position.

	Beschreibung	Bestellnummer
	Haupt-PE vorne, liegend	U-PEBWV
	Abgangs-PE vorne / PE-Traversierung vorne - im integrierten Kabelraum (KRI) oder - im Basisschrank U-BS	U-PEBWV
	PE-Traversierung vorne - im Geräteraum	U-PETV
	PE-Traversierung hinten - im Geräteraum	U-PETH
	Haupt-PE / Abgangs-PE hinten, stehend	U-PEBWH
	Abgangs-PE lang, hinten vertikal im Kabelraum	U-PEBBHL
	Abgangs-PE kurz, hinten vertikal im Kabelraum	U-PEBBHL

PE-Transporttrennung

Für die PE-Transporttrennung zwischen zwei Schränken kann vorne und hinten die gleiche Kupferverbindung verwendet werden. Eine Ausnahme bildet der 2200 mm hohe Modulschrank univers N U-MUN mit 60 mm x 10 mm oder 80 mm x 10 mm Haupt-PE hinten, stehend. Hier wird die Transporttrennung der Hauptsammelschiene verwendet.

- Bei Eckschränken ist die PE-Transporttrennung ein eigenes Bauteil.
- Sind Traversierungswinkel vorhanden übernehmen diese die Funktion der Transporttrennung.

	Beschreibung	Bestellnummer
	PE-Transporttrennung 1 x 30 mm x 10 mm - ohne Befestigungs- material - mit Befestigungsma- terial	U-PETH30 U-PETHS30
	PE-Transporttrennung 1 x 40 mm x 10 mm - ohne Befestigungs- material - mit Befestigungsma- terial	U-PETH40 U-PETHS40
	PE-Transporttrennung 1 x 30 mm x 10 mm oder 1 x 40 mm x 10 mm - mit Haupt-PE vorne, liegend	U-PETHxx U-PETHSxx
	PE-Transporttrennung 2 x 30 mm x 10 mm oder 2 x 40 mm x 10 mm - mit Haupt-PE - vorne, liegend und - hinten, stehend	2 x U-PETHxx 2 x U-PETHSxx
	PE-Transporttrennung bei Modulschrank univers N U-MUN, Höhe 2200 mm - mit Haupt-PE hinten, stehend - 1 x 60 mm x 10 mm oder - 1 x 80 mm x 10 mm	U-TTxxx

3.8.20 Zentraler Erdungspunkt (ZEP) im Einspeiseschrank U-TE

Zweck eines zentralen Erdungspunkts (ZEP)

Der Zweck ist die Vermeidung vagabundierender Ströme ("Vagabundierende Ströme beachten" Seite 173).



Kupferverbindung vom isolierten PEN zum Haupt-PE

Die ZEP-Lösung (zentraler Erdungspunkt) verbindet den isoliert geführten PEN mit der Haupt-PE im Einspeiseschrank U-TE. Der Querschnitt der ZEP-Verbindung entspricht dem der Haupt-PE.

Restriktionen für die Projektierung eines ZEP im System unimes-H:

- Nur möglich bei ACB 3P+PEN, nicht möglich bei ACB 3-polig oder 4-polig
- Nur möglich bei den Breiten 600 mm, 800 mm und 1000 mm, nicht möglich bei der Breite 450 mm
- Nur bei TN-C oder TN-C-S, nicht bei TN-S oder TT
- Haupt-PE vorne nicht bevorzugt
- ZEP nur einmal pro Anlage

Es besteht die Möglichkeit einen Stromwandler zu platzieren. Wenn der Stromwandler ausgetauscht werden muss kann kundenseitig eine **temporäre** Parallelbrücke (mit Kabel) vom PEN zur PE-Verbindung erstellt werden. Diese Kabelverbindung muss nach dem Tausch des Stromwandlers entfernt werden.

 GEFAHR	
	<p>Die Schutzmaßnahme des ZEP ist bei entfernter ZEP-Brücke aufgehoben.</p> <p>Gefahr durch elektrischen Schlag.</p> <p>➤ Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme ob die ZEP-Brücke installiert ist.</p>

Beispiele zur ZEP-Brücke, der Montage eines Stromwandlers sowie die maximalen Abmessungen der Stromwandler sind in den nachfolgenden Abschnitten aufgeführt.

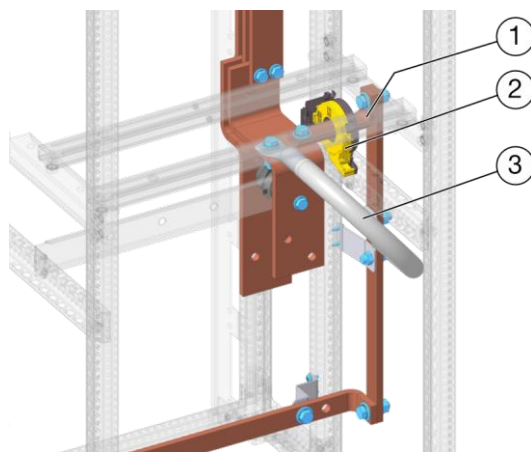
Kupferschiene des Haupt-PE

Die Haupt-PE kann nur hinten, stehend geführt werden. Es muss die Variante 'Haupt-PE hinten, stehend, mit L-Schiene für die Traversierung' verwendet werden.

Kupfer PEN Anschlusslasche

Auf den Einzelteilzeichnungen der PEN Anschlusslaschen ist vermerkt, welche Löcher für die ZEP Brücke und welche Löcher für die Parallelbrücke vorgesehen sind.

Beispiel 2000 A mit Stromwandler:



- | | |
|---|------------------------|
| 1 | ZEP Brücke |
| 2 | Stromwandler |
| 3 | Parallelbrücke (Kabel) |

Stromwandler Abmessungen

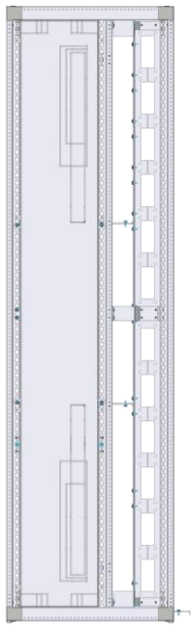
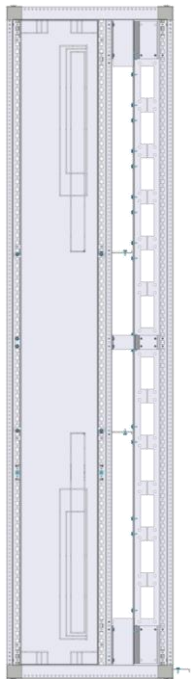
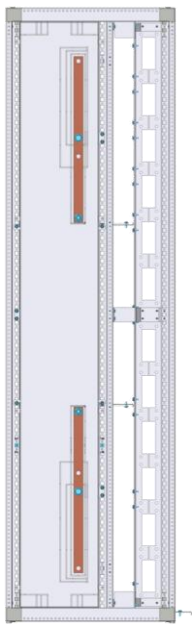
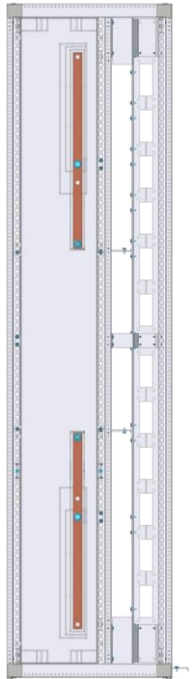
ZEP Verbindung / Haupt-sammelschiene		Abmessungen Stromwandler	
Abmessungen [mm]	[A]	Innen: minimale Durchstecköffnung [mm]	Außen: maximale Baugröße (Breite x Höhe x Tiefe) [mm]
1 x 30 x 10	800	- rechteckig: 30 x 10 - rund: Ø32	90 x 85 x 165
1 x 30 x 10	1250 - 2000	- rechteckig: 30 x 10 - rund: Ø32	80 x 85 x 165
1 x 40 x 10	2950	- rechteckig: 40 x 10 - rund: Ø42	- Variante 1: 75 x 250 x 84 - Variante 2: 57 x 250 x 250
1 x 60 x 10	3200	- rechteckig: 30 x 20 - rund: Ø37	- Variante 1: 55 x 250 x 74 - Variante 2: 47 x 250 x 240
1 x 80 x 10	4000	- rechteckig: 40 x 20 - rund: Ø45	45 x 205 x 280

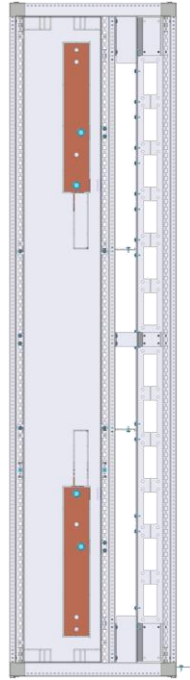
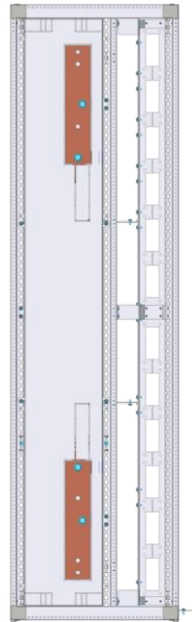
Anpassung der Schranktrennwand

Die Schranktrennwand hat Vorprägungen für die in der ZEP-Lösung verwendeten Kupfermaße von 1 x 30 mm x 10 mm bzw. 1 x 40 mm x 10 mm, 1 x 60 mm x 10 mm, 1 x 80 mm x 10 mm. Der Kunde muss die entsprechende Vorprägung oben oder unten heraustrennen, damit die Kupferschiene genug Platz hat.

Variante	Abmessungen	Bestellnummer
Typ 1 ZEP, verzinkt	2000x400	U-STWZEP2040
Typ 2 ZEP, verzinkt	2200x400	U-STWZEP2240

Wird die ZEP-Brücke an eine PE-Traversierung angeschlossen, so ist die Trennwand für die Traversierung zu verwenden.

Schrankschöhe 2000 mm	Schrankschöhe 2200 mm	
		<p>Mit Vorprägung für Kupfer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 x 30 mm x 10 mm / - 1 x 40 mm x 10 mm - 1 x 60 mm x 10 mm - 1 x 80 mm x 10 mm <p>Die Schranktrennwand hat ab Werk keine Ausschnitte.</p>
		<p>Beispiele mit Kupfer 1 x 30 mm x 10 mm</p>



Beispiele mit Kupfer
1 x 80 mm x 10 mm

ZEP-Befestigungswinkel

Es wird der gleiche Winkel U-PETH verwendet wie für die PE-Traversierung hinten, siehe PE - Befestigungswinkel (Seite 109).

4 Innenausbau beim SAB

Montagehinweise zum Innenausbau beim Schaltanlagenbauer

- Beachten Sie zusätzlich die Hinweise in diesem Handbuch und den Handbüchern zu den Schranktypen.
- Beachten Sie die Montageanleitungen für den Ausbau der jeweiligen Schranktypen und Komponenten (beispielsweise innere Unterteilung).

Aus Umweltgründen liegen nicht alle Montageanleitungen in Papierform vor. Sie können bei Bedarf aus dem Internetangebot von Hager heruntergeladen oder bei Hager angefordert werden.

Kapitelverzeichnis

Anlieferung von Material	116
Projektplanung	116
Sammelschienträger montieren	117
Glasfaserriegel zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit	121
Schraubverbindungen	124
N-Leiterführung und Erdung	136
N-Leiter im Kabelraum	137
Blindabdeckungen und Zugriffsabdeckungen (PC) montieren	150

4.1 Anlieferung von Material

Transporteinheiten

Hager liefert die Schränke nach Kundenwünschen oder eigenen Transportrichtlinien mit folgenden Transporteinheiten und Verpackungsmaterialien aus:

Systemgrundschränke werden üblicherweise einzeln geliefert.

- Der Schrank selbst wird mit einer Folie oder Kartonage geschützt.
- Der Schrank wird je nach Auslieferungsland auf Palette verpackt geliefert.

Ausbaustufen

Beim Grundschränk unterscheidet sich die Ausbaustufe der bestellten Artikel wie folgt:

Bestellnummer	Typ	Ausbaustufe
U-xxxM	6xx-xxx-xxx	Artikel ist im Grundschränk eingebaut
U-xxx	7xx-xxx-xxx	Artikel ist beigelegt

- Kontrollieren Sie sofort nach Ankunft und vor jeglichem Weitertransport des Schränks die Verpackungsmaterialien und Kisten auf Beschädigungen und auf komplette Lieferung.

Wir empfehlen, den Schrank und die Betriebsmittel möglichst nahe am Ort des Innenausbaus beim Schaltanlagenbauer (SAB) auszupacken.

4.2 Projektplanung

Planungssoftware hagercad

Aus der Hager-Planungssoftware hagercad können Listen, Ausbauzeichnungen und Fertigungszeichnungen für die Projektplanung und den Schrankausbau genutzt werden:

- Stücklisten
- Kupferteile-Listen
- Zusammenbau-Zeichnungen
- Aufbauzeichnungen
- Fertigungszeichnungen

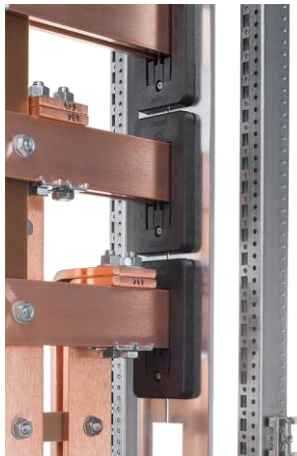
4.2.1 Verkupferung

Kupferzeichnungen

- Beachten Sie bei der Verkupferung die Kupferzeichnungen und Aufbauzeichnungen. Die Bauartprüfung gilt nur bei Beachtung der gelieferten Kupferzeichnungen / Aufbauzeichnungen.
- Beachten Sie die Hinweise in diesem Systemhandbuch zur Verbindung der Haupt-Sammelschienen, der Sammelschienenverschraubung und die Anzugsdrehmomente.
- Beachten Sie bei der Verkupferung die jeweiligen Handbücher zu den Schranktypen.

4.3 Sammelschienenenträger montieren

Sammelschienenenträger mit Keil U-FSTK...



Die Haupt-Sammelschienen werden durch die Sammelschienenenträger mit Keil U-FSTK.. getragen. Die Sammelschienenenträger werden dazu im jeweiligen Halteblech montiert.

Neben der Haltefunktion verhindern die Sammelschienenenträger auch das seitliche Verschieben der Sammelschienen:

- Ein besonderer Verschiebeschutz ist daher nicht notwendig.

Der Sammelschienenenträger U-FSTK.. ist in 4 Ausführungen erhältlich:



U-FSTK-30

30 x 10 Flachkupfer



U-FSTK-40

40 x 10 Flachkupfer



U-FSTK-60

60 x 10 Flachkupfer



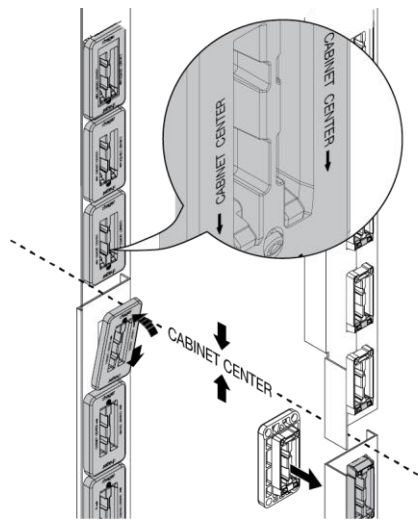
U-FSTK-80

80 x 10 Flachkupfer

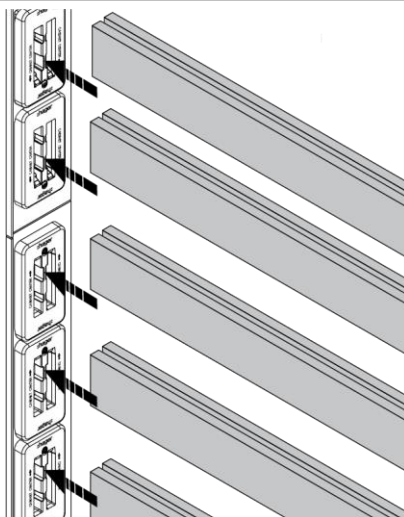
Entsprechend dem Bemessungsstrom und der daraus resultierenden Anordnung der Haupt-Sammelschienen (2 oder 4 Kupferschienen je Pol), werden ein oder zwei Sammelschienenenträger im Halteblech montiert.

Bei $I_{nA} > 2950$ A werden immer 4 Kupferschienen in 2 Sammelschienenenträgern. im jeweiligen Halteblech montiert.

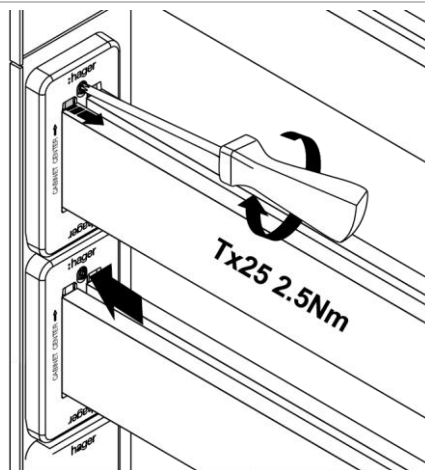
U-FSTK und Sammelschienen montieren



- Die Befestigung der Sammelschienenträger im Traggerüst des Schrankes erfolgt über ein Klicksystem.
- Dazu wird der obere Teil des Sammelschienenträgers in das Halteblech gesteckt.
- Die Sammelschienenträger müssen immer in Richtung der Schrankmitte ausgerichtet eingesetzt werden:
Pfeile und die Beschriftung 'CABINET CENTER' zeigen in Richtung Schrankmitte.



- Kupfer seitlich in die Sammelschienenträger einschieben.



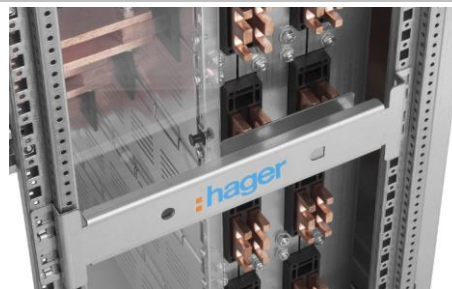
- Zum Fixieren der Sammelschienen die Schraube im Sammelschienenträger mit maximal 2.5 Nm anziehen.
Der Sammelschienenträger und die Sammelschienen sind damit montiert.

Montagehilfe



Die Montagehilfe - U-MH.. (optional) erleichtert die korrekte Positionierung der Sammelschienen.

- U-MH60 bei Schranktiefe 600 mm
- U-MH80 bei Schranktiefe 800 mm



Anzahl Flachsammelschienträger U-FSTK

Bemessungsstrom I_{NA} des H-SaS [A]	Netzform H-SaS	Anzahl und Typ Schränkbreite < 850 mm	Anzahl und Typ Schränkbreite > 850 mm
1250	1 Pol	1 x U-FSTK-30-2	1 x U-FSTK-30-3
	3 Pol	1 x U-FSTK-30-6	1 x U-FSTK-30-9
	4 Pol	1 x U-FSTK-30-8	1 x U-FSTK-30-12
	3 Pol + N 200 %	1 x U-FSTK-30-8 1 x U-FSTK-30-2	1 x U-FSTK-30-12 1 x U-FSTK-30-3
1600	1 Pol	1 x U-FSTK-30-2	1 x U-FSTK-30-3
	3 Pol	1 x U-FSTK-30-6	1 x U-FSTK-30-9
	4 Pol	1 x U-FSTK-30-8	1 x U-FSTK-30-12
	3 Pol + N 200 %	1 x U-FSTK-30-8 1 x U-FSTK-30-2	1 x U-FSTK-30-12 1 x U-FSTK-30-3
2000	1 Pol	1 x U-FSTK-60-2	1 x U-FSTK-60-3
	3 Pol	1 x U-FSTK-60-6	1 x U-FSTK-60-9
	4 Pol	1 x U-FSTK-60-8	1 x U-FSTK-60-12
	3 Pol + N 200 %	1 x U-FSTK-60-8 1 x U-FSTK-60-2	1 x U-FSTK-60-12 1 x U-FSTK-60-3
2950	1 Pol	1 x U-FSTK-80-2	1 x U-FSTK-80-3
	3 Pol	1 x U-FSTK-80-6	1 x U-FSTK-80-9
	4 Pol	1 x U-FSTK-80-8	1 x U-FSTK-80-12
	3 Pol + N 200 %	1 x U-FSTK-80-8 1 x U-FSTK-80-2	1 x U-FSTK-80-12 1 x U-FSTK-80-3
3200	1 Pol	1 x U-FSTK-60-2	1 x U-FSTK-60-3
	3 Pol	1 x U-FSTK-60-6	1 x U-FSTK-60-9
	4 Pol	1 x U-FSTK-60-8	1 x U-FSTK-60-12
	3 Pol + N 200 %	1 x U-FSTK-60-8 1 x U-FSTK-60-2	1 x U-FSTK-60-12 1 x U-FSTK-60-3
4000	1 Pol	1 x U-FSTK-80-2	1 x U-FSTK-80-3
	3 Pol	1 x U-FSTK-80-6	1 x U-FSTK-80-9
	4 Pol	1 x U-FSTK-80-8	1 x U-FSTK-80-12
	3 Pol + N 200 %	1 x U-FSTK-80-8 1 x U-FSTK-80-2	1 x U-FSTK-80-12 1 x U-FSTK-80-3

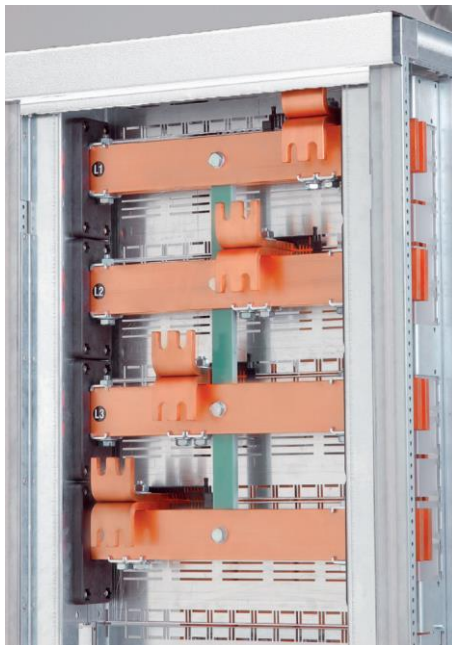
4.4 Glasfaserriegel zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit

Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit des H-SaS

Beim Energieverteilungssystem unimes H unterscheidet man verschiedene Kurzschlussfestigkeiten der Haupt-Sammelschienen:

- ohne Glasfaserriegel oder
- mit Glasfaserriegel.

Um Verformungen der Sammelschiene im Fall eines Kurzschlusses zu verhindern, müssen zur Gewährleistung der geforderten Kurzschlussfestigkeit des Haupt-Sammelschienensystems gegebenenfalls Glasfaserriegel (GF) als Versteifungen eingebaut werden.



Glasfaserriegel (Beispiel)

Anzahl notwendiger Glasfaserriegel

Die Verwendung von Glasfaserriegeln ist vom Schrank, vom Bemessungsstrom und vom Bemessungskurzzeitstrom abhängig.

- Bei einer Schranktiefe von 600 mm (H-SaS mit 2 x Cu 60 x 10 oder 2 x Cu 80 x 10) wird jeweils mindestens ein Glasfaserriegel montiert (jeweils zwischen zwei Cu-Schienen je Pol).
- Bei einer Schranktiefe von 800 mm (H-SaS 4 x Cu 60 x 10 oder 4 x Cu 80 x 10) werden jeweils mindestens zwei Glasfaserriegel montiert (jeweils zwischen zwei 2 Cu-Schienen je Pol).

Ausführung der Glasfaserriegel

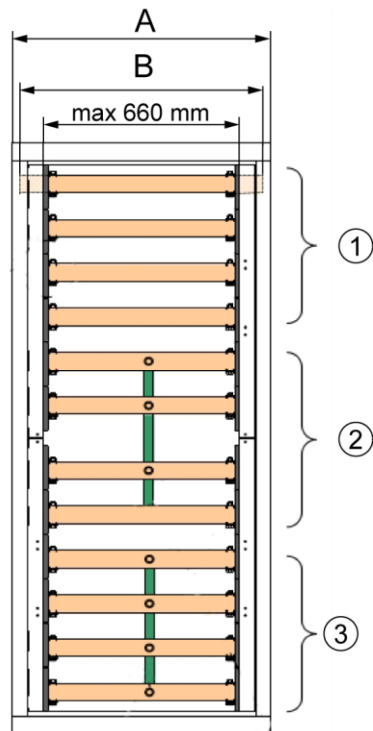
Die Anzahl und die Ausführung der Bohrungen in der Cu-Schienen für die Montage der Glasfaserriegel unterscheiden sich je nach Schrankbreite, Schranktyp, der Schrankvariante (mit / ohne Kabelraum) sowie nach der Schienendimension (Cu 60 x 10 oder Cu 80 x 10).

- Im Bereich des H-SaS werden Glasfaserriegel mit Querschnitt 30 x 12 mm benötigt.
- In der Feldanbindung (F-SaS) werden Glasfaserriegel mit Querschnitt 30 x 10 mm verwendet.
- Hager stellt dem Schaltanlagenbauer passende Fertigungszeichnungen zur Verfügung.

Bemessungskurzzeitstrom des H-SaS > 85 kA

Ab einem Bemessungskurzzeitstrom des H-SaS > 85 kA müssen auf jeden Fall Glasfaserriegel eingesetzt werden.

Glasfaserriegel - Montageskizze



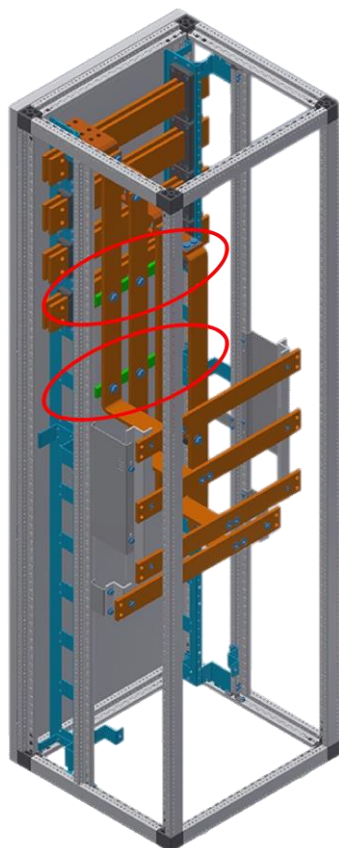
- | | |
|---|---|
| 1 | H-SaS ohne Versteifung
I_{cw} max. = 85 kA*, Trägerabstand max. 660 mm |
| 2 | H-SaS mit Versteifung durch GF-Riegel
I_{cw} max. = 120 kA*,
GF-Riegel mitte: U-GFM oder U-GFMS (Set) |
| 3 | H-SaS mit Versteifung durch GF-Riegel
I_{cw} max. = 120 kA*
GF-Riegel oben / unten : U-GF oder U-GFS (Set) |
- A: Schrankbreite
B: Schienenlänge

*) I_{cw} abhängig von Cu-Dimensionen (30 x 10, 40 x 10, 60 x 10, 80 x 10 mm) und der Cu-Schienenanordnung (2 x oder 4 x)

Glasfaserriegel zur Abstützung der Feldanbindung

Unabhängig von den Glasfaserriegeln zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit des Haupt-Sammelschienensystems werden bei einzelnen Schranktypen Glasfaserriegel zur Abstützung der Feldanbindung benötigt.

- Beachten Sie hierzu die Handbücher der Schränke.



Beispiel Schranktyp U-FL NH-Abgangsschrank fuseline:

Wenn das H-SaS in der Position oben oder unten montiert ist, werden 10 mm dicke Glasfaserriegel zur Abstützung der Feldanbindung benötigt.

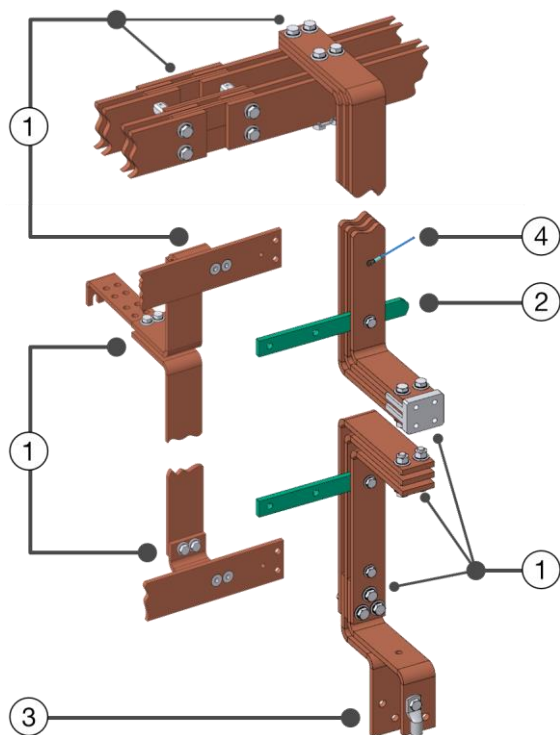
In diesem Fall werden jeweils zwei Glasfaserriegel montiert.

Wenn das H-SaS in der Position mittig montiert ist, werden dagegen keine Riegel für die Abstützung benötigt.

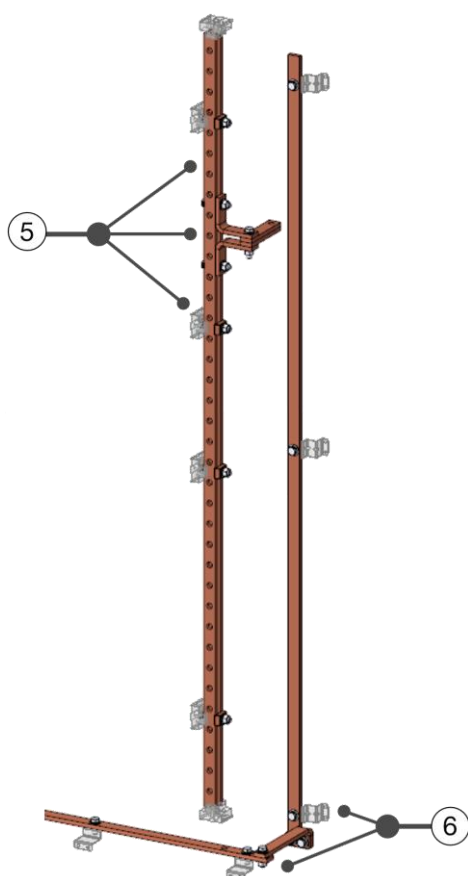
U-FL fuseline: Feldanbindung mit GF-Riegel verstärkt

4.5 Schraubverbindungen

Nachfolgend sind die unterschiedlichen Arten von Schraubverbindungen sowie deren Umsetzung beschrieben die im System unimes H integriert und vorgesehen sind.



1	Kapitel 4.5.1 Kupfer-Verbindungen - H-SaS Transporttrennungen / H-SaS Verbindungen - Verbindungen H-SaS mit F-SaS - Verbindungen auf F-SaS - Verbindungen auf Geräte
2	Kapitel 4.5.2 Glasfaserriegel-Verbindungen
3	Kapitel 4.5.3 Kabelanschluss Verbindungen
4	Kapitel 4.5.4 Spannungsabgriff-Anschluss Verbindungen



5	Kapitel 4.5.5 N-Leiter Kupfer-Verbindungen - Kabel Verbindungen - Verbindungen auf H-SaS - Verbindungen auf Schrankgestell
6	Kapitel 4.5.6 PE-Leiter Kupfer-Verbindungen - Verbindungen auf Schrankgestell - Verbindungen auf weiterführender PE-Leiter

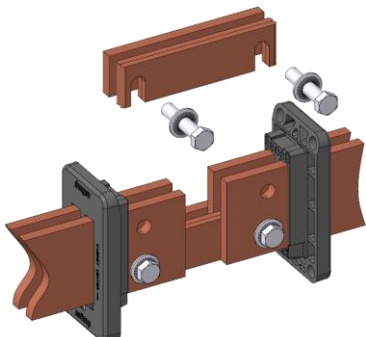
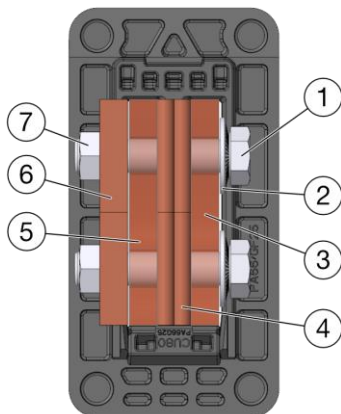
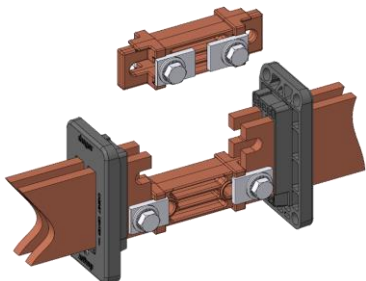
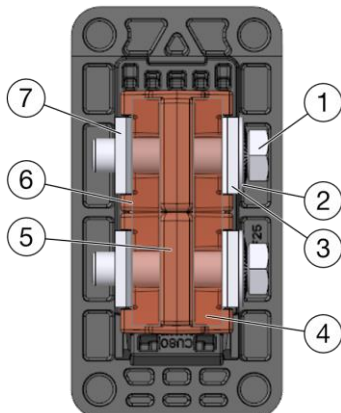
4.5.1 Kupfer-Verbindungen

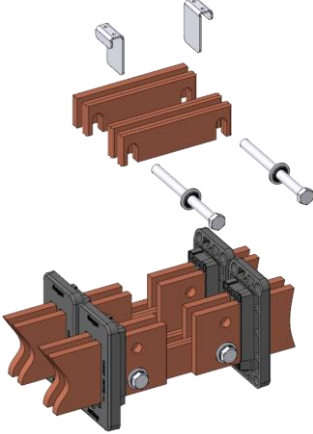
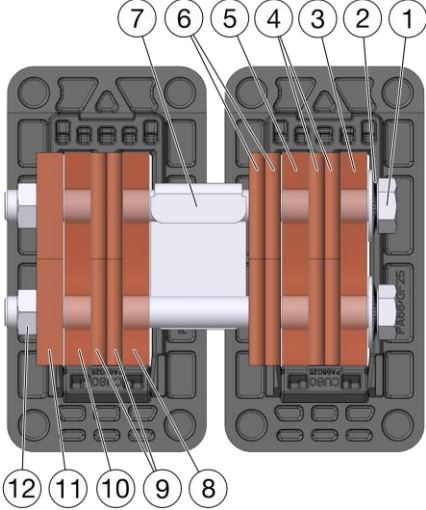
H-SaS Transporttrennungen / H-SaS Verbindungen

Die folgenden Anzugsdrehmomente gelten für **alle** Schraubverbindungen.

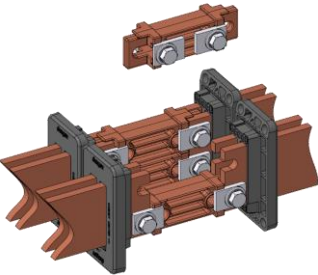
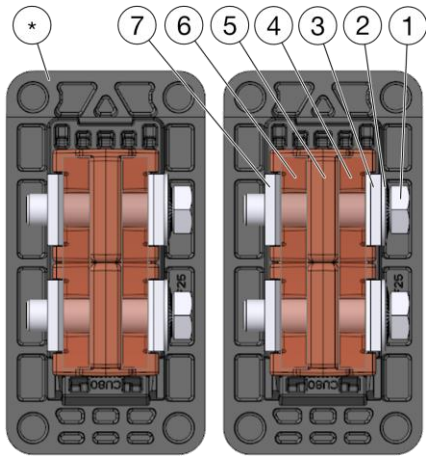
Anziehdrehmoment (Nm) bei Anwendungen im Innenraum oder Freiluft

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

Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Schranktiefe 600 mm, U-TTS Transporttrennung				
		1	Sechskantschraube M12 x 55 mm nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		4	Cu-Schiene 6 mm Transporttrennungsglasche	2 Stk.
		5	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		6	Cu-Schiene 10 mm Transporttrennung	1 Stk.
		7	Sechskant Einpressmutter / Setzmutter M12 nach SN 60693	1 Stk.
Anwendung: Schranktiefe 600 mm, U-TTK Transporttrennung				
		1	Sechskantschraube M12 x 55 mm nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Schieber von Transporttrennung TTK ohne Gewinde	1 Stk.
		4	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		5	Transporttrennung TTK	1 Stk.
		6	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		7	Schieber von Transporttrennung TTK mit Gewinde M12	1 Stk.

Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Schranktiefe 800 mm, U-TTS Transporttrennung				
		1	Sechskantschraube M12 x 140 mm nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		4	Cu-Schiene 6 mm Transporttrennungsglasche	2 Stk.
		5	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		6	Cu-Schiene 6 mm Transporttrennungsglasche	2 Stk.
		7	Distanzbügel	1 Stk.
		8	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		9	Cu-Schiene 6 mm Transporttrennungsglasche	2 Stk.
		10	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		11	Cu-Schiene 10 mm Transporttrennung	1 Stk.
		12	Sechskant Einpressmutter / Setzmutter M12 nach SN 60693	1 Stk.

Anwendung: Schranktiefe 800 mm, U-TTK Transporttrennung

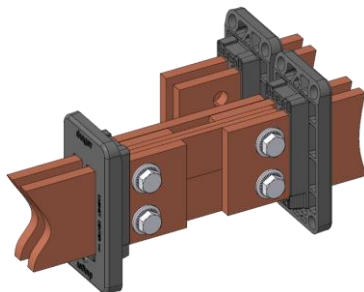
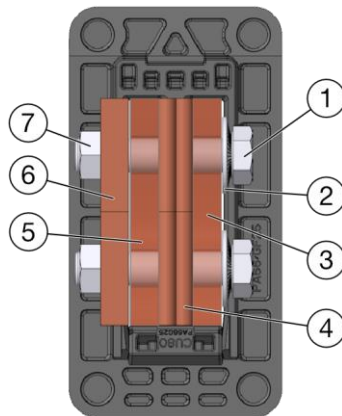
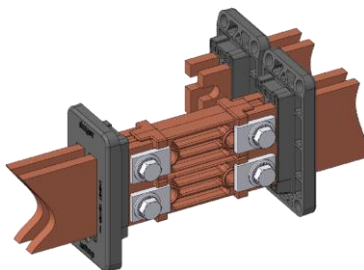
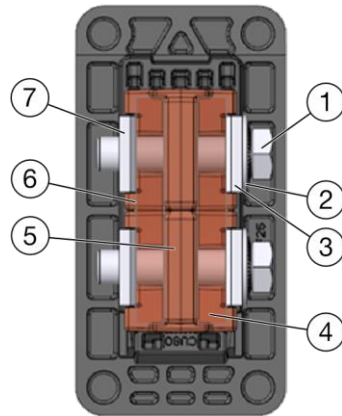
	<p>hinten vorne</p> 	1	Sechskantschraube M12 x 55 mm nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Schieber von Transporttrennung TTK ohne Gewinde	1 Stk.
		4	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		5	Transporttrennung TTK	1 Stk.
		6	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		7	Schieber von Transporttrennung TTK mit Gewinde M12	1 Stk.
		*	Für die Montage der hinteren zwei H-SaS sind die gleichen Normteile zu berücksichtigen wie bei den vorderen Verbindungen	

H-SaS Transporttrennungen Reduktion / H-SaS Verbindungen

Die folgenden Anzugsdrehmomente gelten für **alle** Schraubverbindungen.

Anziehdrehmoment (Nm) bei Anwendungen im Innenraum oder Freiluft

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

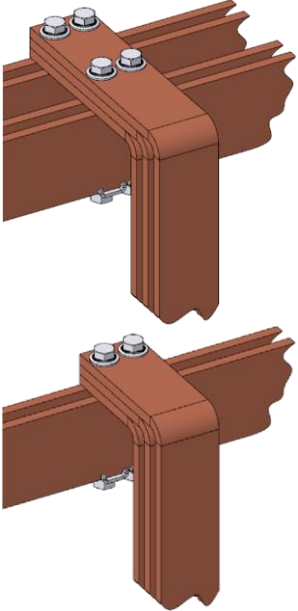
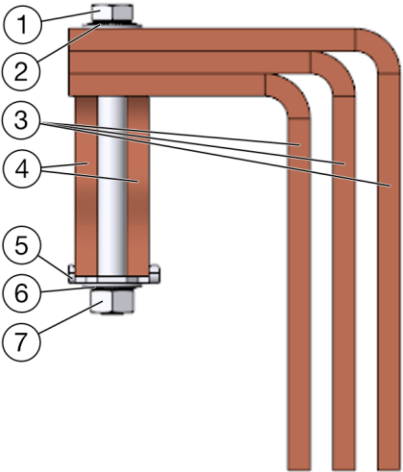
Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Schranktiefe 600 mm, U-TTS Transporttrennung Reduktion				
		1	Sechskantschraube M12 x 55 mm nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		4	Cu-Schiene 6 mm Transporttrennungsglasche	2 Stk.
		5	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		6	Cu-Schiene 10 mm Transporttrennung	1 Stk.
		7	Sechskant Einpressmutter / Setzmutter M12 nach SN 60693	1 Stk.
Anwendung: Schranktiefe 600 mm, U-TTK Transporttrennung Reduktion				
		1	Sechskantschraube M12 x 55 mm nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Schieber von Transporttrennung TTK ohne Gewinde	1 Stk.
		4	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		5	Transporttrennung TTK	1 Stk.
		6	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	1 Stk.
		7	Schieber von Transporttrennung TTK mit Gewinde M12	1 Stk.

Verbindungen H-SaS mit F-SaS

Die folgenden Anzugsdrehmomente gelten für **alle** Schraubverbindungen.

Anziehdrehmoment (Nm) bei Anwendungen im Innenraum oder Freiluft

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

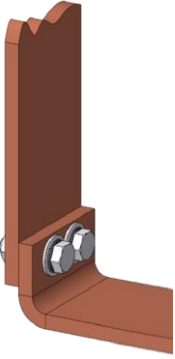
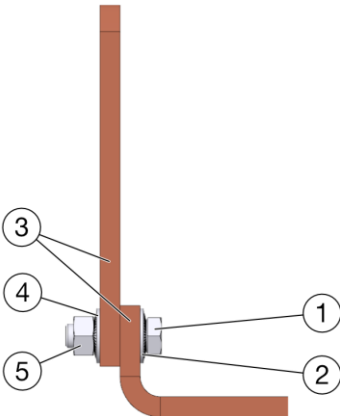
Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Schranktiefe 600 mm / 800 mm				
		1	Sechskantschraube M12 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	1...4 Stk.
		4	Cu-Schiene 10 mm H-SaS	2 Stk.
		5	Klemmstück	1 Stk.
		6	Spannscheibe M12 nach DIN 6796	1 Stk.
		7	Sechskantmutter M12 nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.

Verbindungen auf F-SaS

Die folgenden Anzugsdrehmomente gelten für **alle** Schraubverbindungen.

Anziehdrehmoment (Nm) bei Anwendungen im Innenraum oder Freiluft

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

Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Verbindung mit einem Teilleiter				
		1	Sechskantschraube M12 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	2 Stk.
		4	Spannscheibe M12 nach DIN 6796	1 Stk.
		5	Sechskantmutter M12 nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.

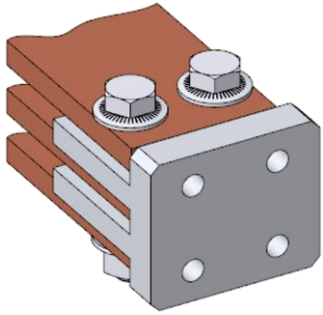
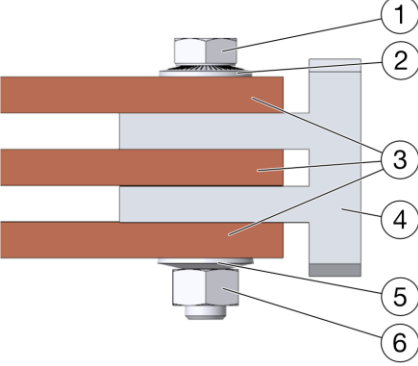
Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Verbindung mit zwei Teilleitern				
		1	Sechskantschraube M12 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	3 Stk.
		4	Spannscheibe M12 nach DIN 6796	1 Stk.
		5	Sechskantmutter M12 nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.
Anwendung: Verbindung mit mehreren Teilleitern				
		1	Sechskantschraube M12 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	5 Stk.
		4	Spannscheibe M12 nach DIN 6796	1 Stk.
		5	Sechskantmutter M12 nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.
Anwendung: Verbindung mit Senkschrauben				
		1	Senkschraube M12 nach SN 60062	1 Stk.
		2	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	2 Stk.
		3	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		4	Sechskantmutter M12 nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.

Verbindungen auf Geräte

Die folgenden Anzugsdrehmomente gelten für **alle** Schraubverbindungen.

Anziehdrehmoment (Nm) bei Anwendungen im Innenraum oder Freiluft

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

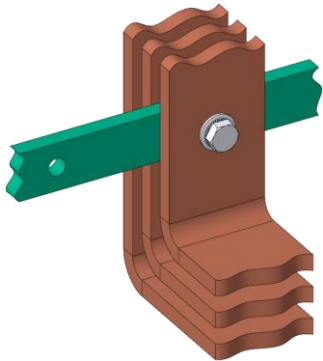
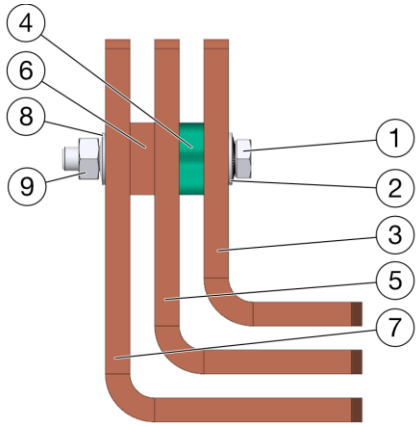
Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Anschluss auf alle Geräte im System unimes H				
		1	Sechskantschraube M12/M10 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12/M10	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	1...4 Stk.
		4	Anschluss Zubehör Gerät	1 Stk.
		5	Spannscheibe M12/M10 nach DIN 6796	1 Stk.
		6	Sechskantmutter M12/10 nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.

4.5.2 Glasfaserriegel-Verbindungen

Die folgenden Anzugsdrehmomente gelten für **alle** Schraubverbindungen.

Anziehdrehmoment (Nm) bei Anwendungen im Innenraum oder Freiluft

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

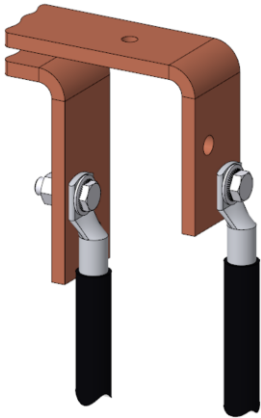
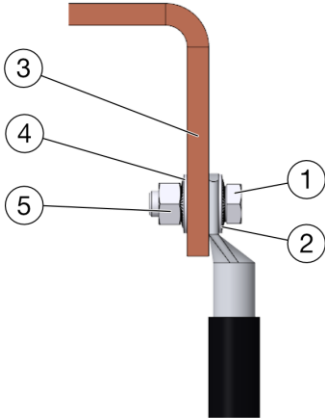
Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Glasfaserriegel, mit Distanzstück				
		1	Sechskantschraube M10 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M10	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	1 Stk.
		4	GF Riegel 10 mm	1 Stk.
		5	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	1 Stk.
		6	Distanzstück 10 mm	1 Stk.
		7	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	1 Stk.
		8	Spannscheibe M10 nach DIN 6796	1 Stk.
		9	Sechskantmutter M10 nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.

4.5.3 Kabelanschluss-Verbindungen

Die folgenden Anzugsdrehmomente gelten für **alle** Schraubverbindungen.

Anziehdrehmoment (Nm) bei Anwendungen im Innenraum oder Freiluft

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

Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Generell				
		1	Sechskantschraube nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	1 Stk.
		4	Spannscheibe nach DIN 6796	1 Stk.
		5	Sechskantmutter nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.

Leiteranschlussklemmen für nicht konfektionierte Kabel und Leitungen nach DIN 43673

Querschnitt min. - max. [mm²]	Klemmschraube	Schraubenform nach	Anzugsdrehmoment max. [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

Kabelverschraubung für konfektionierte Kabel und Leitungen mit Kabelschuh auf Flachkupferschienen

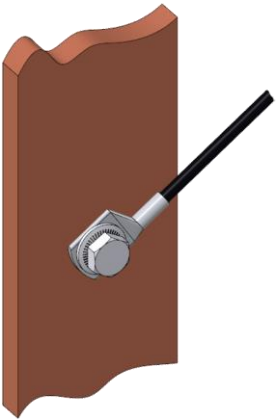
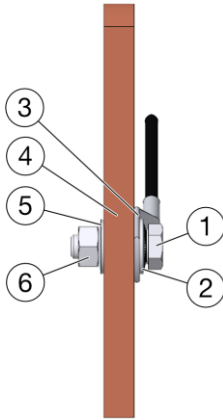
Anschlussgewinde	Anzugsdrehmoment empfohlen nach DIN 43673 Teil 1 [Nm]
M4	1.5
M5	2.5
M6	4.5
M8	10
M10	20
M12	40
M16	80

4.5.4 Spannungsabgriff-Anschluss-Verbindungen

Die folgenden Anzugsdrehmomente gelten für **alle** Schraubverbindungen.

Anziehdrehmoment (Nm) bei Anwendungen im Innenraum oder Freiluft

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

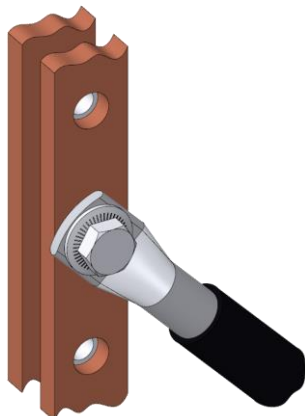
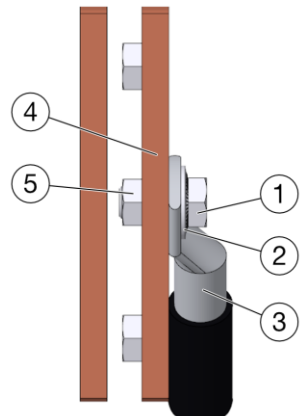
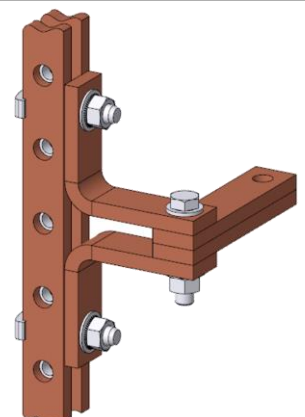
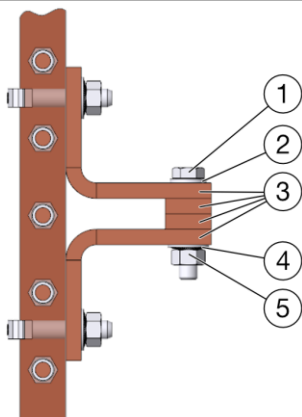
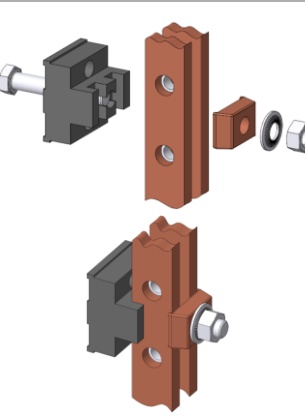
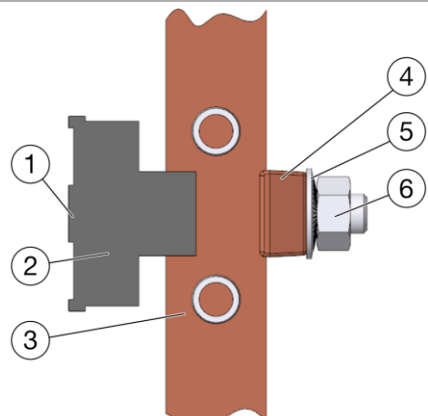
Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Generell				
		1	Sechskantschraube nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe	1 Stk.
		3	Kabelschuh	1 Stk.
		4	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	1 Stk.
		5	Spannscheibe nach DIN 6796	1 Stk.
		6	Sechskantmutter nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.

4.5.5 N-Leiter Kupfer-Verbindungen

Die folgenden Anzugsdrehmomente gelten für **alle** Schraubverbindungen.

Anziehdrehmoment (Nm) bei Anwendungen im Innenraum oder Freiluft

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

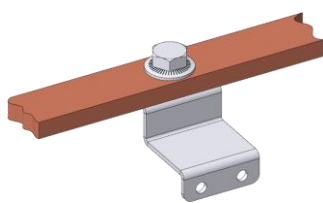
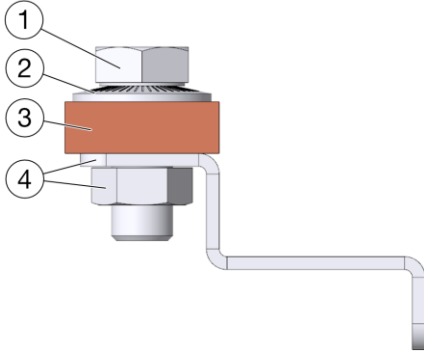
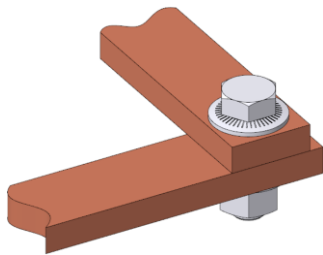
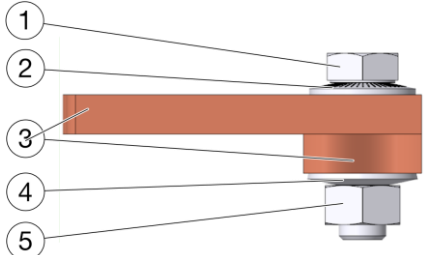
Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Kabelverbindungen				
		1	Sechskantschraube M12 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Kabelschuh M12	1 Stk.
		4	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	2 Stk.
		5	Sechskant Einpressmutter / Setzmutter M12 nach SN 60693	1 Stk.
Anwendung: Verbindung auf H-SaS				
		1	Sechskantschraube M12 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	4 Stk.
		4	Spannscheibe M12 nach DIN 6796	1 Stk.
		5	Sechskantmutter M12 nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.
Anwendung: Verbindung auf Schrankgestell				
		1	Sechskantschraube M12 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	N-Leiter Schienen Halterung	1 Stk.
		3	Cu-Schiene F-SaS	2 Stk.
		4	Cu-Schiene F-SaS Halterung	1 Stk.
		5	Spannscheibe M12 nach DIN 6796	1 Stk.
		6	Sechskantmutter M12 nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.

4.5.6 PE-Leiter Kupfer-Verbindungen

Die folgenden Anzugsdrehmomente gelten für **alle** Schraubverbindungen.

Anziehdrehmoment (Nm) bei Anwendungen im Innenraum oder Freiluft

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

Ansicht isometrisch	Ansicht seitlich	Pos.	Normteile	Anz.
Anwendung: Verbindung auf Schrankgestell				
		1	Sechskantschraube M12 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	1 Stk.
		4	PE Haltewinkel mit Sechskant Einpressmutter / Setzmutter M12 nach SN 60693	1 Stk.
Anwendung: Verbindung auf weiterführender PE Leiter				
		1	Sechskantschraube M12 nach DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)	1 Stk.
		2	Rip-Lock™ BN 13292 - Sicherungsscheibe M12	1 Stk.
		3	Cu-Schiene 10 mm F-SaS	2 Stk.
		4	Spannscheibe M12 nach DIN 6796	1 Stk.
		5	Sechskantmutter M12 nach DIN EN ISO 8673 (DIN 934)	1 Stk.

4.5.7 Anzugsdrehmomente für Cu-Verschraubungen

- Die nachfolgend aufgeführten Anzugsdrehmomente sind anzuwenden, falls für die Verbindung keine spezifischen Werte angegeben sind.
- Beachten Sie bei Betriebsmitteln die Anleitungen des Herstellers.

Anzugsdrehmomente für Stromschienenverschraubungen

- Nach DIN 43673 Teil 1.
- Die Tabellenangaben gelten für Cu-Verschraubungen für Gleichstrom und Wechselstrom bis 60 Hz.
- Bei Wechselstrom über 6300 A werden Schrauben A2-70 nach DIN 267 Teil 11 empfohlen.

		Innenraum	Innenraum und Freiluft	
Schraube	Festigkeitsklasse	8.8 oder höher nach ISO 898-1	8.8 oder höher nach ISO 898-1	A2-70 oder A4-70 nach ISO 8892 (DIN 267-11)
	Korrosionsschutz	A2G, A4G (gal Zn) B2G, B4G (gal Cd) nach ISO 4042 (DIN 267-9)	tZn (feuerverzinkt) nach ISO 10684 (DIN 267-10)	-
Mutter	Festigkeitsklasse	8 oder höher nach ISO 898-2	8 oder höher nach ISO 898-2	A2-70, A2-80 oder A4-80 nach ISO 8892 (DIN 267-11)
	Korrosionsschutz	A2G, A4G (gal Zn) B2G, B4G (gal Cd) nach ISO 4042 (DIN 267-9)	tZn (feuerverzinkt) nach ISO 10684 (DIN 267-10)	-
Federelement	Spannscheibe*	nach ISO 10670 / DIN 6796 korrosionsgeschützt	nach ISO 10760 / DIN 6769 korrosionsgeschützt bei Gewinde M12 und Stromschienen aus E-Alp oder E-ALF 6.5 bis E-ALF 10 sind zusätzlich Scheiben erforderlich, z. B. Scheibe DIN 7349- 13 St	
Schmiermittel	Gewinde und Kopfauflage geschmiert	Öl oder Fett	Schmiermittel auf MoS ₂ -Basis	
Nenn-Anzugsdrehmoment t (Nm) bei Gewinde	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	

* Damit der genannte Kontaktdruck auch bei allen Temperaturen von z. B. -5 °C bis +120 °C oder im Kurzschlussfall mit +250 °C nicht unterschritten wird, müssen geeignete Federelemente zum Ausgleich der Wärmedehnung eingesetzt werden.

Es dürfen auch andere Federelemente verwendet werden, die geeignet sind, den erforderlichen Kontaktdruck aufrechtzuerhalten. Gegebenenfalls müssen Unterlegscheiben zusätzlich vorgesehen werden.

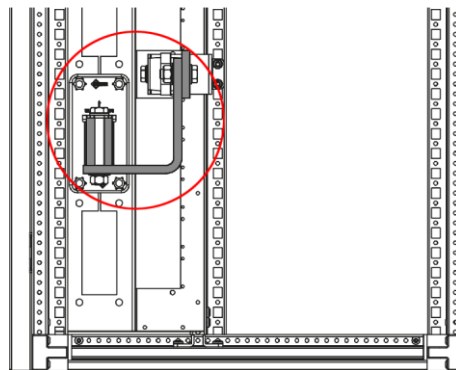
Dadurch wird die Aufrechterhaltung eines genügenden Kontaktdrucks gewährleistet und ein Selbstlockern der Schraubverbindungen durch den Transport oder während des Betriebs durch Erschütterungen, Vibration und dergleichen verhindert.

Nenn-Anzugsdrehmomente für Verbindungsmittel ohne Schmierung sind wegen der großen Reibungsstreuung nicht angegeben.

4.6 N-Leiterführung und Erdung

Alternative Verkopferung der N-Abgangsschiene

Zusätzliche N-Abgangsschiene

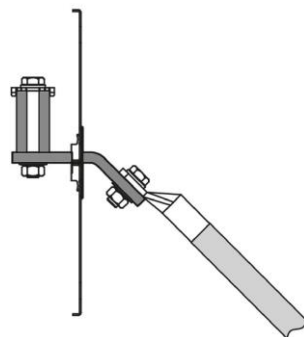


Seitenansicht mit alternativer Verkopferung der N-Abgangsschiene

- Im hinteren Bereich des Schrankes kann eine zusätzliche N-Leiter-Schiene eingebaut werden.
- Die Befestigung erfolgt über je zwei Haltewinkel U-HW und Isolatoren U-SI410.

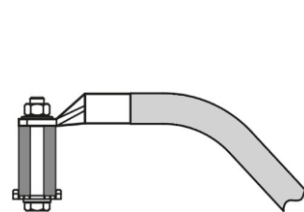
Alternative Anschlussvarianten N-Abgang / N-Einspeisung

Innere Unterteilung gemäß Bauform 2b



- Bei wenigen zugeführten N-Leitern und einer inneren Unterteilung gemäß Bauform 2b und höher kann aus dem Haupt-Sammelschienenraum ein abgewinkelter Anschlusswinkel den Anschluss der N-Leiter erleichtern.
- In der Abbildung ist ein von unten zugeführter N-Leiter über einen solchen Winkel an den N-Leiter des Haupt-Sammelschienensystems H-SaS angeschlossen. Hierbei ist der Winkel entsprechend der Sammelschienensymmetrie von unten angeschlossen und die Durchführung durch die Durchführschottungen systemgerecht erfolgt.
- Bei Zuführungen der N-Leiter von oben ist der Winkel entsprechend symmetrisch an der oberen Fläche der Haupt-Sammelschiene anzuschließen.

Ohne innere Unterteilung (Bauform 1)



- Bei Ausführung der Schränke ohne innere Unterteilung (Bauform 1) kann der von außen zugeführte N-Leiter auch direkt an den N-Leiter des Hauptsammelschienensystems H-SaS angeschlossen werden.

4.7 N-Leiter im Kabelraum

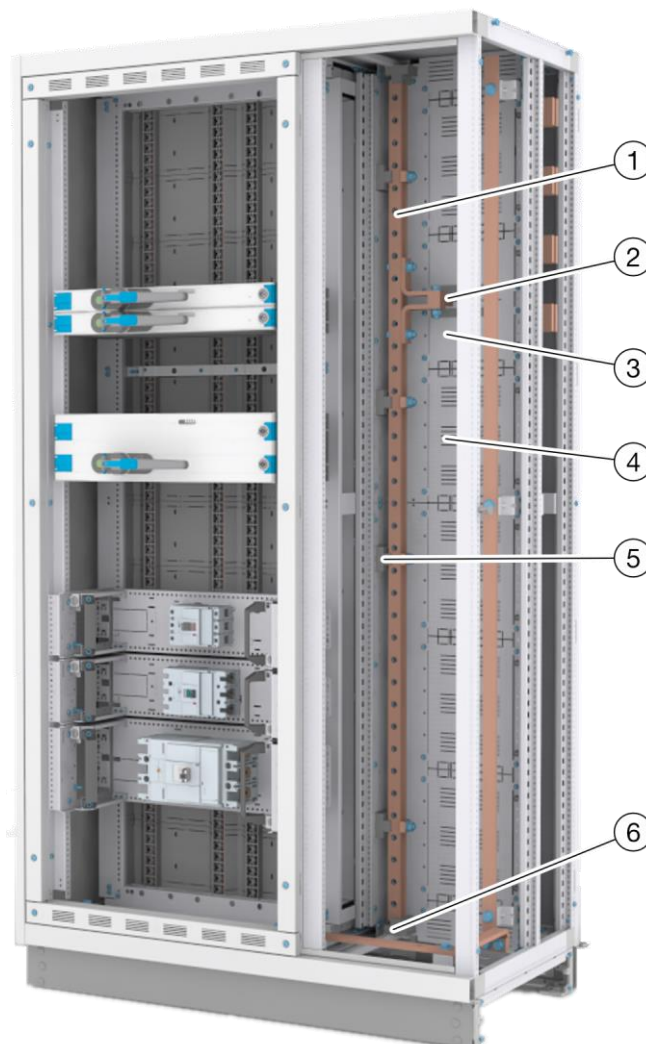
Hager bietet marktabhängig 2 Befestigungsarten für den N-Leiter im Kabelraum an.

N-/PEN-Leiter auf N-/PEN-Träger im integrierten Kabelraum

Für die Abgangsschränke mit integriertem Kabelraum bietet Hager Sets mit N-/PEN-Schienenträgern und Anschlusselementen für die Abgangs-N-Schiene an. Auch die Abdeckung für die N-Anbindung an das H-SaS und der N-Berührungsschutz werden von Hager im Zubehör angeboten.

Ausführungen:

- Vollausbau oder Teilausbau
- Vollausbau mittig getrennt
- Montage links und rechts möglich im KRI und U-BS
- 1- oder 2-polig (1 oder 2 Cu-Schienen)
- Schienenquerschnitte: 1x30x10, 1x40x10, 1x50x10, 2x30x10, 2x40x10, 2x50x10
- Bohrungslose Montage der Schiene(n) an N- / PEN-Trägern (4 Stück)
- Anschlusselement N-Schiene zur Feldanbindung 1x Cu.. oder 2x Cu.. erhältlich (U-AEAN..)
- Berührungsschutz N-Leiter (optional)
- Berührungsschutz N-Anbindung (optional)



1	N- / PEN-Leiter
2	Isolierstück zur Durchführung der Feldanbindung zur H-SaS
3	Durchführschottungen ME3 - Jeweils 2 Durchführschottungen ersetzen 1 Schottung H-SaS-Raum zum Kabelraum
4	Schottung H-SaS-Raum zum Kabelraum
5	N- / PEN-Träger
6	Schienenträger unten

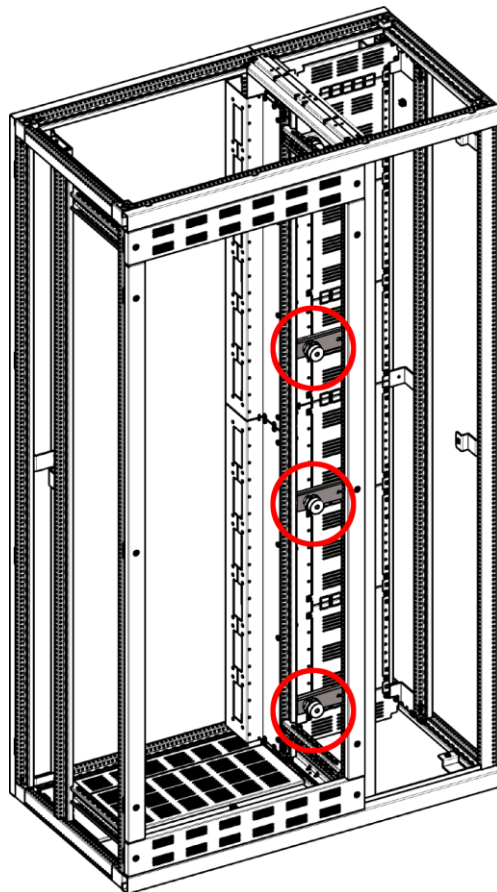
Beispielschrank

N-/PE-/PEN auf Isolatoren im integrierten Kabelraum

Für die Schränke mit integriertem Kabelraum bietet Hager Sets mit N-/PEN-Schienenträgern und Anschlusselementen sowie Isolatoren für die N-/PEN-Schiene an. Auch die Abdeckung für die N-Anbindung an das H-SaS und der N-Berührungsschutz werden von Hager im Zubehör angeboten.

Ausführungen

- 1-polig (1 Cu-Schiene)
- Schienenquerschnitt 1x60x10, 1x80x10, 1x100x10
- Bohrung der Cu-Schiene nach Fertigungszeichnungen (abhängig von Schrank und H-SaS-Position)
- Montage Cu-Schiene an 4 N-/PE-Befestigungsblechen jeweils mit Stützisolator / Isolator (U-PEN4BB: N-/PE Montageblech: zusätzliche Montage PE-Leiter möglich)

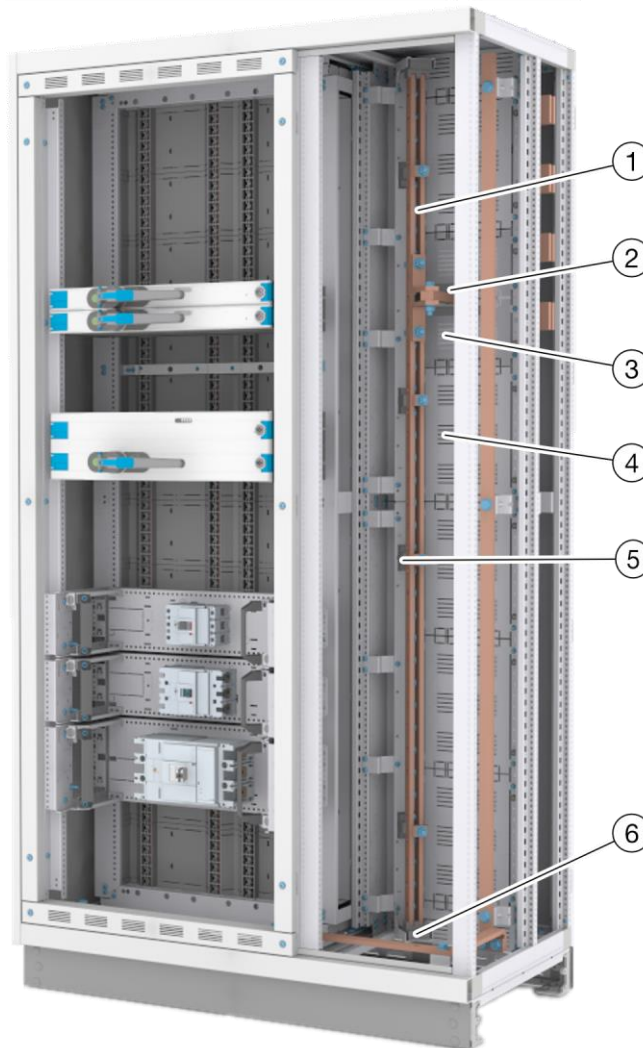


Rückansicht Cu-Schiene mit Isolatoren
und N-/PE-Befestigungsblechen
(hier H-SaS Position unten)



N-/PEN-Leiter auf N-/PEN-Träger im integrierten Kabelraum 45° gedreht

Für die Abgangsschränke mit integriertem Kabelraum bietet Hager zusätzlich für unterschiedliche Installationsanforderungen eine um 45° gedrehte N-Leiter-Anbindung an.



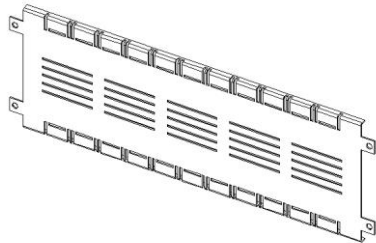
- | | |
|---|--|
| 1 | N- / PEN-Leiter 45° gedreht |
| 2 | Isolierstück zur Durchführung der Feldanbindung (45° gedreht) zur H-SaS |
| 3 | Durchführschottungen ME3
- Jeweils 2 Durchführschottungen ersetzen 1 Schottung H-SaS-Raum zum Kabelraum |
| 4 | Schottung H-SaS-Raum zum Kabelraum |
| 5 | N- / PEN-Träger für 45° gedrehte Montage |
| 6 | Schienenenträger unten für 45° gedrehte Montage |

Beispielschrank

Durchführschottungen

Um die Entstehung von Wirbelströmen im Bereich der N-Anbindung zur N-Hauptsammelschiene zu vermeiden, muss die vorhandene Blindschottung aus Stahl gegen zwei Durchführschottungen aus Aluminium ersetzt werden.

Die Durchführschottungen aus Aluminium werden als Sets mit Montagematerial für die Kabelraumbreiten 400 und 600 mm angeboten.



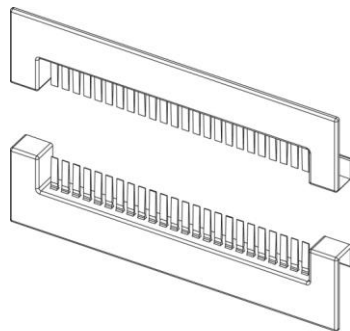
Durchführschottung U-DS..(Alu)

Durchführschottungen ausbrechen

- Beachten Sie zum Ausbrechen der Öffnungen in den Durchführschottungen das Handbuch des jeweiligen Schranktyps.

Isolierstücke

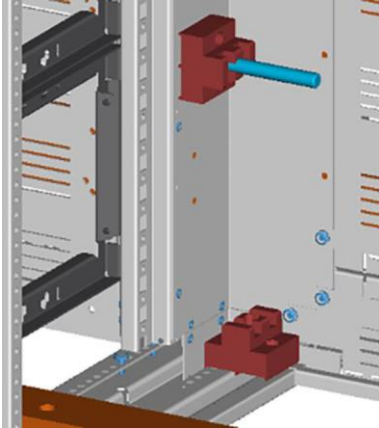
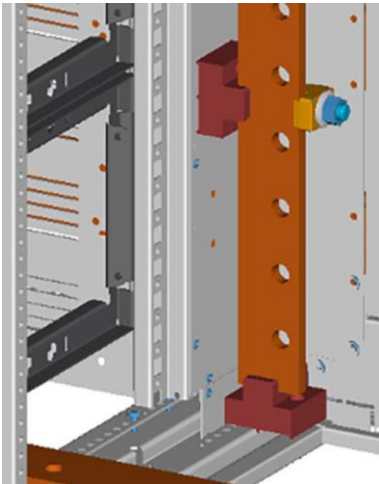
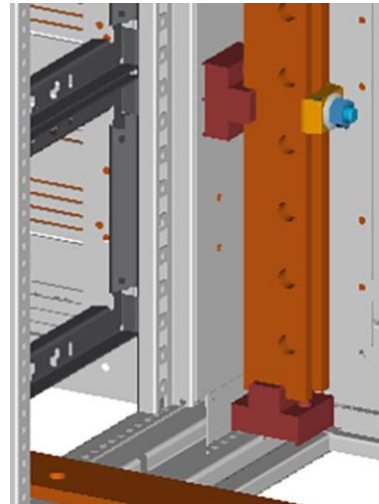
Zur Durchführung von Kabeln zwischen Haupt-Sammelschienenraum und Kabelraum müssen die Isolierstücke U-IS verwendet werden.

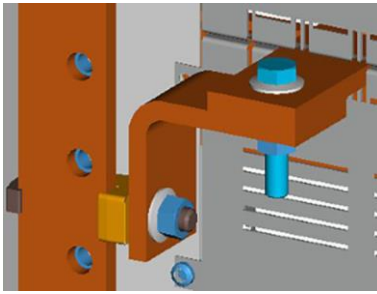
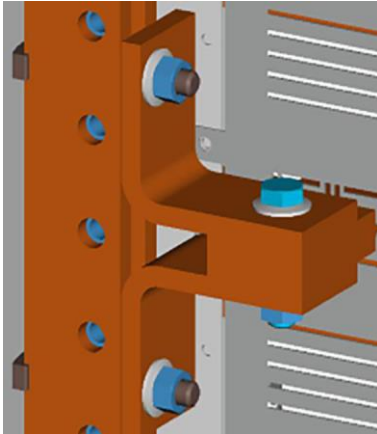
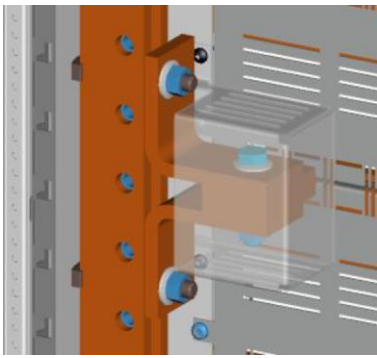
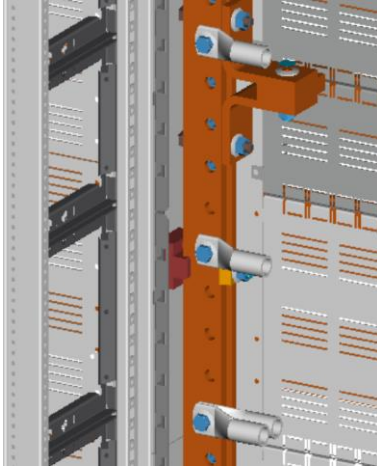


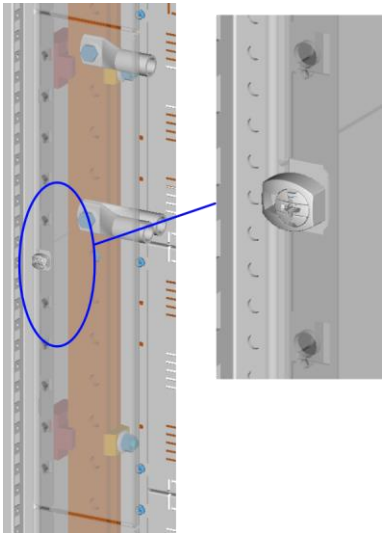
Isolierstück U-IS

Arbeitsschritte N-/PEN im integrierten Kabelraum montieren

Arbeitsschritte zur Montage des N-Leiters mit N-Leiter Berührungsschutz im integrierten Kabelraum.

Schritt	Aktion	
1	<p>N-/PEN-Schienenträger auf Befestigungswinkel montieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anzugsdrehmoment: 3 Nm 	
2	<p>N-Schiene(n) in die Schienenträger stellen und mit Anschlussblöcken befestigen</p> <p>Befestigung einer Kupferschiene</p> <ul style="list-style-type: none"> - 400 A: Cu 30x10 - 800 A: Cu 40x10 - 1000 A: Cu 50x10 - Anzugsdrehmoment: 3 Nm <p>oder</p> <p>Befestigung zweier Kupferschienen</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1250 A : Cu 2x30x10 - 1600 A : Cu 2x40x10 - 2000 A: Cu 2x50x10 - Anzugsdrehmoment: 3 Nm 	 

Schritt	Aktion	
3	N-Leiter mit H-SaS verbinden (N-Feldanbindung vornehmen)	
	Prinzip Anschlusselement 1 x U-AEAN: - Anbindung 1 Kupferschiene - Anzugsdrehmoment: 40 Nm	
	oder Prinzip Anschlusselement 2 x U-AEAN: - Anbindung 2 Kupferschienen - Anzugsdrehmoment: 40 Nm	
4	Abdeckhaube der N-Feldanbindung anbringen (optional)	
5	Kabelschuhe auf die Kupferschiene anbringen	
6	Halter Berührungsschutz befestigen (optional)	

Schritt	Aktion
7	<p>Abdeckplatten der N-Schiene mit der Schnellbefestigung montieren (optional)</p> 

ACHTUNG

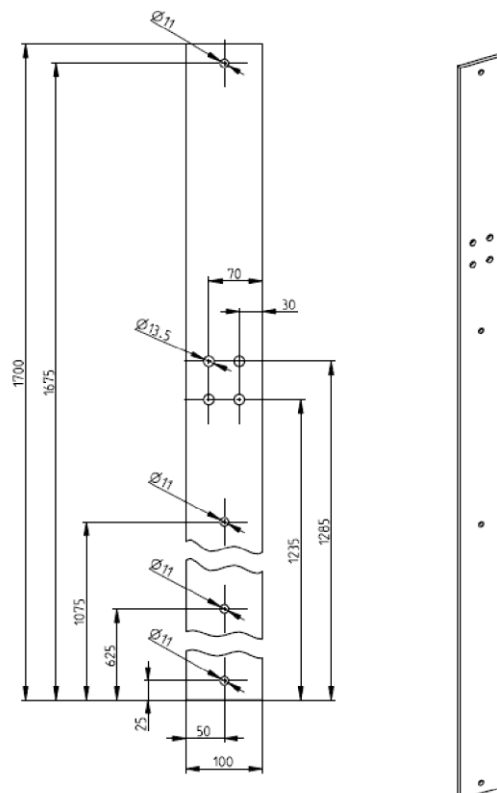
Nach dem Austausch einer Schottung durch eine Durchführschottung müssen ggf. Isolierstücke eingesetzt werden.

Arbeitsschritte Montage N-/PE-/PEN-Leiter auf Isolatoren

Schritt	Aktion
1	Cu-Schiene nach Fertigungszeichnung von Hager bohren
2	Einbauhöhe der Cu-Schiene bestimmen
3	Schottung H-SaS zu Kabelraum an Cu-Durchführung durch Durchführschottungen und Isolierstücke ersetzen
4	N-PE-Befestigungsbleche sowie Isolatoren montieren
5	Cu-Schiene mit Feldanbindung an H-SaS (N-Leiter) montieren

Fertigungszeichnungen für Cu-Schiene

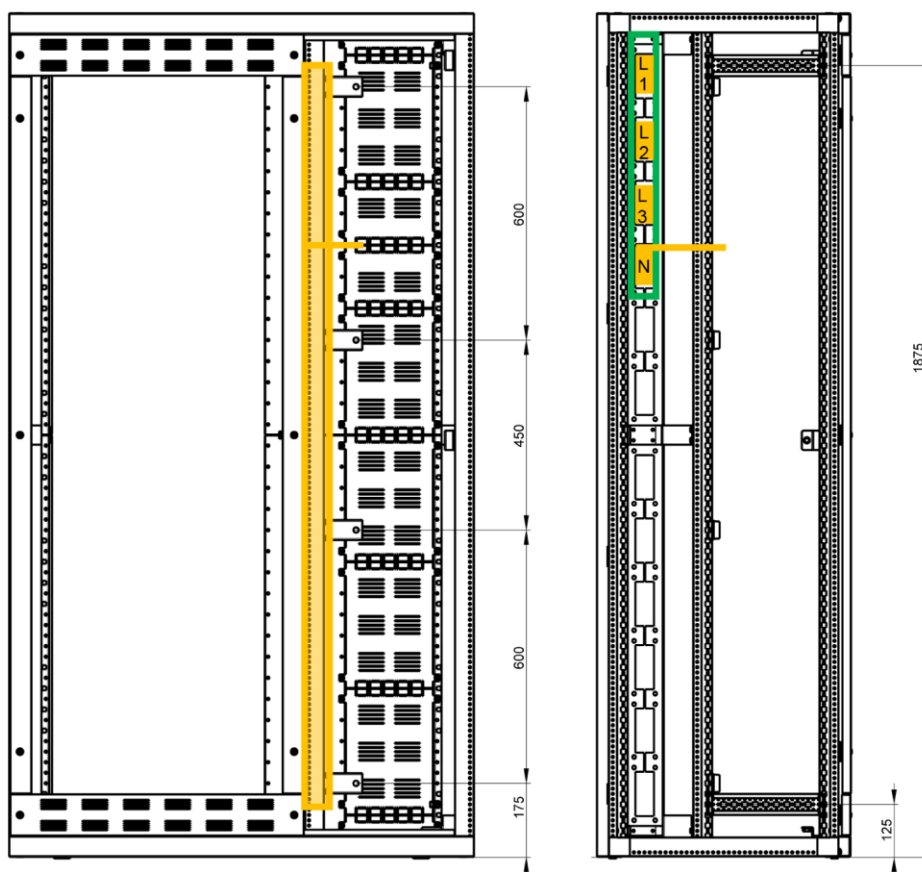
Hager stellt dem Schaltanlagenbauer schranktypenspezifische Zusammenstell- und Einzelteilzeichnungen zur Fertigung der Cu-Einzelteile zur Verfügung. Mit dem Erhalt der Cu-Fertigungszeichnungen kann der Schaltanlagenbauer die Cu-Einzelteile vor Eintreffen der Schaltschränke fertigen. Somit wird die Durchlaufzeit optimiert.



Beispiel: Fertigungszeichnung Cu 1x100x10 für H-SaS in der Position oben. Die Bohrlöcher in den Maßzeichnungen sind abhängig von der Montageposition der H-SaS sowie dem Schienenquerschnitt.

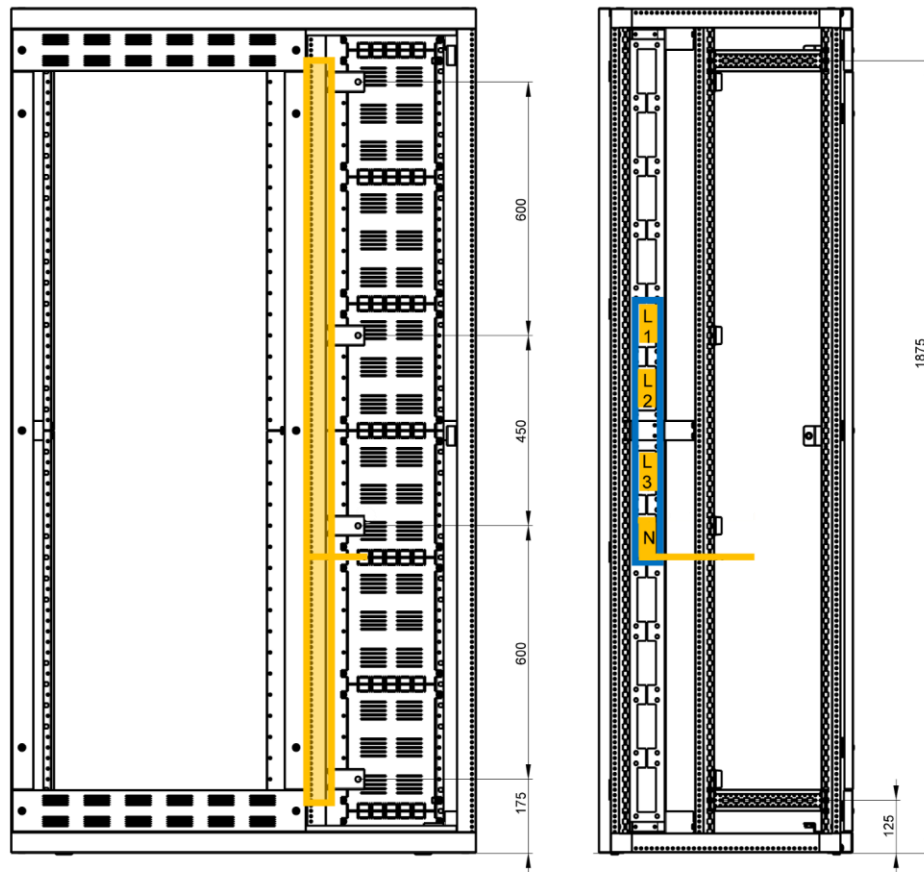
Einbauhöhe der Cu-Schiene bestimmen

Einbauhöhe H-SaS oben (CH, DE, NL)



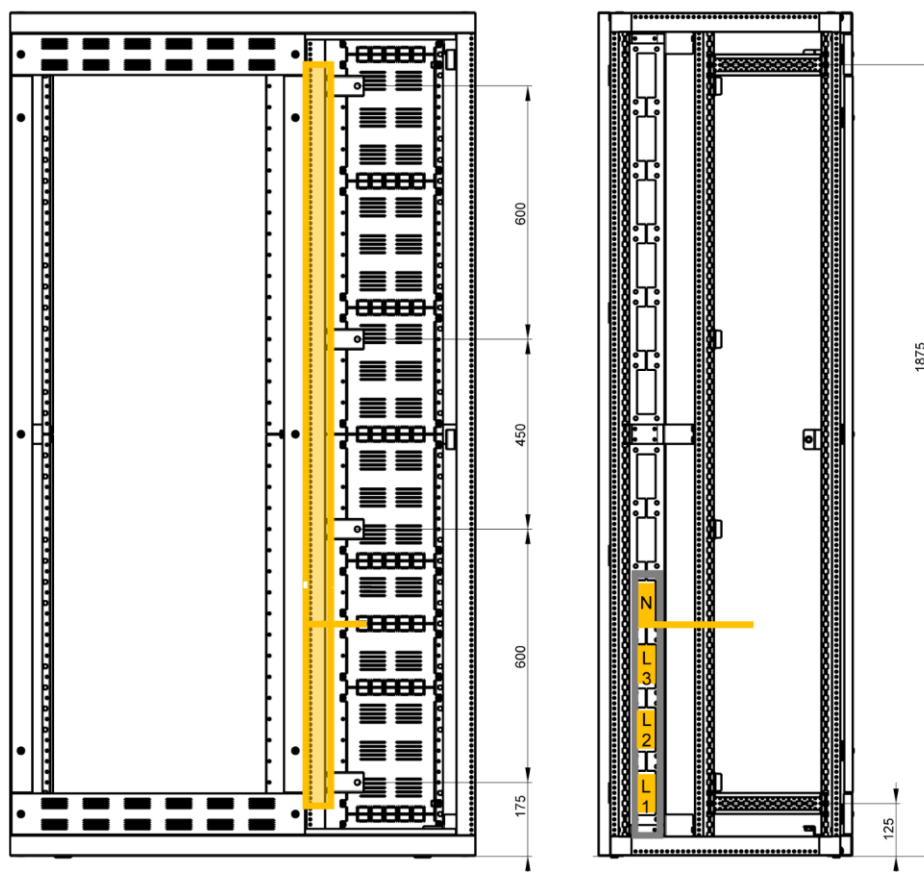
Schrankfrontansicht / Schrankseitenansicht: Einbauhöhe der Anbindung an die H-SaS. In diesem Beispiel (H-SaS in der Position oben) wird die zweitoberste Schottung vom H-SaS zum Kabelraum entfernt und durch zwei Durchführschottungen sowie Isolierstücke zur Durchführung der Cu-Anbindung ersetzt.

Einbauhöhe H-SaS in der Mitte (CH, DE, NL)



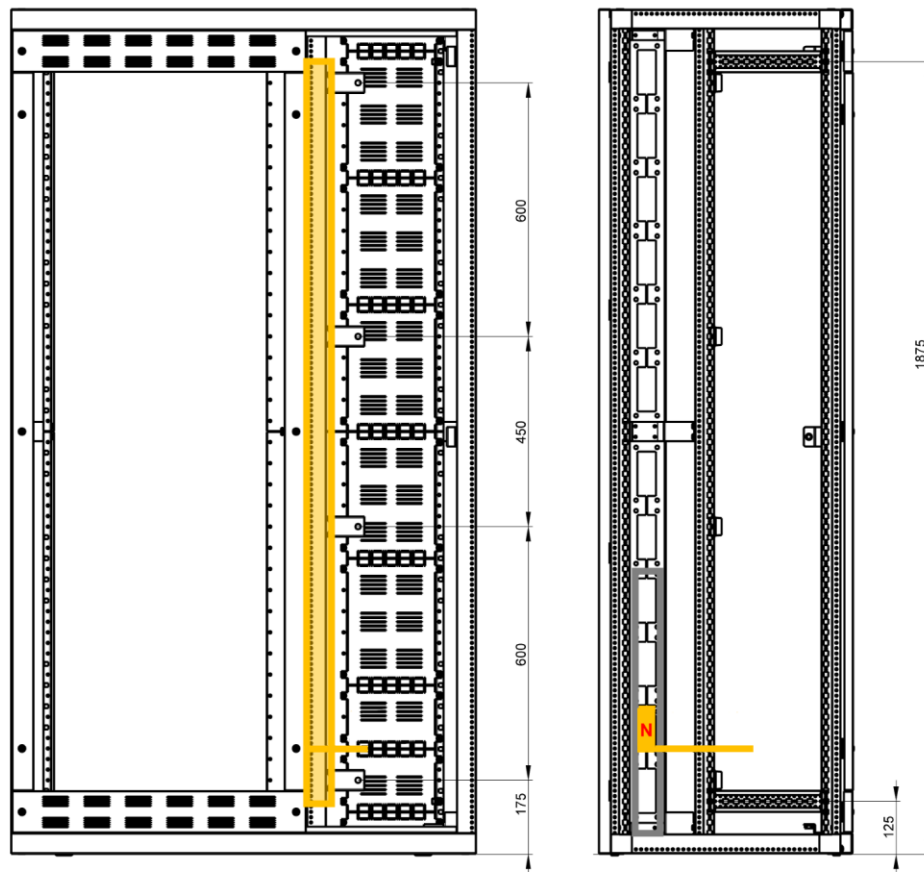
Die Schottung vom H-SaS zum Kabelraum wird entfernt und durch zwei Durchführschottungen sowie Isolierstücke zur Durchführung der Cu-Anbindung ersetzt.

Einbauhöhe H-SaS unten (CH, DE, NL)



Die zweitunterste Schottung vom H-SaS zum Kabelraum wird entfernt und durch zwei Durchführschottungen sowie Isolierstücke zur Durchführung der Cu-Anbindung ersetzt.

Einbauhöhe H-SaS unten: N in zweitunterster Position (nur DE)



Die unterste Schottung vom H-SaS zum Kabelraum wird entfernt und durch zwei Durchführschottungen sowie Isolierstücke zur Durchführung der Cu-Anbindung ersetzt.

N-PE-Befestigungsbleche und Isolatoren montieren



N-/PE-Befestigungsblech im Kabelraum (U-PEN4BB)

- Set von 4 Stück mit Isolator und Befestigungsmaterial
- zusätzliche Montage des PE-Leiters möglich

Cu-Schiene mit Feldanbindung an H-SaS (N-Leiter) montieren

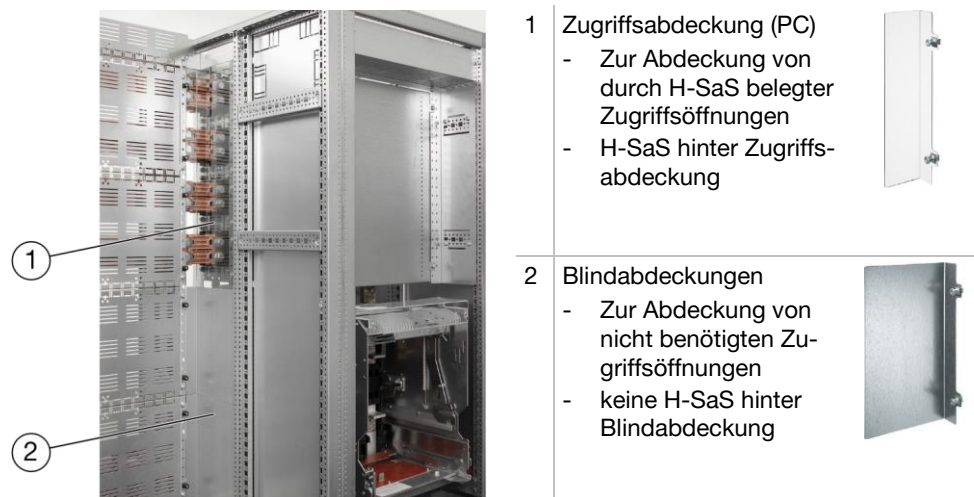
- Beachten Sie die Anzugsdrehmomente

Zugriffsöffnungen im Halbleuch abdecken

Um die Form der Inneren Unterteilung 2b zu erreichen, müssen die Zugriffsöffnungen in den Halbleuch abgedeckt werden.

Hierfür bietet Hager jeweils für die Schranktypen und Schranktiefen (600 mm / 800 mm) passende:

- Blindabdeckungen, Höhe = 150 mm
- Zugriffsabdeckungen (PC), Höhe = 150 mm.



Montierte Blindabdeckungen und Zugriffsabdeckungen (PC) im Halbleuch

Blindabdeckungen und Zugriffsabdeckungen (PC) werden in Sets mit Snap Elementen geliefert. Die Snap Elemente ermöglichen eine werkzeuglose und zeitsparende Montage der Blindabdeckungen oder der Zugriffsabdeckungen. Die Snap Elemente sind dabei vor Herausfallen oder Herunterfallen geschützt.

4.8 Blindabdeckungen und Zugriffsabdeckungen (PC) montieren

Blindabdeckungen und Zugriffsabdeckungen (PC) montieren

Für die Herstellung der rüttelsicheren Verbindung mittels Snap Elemente ist kein Werkzeug erforderlich.

Schritt	Aktion
1	Stecken Sie die Snap Elemente zunächst von vorne in die vorgesehenen Einbauöffnungen der Zugriffsabdeckung bzw. Blindabdeckung.
2	Positionieren Sie die Abdeckung an der vorgesehenen Stelle.
3	Fixieren Sie die Abdeckung indem Sie das Snap Element hineindrücken.



Blindabdeckungen und Zugriffsabdeckungen (PC) demontieren

Durch die Snap Elemente können die Zugriffsabdeckungen bzw. Blindabdeckungen leicht und zeitsparend geöffnet werden, falls beispielsweise Zugang zu den Sammelschienen erwünscht ist.

Schritt	Aktion
1	Entriegeln Sie alle Snap Elemente der Zugriffsabdeckung bzw. Blindabdeckung indem Sie den Schlitzantrieb des Snap Elements eine 1/4 Drehung nach links drehen.



2	Nehmen Sie Abdeckung zusammen mit den Snap Elementen aus dem Halteblech heraus. Die Snap Elemente verbleiben unverlierbar in der Abdeckung.
---	---

5 Verpackung und Transport

Schränke sicher transportieren

In diesem Kapitel finden Sie Hinweise zur Verpackung und zum Transport der Schränke des Energieverteilsystems

Kapitelverzeichnis

Angaben zum Gewicht	152
Schrankverbindungen	152
Transport absichern	154
Abladen und transportieren	156
Zwischenlagerung	159

5.1 Angaben zum Gewicht

Richtwerte für Gewichte und maximale Abmessungen

Beachten Sie die angegebenen Grenzwerte zum Gewicht:

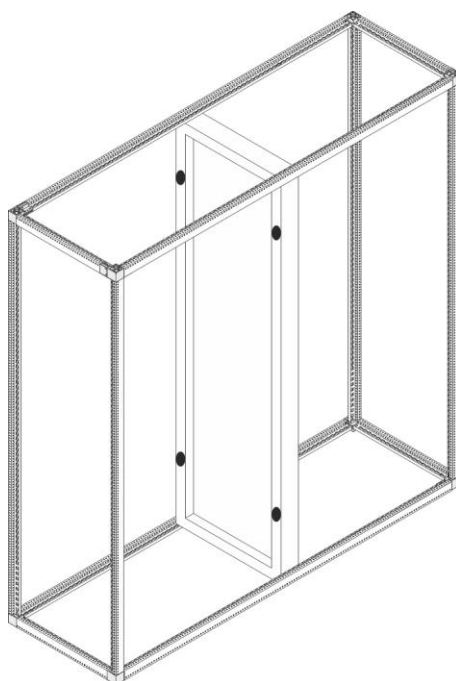
- ein komplett ausgebauter Schrank wiegt 200 bis 900 kg.
- das Maximalgewicht liegt bei 1440 kg.
- die maximalen Abmessungen einer Transporteinheit sind abhängig von der bestellten Schrankgröße.

5.2 Schrankverbindungen

Beachten Sie, dass beim Transport von angereihten Schränken, diese als Einheit gesichert werden müssen.

Mindestens 4 innere Verbindungen

Vor dem Transport von angereihten Schränken müssen diese miteinander verschraubt werden. Jeder Schrank muss durch 4 Verbindungen mit dem Nachbarschrank verschraubt werden, d.h. bei 3 Schränken werden insgesamt 8 innere Verbindungen benötigt.



Position der 4 inneren Verbindungen

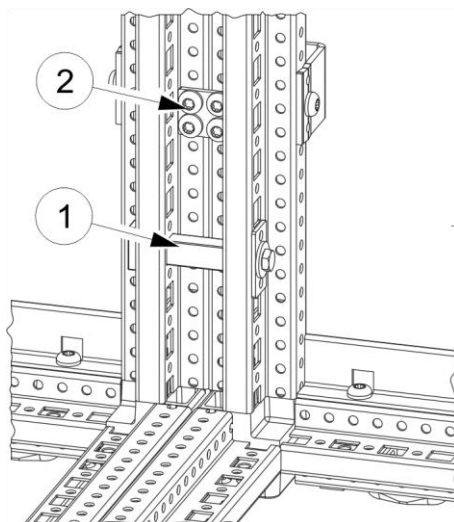
- Vor dem Transport montieren Sie jeweils mindestens 4 innere Schrankverbindungen zwischen zwei Schränken.

Schrankverbindung je nach Zugänglichkeit mit Lochplatte oder Bolzen

Die innere Schrankverbindung kann mit Schrankverbindungs-Platten MES-FV oder mit Schrankverbindungs-Bolzen MES-FVB hergestellt werden.

Hierzu wird benötigt:

- mindestens je 2 x MES-FV bzw. 2 x MES-FVB an der Strebe im vorderen Schrankprofil sowie
 - mindestens je 2 x MES-FV bzw. 2 x MES-FVB an der Strebe im mittleren oder hinteren Schrankprofil.
- Beachten Sie das Anzugsdrehmoment des Bolzen-Sets: 15 Nm.



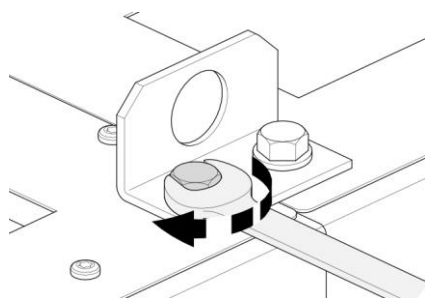
Innere Verbindung: Optionen

- | | |
|---|--|
| 1 | Schränkverbindungs-Bolzen
MES-FVB (im Set) <ul style="list-style-type: none"> - Montagerichtung: in Schrankbreite - Material: Alu-Druckguss - Schraubtrieb: SW 10 - Anzugsdrehmoment: 15 Nm |
| 2 | Schränkverbindungs-Platte (Lochplatte)
MES-FV <ul style="list-style-type: none"> - Montagerichtung: in Schranktiefe - Material: Stahlblech verzinkt - Materialstärke: 3 mm |

Kombitransportöse MES-KT zur äußeren Schrankverbindung

Die Kombitransportöse MES-KT wird für das Heben der Schränke verwendet und verbindet zusätzlich die Schränke auf dem Schrankdach. Die inneren Schrankverbindungen werden für den Transport trotzdem benötigt.

- Beachten Sie das Anzugsdrehmoment für die im Set beiliegenden Schrauben: 40 Nm.



Montierte Kombitransportöse MES-KT

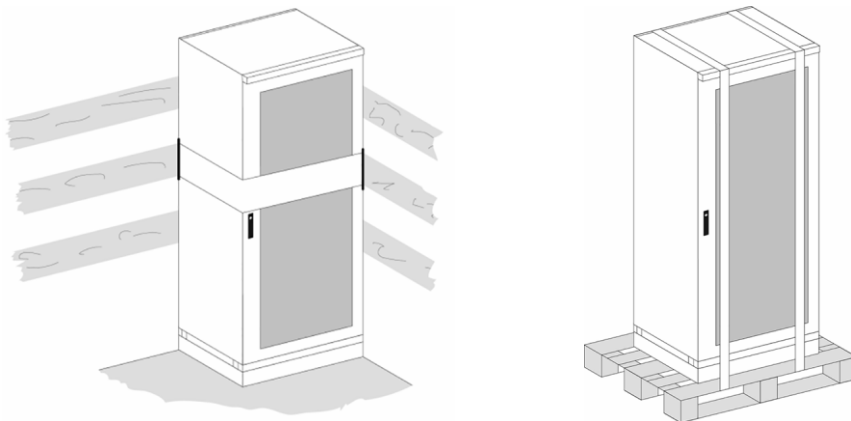
- Kombitransportöse MES-KT**
- Montage: auf dem Schrankdach (an den Ecken zweier aneinander gereihter Schränke)
 - Verschraubung über M12-Gewinde direkt mit den tragenden Schrankgestellen
 - Schraubtrieb 6-Kant SW19
 - Anzugsdrehmoment Schrauben: 40 Nm
 - Lochdurchmesser für Transportmittel: 30 mm
 - Material: Stahlblech
 - Materialstärke: 2.5 mm

5.3 Transport absichern

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise zu diesem Kapitel.
- Vor dem Transport von angereihten Schränken muss sichergestellt werden, dass innen mindestens 4 geeignete Verbindungen zwischen den jeweils angereihten Schränken bestehen. Diese werden im Kapitel "Schränkverbindungen" beschrieben.

Stehender Transport

- Beachten Sie die Schwerpunkte und das Gewicht der Transporteinheit.
- Sichern Sie den Schrank gegen Kippen.



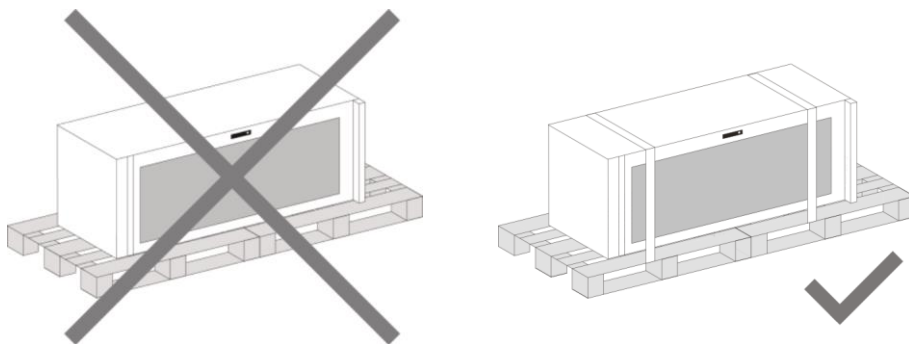
Prinzipdarstellungen:

Sicherung des Schrankes vor Kippen, Sicherung durch qualifiziertes Transport-Fachpersonal

- Transportieren Sie den Schrank gesichert und aufrecht stehend.
- Heben Sie bei Transport mit Stapler oder Hubwagen den Schrank nicht höher, als unbedingt notwendig. Es besteht die Gefahr des Umkippens.
- Achten Sie darauf, dass ein langsames und ebenes Absetzen erfolgt.

Liegender Transport

- Sichern Sie den Schrank vor Verrutschen.
- Überprüfen Sie nach dem Transport die Lage, Position und den festen Sitz der Komponenten erneut.

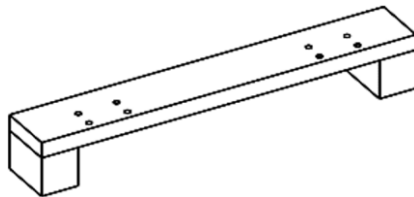


- Nur gesicherter Transport zulässig
- Prüfung der Komponenten nach liegendem Transport notwendig

Transport mit Holzkufen

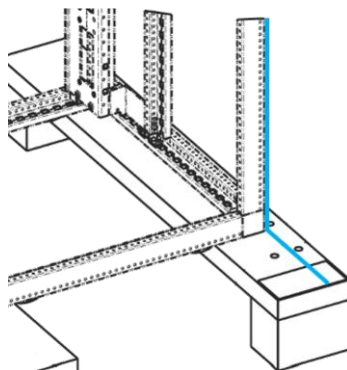
Als Option zur Europalette kann das unimes H Energieverteilsystem über den Konfigurator mit ab Werk vormontierten Holzkufen bestellt werden. Die Holzkufen bieten den Vorteil, dass ab Bestellung bis zur Endmontage keine zusätzlichen

Transporthilfen für das Verschieben in Lastkraftwagen und in der Werkstatt notwendig sind. Die Holzkufen sind zudem kundenspezifisch und projektspezifisch in zwei verschiedenen Optionen verfügbar.



Holzkufe für den Transport

Option 1: Holzkufe überlappend

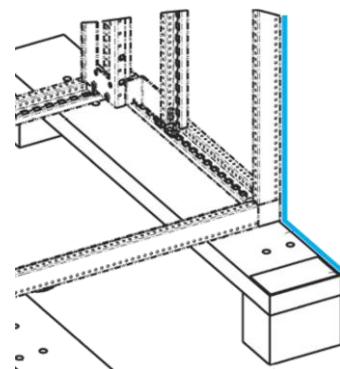


Holzkufe überlappend

Vorteile:

- eine mögliche Schrank-Kollision bei überstehenden Teilen wird vermieden
- Kupfer-Transportverbinder können vorbereitet werden
- notwendige Seitenwände, diverses Schrank Zubehör oder auch vorbereitete Hilfsstromkreis-Verkabelungen finden immer Platz.

Option 2: Holzkufe bündig



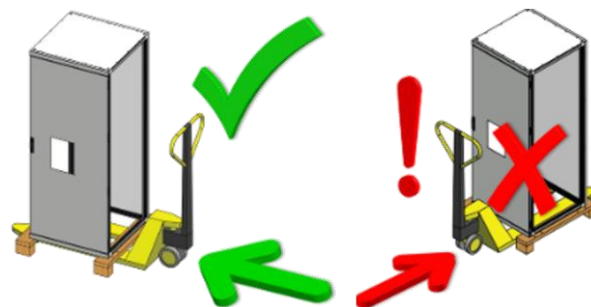
Holzkufe bündig

Vorteile:

- eine Zusammenstellung von mehreren Schränken kann von der Annahme bis zur Endmontage auf den Kufen verbleiben
- die Schränke werden einfach beliebig in die benötigten Positionen geschoben.

Dies vereinfacht die Prozesse beim Schaltanlagenbauer, z. B. bei Werktests, Inbetriebnahme-Tests, verschiedenen Tests bezüglich Schutzleiter oder auch Isolationsprüfungen.

HINWEIS: Anheben ausschliesslich unter den Holzkufen



Anheben **ausschliesslich** unter den Holzkufen

NICHT unter dem Schrank anheben

- Die Holzkufen-Montage ist so konzipiert, dass ein Gabelstapler oder ein Palettenhubwagen immer über genügend Traglänge verfügt, um den Schrank seitlich zu transportieren.
- Zur Vermeidung von Beschädigungen ist es zwingend notwendig, die Schrankeinheiten gemäss Grafik zu transportieren (d. h. Anheben **ausschliesslich** unter den Holzkufen).

5.4 Abladen und transportieren

Beachten Sie die im Kapitel "Sicherheit bei Verpackung und Transport" angegebenen Hinweise.

Die Schränke können auf 2 Arten angehoben werden:

- durch Krantransport von oben,
- durch Bodentransport mit Stapler, Hubwagen oder Rolleneinrichtungen von unten.

Krantransport

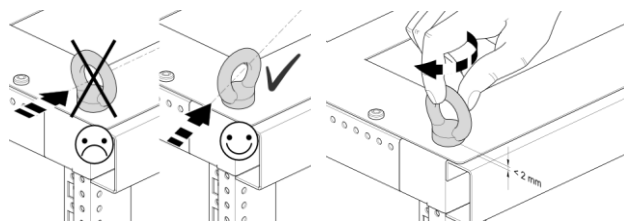
- Beachten Sie vor dem Transport von angereihten Schränken, dass mindestens 4 innere Verbindungen zwischen 2 Schränken bestehen, siehe Kapitel "Schränkverbindungen".

Dazu werden genutzt:

- Schränkverbindungs-Platten MES-FV oder
- Schränkverbindungs-Bolzen MES-FVB.

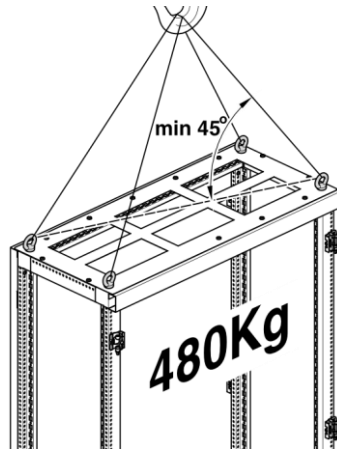
Zum Krantransport heben Sie den Schrank wie folgt an:

- an 4 Ringschrauben MES-TR (Gewindegröße M12; Lochdurchmesser 30 mm, Material: Stahlguss), eingedreht in den vorgesehenen Öffnungen im Schrankgerüst auf dem Schrankdach,
- an 4 Kombitransportösen MES-KT (Schraubenantrieb 6-Kant SW19; Lochdurchmesser 30 mm, Material: Stahlblech 2.5 mm), die zusätzlich zum Anheben auch dem Verbinden von Schränken von oben dienen. Anzugsdrehmoment: 40 Nm.
- Hängen Sie niemals die Anschlagmittel/Tragseile am Schrankgerüst ein, sondern nur an den Ringschrauben oder an den Kombitransportösen.
- Bei einer Schränk Kombination von 3 Schränken wird nur der mittlere Schrank mit 4 Ringschrauben MES-TR oder 4 Kombitransportösen MES-KT angehoben. Der mittlere Schrank hängt an 4 möglichst gleich langen Tragseilen in einem Winkel von mindestens 45° zur Schrankoberfläche (Neigungswinkel maximal 45°).



Ringschrauben müssen diagonal Richtung Schrankmitte zeigen

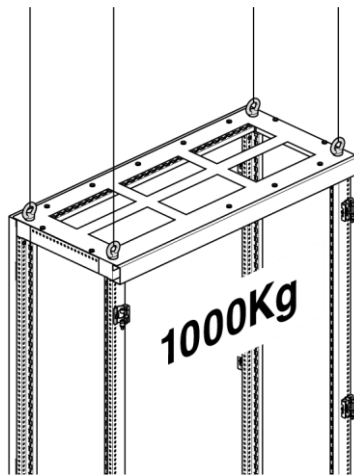
Bei den Ringschrauben MES-TR ist zu beachten, dass die durch das Tragseil hervorgerufene Krafttrichtung F diagonal wirken muss: Die Ringschrauben müssen fest montiert mit ihrem Ring in Richtung Schrankmitte zeigen. Der Ring der Ringschrauben darf nicht parallel zu einer Schrankwand ausgerichtet sein.



Der Kranhaken wird über dem Schwerpunkt positioniert. Beim Anheben eines Schrankes mit Kran hängt der Schrank ausbalanciert an 4 möglichst gleich langen Trageilen in einem Winkel von mindestens 45° zur Schrankoberfläche (der Neigungswinkel darf maximal 45° betragen). Je geringer der Neigungswinkel, desto höher die maximale Last.

Zulässige Belastung mit Ringschrauben MES-TR:

Neigungswinkel 45° / Trageilwinkel 45°:
480 kg



- Neigungswinkel 0° / Trageilwinkel 90°:
1000 kg

Krantransport von angereihten Schrankkombinationen

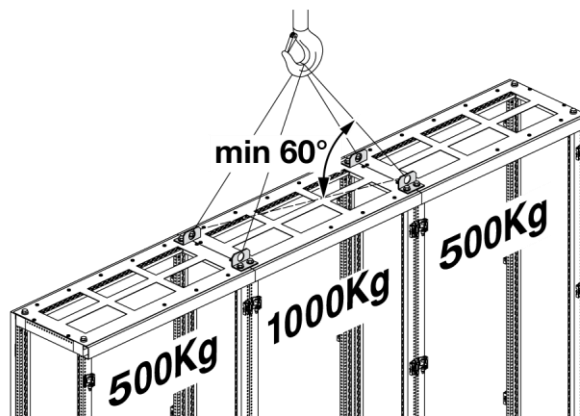
Vor dem Anheben einer Schrankkombination mit angereihten Schränken muss kontrolliert werden, dass die äußeren Schränke richtig mit dem inneren Schrank über Schrankverbindungsbolzen befestigt sind.

Beim Anheben einer Schrankkombination von 3 Schränken wird nur über dem mittleren Schrank mit 4 Kombitransportösen MES-KT angehoben. Mittels Kombitransportösen sind auch die angereihten Schränke im Eckstück verschraubt.

Der Kranhaken wird über dem Schwerpunkt positioniert. Bei dem Anheben einer Schrankkombination von 3 Schränken mit der Kombitransportöse MES-KT ist das jeweilige Maximalgewicht zu beachten:

Die Schränke hängen ausbalanciert an 4 möglichst gleich langen Trageilen in einem Winkel von mindestens 60° zur Schrankoberfläche.

**Zulässige Belastung mit Kombitransportöse MES-KT bei Neigungswinkel
30° / Tragseilwinkel 60°:**



- die äußeren Schränke:
max. 500 kg,
- der innere Schrank:
max. 1000 kg.

Anheben einer Schrankkombination von 3 Schränken mit inneren Verbindungen sowie obere Verbindungen durch die Kombitransportösen MES-KT.
(Dies ist auch mit dem Dachrahmen distanziert möglich.)

Bodentransport mit Stapler, Hubwagen oder Rolleneinrichtungen

- Sichern Sie den Schrank am Transportmittel gegen Umkippen.
- Sichern Sie den Schrank gegen Verrutschen.
- Vermeiden Sie Kippen oder Verkanten des Schrankes.
- Heben Sie den Schrank nicht höher als unbedingt notwendig (wenige Millimeter).

5.5 Zwischenlagerung

Das Energieverteilsystem ist mit allen zugehörigen Komponenten für die ortsfeste Innenraumaufstellung konzipiert. Daher müssen Schaltschränke, Geräte und Komponenten wie folgend gelagert oder zwischengelagert werden:

- hochkant an einem trockenen, sauberen und belüfteten Ort im Innenraum,
- geschützt gegen Regen und Feuchtigkeit oder Betauung,
- bei einer relativen Luftfeuchtigkeit unterhalb des Maximalwerts von 50 % bei 40 °C,
- gegen extreme Temperaturen geschützt (Lagertemperatur -5 °C bis 40 °C),
- vor Staub, Sand und Chemikalien geschützt,
- geschützt vor äußerlichen Beschädigungen,
- geschützt vor Verrutschen oder Umfallen,
- die Standfestigkeit gesichert auf einem stabilen, festen Untergrund oder durch Fixierung gegen Umstürzen. Dabei sind zu beachten: das Gewicht und der Schwerpunkt der Schränke.

Der Anwender legt nach DIN EN 61439-1 Beiblatt 1 Abschnitt 10.5 besondere Anforderungen zur Verpackung für die Lagerung fest, falls besondere Anwendungsanforderungen bestehen.

Hager empfiehlt: Benutzen Sie unbeschädigte Transportverpackungen bis zur endgültigen Montage am Installationsort.

Vorsichtsmaßnahmen vor anschließendem Transport

Bei anschließendem Transport:

- Führen Sie eine Sichtkontrolle vor dem Transport auf zurückgelassene Fremdkörper durch.
- Prüfen Sie die Festigkeit der Komponenten und des gesamten Schaltschranks.
- Nehmen Sie falls erforderlich eine äußere Reinigung vor, oder ersetzen Sie fehlende Teile.
- Beachten Sie die Hinweise zum sicheren Transport.
- Die Ringschrauben oder Kombitransportösen müssen vor dem wiederholten Transport durch einen Sachkundigen geprüft werden:
 - auf mechanische Beschädigung wie Verformungen, Einkerbungen,
 - auf Risse im Material,
 - auf festen, korrekten Sitz.
- Tauschen Sie beschädigte Ringschrauben oder Kombitransportösen aus.

6 Aufstellung und Montage

Montage am Installationsort

Hinweise zur Aufstellung und Montage der ausgebauten Schränke am Installationsort.

Kapitelverzeichnis

Voraussetzungen und Vorbereitungen	161
Schränke aufstellen und verschrauben	162

6.1 Voraussetzungen und Vorbereitungen

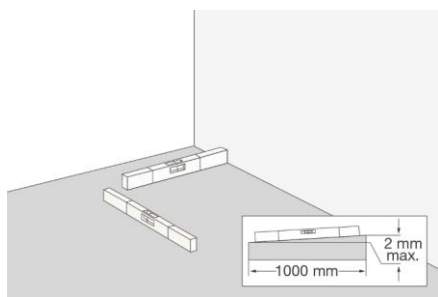
Voraussetzungen

- Ebene und tragfeste Aufstellfläche
- Bei Unebenheiten U-Profile oder I-Profile verwenden oder optional erhältlichen Sockelnivelliersatz mes-NIV.
- Sauberer und trockener Aufstellort, gegebenenfalls Boden mit Staubschutzbodenanstrich streichen.

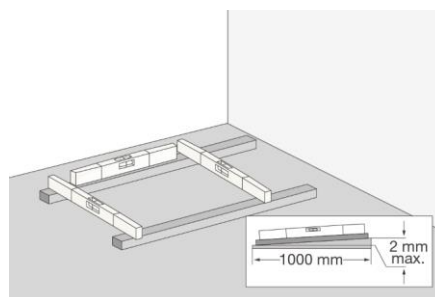
Standort vorbereiten

Bereiten Sie den Standort der Schaltgerätekombination vor:

- Sorgen Sie für einen ebenen Untergrund. Die maximale Toleranz, um eine sichere Montage zu gewährleisten, beträgt $\pm 2 \text{ mm/m}$. Verwenden Sie bei Unebenheiten geeignetes Ausgleichsmaterial.



Ebener Untergrund notwendig



Maximale Toleranz: $\pm 2 \text{ mm/m}$

- Beachten Sie die Gewichtsbelastung auf den Untergrund am Standort. Falls ein Zwischenboden zur Unterlegung der Anschlusskabel genutzt wird, so muss dieser für das Gewicht des Schrankes inklusive aller Betriebsmittel und Geräte ausgelegt sein.
- Berücksichtigen Sie bei Kabeleinführungen und bei Kabelzuführungen die erlaubten Biegeradien.
- Die Umgebungstemperatur muss sich innerhalb des Bereichs der Betriebsbedingungen des Schrankes, der eingebauten Geräte und der Verlegetebedingungen für Betriebsmittel befinden.
- Sorgen Sie für eine gute Beleuchtung der Arbeitsumgebung.

Freiräume einhalten

- Halten Sie die vorgeschriebenen Freiräume ein (Mindestangaben):
 - Mindestabstand Schrankoberfläche zur Decke: 500 mm
 - Mindestdurchgangshöhe unter Abdeckungen oder Umhüllungen: 2000 mm
 - Mindestgangbreite vor dem Schaltschrank: 700 mm (vor Schaltschränken mit Einschüben in Trennstellung: 600 mm). Bei Verteilern, deren Türen sich gegen die Fluchtrichtung öffnen, muss der notwendige Fluchtweg von 500 mm auch bei um 90° geöffneten Türen gegeben sein. Die Gänge müssen gegebenenfalls breiter gewählt werden, damit sich Schranktüren öffnen sowie Einschübe vollständig herausziehen lassen.
- Die Zugänge müssen in Breite und Abmessung jederzeit für folgende Situationen geeignet sein:
 - zum Bedienen und zur Wartung,
 - in Notfällen,
 - als Notausgang und
 - für den Transport von Betriebsmitteln.

6.2 Schränke aufstellen und verschrauben

Schränke aufstellen und verschrauben

Bei der Aufstellung und Befestigung der Schränke bieten sich unterschiedliche Möglichkeiten an:

- Bodenbefestigung
 - Montage mit Schrauben und Dübel oder Ankerbolzen am Sockel-Eckstück
 - Montage mit zusätzlicher Bodenbefestigungs-Lasche MES-BBL für leichtere Zugänglichkeit
 - Montage mit zusätzlicher Sockelnivellierung MES-NIV zum Nivellieren von Höhenunterschieden
 - Montage auf U-Profilen oder I-Profilen
- Boden- und Wandbefestigung
 - Bodenbefestigung und
 - Wandbefestigungswinkel MES-WW

Schraubverbindungen nach Vorgaben vornehmen

Beachten Sie bei Schraubverbindungen die in diesem Handbuch, in den Montageanleitungen und in den Anleitungen der Geräte und Betriebsmittel angegebenen Festigkeitsklassen und Anzugsdrehmomente. Nur so sind die bauartgeprüften Eigenschaften des Produkts sichergestellt. Somit vermeiden Sie:

- Überdehnungen oder Bruch,
- geringere Stromtragfähigkeit,
- höhere Übergangswiderstände,
- erhöhte Erwärmung.

Hinweise zu den Schraubverbindungen finden Sie im Kapitel "Innenausbau beim SAB".

Empfehlung

Kennzeichnen Sie diejenigen Muttern, Schrauben und Gegenstücke, die Sie im vorgegebenen Anzugsdrehmoment angezogen haben. Für den schmalen Farbanstrich eignet sich farbiger, wischfester und hitzebeständiger Acryllack.

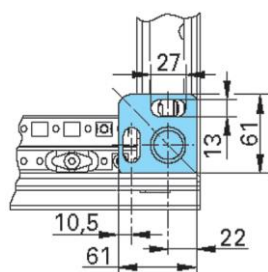
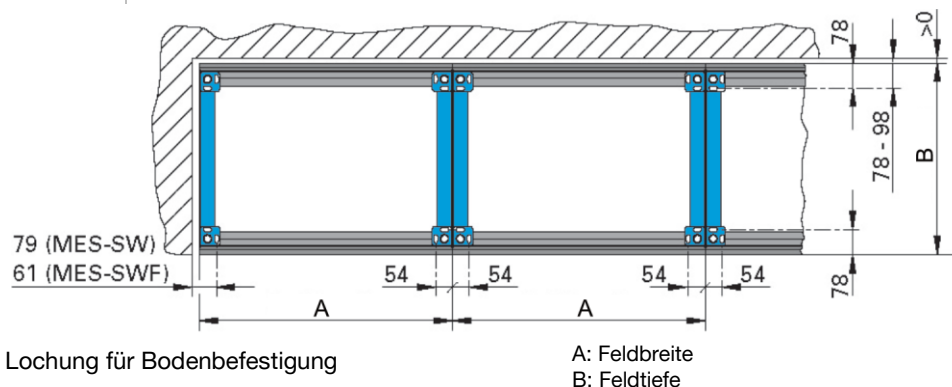


1) nach Anzugsdrehmoment angezogene Schraubverbindung mit blauem Lack markiert

Beispiel Kennzeichnung Schraubverbindungen

Ersten Schrank aufstellen und ausrichten

Schritt	Aktion
1	Stellen Sie den ersten Schrank auf. Der erste Schrank ist der äußerste Schrank links oder rechts.
2	Befestigen Sie den ersten Schrank am Boden, bevor Sie den folgenden Schrank heranziehen. Achten Sie bei der Befestigung auf die vertikale Ausrichtung des Schranks beispielsweise mit der Sockelnivellierung MES-NIV. Die Befestigung des Schranks muss mit mindestens 4 Schrauben am Boden erfolgen. Bei Boden- und Wandbefestigung mit dem Wandbefestigungswinkel MES-WW erfolgt zusätzlich eine Wandbefestigung des ersten Schranks.



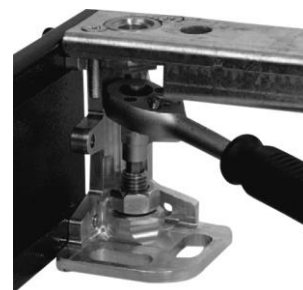
Detailmaße Lochung Ecke



Bodenbefestigung mit Sockel-Eckstück



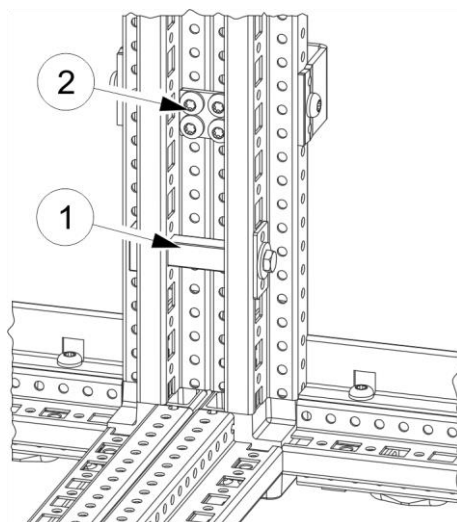
Einsatz der Bodenbefestigungs-Lasche MES-BBL für leichtere Zugänglichkeit



Sockelnivellierung mit MES-NIV

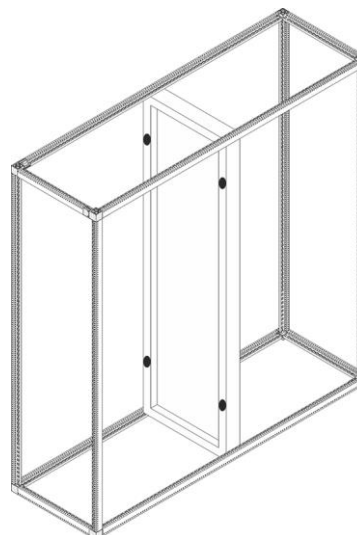
Zweiten Schrank anreihen

Schritt	Aktion
1	Transportieren Sie den folgenden Schrank in der geplanten Reihenfolge für den Zusammenbau an den Installationsort.
2	Befestigen Sie den zweiten Schrank am Boden. Achten Sie bei der Befestigung auf die vertikale Ausrichtung des Schrankes. Die Schrankhöhe muss auf einer Ebene mit dem ersten Schrank sein. Die Fronten der beiden Schränke müssen ebenfalls ausgerichtet sein. Die Befestigung des zweiten Schrankes muss mit mindestens 4 Schrauben am Boden erfolgen.



Optionen der inneren Verbindung der angereihten Schränke:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | mit Bolzen MES-FVB (Set) |
| 2 | mit Lochplatte MES-FV |



Position der inneren Verbindungen der angereihten Schränke, mindestens 4 Verbindungen

- die Verbindungen können zusätzlich durch die Kombitransportöse MES-KT auf den Dächern ergänzt werden

Weitere Schränke anreihen

- Reihen Sie die übrigen Schränke mit der gleichen Vorgehensweise an.

Bei Doppelfront-Aufstellung: Rückwand weglassen

- Lassen Sie bei Kombinationen von Schränken in der Tiefe eine Rückwand weg.

Bei der Doppelfront-Aufstellung (Kombination zweier Schränke in der Tiefe und Montage Rücken an Rücken) werden ein Schrank mit Rückwand und ein Schrank ohne Rückwand zusammengestellt. Das Weglassen der Rückwand bei einem der Schränke dient dem Vermeiden von Geräuschen auf Grund von Schwingungen.

Haupt-Sammelschienen verbinden und kontrollieren

- Beachten Sie zum Verbinden der Haupt-Sammelschienen das Kapitel "Innenausbau beim SAB".
- Bringen Sie nach Abschluss der Arbeiten abgenommene Abdeckungen (Blindabdeckungen und Zugriffsabdeckungen) wieder an.

7 Installation und Anschluss

Elektrikersache

Die elektrische Installation und der Anschluss an das Stromnetz darf nur durch eine Elektrofachkraft oder eine Elektrofachkraft mit Spezialausbildung erfolgen.

Kapitelverzeichnis

Kabelführung	166
EMV-Regeln einhalten	168
Maßnahmen zur EMV-gerechten Installation	170
Vagabundierende Ströme beachten	173
Vermeidung vagabundierender Ströme	174

7.1 Kabelführung

Für die optimale Kabelführung und Kabelinstallation sind folgende Kabelabfangschienen als Einzelartikel oder auch direkt ab Werk vormontiert auswählbar und bestellbar.

Kabelabfangschienen Übersicht

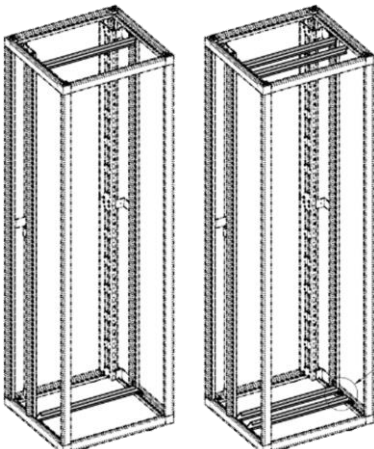
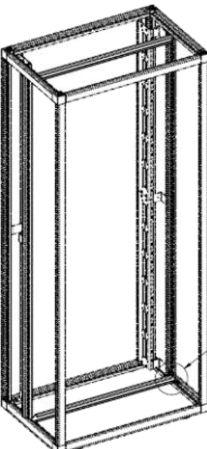
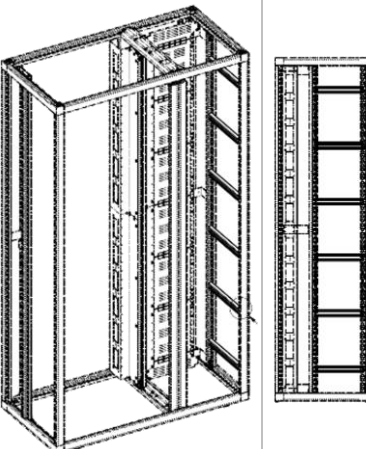
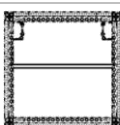
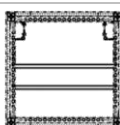
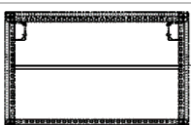
Schrank Typ	Schrank Breite	Schrank Tiefe	Nennstrom	Anzahl ^[1]	Referenznummer	Bestellnummer	Vormontiert Referenznummer
U-PW powerway	400 mm	600 / 800 mm	< 1000 A	1	753-411-140	U-CSRWS14	653-411-140
U-PW powerway	600 mm	600 / 800 mm	< 1000 A	1	753-411-160	U-CSRWS16	653-411-160
U-PW powerway	600 mm	600 / 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	(alle)	1 ^[2]	753-413-060	U-CSRO060	653-413-060
U-FL fuseline	850 mm	600 / 800 mm	(alle)	1 ^[2]	753-413-085	U-CSRO085	653-413-085
U-FL fuseline	1100 mm	600 / 800 mm	(alle)	1 ^[2]	753-413-110	U-CSRO110	653-413-110
U-FL fuseline	1350 mm	600 / 800 mm	(alle)	1 ^[2]	753-413-135	U-CSRO135	653-413-135
U-SV sasil vertical	600 mm	600 / 800 mm	(alle)	1 ^[2]	753-413-060	U-CSRO060	653-413-060
U-SV sasil vertical	850 mm	600 / 800 mm	(alle)	1 ^[2]	753-413-085	U-CSRO085	653-413-085
U-SV sasil vertical	1100 mm	600 / 800 mm	(alle)	1 ^[2]	753-413-110	U-CSRO110	653-413-110
U-SV sasil vertical	1350 mm	600 / 800 mm	(alle)	1 ^[2]	753-413-135	U-CSRO135	653-413-135
U-CW(l) combiway	(alle)	600 / 800 mm	(alle)	6 ^[3]	753-414-006	U-CSROC	653-414-006
U-S(l) slimline	(alle)	600 / 800 mm	(alle)	6 ^[3]	753-414-006	U-CSROC	653-414-006

^[1] In Referenz enthaltene Anzahl von Kabelabfangschienen

^[2] Pro Schrank ist eine Kabelabfangschiene im Set enthalten. Zusätzliche Kabelabfangschienen in der Stückliste angeben.

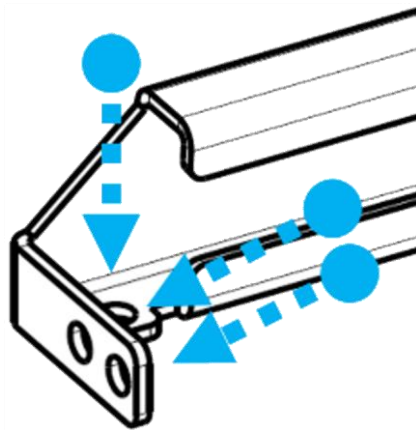
^[3] Pro Schrank sind sechs Kabelabfangschienen im Set enthalten. Zusätzliche Kabelabfangschienen in der Stückliste angeben.

Kabelabfangschienen Beispieldarstellungen

Schrank	U-PW powerway	U-FL fuseline U-SV sasil vertical	U-CW(l) combiway U-S(l) slimline
Isometrische Ansicht und Seitenansicht			
Draufsicht	 		

Kabelabfangschienen Verschraubung

Die Kabelabfangschienen können mit Verschraubungen von oben (1 x) und seitlich (2 x) montiert werden.



Montagepositionen der Verschraubung

- Für zusätzliche Stabilität und bei ausreichendem Platz können beide Verschraubungen gleichzeitig verwendet werden.
- Wenn nur die seitliche Verschraubung möglich ist, müssen zwingend auf jeder Seite zwei Verschraubungen montiert werden.

Abgehende Kabel anschließen

- Beachten Sie folgenden grundsätzlichen Empfehlungen beim Anschluss der Abgangskabel an die eingebauten Geräte.
- Bei Form der inneren Unterteilung 4b durch die Kabelabschottungen für die Abgangskabel müssen Sie das Kabel durch die Kabelabschottungen ziehen, bevor Befestigungen in den Geräten vorgenommen werden. Beachten Sie hierzu die Handbücher zu den Schranktypen.
- Beachten Sie die Mindest-Biegeradien.
- Vermeiden sie hohe Belastungen an den Abgangs-Anschlüssen der Geräte. Dazu installieren Sie Kabelführungen und Schellen in der Nähe der Abgänge, um so für Zugentlastung und Druckentlastung zu sorgen.
- Die Kabel dürfen nicht zwischen aktiven Kupferschienen durchgeführt werden. Sie dürfen auch keine aktiven Kupferschienen berühren.
- Die Abgangsanschlüsse der Geräte sind entsprechend den Angaben der Gerätehersteller mit dem richtigen Drehmoment vorzunehmen.
- Führen Sie die Kabel in die geplanten Räume. Installieren Sie Leitungseinführungen, Kabeleinführungsflansch oder Kabeleinführungstüllen, damit die erforderliche Schutzart erreicht wird.
- Befestigen Sie die Kabel alle 400 mm.

7.2 EMV-Regeln einhalten

Beim Errichten von anschlussfertigen Schaltgerätekombinationen muss die elektromagnetische Verträglichkeit sichergestellt werden. Der Elektroinstallateur muss die bekannten Errichtungsbestimmungen sowie die Bestimmungen der Hersteller beachten. Dies wird vorgenommen, um eine gegenseitige Beeinflussung von eingebauten Betriebsmitteln untereinander und hinsichtlich der unmittelbaren Umgebung auszuschließen.

Beachten Sie beim Zusammenbauen, Bestücken und Verdrahten von Niederspannungsschaltgeräte-Kombinationen folgende ergänzende Montagerregeln beziehungsweise Installationsregeln:

- Grundsätzlich sind nur CE-gekennzeichnete Betriebsmittel einzubauen, soweit Sie von EU-Richtlinien betroffen sind. In Ausnahmefällen sind zusätzliche Montagerregeln und Installationsregeln hinsichtlich EMV zu beachten. Diese sind gegebenenfalls in den technischen Unterlagen der Einbaugeräte nachzulesen.
- EMV-Umgebung (entsprechend EN 61439-1): Der Anwender spezifiziert die Anforderungen für Umgebung A oder B. Bei vorgesehenem Betrieb in Umgebung A, Umgebung B oder anderen Umgebungen können Einschränkungen gelten, abhängig vom jeweiligen Einsatzfall. Um keine unerwünschten elektromagnetischen Störungen zu verursachen, kann der Anwender verpflichtet sein, angemessene Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Der Hersteller / Errichter ist dann nach EN 61439EN 61439-1 (Beiblatt 1 Abschnitt 8.11) verpflichtet, einen entsprechenden Hinweis in die Betriebsanweisung aufzunehmen.

EMV-Umgebung B

Bezieht sich auf öffentliche Niederspannungsnetze wie beispielsweise für die Bereiche Wohnen, Gewerbe und Leichtindustrie. Starke Störquellen, wie Lichtbogenschweißeinrichtungen, werden durch diese Umgebung nicht abgedeckt.

EMV-Umgebung A

Bezieht sich auf nichtöffentliche oder industrielle Niederspannungsnetze / Bereiche / Einrichtungen einschließlich starker Störquellen.

Fehlerauswirkungen bei nicht EMV-gerechter Installation

Falls keine EMV-gerechte Installation erfolgt, können mindestens folgende Fehlerauswirkungen auftreten:

- Störung von Messeinrichtungen
- Störung von Kommunikationseinrichtungen
- Störung von Regelungen
- Störungen von anderen am Starkstromnetz betriebenen elektrischen Geräten
- Einkopplungen von hochfrequenten Störungen von Frequenzumrichtern in das Netz
- Abstrahlung hochfrequenter Anteile durch getaktete Ausgangsspannungen
- Störspannungen in benachbarten Leitungen durch hochfrequente Ableitströme gegen Erde
- Sporadisch auftretende Fehler
- Ausfälle bis hin zu Zerstörung von Geräten oder Teilen der Anlage
- Auftretende Störquellen oder Störsenken

Eine nicht-EMV-gerechte Installation liegt vor, wenn zum Beispiel

- die Schirmung nicht ordnungsgemäß vorgenommen wird,
- die Funktionserdung nicht ordnungsgemäß vorgenommen wird,
- Hinleiter und Rückleiter getrennt verlegt werden,
- die untergeordnete Leitungsführung chaotisch vorgenommen wird,
- wenn metallische Gehäuseteile nicht HF-gerecht verbunden werden.

Störfestigkeit sowie Störaussendung prüfen und nachweisen

Bei fertigen Schaltgerätekombinationen müssen die EMV-Anforderungen durch Prüfungen in Übereinstimmung mit der Norm EN 61439 nachgewiesen werden.

- Eingebaute Betriebsmittel müssen bezüglich ihrer Störfestigkeit entsprechend der festgelegten Umgebung (Umgebung A oder Umgebung B) ausgeführt sein.
- Eingebaute Betriebsmittel müssen mit den zutreffenden EMV-Produktnormen und Fachgrundnormen übereinstimmen.

Bedingungen zum Verzicht der Prüfung auf Störfestigkeit und Störaussendung

- Auf Prüfungen und Nachweis der EMV-Störfestigkeit und EMV-Störaussendung der Schaltgerätekombination darf verzichtet werden, wenn
 - die eingebauten Betriebsmittel entsprechend der festgelegten Umgebung (Umgebung A oder Umgebung B) ausgeführt sind und mit den zutreffenden EMV-Produktnormen und Fachgrundnormen übereinstimmen sowie
 - die Angaben der Hersteller der Betriebsmittel zu Einbau und Verdrahtung sowie Anordnung bezüglich gegenseitiger Beeinflussung beachtet werden und
 - die Angaben zur EMV in der Norm EN 61439-1 inklusive Anhang J beachtet werden.
- Auf Prüfungen und Nachweis der EMV-Störfestigkeit und EMV-Störaussendung der Schaltgerätekombination darf verzichtet werden, wenn keine elektronischen Schaltkreise und elektronische Betriebsmittel in der Schaltgerätekombination enthalten sind.
- Auf die Störfestigkeitsprüfung darf verzichtet werden,
 - wenn bei üblichen Betriebsbedingungen keine elektronischen Betriebsmittel in der Schaltgerätekombination enthalten sind. Elektromagnetische Störungen werden hier nur bei gelegentlichen Schaltvorgängen erzeugt. Die Dauer der Störungen liegt nur im Millisekundenbereich. Die Anforderungen an die elektromagnetische Störaussendung gelten als erfüllt.
 - für Geräte mit ausschließlich passiven Bauteilen in den elektronischen Schaltkreisen.

Mindestumfang der Prüfung auf EMV-Störfestigkeit

Die Prüfung der EMV-Störfestigkeit richtet sich nach der Umgebung A oder Umgebung B und umfasst mindestens die:

- Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
- Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
- Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen / Burst
- 1.2/50-µs- und 8/20-µs-Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
- Prüfung der Störfestigkeit gegen leitungsgeführte hochfrequente elektromagnetische Felder
- Prüfung der Störfestigkeit gegen netzfrequente elektromagnetische Felder

- Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche und Kurzzeitunterbrechungen
- Prüfung der Störfestigkeit gegen Oberschwingungen in der Versorgung
 - Beachten Sie dabei die Angaben in der Norm EN 61439 sowie in der Norm EN 61000.

7.3 Maßnahmen zur EMV-gerechten Installation

Maßnahmen zur EMV-gerechten Installation

Eine elektrische Einrichtung (System, Geräte, Bauteile) muss in einer vorgegebenen elektromagnetischen Umgebung in beabsichtigter Weise arbeiten, ohne dabei diese Umgebung durch elektromagnetische Wirkungen in unzulässiger Weise zu beeinflussen.

- Elektrische Installationen dürfen den bestimmungsgemäßen Gebrauch von anderen Installationen oder Einrichtungen nicht in unzulässiger Weise stören.
- Elektrische Installationen dürfen nicht in unzulässiger Weise gestört werden.
- Alle eingebauten elektrischen Betriebsmittel müssen die zutreffenden Anforderungen für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die zutreffenden Richtlinien und Normen erfüllen. Das Schutzinteresse ist die Vermeidung der wechselseitigen elektromagnetischen Störung von Geräten.
- EMV-Bestandteile sind dabei die elektrische Anlage inklusive Leitungssystem, Bewehrungsstrukturen und zugehörigen Klimaeinrichtungen.

Grundlegende EMV-Aspekte beachten

Mindestens folgende EMV-Aspekte sind grundlegend:

- Betrachten Sie eine Anlage in deren Gesamtheit.
- Beziehen Sie den äußeren und inneren Blitzschutz in die EMV-Betrachtung mit ein. Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) einer Schaltanlage steht im direkten Zusammenhang mit den Maßnahmen zum äußeren und inneren Blitzschutz.
- Beachten Sie Störquellen und Störsenken von allen Starkstromeinrichtungen und Schwachstromeinrichtungen.
- Beachten Sie die Netzstrukturen bezüglich der EMV-Anforderungen und vagabundierenden Ströme.
- Optimieren Sie den Potentialausgleich inklusive Leitungswege (Trassen) und Metallkonstruktionen sowie Schirmungen.

Räumliche Trennung der EMV-Bereiche vornehmen

Im Schaltschrank ist eine räumliche Trennung der EMV-Bereiche sinnvoll. Das Energieverteilsystem unimes H unterstützt mit seiner klaren Raumaufteilung die funktionale und räumliche Trennung der Funktionsbereiche. Hierbei ist eine Aufteilung in EMV-Bereiche unterschiedlicher Leistungsniveaus und Störungsniveaus zu beachten.

- Bringen Sie hohe Leistungen und kleine Leistungen in möglichst getrennten Bereichen unter.
- Trennen Sie unterschiedliche Leistungsniveaus durch interne Schottungen / Trennwände. Beachten Sie dabei die Anordnung der Komponenten im Schaltschrank und die Anleitungen / Handbücher der Hersteller.
- Sorgen Sie für den Schutz von empfindlichen Baugruppen und Komponenten durch Kapselung mittels geschirmter Gehäuse oder geschotteter Baugruppenträger im Schaltschrank.

- Beachten Sie auch die EMV-Bereichseinteilung bei der Verkabelung und den Klemmvorrichtungen.
- Halten Sie dabei ausreichenden Abstand zwischen den Verkabelungswegen von EMV-sensitiven Leitungsnetzen ein.
- Teilen Sie die Klemmräume in EMV-sensitive Gruppen ein.
- Beachten Sie den Platz für die Schirmungsmaßnahmen ankommender Kabel.

Leitungsführung und Verkabelung

- Nehmen Sie eine räumliche Trennung verschiedener Leitungsgruppen vor.
- Verlegen Sie störbehaftete Leitungen und störempfindliche Leitungen getrennt.
- Vermeiden Sie störbehaftete Leitungen und störempfindliche Leitungen in einem Kabelbaum.
- Der Abstand zwischen störenden Leitungen und störempfindlichen Leitungen muss mindestens 100 mm betragen.
- Störende Leitungen und störempfindliche Leitungen im Schaltschrank rechtwinklig kreuzen.
- Halten Sie die Leitungen im Schaltschrank so kurz wie möglich.
- Vermeiden Sie große Leiterschleifen: Verlegen Sie stromführende Kabel so nah als möglich am Bezugspotential.
- Führen Sie Hinleiter und Rückleiter auf der gesamten Länge gemeinsam.

Geschirmte Leitungen verwenden und erden

- Verwenden Sie geschirmte Leitungen, insbesondere bei störbehafteten Leitungen wie beispielsweise Signalleitungen. Bei ungeschirmten Leitungen sind geschlossene metallische Kabelkanäle empfehlenswert. Um den Schirmeffekt zu nutzen, verlegen Sie ungeschirmte Kabel in den Ecken des Kabelkanals. Die Kabelkanäle müssen vollflächig untereinander verbunden sowie mit Funktionserde verbunden werden.
- Erden Sie die Leitungsschirme:
 - bei Eintritt und Austritt in den Schaltschrank (unmittelbar an Eintrittsstelle oder Austrittsstelle),
 - an den Geräten,
 - mehrfach bei langen Leitungen,
 - immer mindestens auf beiden Seiten.
- Beziehen Sie Leitungsschirme und nicht benutzte Adern beidseitig in den Potentialausgleich ein. So vermeiden Sie gefährliche Berührspannungen.
- Achten Sie darauf, dass kein Potentialausgleichsstrom über den Schirm geführt wird.
- Nehmen Sie EMV-gerechte Kabelverschraubungen vor.

Durchgängigen Potentialausgleich realisieren

- Realisieren Sie einen möglichst eng vermaschten, durchgehenden und gut leitenden Potentialausgleich zwischen allen metallischen Massen, Gehäusen, Schrankabdeckungen, Schrankgerüst und Anlagenteilen. Dazu eignen sich großflächig metallische und lackfreie Verbindungen sowie Verbindungen mit hochfrequenztauglichen Erdungsbändern.
- Ziehen Sie Potentialausgleichsschienen Drahtverbindungen vor.
- Nutzen Sie zum Potentialausgleich mit Flachbänderdern einen möglichst großen Querschnitt. Befestigen Sie die Flachbänderder mit Federring an lackfreien und fettfreien Oberflächen.

- Sorgen Sie für niederinduktive, großflächig leitende Befestigung der Potentialausgleichsverbindungen.
- Zur besseren hochfrequenten Verbindung dürfen Schraubverbindungen als Erdverbindung nur zwischen blanken und unlackierten Teilen erfolgen.
- Prüfen Sie nach der Verschraubung metallischer Teile die Verschraubung auf festen Sitz mit empfohlenem Anzugsdrehmoment.

Kabelkanäle in Potentialausgleich einbeziehen

- Metallische Kabelkanäle, die im Potentialausgleich zwischen zwei Schaltschränken eingebunden sind, müssen mit unlackierten, metallisch blanken Verbindungen direkt am Schaltschrank fixiert sein.
- Metallische Kabelkanäle müssen leitend verbunden und befestigt sein. Hierzu eignen sich Erdungsbänder mit großem Querschnitt auf metallisch blanken Verbindungsstellen.

7.4 Vagabundierende Ströme beachten

Ströme, die betriebsmäßig nicht über das elektrische Leitungsnetz L1 – L3 und N/PEN fließen, bezeichnet man auch als vagabundierende Ströme.

Beeinträchtigung des Sachschutzes durch vagabundierende Ströme

Vagabundierende Ströme beeinträchtigen den Sachschutz durch

- Korrosion, Lochfraß,
- Erzeugen von störenden Magnetfeldern,
- Einkoppelungen von niederfrequenten Feldern
- Spannungsverschleppungen,
- abbrennende Schirme. Schirme von Signalkabeln können abbrennen, falls sie keine ausreichende Stromtragfähigkeit haben.

Sachschutz und Personenschutz sicherstellen

Vagabundierende Ströme sind nicht neu, sie waren und sind schon immer vorhanden. Der Einfluss der geänderten Neutralleiterbelastung spielt bei den vagabundierenden Strömen eine immer größere Rolle. Mit der sich immer weiter entwickelnden Vernetzung von Kommunikation und Energie muss bei der Auslegung der elektrischen Installationen die Funktionsfähigkeit des Sachschutzes beachtet werden, ohne den Personenschutz zu vernachlässigen.

Gesetzliche und normative Festlegungen (Auszug)

Schutzziel: Elektrische Geräte müssen in einer definierten Umgebung bestimmungsgemäß funktionieren, ohne dass sie andere Geräte stören oder durch sie gestört werden. Alle elektrischen Betriebsmittel müssen die angemessenen Anforderungen für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die zutreffenden EMV-Normen erfüllen. Dies bedeutet, dass Planer und Errichter von elektrischen Anlagen die EMV-Vorgaben in den Richtlinien und Normen beachten müssen.

- EMV-Richtlinie 2014/30/EU und ihre Umsetzung in die nationale Gesetzgebung in der EU,
- Verordnung über die Elektromagnetische Verträglichkeit VEMV, SR 734.5 in der Schweiz,
- VDE 0100-443:2016-10 / IEC 60364-4-44:2007/A1:2015 (HD 60364-4-443:2016)
- EN 61439 (mindestens Teil 1 und Teil 2)
- EMV-Grundnormen der Reihe EN 61000-4-x ...

Aufteilung von PEN-Leitern bei informationstechnischen Anlagen

Falls eine bedeutende Anzahl von Betriebsmitteln der Informationstechnik in Gebäuden erwartet wird, muss die Aufteilung von PEN-Leitern in Schutzleiter (PE) und Neutralleiter (N) hinter dem Einspeisepunkt vorgenommen werden. Neutralleiterströme auf den Signalleitungen müssen reduziert werden, um Probleme der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) auf den Schirmen der Signalleitungen zu vermeiden.

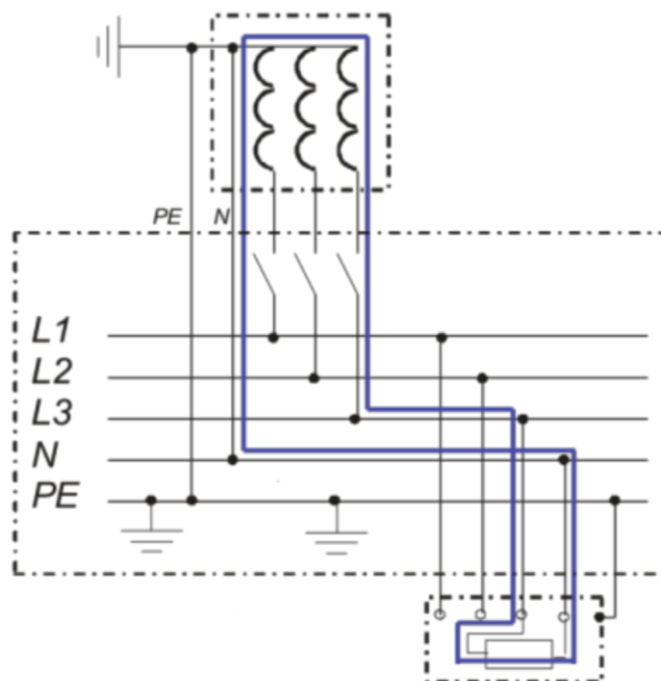
7.5 Vermeidung vagabundierender Ströme

Vermeidung vagabundierender Ströme

Vagabundierende Ströme sind vermeidbar durch die richtige Wahl des Netzsystems und des entsprechenden Erdungskonzeptes bezogen auf den Trafosternpunkt.

- Aus Gründen des Personen- und Sachschutzes sollte der PE in der Schaltanlage so oft wie möglich mit geerdeten Teilen verbunden werden.
- Bei Einfacheinspeisung ist vorzusehen ein TN-S-System oder ein TN-S-System mit einem zentralen Erdungspunkt (ZEP).
- Bei Mehrfacheinspeisung ist vorzusehen ein TN-S-System mit einem zentralen Erdungspunkt (ZEP).
- Für die Verbindung vom Trafosternpunkt zum ZEP muss der PEN im gesamten Verlauf isoliert verlegt werden.
- Der niederohmig geerdete N-Leiter (obwohl er zu den aktiven Leitern gehört) und der PEN-Leiter sind nicht berührungsgefährlich. Daher müssen diese Leiter in der Schaltanlage nicht berührungsgeschützt verlegt werden.
- Zur Verminderung von niederfrequenten magnetischen Feldern in der Schaltanlage sollte der PEN / N-Leiter möglichst nahe den Außenleitern geführt werden.

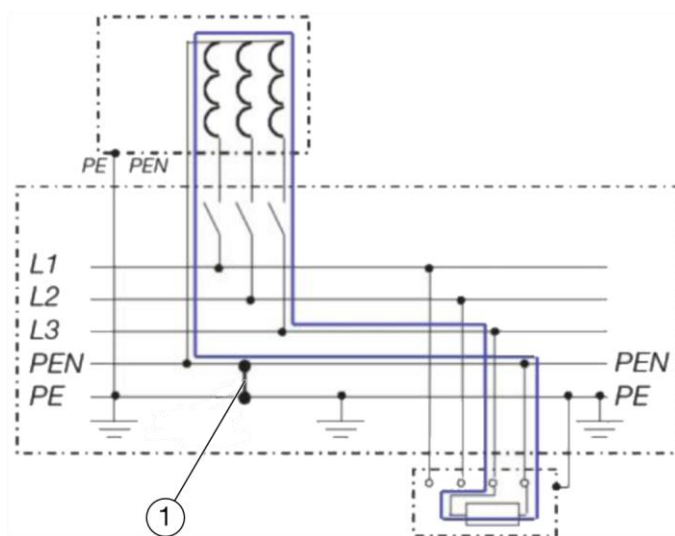
TN-S-Netzsystem bei Einfacheinspeisung



TN-S-System:

- empfohlen für Neuanlagen
- keine vagabundierende Ströme

TN-S-Netzsystem mit isoliert verlegtem PEN bei Einfacheinspeisung

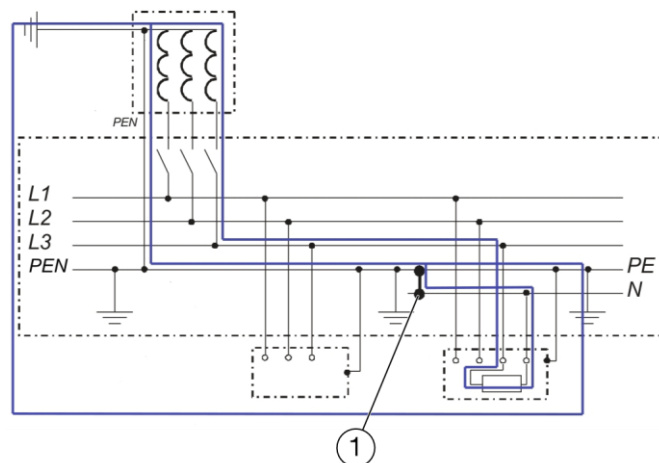


TN-S-System mit isoliert verlegtem PEN:

- empfohlen für Neuanlagen
- keine vagabundierende Ströme

- Eine grün / gelb gekennzeichnete Brücke (1) zwischen isoliert verlegtem PEN und PE an beliebiger Stelle in der Schaltanlage ist der Zentrale Erdungspunkt (ZEP).
- Bringen Sie zusätzlich einen Hinweis an: „Beim Entfernen der Brücke wird die Schutzmaßnahme aufgehoben.“
- Schließen Sie am isoliert verlegten PEN die abgehenden N-Leiter oder N-Verteilerschienen an.
- Die Trafobox wird mit dem PE der Schaltanlage oder dem Potentialausgleich verbunden. Beachten Sie den Leiterquerschnitt.

TN-C-S-Netzsystem bei Einfacheinspeisung

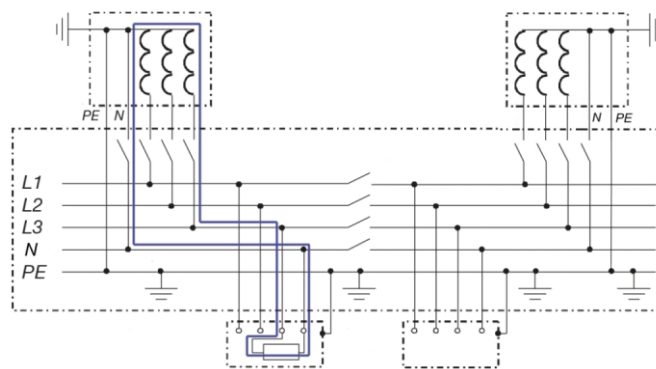


TN-C-S-System:

- nicht empfohlen bei Neuanlagen
- vagabundierende Ströme sind nicht zu vermeiden

- Brücke (1) zwischen PEN und N muss blau gekennzeichnet werden

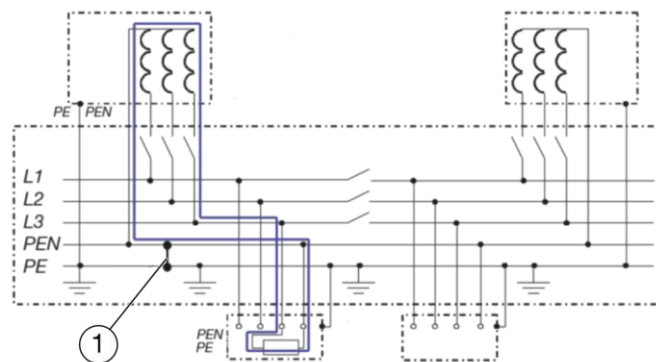
TN-S-Netzsystem bei Mehrfacheinspeisung



TN-S-System:

- bedingt empfohlen
- vagabundierende Ströme werden nur durch 4-polige Schalter in Einspeisung und Kupplung vermieden

TN-S-System mit isoliert verlegtem PEN



TN-S-System mit isoliert verlegtem PEN:

- empfohlen
- keine vagabundierende Ströme

- Eine grün / gelb gekennzeichnete Brücke (1) zwischen isoliert verlegtem PEN und PE an beliebiger Stelle in der Schaltanlage ist der Zentrale Erdungspunkt (ZEP).
- Bringen Sie zusätzlich einen Hinweis an: „Beim Entfernen der Brücke wird die Schutzmaßnahme aufgehoben.“
- Schließen Sie am isoliert verlegten PEN die abgehenden N-Leiter bzw. N-Verteilerschienen an.
- Die Trafobox wird mit dem PE der Schaltanlage oder dem Potentialausgleich verbunden. Beachten Sie den Leiterquerschnitt.

8 Inbetriebnahme

Erfahrene Elektrofachkraft

In diesem Kapitel werden Hinweise zur Inbetriebnahme gegeben.

Kapitelverzeichnis

Sicherheitshinweise Inbetriebnahme	178
Anweisungen zur Inbetriebnahme	179
Abschließende Arbeiten zur Inbetriebnahme	182

8.1 Sicherheitshinweise Inbetriebnahme

Hager Wartungsservice

Einige Erst-Prüfungen erfordern nach nationalen Bestimmungen eine Spezialausbildung mit Nachweis. Dies gilt beispielsweise für bestimmte Komponenten wie offene Leistungsschalter. Hager bietet einen Wartungsservice an, der auch Leistungen der Inbetriebnahme umfassen kann. Qualifizierte Hager-Servicetechniker oder Hager-lizenzierte SAB-Vertriebspartner leisten unter anderem Unterstützung bei der Inbetriebnahme von NS-Energieverteilungen und beim Einbau, der Umrüstung, dem Einstellen und Ansteuern von Schaltgeräten, dem Austausch von Original-Zubehörteilen, bei Prüfungen und Messungen. Kontaktieren Sie dazu Ihre Niederlassung vor Ort.

Lebensgefahr durch Stromschlag oder Störlichtbogen!

Auch nach sorgfältigem Besichtigen können Fehler in der Schaltanlage zu Stromschlag oder Störlichtbogen führen. Das erste Einschalten kann daher besonders gefährlich sein. Lebensbedrohliche Verletzungen bis hin zum Tod können die Folge sein.

- Reinigen Sie die Schaltanlage vor Inbetriebnahme gründlich (Staubsauger).
- Beseitigen Sie alle Fremdkörper.
- Die Besichtigung muss durch eine erfahrene oder speziell ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.
- Die Prüfung muss durch eine erfahrene oder speziell ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.
- Prüfen Sie alle mechanischen und elektrischen Verbindungen.
- Prüfen Sie sorgfältig alle Kontakte, Betriebsmittel und Geräte.
- Nicht an der Schaltung beteiligte Personen müssen den Gefahrenbereich verlassen.

8.2 Anweisungen zur Inbetriebnahme

Verbindungen und Anzugsdrehmomente kontrollieren

- Kontrollieren Sie die Festigkeit aller Verbindungen und Anzugsdrehmomente:
 - der elektrischen Verbindungen,
 - der mechanischen Verbindungen,
 - der Befestigungen des Schaltschranks.
- Für die Anzugsdrehmomente der Betriebsmittel und an den Anschlüssen der Einbaugeräte sind die Anleitungen der Hersteller maßgeblich.
- Alle Anschlüsse müssen gegen Selbstlockern abgesichert sein.
- Prüf-Anzugsdrehmomente sind 15 Prozent niedriger als Anzugsdrehmomente. Beachten Sie dabei die Anzugsdrehmomente im Kapitel "Innenausbau beim SAB".

Sichtkontrolle vornehmen

Die Erstprüfung muss durch eine geeignete Elektrofachkraft mit entsprechender Erfahrung oder mit entsprechender Spezialausbildung erfolgen. Die Erstprüfung muss so durchgeführt werden, dass keine Gefahren durch Unfall, Brand oder Explosion entstehen.

Die Erstprüfung besteht aus:


- Besichtigen,
- Inbetriebnahme,
- Erproben.

Besichtigen

Mit der Besichtigung prüfen Sie den einwandfreien Zustand der elektrischen Schaltanlage einschließlich deren Betriebsmittel und Geräte. Es wird geprüft, ob die Betriebsmittel den Sicherheitsanforderungen der Betriebsmittelnormen entsprechen und entsprechend den anerkannten Regeln der Technik ausgewählt worden sind. Die Besichtigung umfasst eine äußere Besichtigung und eine Besichtigung des Innenausbau. Die Erstprüfung erfordert Zeit und hohe Aufmerksamkeit. Die Erstprüfung umfasst mindestens folgende Prüfungen:

- Prüfen Sie insbesondere den Schutz gegen das direkte und indirekte Berühren aktiver Teile, die Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag.
- Prüfen Sie den Basisschutz und die Basisisolierung.
- Prüfen Sie die zusätzliche Isolierung zum Fehlerschutz.
- Prüfen Sie also alle notwendigen Abdeckungen zum Personenschutz.
- Prüfen Sie den Schutz gegen thermische Einflüsse.
- Prüfen Sie die Auswahl der Betriebsmittel wie Leitungen hinsichtlich Strombelastbarkeit und Spannungsabfall.
- Prüfen Sie Schutzgeräte und Überwachungsgeräte.
- Prüfen Sie die Kennzeichnung der Schutzleiter und Neutralleiter, die Kennzeichnung der Stromkreise und Schutzeinrichtungen.
- Prüfen Sie die leichte Zugänglichkeit der Betriebsmittel für die Instandhaltung.
- Prüfen Sie die Installation auf offensichtliche Isolationsfehler wie
 - eingeklemmte Leiter oder beschädigte Kabel,
 - fehlerhafte Verbindungsstellen,
 - Feuchtigkeit.

Erst-Inbetriebnahme nach Prüfung und Besichtigung

WARNUNG	
	<p>Gefahr durch Stromschläge, Störlichtbogen, Verbrennungen oder Explosionen.</p> <p>Das erste Einschalten kann auf Grund nicht gefundener Fehler gefährlich sein. Schwere Körperverletzungen oder Tod können die Folge sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vor der Erst-Inbetriebnahme umfangreiches Prüfen und Besichtigen ➤ Erst-Inbetriebnahme nur durch erfahrene oder speziell ausgebildete Elektrofachkräfte ➤ Gefahrenbereich absichern

Nach dem Besichtigen erfolgt das Erproben und Messen durch eine Elektrofachkraft mit entsprechender Erfahrung oder Spezialausbildung. Für Messungen bei der Erstprüfung müssen besonders sicher gebaute Messgeräte verwendet werden. Diese müssen den Sicherheitsnormen entsprechen.

Durch Erproben und Messen werden mindestens folgende Prüfungen vorgenommen:

Schritt	Aktion
1	Durchgängigkeit der Leiter und Schutzleiter messen
2	Isolationswiderstand der Anlage messen
3	Schutz durch Schutztrennung sicherstellen
4	Isolationsimpedanz in nichtleitender Umgebung messen
5	Automatische Abschaltung der Stromversorgung erproben
6	Spannungen, Polarität, Phasenfolge der Leiter messen
7	Funktionsprüfung der Geräte und Betriebsmittel durchführen
8	Funktionsprüfung der Zusatzausrüstungen durchführen

Sicherheitsmaßnahmen vor Wieder-Inbetriebnahme

Beachten Sie folgende Vorsichtsmaßnahmen, falls der Schaltschrank längere Zeit ausgeschaltet war:

- Führen Sie eine Sichtkontrolle inklusive aller Befestigungen und Anschlüsse durch,
- Beachten Sie hierbei die Hinweise zur Erstinbetriebnahme,
- Stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper, Hilfsmittel oder Werkzeuge im Schaltschrank zurückgelassen wurden,
- Reinigen Sie alle Komponenten,
- Prüfen Sie die Isolation durch Besichtigen,
- Nehmen Sie Isolationsmessungen vor,
- Beseitigen Sie gegebenenfalls Feuchtigkeit und Kondenswasser.

Kennzeichnung der Schaltgerätekombination

Kennzeichnungen, Typenschilder und Warnschilder müssen:

- lesbar angebracht werden,
- dauerhaft lesbar sein. Bei Bedarf ist eine Reinigung durch eine elektrotechnisch unterwiesene Person oder durch eine Elektrofachkraft vorzunehmen.

Die Angaben auf den Bezeichnungsschildern für Energie-Schaltgerätekombinationen umfassen nach EN 61439-2:

- Name der Herstellers der Schaltgerätekombination oder dessen Warenzeichen
- Eindeutige Typenbezeichnung oder Kennnummer oder anderes Zeichen zur Anforderung der notwendigen Informationen vom Hersteller der Schaltgerätekombination,
- Kennzeichnung des Herstelldatums,
- die Angabe des zutreffenden Teils der Norm EN 61439.

Wenn die Schaltgerätekombination Betriebsmittel enthält, die nach dem Abschalten Beharrungsberührungsstrom und Ladungen beispielsweise durch Kondensatoren haben können, muss ein Warnhinweis vorhanden sein (EN 61439-1 (Abschnitt 8.4.5)).

Stücknachweis erstellen oder ergänzen

An jeder gefertigten Schaltgerätekombination muss ein Stücknachweis durchgeführt werden (nach EN 61439-1 (Abschnitt 11) und EN 61439-1 Beiblatt 1 (Abschnitt 14.2) sowie EN 61439-2 (Abschnitt 11)). Das System und die Betriebsmittel innerhalb des Systems unterliegen zwar den Bauartnachweisen. Diese verhindern jedoch nicht, dass sich Fehler zum Beispiel bei der Montage bzw. allgemein im Fertigungsprozess einschleichen.

- Der Stücknachweis dient zum Feststellen von Fehlern bei Werkstoffen und Fertigung. Der Stücknachweis ist ein Beitrag zum sicheren Funktionieren der fertiggestellten Schaltgerätekombination.
- Der Stücknachweis muss die Bauanforderungen an die Schaltgerätekombination sowie das Verhalten der Schaltgerätekombination umfassen.

HINWEIS

- Im Hager-Leitfaden "Projektierung und Bau von Schaltanlagen nach DIN EN 61439 (VDE 0660-600)" findet der Schaltanlagenbauer neben Planungshinweisen und Checklisten für die Konformitätsbewertung auch ein ausfüllbares Protokoll für den Stücknachweis.
- Der Schaltanlagenbauer muss je nach Installationsland eventuell zusätzliche Sicherheitsanforderungen oder Normen beachten.
- Beachten Sie zusätzlich die Anleitungen der eingebauten Komponenten / Geräte.

8.3 Abschließende Arbeiten zur Inbetriebnahme

Maßnahmen zur Abdichtung vornehmen

- Nehmen Sie Maßnahmen zur Abdichtung vor, um die geforderte Schutzart zu erreichen.
- Führen Sie nach Bedarf Ausbesserungen durch.

Installationsarbeiten fertigstellen

- Führen Sie zum Abschluss der Installationsarbeiten Reinigungsarbeiten und eine erneute Sichtprüfung durch.

Transportsicherungen entfernen

- Entfernen Sie eventuell vorhandene Transportsicherungen.

Lose Betriebsmittel montieren

- Montieren Sie lose Betriebsmittel.
- Befestigen Sie lose Teile.

Isolierende Teile reinigen

- Reinigen Sie alle isolierenden Teile mit einem (fusselfreien) Antistatik-Tuch.

Fremdkörper entfernen

- Entfernen Sie restlos alle Reststücke von Kabeln und Fremdkörpern aus den Schränken.
- Entfernen Sie auch restlos vorhandenen Staub aus den Schränken und den Außenseiten der Schränke.
- Kontrollieren Sie nach der Reinigung mittels Ausleuchtung, ob sich keine Fremdkörper sowie kein Werkzeug mehr in den Schränken befinden.

HINWEIS

Keine Druckluft zur Reinigung verwenden.

- Benutzen Sie für die abschließende Reinigung einen Staubsauger.

Bei Verwendung von Druckluft besteht die Gefahr, dass sich Reste auf stromführenden Teilen ablagern.

9 Bedienung und Betrieb

Keine Laienbedienung

In diesem Kapitel geben wir Hinweise zur Bedienung, Betrieb und im Betrieb auftretenden Störungen. Die Bedienung einer Energie-Schaltgerätekombination durch Laien ist nicht vorgesehen.

Kapitelverzeichnis

Anforderungen an das Personal	184
Schutzgeräte unter Last betätigen	185
Handlungsweise bei Störungen	186
Instandsetzen	186
Reinigung	187

9.1 Anforderungen an das Personal

Betrieb der Anlagen

Der Betrieb umfasst alle Tätigkeiten, die erforderlich sind, damit die elektrische Anlage funktionieren kann.

Dieses umfasst:

- Schalten,
- Überwachen,
- Tests und Einstellungen vornehmen,
- Instandhalten sowie elektrotechnische und nicht-elektrotechnische Arbeiten.

Bedienen

Zum Bedienen von elektrischen Anlagen und elektrischer Betriebsmittel gehören Tätigkeiten wie:

- Beobachten,
- Schalten,
- Steuern,
- Regeln,
- Einstellen,
- Überwachen,
- Instandhaltungstätigkeiten.

Keine Bedienung der Energie-Schaltgerätekombination durch Laien

Die elektrische Anlage darf nicht von elektrotechnischen Laien bedient werden. An der Energie-Schaltgerätekombination dürfen Bedienvorgänge also ausschließlich durchgeführt werden:

- von Elektrofachkräften / elektrotechnischen Fachkräften oder
- von elektrotechnisch unterwiesenen Personen (instruierte Personen).

Zutritt und Schalthandlungen durch Unbefugte sind zu verhindern und alle Trennvorrichtungen und Betätigungsvorrichtungen gegen Wiedereinschalten zu sichern:



- durch wirksame Absperrungen,
- mit Vorhängeschlössern,
- durch Sperrelemente
- und geeignete Verbotsschilder.

Persönliche Schutzausrüstung tragen

Zum gefahrlosen Bedienen der Anlage muss die elektrotechnische Fachkraft / Elektrofachkraft oder die elektrotechnisch unterwiesene Person je nach Tätigkeit geeignete Hilfsmittel verwenden. Beim Schalten sowie bei jeglichen Arbeiten unter Spannung ist die persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu tragen.

- Die persönlichen Schutzausrüstung muss vor jeder Nutzung auf erkennbare Schäden geprüft werden,
- Zur Schutzausrüstung gehört das Tragen eines geeigneten Helms mit Gesichtsschutz oder einer flammwidrigen Haube.
- Zur Schutzausrüstung gehören das Tragen geeigneter, flammwidriger und lichtbogegeprüfter Arbeitskleidung und das Stehen auf einer Isoliermatte.

9.2 Schutzgeräte unter Last betätigen

 WARNUNG	
	<p>Gefahr durch Stromschläge, Störlichtbogen, Verbrennungen oder Explosionen. Durch unbefugtes, irrtümliches oder sorgloses Schalten können schwere Unfälle entstehen. Schwere Körperverletzungen oder Tod können die Folge sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nur befugte Personen dürfen Schalthandlungen vornehmen. ➤ Verhindern Sie Zutritt und Schalthandlungen durch Unbefugte. ➤ Bei jeder Schalthandlung muss geeignete Schutzausrüstung getragen werden. ➤ Beachten Sie die fünf lebenswichtigen Regeln und die fünf Sicherheitsregeln vor und bei jeder Arbeit an der Anlage.

Schalthandlungen und das Betätigen von NH-Sicherungen unter Spannung/Last darf nur vorgenommen werden:

- von befugten Personen (Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person),
- unter Tragen von Schutzausrüstung.

Zutritt und Schalthandlungen durch Unbefugte sind zu verhindern und alle Trennvorrichtungen und Betätigungsvorrichtungen gegen Wiedereinschalten zu sichern:

- durch wirksame Absperrungen,
- mit Vorhängeschlössern,
- durch Sperrelemente
- und geeignete Verbotsschilder.

Schalthandlungen sowie das Betätigen von NH-Sicherungen unter Spannung sind nur befugten Personen erlaubt, wenn die befugte Person:

- die persönlichen Schutzausrüstung vor jeder Nutzung auf erkennbare Schäden prüft,
- für NH-Sicherungen NH-Aufsteckgriffe mit fest angebrachter Stulpe verwendet,
- einen geeigneten Helm mit Gesichtsschutz oder eine flammwidrige Haube trägt,
- sowie geeignete, flammwidrige und lichtbogengeprüfte Arbeitskleidung trägt und
- auf einer Isoliermatte steht.

Bei Lastschaltleisten ist ein zügiges Schalten durch die befugte Person zu beachten, um Abbrandgefahren zu vermeiden.

9.3 Handlungsweise bei Störungen

Bei Störungen wie bei Kurzschluss beachten Sie folgende Punkte:

- Es muss unverzüglich der Anlagenverantwortliche informiert werden.
- Störungen dürfen nur durch Elektrofachkräfte behoben werden.
- Schadhafte elektrische Betriebsmittel dürfen nicht benutzt werden, wenn mit ihrem Umgang unmittelbare Gefahren verbunden sind. Bis zu Ihrer Instandsetzung müssen schadhafte elektrische Betriebsmittel außer Betrieb genommen werden.

Ist die Außerbetriebnahme eines schadhaften Betriebsmittels aus betrieblichen Gründen nicht möglich, müssen Sie:

- den Anlagenverantwortlichen dazu unverzüglich benachrichtigen,
- die Gefahr durch geeignete Maßnahmen wie Absperren und Hinweisschilder einschränken.

Nach Behebung der Störungen muss eine prüfungserfahrene Elektrofachkraft die Prüfungen auf ordnungsgemäßen Zustand der Schaltanlage durchführen und dokumentieren. Prüfungen werden in den Kapiteln "Inbetriebnahme" und Kapitel "Inspektion und Wartung" beschrieben.

9.4 Instandsetzen

Bei einem Fehler entstehen oft hohe Ströme. Diese können beispielsweise zu Schäden führen an:

- Umhüllungen,
- Geräten, Komponenten und Betriebsmitteln,
- Sammelschienen.

Bei auftretenden Fehlern muss:

- der Anlagenverantwortliche informiert werden,
- die Schaltanlage durch eine Elektrofachkraft freigeschaltet werden.

Eine Instandsetzung bei Fehlern darf nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden. Falls nach der Instandsetzung keine entsprechende Bestätigung eines Reparaturunternehmens vorliegt, muss die Schaltanlage durch eine prüfungserfahrene Elektrofachkraft auf ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden. Diese Prüfung ist zu dokumentieren und besitzt den Umfang der Erstprüfung.

Hager Kundendienst

Dieses Handbuch ist keine Arbeitsanleitung um größere Instandsetzungsarbeiten durchzuführen. Diese Arbeiten führt für Sie gerne der Hager Kundendienst oder ein Hager-lizenzierter SAB-Vertriebspartner aus. Wenden Sie sich hierzu bitte bei auftretenden Fehlern an die nächstgelegene Hager-Niederlassung vor Ort.

9.5 Reinigung

Verschmutzungen müssen aus Gründen der Betriebssicherheit entfernt werden. Beachten Sie beim Reinigen mindestens folgende sicherheitsrelevante Punkte:

Reinigungsarbeiten durch Elektrofachkraft an freigeschalteter Anlage

- Reinigungsarbeiten müssen von Elektrofachkräften vorgenommen werden. Elektrotechnisch unterwiesene Personen dürfen Reinigungsarbeiten übernehmen, wenn sie dafür speziell angelernt wurden und das spannungsfreie Arbeiten durch eine Elektrofachkraft sichergestellt wird.
 - Für Reinigungsarbeiten muss die Anlage freigeschaltet werden.
 - Restenergien und statische Entladung beachten:
- Sichern Sie gespeicherte Energien. Es können gefährliche Restenergien in elektrischen Anlagen vorhanden sein.
- Bei vorhandenen Kompensationsanlagen müssen Sie mindestens 2 Minuten warten, nachdem Sie die Kondensatoren abgeschaltet haben. Erst nach dieser Wartezeit dürfen Hauptsicherungen entfernt werden und Wartungsarbeiten vorgenommen werden.
- Bei Installationsarbeiten müssen Sie vor Aufnahme der Tätigkeiten neben dem Freischalten auch auf eine statische Entladung achten, bevor die Geräte berührt werden. Statische Spannungen können Personen verletzen.
- Bei Reinigungsarbeiten kann eine elektrostatische Aufladung der Strahldüse zu einer direkten und indirekten Gefährdung des Personals führen.
 - Fremdspannungen beachten.
 - Heiße Oberflächen und resultierende Verbrennungsgefahren beachten

Nur in Ausnahmefällen: Reinigungsarbeiten unter Spannung

- Nur in Ausnahmefällen dürfen Reinigungsarbeiten unter Spannung vorgenommen werden.
- Falls anfallende Reinigungsarbeiten an einer nicht freigeschalteten Schaltgerätekombination vorgenommen werden, müssen die Schutzmaßnahmen für Arbeiten unter Spannung berücksichtigt werden.
- Es muss bei Reinigungsarbeiten unter Spannung jederzeit mit Störlichtbogen gerechnet werden.
- Bei Reinigungsarbeiten unter Spannung muss eine persönliche Schutzausrüstung zum Schutz gegen Störlichtbogen benutzt werden.
- Bei Reinigungsarbeiten kann eine elektrostatische Aufladung der Strahldüse zu einer direkten und indirekten Gefährdung des Personals führen.

10 Inspektion und Wartung

Wichtig zum sicheren Betrieb

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zu Inspektion, Wartung und wiederkehrenden Prüfungen. Vorbeugende Wartung ist wichtig für den sicheren Betrieb von Energieverteilanlagen.

Kapitelverzeichnis

Anforderungen an das Personal bei Inspektion und Wartung	189
Prüfintervalle wiederkehrender Prüfungen	190
Prüfumfang	191
Prüfung der verbauten Komponenten	194

10.1 Anforderungen an das Personal bei Inspektion und Wartung

Als Wartung sind Maßnahmen zu verstehen, welche zu einer Verzögerung des Verschleißes und zur Langlebigkeit der Schränke beitragen. Sie sind während des Nutzungszeitraums der Schränke durchzuführen.

Allgemeine Informationen zu Wartungen:

- Nach Erweiterungen, Änderungen, Umrüstung und Instandsetzung muss eine Erstprüfung der Schaltanlage vorgenommen werden.
- Bei Störungen wie bei Kurzschluss muss eine Prüfung der Schaltanlage vorgenommen werden.
- Prüfungen müssen in geeigneten Zeitabständen vorgenommen werden.
- Prüfungen und Wartung sind wichtig für die Sicherheit und zur Vermeidung von Störfällen.
- Prüfungen und Wartung verlängern die Lebensdauer der Produkte.

Zur Wartung gehören:

- Besichtigen,
- Messen,
- Erproben,
- Dokumentieren der Prüfungsergebnisse,
- Beseitigen der festgestellten Mängel,
- Dokumentieren der vorgenommenen Arbeiten und Änderungen.

Prüfung nur durch prüfungserfahrene Elektrofachkraft

Prüfungen dürfen nicht zu Gefahren führen. Daher sind die Anforderungen an Personen, die eine Prüfung durchführen, besonders hoch:

- Eine Prüfung muss durch eine Elektrofachkraft erfolgen, die prüfungserfahren ist.
- Eine Prüfung erfordert eingehende Kenntnisse der:
 - Bestimmungen über Schutzmaßnahmen,
 - Der zu überprüfenden und erst dann zu verwendenden Messgeräte.
- Einige Prüfungen erfordern nach nationalen Bestimmungen eine Spezialausbildung mit Nachweis. Dies gilt beispielsweise für bestimmte Komponenten wie offene Leistungsschalter. Hager bietet einen Wartungsservice durch qualifizierte Servicetechniker an. Bei Interesse kontaktieren Sie Ihre Niederlassung vor Ort.
- Elektrotechnisch unterwiesene Personen dürfen nur unter Leitung und Aufsicht eine Elektrofachkraft prüfen, wenn für die Messaufgaben und Prüfaufgaben geeignete Messgeräte und Prüfgeräte zur Verfügung stehen.

10.2 Prüfintervalle wiederkehrender Prüfungen

Im Interesse einer hohen Betriebssicherheit sollte die Schaltanlage mindestens alle 4 Jahre durch eine Elektrofachkraft auf ordnungsgemäßen Zustand überprüft werden (Vorschlag der DGUV 3 (ehm. BGV A3)). Nationale Bestimmungen oder Bestimmungen der Versicherer können das Prüfintervall verlängern oder verkürzen. Verkürzte Intervalle zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit und des sicheren Betriebs können festgelegt sein aufgrund:

- der Beanspruchung von Betriebsmitteln,
- äußerer Einflüsse,
- Änderungen der Betriebsparameter und Umgebungsbedingungen,
- bei Räumen und Anlagen besonderer Art nach DIN VDE 100 Gruppe 700,
- bei erschwerten Betriebsbedingungen,
- nach Vorgaben der Hersteller von Geräten oder Betriebsmitteln in deren Anleitungen,
- nach geltenden nationalen Normen und Vorschriften.

Hager empfiehlt, mindestens jährlich durchzuführen:

- eine Sichtkontrolle (äußere Besichtigung),
- Schalthandlungen der einzelnen Schutzgeräte und Schaltgeräte.
- Dokumentieren Sie alle Prüfungen, beispielsweise in einem Prüfbuch.

Empfohlene wiederkehrende Prüfungen

Anlage / Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel	4 Jahre 5 Jahre Schweiz	Auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel in Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art nach DIN VDE 100 Gruppe 700	1 Jahr	Auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Schutzgeräte wie <ul style="list-style-type: none"> - Offene Leistungsschalter / ACB - Lasttrenner - Kompakte Leistungsschalter / MCCB - Lasttrennschalter - Lastschaltleisten 	1 Jahr Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> - Äußere Sichtprüfung - Schalthandlung / Funktionsprüfung 	Elektrofachkraft

10.3 Prüfumfang

Es müssen im Energieverteilsystem unimes H mindestens untenstehende Wartungsbedingungen eingehalten werden (in Anlehnung an VDE 0100 Teil 610 für Schaltgerätekombinationen):

Zu den wiederkehrenden Prüfungen bei Inbetriebnahme, bei Änderungen, nach Störungen oder in geeigneten Zeitabständen gehören:

- Besichtigen,
- Messen,
- Erproben,
- Dokumentieren der Prüfergebnisse,
- Beseitigung der festgestellten Mängel, beispielsweise durch Austausch der fehlerhaften Betriebsmittel oder Geräte,
- Dokumentieren der vorgenommenen Arbeiten und Änderungen.

Prüfung durch Besichtigen

Mit der Besichtigung prüfen Sie den einwandfreien Zustand der elektrischen Schaltanlage einschließlich deren Betriebsmittel und Geräte. Sie umfasst eine äußere Besichtigung und eine Besichtigung des Innenausbau.

- Prüfen Sie den Schutz gegen das direkte und indirekte Berühren aktiver Teile.
- Prüfen Sie den Basisschutz und die Basisisolierung.
- Prüfen Sie die zusätzliche Isolierung zum Fehlerschutz.
- Prüfen Sie also alle notwendigen Abdeckungen zum Personenschutz.
- Prüfen Sie nach Alterungserscheinungen.
- Prüfen Sie nach mechanischen, chemischen, elektrischen und thermischen Beanspruchungen.

Äußeres Besichtigen, Prüfungen	Prüfwerte, Bemerkungen, Abhilfe
Prüfung der Umgebungsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> - Wirksamkeit Belüftungssystem und Heizung Betriebsraum, - Raumtemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, aggressive Luftbestandteile, Staub
Zugänglichkeit, Mindestabstände	Fluchtwege, Mindestabstand über Dach
Sichtprüfung von Abdeckungen und Umhüllungen	Beschädigungen, die die Schutzart beeinträchtigen wie: <ul style="list-style-type: none"> - fehlende Teile - Verschluss Türen, Schrankwände - Lackschäden - Lüftungsöffnungen - Dachblech - Stellung des Einschubs (Betriebsstellung, Trennstellung)
Bestückung mit Geräten im Geräteraum	<ul style="list-style-type: none"> - nach Planungsunterlagen, - nach Projektierungsregeln

Inneres Besichtigen, Prüfungen	Prüfwerte, Bemerkungen, Abhilfe
Sichtprüfung der einzelnen Betriebsmittel und Geräte im Geräteraum	<ul style="list-style-type: none"> - Schaltgeräte: siehe gesonderte Liste - nach Anleitungen / Handbücher der Hersteller - Innenbedingungen nach Verschmutzung, Feuchtigkeit - Form- oder Farbveränderungen, die durch thermische Einflüsse entstanden sein können - Isolationswerte - Kontaktabstände - Kontaktierungen
Kabel und Anschlüsse im Kabelraum	<ul style="list-style-type: none"> - Einspeisungen und Abgänge gemäß Planungsunterlagen - Zugentlastung, Biegeradien - Isolationsabstände - Abdeckungen, Abschottungen, Berührungsschutz
Sichtprüfung von Klemmstellen	Erforderlichenfalls mit entsprechenden Drehmomenten nachziehen oder Verbindungen austauschen
Überprüfung der Klemmstellen in Hauptstromkreisen	<ul style="list-style-type: none"> - Erforderlichenfalls mit entsprechenden Drehmomenten nachziehen oder Verbindungen austauschen - Transportverbindungen überprüfen - Isolation Sammelschienen überprüfen: Überschlüsse, Verschmutzung, Verfärbungen, Risse, Kriechwege
Sichtprüfung auf Beschädigung einzelner Leiter	Isolationszustand
Sichtprüfung der Sammelschienen	<ul style="list-style-type: none"> - Verfärbungen, Verschmutzung, Risse - Anschlussverschraubung

Prüfung durch Erproben

Mit dem Erproben stellen Sie die für die Betriebssicherheit maßgebenden Größen fest. Dies umfasst beispielsweise:

- die Wirksamkeit von Schaltern, Prüftastern und Verriegelungen.
- die Funktionsfähigkeit von Meldeeinrichtungen,
- die Gängigkeit von Schubeinsätzen in Leistenführungen.

Prüfungen	Prüfwerte, Bemerkungen, Abhilfe
Funktionsüberprüfung an Schaltgeräten	<ul style="list-style-type: none"> - Schutzgeräte: siehe gesonderte Liste - nach Anleitungen / Handbücher der Hersteller
Funktionsüberprüfung der eingebauten Messgeräte (falls vorhanden)	Anleitungen / Handbücher Messgeräte
Kontrolle der Einstellwerte der Betriebsmittel und Geräte nach den Schaltungsunterlagen	Anleitungen / Handbücher, Schaltplan, Stücknachweis

Prüfung durch Messen

- Prüfen Sie Messgeräte vor jeder Nutzung.
- Kontrollieren Sie den Isolierzustand durch Messen des Isolationswiderstandes.
- Nehmen Sie Messungen und Steuerungsprüfungen gemäß Schaltungsunterlagen vor.

Hager Service

Um eine hohe Zuverlässigkeit seiner Anlagen sicherzustellen, bietet Hager ein normenkonformes Wartungs- und Servicekonzept durch qualifizierte Servicetechniker an. Dieses umfasst Leistungen wie Inbetriebnahme-Service, Umbau-Service, Wartungs-Service.

- Kontaktieren Sie dazu Ihre Niederlassung vor Ort.

10.4 Prüfung der verbauten Komponenten

Mindestumfang der Prüfungen

Bei der Prüfung und Wartung von verbauten Komponenten beachten Sie mindestens folgende Punkte:

- Berücksichtigen Sie die jeweilige Anleitung des Herstellers des Schutzgeräts
- Schalten Sie vor Beginn von Arbeiten die Anlage spannungsfrei.
- Sollten die Arbeiten in begründeten Ausnahmefällen unter Spannung durchgeführt werden müssen, sind die Vorschriften für das Arbeiten unter Spannung (AuS) zu beachten.
- Sollten die Arbeiten in begründeten Ausnahmefällen in der Nähe zu unter Spannung führenden Teilen durchgeführt werden, sind die Vorschriften für das Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehender Teile zu beachten.
- Erstellen Sie erforderlichenfalls eine Gefährdungsbeurteilung vor dem Handeln.
- Prüfen Sie ob die Betriebsmittel den Einflüssen am Verwendungsort genügen. Prüfen Sie dabei die anfallenden:
 - elektrischen Belastungen,
 - thermischen Belastungen,
 - chemischen Belastungen,
 - physikalischen Belastungen.
- Prüfen Sie die Wirkung der Schutzleiter-Verbindung.
- Hager empfiehlt für ACB und MCCB, mindestens einmal jährlich einen Schaltvorgang Ein/Aus vorzunehmen.
- Wir empfehlen: Prüfen Sie die Gehäuse, die Lasttrennschalter (NH-Leisten) und/oder Lastschaltleisten, die gegebenenfalls vorhandene Elektronik, Wandler und die Sicherungseinsätze mindestens auf unten genannte mögliche Beeinträchtigungen und Beschädigungen.
 - Prüfen Sie nach Abschaltungen, nach Auslösen der Schaltgeräte
 - Prüfen Sie auch immer nachgeschaltete Schutzgeräte.

Gehäuse prüfen

Beeinträchtigung / Schaden (mindestens zu beachtende Hinweise)	Was tun?
Gehäuse ist äußerlich beschädigt	Gehäuse oder Gehäuseteil ersetzen
Verschluss ist beschädigt	Verschluss, Deckel oder Gerät ersetzen
Verschmutzungen und dadurch Beeinträchtigung der Funktionen oder Isolationseigenschaften des Gehäuses	Reinigen, gegebenenfalls austauschen
Insekten sind eingedrungen oder Pflanzenbewuchs	Reinigen, gegebenenfalls austauschen
Die Belüftung des Schrankes ist beeinträchtigt	Reinigen, Konvektion behindernde Elemente beseitigen, Prüfung nach Projektierungsregeln / Handbuch Schranktyp
Anbauteile fehlen	Teile ersetzen
Befestigungen sind lose	Befestigungen fixieren, dabei Montageanleitungen / Handbuch beachten
Komponenten/Betriebsmittel wurden locker montiert	Gefährdungsbeurteilung, Fixierung der Komponenten nach Montageanleitungen

Beeinträchtigung / Schaden (mindestens zu beachtende Hinweise)	Was tun?
Mechanische Verriegelung beeinträchtigt	Schmieren mit wasserabstoßendem, vor Korrosion schützendem und schmierendem Mittel
Gängigkeit des Einschubes von Lasttrennschaltern beeinträchtigt	Staub entfernen, Schmieren der Leistenführungen mit wasserabstoßendem, vor Korrosion schützendem und schmierendem Mittel

Lasttrennschalter / Lastschaltleisten prüfen

Beeinträchtigung / Schaden (mindestens zu beachtende Hinweise)	Was tun?
Schutzgerät ist äußerlich beschädigt	Schutzgerät ersetzen
Die Betätigungselemente befinden sich nicht in der erforderlichen Position, oder Beschädigung des Sprungschaltwerks bei Lasttrennschaltern	Schutzgerät ersetzen
Verschmutzungen beeinträchtigen Funktion oder Isolationseigenschaften	Reinigen, gegebenenfalls Schutzgerät ersetzen
Erforderliche Kennzeichnungen fehlen	Kennzeichnungen nachrüsten, gegebenenfalls Leistendeckel ersetzen
Anbauteile fehlen	Gefährdungsbeurteilung vornehmen, Anbauteile ergänzen
Abdeckungen sind lose oder locker	Gefährdungsbeurteilung vornehmen, Abdeckungen neu anbringen
Fehlerhafte Montage der Kabel	<ul style="list-style-type: none"> - Kabel nach Anleitung montieren - Anziehen mit passendem Drehmoment nach Anleitung des Herstellers
Fehlerhafte Kombination der Kabel und Klemmen bezüglich Materialtyp oder Kabelquerschnitte	Klemmen oder Lasttrennschalter ersetzen, gegebenenfalls Kabel ersetzen
Spuren erhöhter Erwärmung sichtbar	<ul style="list-style-type: none"> - Gefährdungsbeurteilung vornehmen - Temperaturmessung mit geeigneten Messgeräten - Erforderlichenfalls abschalten - Stromkreis mit erneuter Projektierung / Planung neu dimensionieren - Dokumentieren
Ausgelegte Belastung widerspricht der tatsächlichen Belastung des Schutzgeräts	<ul style="list-style-type: none"> - Gefährdungsbeurteilung vornehmen - abschalten - Schutzgerät und / oder Sicherungen mit erneuter Projektierung / Planung neu dimensionieren - Dokumentieren
Angeschlossene Stromwandler widersprechen der tatsächlichen Belastung	Erforderlichenfalls Stromwandler tauschen
Überwachungselemente ohne Funktion	<ul style="list-style-type: none"> - Gefährdungsbeurteilung vornehmen - Neu installieren oder Schutzgerät austauschen

NH-Sicherungseinsätze prüfen

Beeinträchtigung / Schaden (mindestens zu beachtende Hinweise)	Was tun?
Sicherungseinsätze nicht korrekt positioniert	Korrekt positionieren oder neue Sicherungseinsätze einsetzen

Beeinträchtigung / Schaden (mindestens zu beachtende Hinweise)	Was tun?
Sicherungseinsatz entspricht nicht der Anwendung	Sicherungseinsatz gemäß Anwendung tauschen
Äußerliche Beschädigung eines Sicherungseinsatzes	Sicherungseinsatz tauschen
Ausrieselnder Löschsand	<ul style="list-style-type: none"> - Sicherungseinsatz austauschen - Sand entfernen
Spuren erhöhter Erwärmung sichtbar	<ul style="list-style-type: none"> - Temperaturmessung mit geeigneten Geräten - Gefährdungsbeurteilung vornehmen - Erforderlichenfalls abschalten - Stromkreis mit erneuter Projektierung / Planung neu dimensionieren - Dokumentieren
Tatsächliche Belastung des Sicherungseinsatzes entspricht nicht der ausgelegten Belastung	<ul style="list-style-type: none"> - Gefährdungsbeurteilung vornehmen - Gegebenenfalls Abschaltung vornehmen - Schutzgerät tauschen oder Sicherungseinsatz neu dimensionieren
Angaben zu Daten und Fabrikaten der Erstbestückung fehlen	Fehlende Angaben nachtragen
Unterschiedliche Sicherungseinsatztypen wurden verwendet	<ul style="list-style-type: none"> - Gefährdungsbeurteilung vornehmen, - Neue und einheitliche Sicherungen einsetzen

10.4.1 ACB und MCCB prüfen

Prüfungen für ACB und MCCB

- Überprüfung aller Leitungsanschlüsse am Leistungsschalter, Funktion und Anschlüsse
 - Prüfung der Kontaktstärke an den Hauptpolen des Leistungsschalters
 - Mechanische und elektrische Prüfung der Schaltfunktionen aller Schaltgeräte
 - Überprüfung der elektrischen und mechanischen Zubehöerteile auf Funktionsfähigkeit
 - Auslösetest der Schaltgeräte nach Herstellervorgabe und deren Dokumentation
 - Überprüfung der Hilfskontaktverbindungen
 - Funktionsprüfung des Motorantriebes
 - Funktionsprüfung von Arbeits-/ Unterspannungsauslösern
 - Funktionsprüfung des Einschaltauslösers
 - Funktionsprüfung des Verriegelungsmechanismus
 - Funktionsprüfung der Schaltstellungsanzeigen
 - Funktionsprüfung der Antriebe
 - Technisches Update der Geräte nach Herstellervorgabe
- Dokumentieren Sie die Prüfungen und Messungen für jedes Schaltgerät in entsprechenden Protokollen.

11 Lagerung, Außerbetriebnahme und Entsorgung

Außerbetrieb nehmen, wiederverwerten

Bei der Lagerung, Außerbetriebnahme oder Entsorgung beachten Sie die Hinweise in diesem Kapitel.

Kapitelverzeichnis

Anforderungen an das Personal	198
Außerbetrieb nehmen	198
Schaltschrank und Komponenten lagern	199
Entsorgen und Wiederverwerten	200

11.1 Anforderungen an das Personal

Energie-Schaltgerätekombinationen und einzelne Schränke dürfen nur von Elektrofachkräften und elektrotechnisch unterwiesenen Personen außerbetrieb genommen werden. Die Außerbetriebnahme erfordert:

- genaue Kenntnisse der durch eine Elektrofachkraft übertragenen Aufgaben,
- genaue Kenntnisse über mögliche Gefahren bei unsachgemäßen Verhalten,
- genaue Kenntnisse über notwendige Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen.

11.2 Außerbetrieb nehmen

Schadhafte elektrische Betriebsmittel dürfen nicht benutzt werden, wenn mit ihrem Umgang unmittelbare Gefahren verbunden sind. Bis zu Ihrer Instandsetzung müssen schadhafte elektrische Betriebsmittel außer Betrieb genommen werden.

Ist die Außerbetriebnahme aus betrieblichen Gründen nicht möglich, müssen Sie:

- den Anlagenverantwortlichen unverzüglich benachrichtigen,
- die Gefahr einschränken durch geeignete Maßnahmen wie Absperren und Hinweisschilder.

Zur Außerbetriebnahme eines Schrankes beachten Sie folgende Punkte:

- Sichern Sie den Arbeitsbereich ab.
- Stellen Sie den spannungsfreien Zustand her.
- Sichern Sie den spannungsfreien Zustand,
- Beachten Sie hierbei die 5 Sicherheitsregeln und die 5 lebenswichtigen Regeln.
- Bei Arbeiten in der Nähe von unter Spannung stehender Teile nehmen Sie zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen vor wie:
 - Schutz durch Abdeckung oder Abschränkung,
 - Schutz durch Abstand.

11.3 Schaltschrank und Komponenten lagern

Das Energieverteilsystem ist mit allen zugehörigen Komponenten für die ortsfeste Innenraumaufstellung konzipiert. Daher müssen Schaltschränke, Geräte und Komponenten wie folgend gelagert oder zwischengelagert werden:

- hochkant an einem trockenen, sauberen und belüfteten Ort im Innenraum,
- gegen Regen und Feuchtigkeit oder Betauung geschützt,
- bei einer relativen Luftfeuchtigkeit unterhalb des Maximalwerts von 50 % bei 40 °C,
- gegen extreme Temperaturen geschützt (Lagertemperatur -5 °C bis 40 °C),
- vor Staub, Sand und Chemikalien geschützt,
- geschützt vor äußerlichen Beschädigungen,
- geschützt vor Verrutschen oder Umfallen
- die Standfestigkeit gesichert auf einem stabilen, festen Untergrund oder durch Fixierung gegen Umstürzen. Dabei sind das Gewicht der Schränke und der Schwerpunkt zu beachten.

Der Anwender legt nach EN 61439-1 Beiblatt 1 Abschnitt 10.5 besondere Anforderungen zur Verpackung für die Lagerung fest, falls besondere Anwendungsanforderungen bestehen.

Hager empfiehlt: Benutzen Sie die unbeschädigten Transportverpackungen bis zur endgültigen Montage am Installationsort.

Vorsichtsmaßnahmen nach Lagerung

Bei anschließendem Transport:

- Führen Sie eine Sichtkontrolle vor dem Transport auf zurückgelassene Fremdkörper durch,
- Prüfen Sie die Festigkeit der Komponenten und des gesamten Schaltschranks,
- Erforderlichenfalls nehmen Sie eine äußere Reinigung vor oder ersetzen fehlende Teile,
- Beachten Sie die Hinweise zum sicheren Transport.

Bei anschließender Inbetriebnahme:

- Lassen Sie den Schaltschrank mehrere Stunden akklimatisieren, öffnen Sie die Türen
- Führen Sie eine Erstprüfung inklusive der Kontrolle aller Befestigungen und Anschlüsse durch,
- Beachten Sie die Hinweise zur Erstinbetriebnahme und zur Wartung,
- Stellen Sie sicher, dass keine Fremdkörper, Hilfsmittel oder Werkzeuge im Schaltschrank zurückgelassen wurden,
- Reinigen Sie alle Komponenten,
- Prüfen Sie die Isolation,
- Beseitigen Sie gegebenenfalls Feuchtigkeit und Kondenswasser.

11.4 Entsorgen und Wiederverwerten

NH-Sicherungen wiederverwerten

Ausgediente NH-Sicherungen enthalten auch nach dem Abschalten noch Wertstoffe. Wir empfehlen: Führen Sie die ausgedienten NH-Sicherungseinsätze der systematischen Wiederverwertung zu. Dazu eignet sich beispielsweise das NH/HH-Recyclingsystem in Deutschland oder ähnliche Systeme in anderen Ländern. Auch kleine Mengen können Sie kostenfrei zur umweltgerechten Wiederverwertung abgeben:

- beim Elektro-Großhändler,
- bei Stromversorgern,
- Kleinsammelstellen,
- und anderen Sammelstellen.

Komponenten und Betriebsmittel entsorgen

Bei falscher Entsorgung von umweltgefährdenden Stoffen können erhebliche Gefahren für die Umwelt entstehen. Zum Schutz der Umwelt müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Beachten Sie die vor Ort gültigen Vorschriften zum Umweltschutz und Gesundheitsschutz.
- Beachten Sie die vor Ort gültigen Vorschriften zur Wiederverwertung.
- Entsorgen Sie fachgerecht und umweltgerecht:
 - Elektrische Betriebsmittel und Elektrokomponenten,
 - Metallteile, Gummi- und Kunststoffteile,
 - Lacke und Beschichtungsmaterial.
- Beachten Sie die Hinweise zum Entsorgen und Wiederverwerten in den Anleitungen zu den Betriebsmitteln.

12 Technische Daten

HINWEIS

Im Rahmen der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Hager-Produkte können sich Änderungen der aufgeführten technischen Daten ergeben.

Technische Daten der Schranktypen

Die technischen Daten der Schranktypen des unimes H Systems werden bei der Beschreibung der entsprechenden Schränke aufgeführt.

Aktuelle technische Daten

Die aktuellen technischen Daten können über die Hager-Homepage abgerufen werden.

Kapitelverzeichnis

Allgemeine Daten	202
Haupt-Sammelschienensystem (H-SaS)	204
Daten der Raumaufteilung	211
Verteilschienen	213
Merkmale der SK für Anschluss an das elektrische Netz	215
N-/PEN-Leiter auf N-/PEN-Träger im integrierten Kabelraum	216
N-/PE-/PEN auf Isolatoren im integrierten Kabelraum	217
Dauerstrom und Stromwärmeverluste von Cu-Leitern H-SaS	218
Reduktionsfaktoren	220

12.1 Allgemeine Daten

Allgemeine kennzeichnende Merkmale der SK-Schnittstellen

Verschmutzungsgrad	3			
Bemessungsisolationsspannung U_i Werkstoffgruppe Mindestkriechstrecken	250 V I 3.2 mm	250 V II 3.6 mm	250 V IIIa 4 mm	250 V IIIb 4 mm
Bemessungsisolationsspannung U_i Werkstoffgruppe Mindestkriechstrecken	400 V I 5 mm	400 V II 5.6 mm	400 V IIIa 6.3 mm	400 V IIIb 6.3 mm
Bemessungsisolationsspannung U_i Werkstoffgruppe Mindestkriechstrecken	630 V I 8 mm	630 V II 9 mm	630 V IIIa 10 mm	630 V IIIb 10 mm
Bemessungsisolationsspannung U_i Werkstoffgruppe Mindestkriechstrecken	1000 V I 12.5 mm	1000 V II 14 mm	1000 V IIIa 16 mm	-
Zusammenhang zwischen Nennspannung der Stromversorgung und der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit des Betriebsmittels (IEC EN 61439-1 Tabelle G.1)	Überspannungskategorie		III	IV
	230 / 400 V		4 kV	6 kV
	400 / 690 V		6 kV	8 kV
	690 / 1000 V		8 kV	12 kV
Art der Erdverbindung	TN-S	Neutralleiter (N) und Schutzleiter (PE) sind im gesamten System getrennt geführt.		
	TN-C	Neutralleiter (N) und Schutzleiter (PE) sind im gesamten System in einem einzigen Leiter zusammengefasst, dem PEN-Leiter		
	TN-C-S	Im Verteilungsnetz sind Neutralleiter (N) und der Schutzleiter (PE) kombiniert (PEN-Leiter), in der Verbrauchsanlage getrennt.		
	TT	Beim TT-Netz sind der Sternpunkt des Transformators und die Körper der Betriebsmittel direkt geerdet. Der Schutzleiter steht also nicht mit dem Neutralleiter in Verbindung.		
	IT	Das IT-Netz hat keine direkte Verbindung zwischen aktiven Leitern und geerdeten Teilen; die Körper der elektrischen Anlage sind geerdet.		
Aufstellungsort	Innenraumaufstellung, ortsfest			
Schutzart	Geräte bedienbar von außen ≤ IP3x Geräte bedienbar hinter der Tür ≤ IP4x			
Zugangsberechtigung	- Elektrofachkraft - Elektrotechnisch unterwiesene Person - Befugte Person (nur eingeschränkter Zugang)			
äußere Bauform	Schrankbauform			
Schutz gegen mechanische Einwirkung	IK8	Konfigurationen mit Sichttüren		
	IK10	Konfigurationen mit Voll- und Modultüren inkl. feste Fronten		
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	Einsatztechnik -F (Festeinbau) Geräteeingang und Geräteabgang mit fester Verbindungstechnik: FFF, FFD			
Erklärung:				
Position 1, Hauptstrom / Geräteeingang				
Position 2, Hauptstrom / Geräteabgang	Steckeinsatztechnik -R			
Position 3, Hilfsstromkreis	Geräteeingang mit geführter Verbindungstechnik, Geräteabgang mit fester Verbindungstechnik: WFF, WFD			
F= Feste Verbindung (mit Werkzeug)	Steckeinschubtechnik -W			
W = Geführte Verbindung	Geräteeingang und Geräteabgang mit geführter Verbindungstechnik, Hilfsstromkreis steckbar: WWD			
D = Lösbare Verbindung (ohne Werkzeug)	Einschubtechnik -W Geräteeingang, Geräteabgang sowie Hilfsstromkreis mit geführter Verbindungstechnik: WWW			

Service Index IS (nur für U-CW(I))

Einsatztechnik / Festeinbau (-F)	- 111 (nur h3+ MCCB)
Schubeinsatztechnik (-R)	- 123 (für h3+ MCCB und LL-Leisten) - 323 (für h3+ MCCB) und 223 (für LL-Leisten)
Steckeinschubtechnik (-W)	- 333 (nur h3+ MCCB)
Einschubtechnik (-W)	- 333 (nur h3+ MCCB)
Erklärung: Position 1: Bedienung Position 2: Wartung Position 3: Ausbau	Service Index Definition siehe. 1xx x1x xx1
1 = Komplette Anlage abschalten 2 = Betroffene Funktionseinheit abschalten 3 = Energie der betroffenen Funktionseinheit abschalten, Prüfung in Testposition	

Weitere Eigenschaften

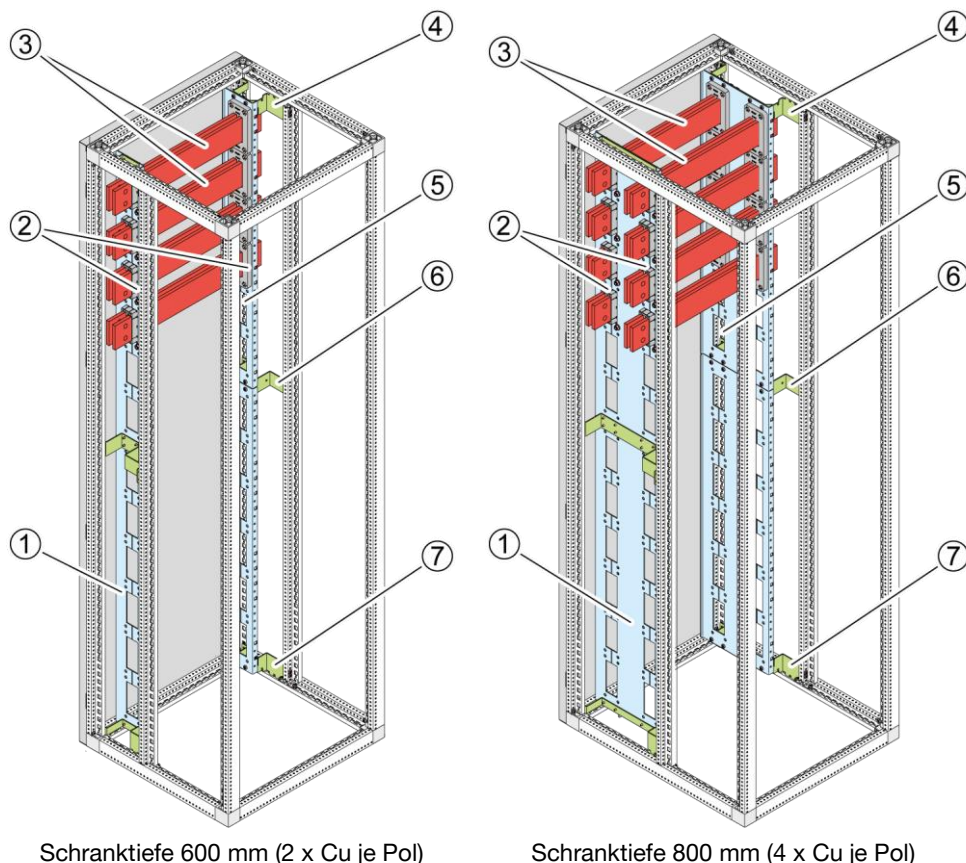
Art der Kurzschluss-Schutzeinrichtungen	Verteiler- und Endstromkreis: Leistungsschalter oder Sicherungsbehaltete Geräte	
Gerätebedienung	HF = Hinterfront FE1 = Fronteinbau Niveau 1 (in Front) FE2 = Fronteinbau Niveau 2 (Front mit Abdeckplatte)	
Maßnahmen zum Schutz gegen elektrischen Schlag	Basisschutz (Abdeckungen und Gehäuse) \geq IP2xB, IP2xD Fehlerschutz	
Abmessungen	Schrankbreiten	individuell pro Schranktyp
	Schrankhöhen	2000 mm, 2200 mm
	Schrankschneidungen	H-SaS \leq 2950 A: 600 mm H-SaS \leq 4000 A: 800 mm
	Sockelhöhen	100 mm, 200 mm

Allgemeine Betriebsbedingungen

Umgebungstemperatur	-5 °C bis 40 °C 24 h-Mittelwert \leq 35 °C
Luftfeuchte	\leq 50 % bei 40 °C
Höhenlage	\leq 2000 m über Meer

12.2 Haupt-Sammelschienensystem (H-SaS)

Komponenten des H-SaS im Basisschrank



Schrantiefe 600 mm (2 x Cu je Pol)

Schrantiefe 800 mm (4 x Cu je Pol)

1	Halteblech
2	Sammelschienenträger U-FSTK.. für Haupt-Sammelschienen des Haupt-Sammelschienensystems H-SaS
3	Haupt-Sammelschienen / Sammelschienen des H-SaS 2 x Cu je Pol (Schrantiefe 600 mm): Bemessungsstrom I_{NA} max. 2950 A 4 x Cu je Pol (Schrantiefe 800 mm): Bemessungsstrom I_{NA} max. 4000 A
4	Befestigungsbügel Halteblech oben / unten
5	Zugriffsöffnung im Halteblech: bei Form der inneren Unterteilung 2b abzudecken mit: - Zugriffsabdeckung (wenn H-SaS hinter Zugriffsabdeckung) - Blindabdeckung (wenn keine H-SaS hinter Blindabdeckung)
6	Befestigungsbügel Halteblech mitte
7	Befestigungsbügel Halteblech oben / unten

Eigenschaften des Haupt-Sammelschienensystems

- H-SaS im Rücken der Anlage eingebaut, lässt Platz für Ausbau
- kurzschlussfest bis I_{cw} (1s) 120 kA / I_{pk} 268 kA
- hohe Kurzschlussfestigkeit bei gleichzeitig hohem Trägerabstand
- bauartgeprüft nach EN 61439-1/-2
- erhöht die Anlagensicherheit
- 6 definierte Bemessungsstromstärken
- N-Leiterquerschnitt bis 200 %
- Positionierung H-SaS in 3 verschiedenen Höhen

- gleichzeitige Belastung 2 verschiedener Höhen möglich, die Lage des H-SaS kann ohne seitlichen Platzverlust gewechselt werden (über U-TK ACB Kuppelschrank)
- Ausführung in handelsüblichen Kupferschienen Cu-ETP-R240
- H-SaS nicht über Schrankbreite vorstehend, dadurch Einzelschränke austauschbar, Transport vereinfacht
- kurze Anbindungswege an die Verteilschienen
- hohe Anlagenverfügbarkeit nach einem Störfall
- begrenzte mechanische Beschädigungen nach einem Störfall, begrenzt auf Schrankbreite (Austauschfähigkeit einzelner Schränke)
- durchgehende H-SaS für angereihte Schränke über Sammelschienenlaschen zur Transporttrennung U-TT/U-TTS oder U-TTK
- servicefreundliche Zugänglichkeit über Zugriffsabdeckungen / U-TTK-Transporttrennungen (U-TTK von vorne und hinten zugänglich)
- Kabeleinführung und Kabelabgänge können individuell oben oder unten angeordnet werden
- Einfache und schnelle Trägermontage durch vormontierte Haltebleche
- Einsparung Montagezeit durch einfaches und übersichtliches Montageprinzip
- Bohrungslose Verschraubung mit handelsüblichen M12-Schrauben

Vorteile der Verbindungstechnik des H-SaS

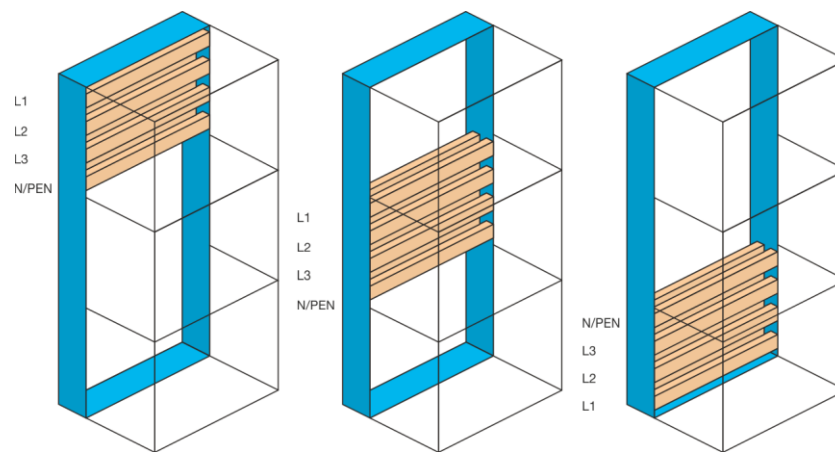
Das einfache Verbinden (Kuppeln) der Haupt-Sammelschienen beim Energieverteilssystem unimes H bietet mehrere Vorteile:

- Einfache und zeitsparende Montage der Schienen
- Kuppeln ohne seitlichen Platzverlust möglich
- Kurze Verbindungswege
- Reduktion der Verlustleistung
- Reduktion des Kupferbedarfes
- Wartungsfreie Schraubverbindungen (bei Ausführungen nach diesem Handbuch)
- Nachträglicher Austausch einzelner Schränke in verkupferten Schrankreihen möglich

Haupt-Sammelschienenraum

Die Haupt-Sammelschienen können in drei verschiedenen Höhen positioniert werden. Sie können die Haupt-Sammelschienen unten, in der Mitte oder oben positionieren. Dies ermöglicht die Installation von bis zu 3 Haupt-Sammelschienensystemen (H-SaS) im Schrank. Zwei Haupt-Sammelschienensysteme dürfen gleichzeitig belastet werden. Durch die flexible H-SaS-Positionierung im Schrank kann die Lage des Haupt-Sammelschienensystems ohne seitlichen Platzverlust gewechselt werden (durch einen Kuppelschrank (U-TK)). Zudem ermöglichen kurze Verbindungswege zu den Verteilschienen eine Reduktion des Kupferbedarfs.

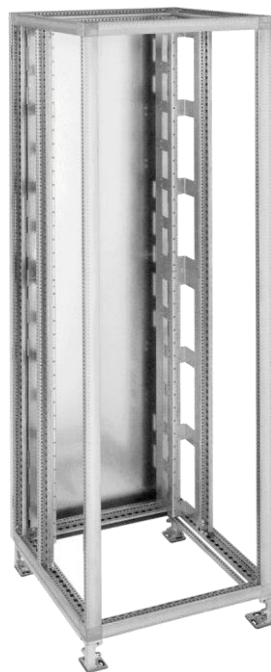
Phasenlagen des H-SaS



HINWEIS

Es können bis zu drei Haupt-Sammelschienensysteme gleichzeitig installiert werden, es dürfen jedoch nur maximal zwei Haupt-Sammelschienensysteme gleichzeitig belastet werden.

Systemschränke - Beispiele



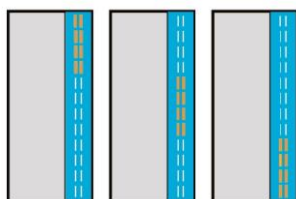
Basisschrank U-BS



Basisschrank U-BSI

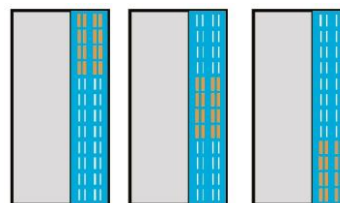
Anordnung der Haupt-Sammelschienen

Der Bemessungsstrom I_{nA} bestimmt die notwendige Tiefe der Schränke und die Anordnung der Haupt-Sammelschienen. Ab 2950 A und höheren Bemessungsströmen werden Schranktiefen von 800 mm mit 4 Cu-Schienen je Pol für das Haupt-Sammelschienensystem verwendet.



H-SaS-Positionen Schranktiefe 600 mm
(Seitenansicht Schrank)

Max. Bemessungsstrom 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



H-SaS-Positionen Schranktiefe 800 mm
(Seitenansicht Schrank)

Max. Bemessungsstrom I_{nA} :
Cu 4 x 60 x 10 : 3200 A
Cu 4 x 80 x 10 : 4000 A

HINWEIS

Sonderausführung bei Schranktiefe 800 mm

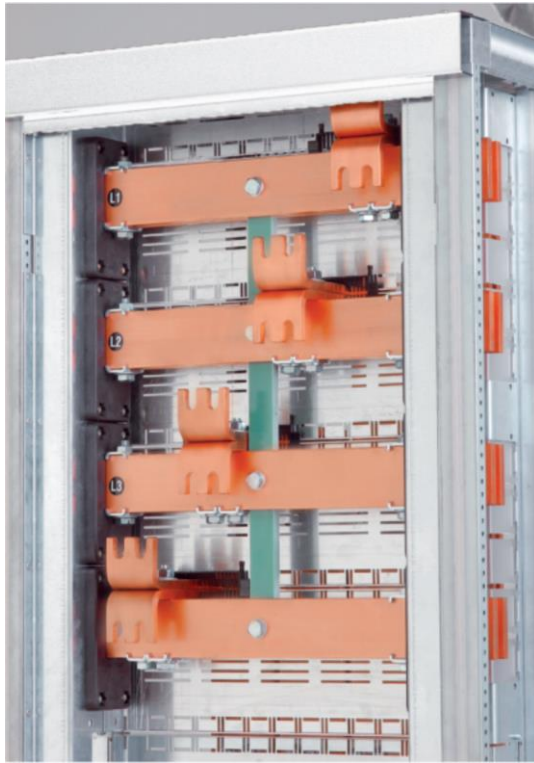
Beim Einbau von Sammelschienen 2 x nn x 10 muss die Sammelschiene näher am Geräteraum platziert werden. Der Platz im Bereich der Rückwand bleibt dabei frei.

Sonderausführung bei Schranktiefe 800 mm mit pSLB

- Beachten Sie zur korrekten Ausführung das entsprechende Handbuch zum passiven Störlichtbogenschutz.



Haupt-Sammelschienen ohne / mit Lochung(en) für Glasfaserriegel

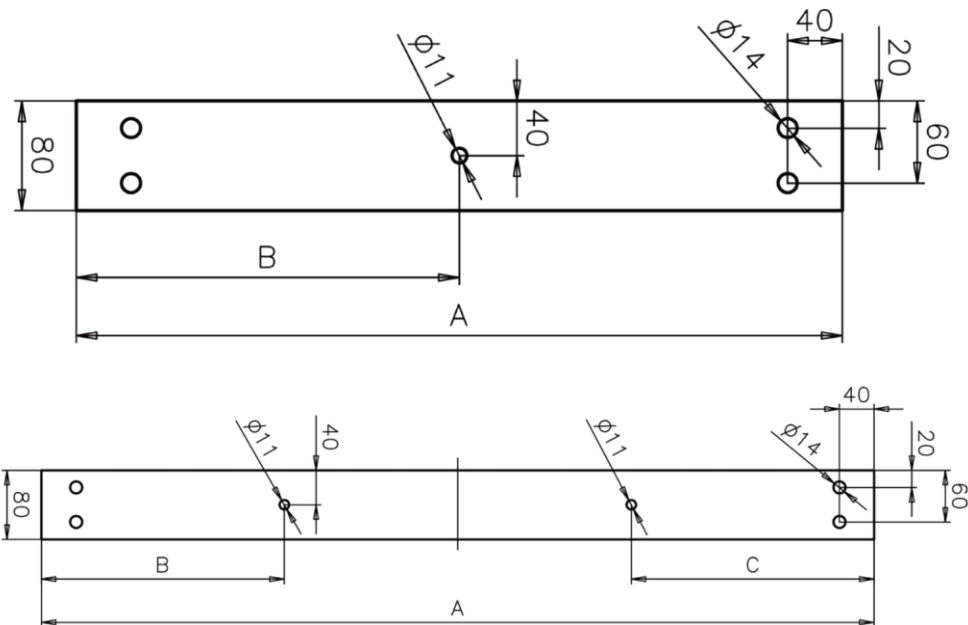


HSaS mit Glasfaserriegel (GF) verstärkt

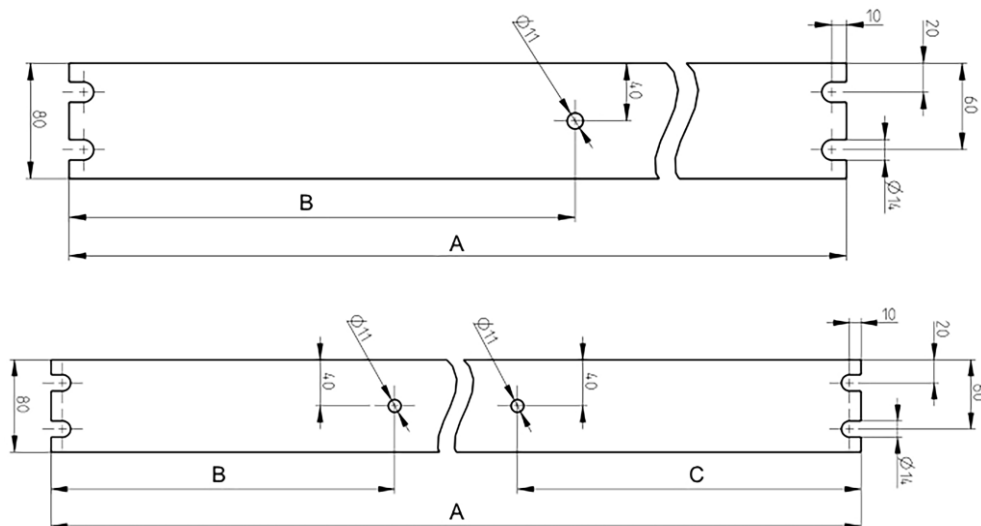
Beim Energieverteilsystem unimes H unterscheidet man verschiedene Kurzschlussfestigkeiten der Haupt-Sammelschienen: ohne Versteifung durch zusätzliche Glasfaserriegel oder mit Versteifung durch zusätzliche Glasfaserriegel. Glasfaserriegel (GF) werden zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit des Haupt-Sammelschienensystems H-SaS montiert.

Abhängig von Schrankbreite, Schranktyp und Variante (mit / ohne Kabelraum) gibt es unterschiedliche Lochungen für die Glasfaserriegel GF:

Lochungen für Glasfaserriegel bei Transporttrennungs-Laschen U-TT / U-TTS (Beispiele)



Lochungen für Glasfaserriegel bei Transporttrennung kompakt U-TTK (Beispiele)



Beispiele von Fertigungszeichnungen:

Hier Cu 80x10 mit GF-Lochung(en) bei Transporttrennungs-Laschen U-TT / U-TTS sowie bei Transporttrennung kompakt U-TTK

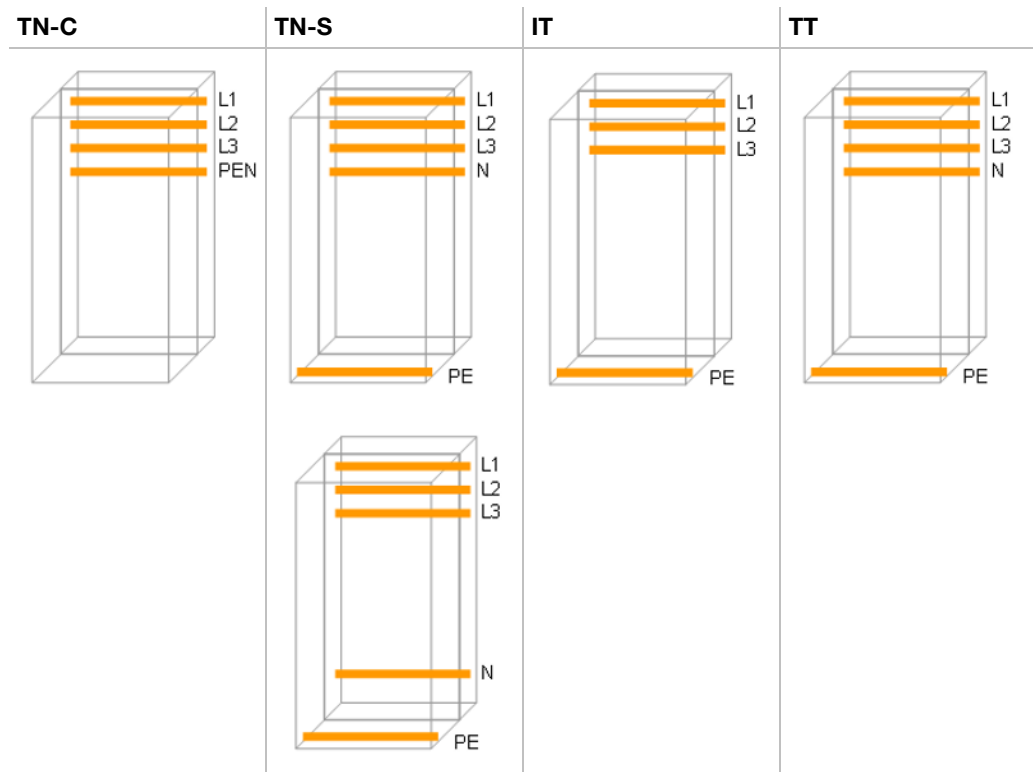
A: Länge

B: Abstand zu Mitte Bohrung für GF-Riegel links / Mitte

C: Abstand zu Mitte Bohrung für GF-Riegel rechts

Die Lochung(en) zur Versteifung mit Glasfaserriegel GF unterscheiden sich je nach Sammelschienentyp, Schrankbreite, Schranktyp und Variante (mit / ohne Kabelraum). Der Schaltanlagenbauer entnimmt die jeweiligen Maße den Fertigungszeichnungen.

➤ Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel "Innenausbau beim SAB".



Übersicht über die Sammelschienenführung nach Art des Niederspannungsnetzes /
Art der Erdverbindung

12.3 Daten der Raumaufteilung

Einbaubare Geräte im Geräteraum

In das bauartgeprüfte Energieverteilsystem unimes H kann eine große Auswahl an Geräten eingebaut werden und ermöglicht so eine einfache Realisierung von Schaltgerätekombinationen nach EN 61439-1/-2. Mit der Verwendung der CE-Konformitätserklärung des ursprünglichen Herstellers - Hager, verringert sich der Aufwand für die Erstellung der CE-Konformitätserklärung.

Die einzubauenden Geräte bestimmen bei der Auslegung des Systems den Schranktyp und den benötigten Platz. Das Energieverteilsystem stellt mit einer großen Auswahl an lieferbaren Schrankdimensionen die passende Schrankbreite zur Auswahl. Der Aufbau des Geräteraums wird individuell an den Gerätetyp angepasst.

Geräte	abhängig von Schranktyp, Schracktyp und Schrankabmessungen werden abhängig von den einzubauenden Geräten ausgewählt
Geräteeinbau / Elektrische Verbindungen	je nach Schranktyp:
Einsatztechnik: FFF, FFD (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)
Steckeinsatztechnik: WFF, WFD (Removable Connection -R)	U-CW(I), U-S(I), U-SV, U-BS(I)
Steckeinschubtechnik: WWD (Withdrawable Connection -W)	U-CW(I), U-BS(I)
Einschubtechnik: WWW (Withdrawable Connection -W)	U-PWE, U-PWK, U-TE, U-TK, U-T2, U-CW(I)
Gerätezubehör	je nach Schranktyp und Geräten
Einbaulage	vertikal / horizontal je nach Schranktyp
Einbauniveau	je nach Schranktyp: FE1, FE2, Hinterfront HF
Geräteabgang	je nach Schranktyp: unten, oben, gemischt, links, rechts
Schutzart (ohne Geräte)	je nach Schranktyp: IP 20 - IP 40 / IP 41

Die einbaubaren Geräte und die zu beachtenden Besonderheiten werden in den Handbüchern zu den einzelnen Schranktypen beschrieben.

- Beachten Sie die Handbücher zu den einzelnen Schranktypen.

Daten des Anschlussraums

Lage Kabelanschlussraum	je nach Schranktyp: oben, unten, links, rechts
Schränke mit integriertem Kabelraum (KRI)	U-BSI, U-SI, U-CWI
Anschlussrichtung	Schranksdach oder Schrankboden, Kabelraum
Lage ausgehender N-/PEN-Leiter	<ul style="list-style-type: none"> - Horizontaler Geräteeinbau: rückraumseitig - Vertikaler Geräteeinbau: oben oder unten
Lage ausgehender PE-Leiter	<ul style="list-style-type: none"> - Horizontaler Geräteeinbau bei Schränken mit integriertem Kabelraum: rückraumseitig oder frontraumseitig - Vertikaler Geräteeinbau bei Schränken mit integriertem Kabelraum: frontraumseitig oben oder unten

Daten des Multifunktionsraums: Steuerfach / univers N-Ausbaukit

Schranktypen mit Option Steuerfach	U-S(I) Teilausbau, U-SV, U-FL, U-BS(I), U-CW(I) Teilausbau, U-PWE, U-PWK, U-LE, U-LK
Schranktypen mit Option univers N-Ausbaukit	U-S(I) Teilausbau, U-SV, U-FL, U-BS(I), U-CW(I) Teilausbau, U-PWE, U-PWK, U-LE, U-LK
Lage Multifunktionsraum	je nach Schranktyp: oben, unten

12.4 Verteilschienen

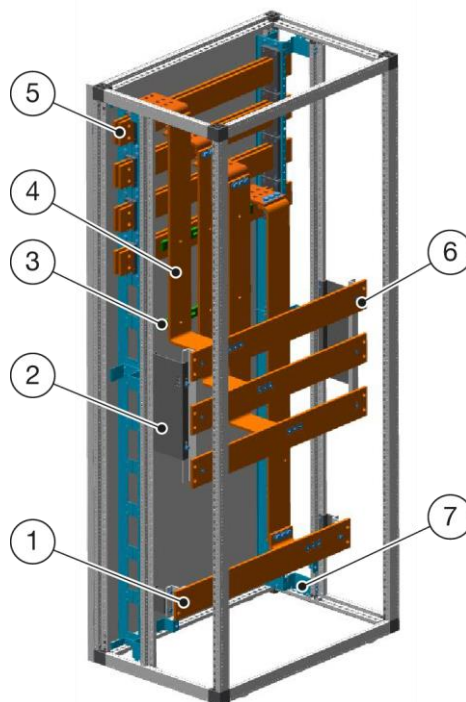
- Die Verteilschienen der einzelnen Schranktypen und die Feldanbindung zum Haupt-Sammelschienensystem H-SaS werden im jeweiligen Handbuch zu den einzelnen Schranktypen detailliert beschrieben.

Durchlaufzeit optimiert durch Fertigungszeichnungen

Hager stellt dem Schaltanlagenbauer schranktypenspezifische Zusammenstell- und Einzelteilzeichnungen zur Fertigung der Cu-Einzelteile zur Verfügung.

- Mit dem Erhalt der Cu-Fertigungszeichnungen kann der Schaltanlagenbauer die Cu-Einzelteile vor Eintreffen der Schaltschränke fertigen.
- Somit wird die Durchlaufzeit optimiert.

Komponenten Verteilschienensystem F-SaS



1	N- Leiter / PEN-Leiter (hier im Kabelanschlussraum unten) - verschraubt auf Isolierträger 1-polig LVZIT1 - dieser LVZIT1 montiert auf vormontierten Haltewinkel N
2	Haltewinkel Isolierträger U-HFL, vormontiert - zur Montage Isolierträger LVZITFL
3	Glasfaserriegel GF (2 x) zur Abstützung der Feldanbindung (bei Feldanbindung an H-SaS oben oder unten)
4	Feldanbindung (hier Feldanbindung H-SaS oben)
5	Haupt-Sammelschienensystem H-SaS
6	Verteilschienen L1, L2, L3 (hier L1) montiert auf Isolierträger LVZITFL
7	PE-Befestigungsset vormontiert (hier Montage im Kabelanschlussraum unten)

Feldanbindung Verbindungstechnik

- Verbindungen mit handelsüblichen Schrauben
- Bohrungslose Anbindung an das Haupt-Sammelschienensystem
- Konfektionierte Anschlusswinkel garantieren kurze Verbindungswege
- Verbindungen mit einfachen Cu-Biegungen möglich
- Kurze Bauzeiten dank Fertigungs-/Montagezeichnungen der Verbindungen

12.4.1 Stützisolatoren

Stützisolatoren zur Feldanbindungen

Zur kurzschlussfesten Verschiebung der Feldanbindungen werden Stützisolatoren U-SI410 montiert.

Die Stützisolatoren werden an Haltebügeln für Isolatoren U-HBFI.. oder mit Halteplatten U-HPL.. fixiert.

U-TE: Anzahl Isolatoren U-SI410

I _{nA} [A]	ACB 3-polig		ACB 3-polig+N			ACB 4-polig	
	Position H-SaS						
	oben / unten	Mitte ZU / ZO *	oben / unten 450 / 600 **		Mitte ZU / ZO *	oben / unten	Mitte
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	-

* ZU = Zuleitung unten, ZO = Zuleitung oben

** für Schrankbreite [mm]

U-TK: Anzahl Isolatoren U-SI410

I _{nA} [A]	ACB 3-polig			ACB 3-polig+N			ACB 4-polig		
	Position H-SaS								
	oben und unten	oben und Mitte	Mitte und unten	oben und unten	oben und Mitte	Mitte und unten	oben und unten	oben und Mitte	Mitte und unten
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 Merkmale der SK für Anschluss an das elektrische Netz

Merkmale der SK für Anschluss an das elektrische Netz

Bemessungswerte für Spannungen

Bemessungsspannung U_n	[V AC]	≤ 690
Bemessungsbetriebsspannung U_e	[V AC]	≤ 690
Bemessungsisolationsspannung U_i	[V AC]	1000
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U_{imp} ► Mindestluftstrecke	[kV]	12 ► 14 mm

Bemessungswerte für Ströme

Bemessungsstrom (pro Einspeiseschrank) I_{nA}	[A]	≤ 4000
Bemessungsstrom I_{nA}	[A]	
- 1x H-SaS-System		
- Schranktiefe 600 mm		≤ 2950
- Schranktiefe 800 mm		≤ 4000
- 2x H-SaS-Systeme		
- Schranktiefe 600 mm		$\leq 2 \times 2600$
- Schranktiefe 800 mm		$\leq 2 \times 3800$
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}	[kA]	≤ 268
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s)	[kA]	≤ 120
Bedingter Bemessungskurzschlussstrom I_{cc}	[kA]	≤ 125
Bemessungsfrequenz f_n *(45 - 62 Hz)	[Hz]	50*

12.6 N-/PEN-Leiter auf N-/PEN-Träger im integrierten Kabelraum

Verwendung	N-/PEN-Schienenenträger kann nur in Schränken mit integriertem Kabelraum verwendet werden (U-CWI, U-SI, U-BSI)	
Kabelraumbreiten	[mm]	400 / 600
Schrankhöhe	[mm]	2000 / 2200
Schranktiefe	[mm]	600 / 800
Leiter	N / PEN	
Polzahl	1- oder 2-polig	
Berührungsschutz	für N-Leiter optional, verschiebbar	
Einbau im Kabelraum	hinten links	
Feldanbindung	Anbindungswinkel von H-SaS zu N-/PEN-Leiter im Kabelraum im unimes H System	
Material	Flachkupfer Cu-ETP-R240	
Form der inneren Unterteilung	1, 2b	

Elektrische Daten

Bemessungsstrom	[A]	400	800	1000	1250	1600	2000
Schienenquerschnitt	[mm]	30 x 10	40 x 10	50 x 10	30 x 10	40 x 10	50x10
Anzahl Kupferschienen		1			2		
Einbaulage		vertikal					
Maximal zulässiger Trägerabstand	[mm]	500 (vordefiniert, siehe Montageanleitung)					
Polleiterabstand	[mm]	22 ► passend zu M12 (Luftstrecke 12 mm)					
Bemessungsbetriebsspannung	[V AC]	≤ 690					
Netzformen		TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT					
Anschlussquerschnitte	[mm²]	50, 70, 120, 240, 2 x 185, 2 x 240					

12.7 N-/PE-/PEN auf Isolatoren im integrierten Kabelraum

Verwendung		<ul style="list-style-type: none"> - Montage an 4 N-/PE-Befestigungsblechen mit Isolator (DE) - in Schränken mit integriertem Kabelraum - in Schränken ohne integrierten Kabelraum - in separatem Schrank U-BS
Schrankhöhe	[mm]	2000 / 2200
Schranktiefe	[mm]	600 / 800
Leiter		N / PE / PEN
Polzahl		1- polig
Einbau im Kabelraum		vertikal hinten links
Feldanbindung		Anbindungswinkel von H-SaS zu N-/PE-/PEN-Leiter im Kabelraum
Material		Flachkupfer Cu-ETP-R240
Feldanbindungsposition an H-SaS		oben, mittig, unten
Form der inneren Unterteilung		1

Elektrische Daten

Bemessungsstrom	[A]	1250	1600	2000
Schienenquerschnitt	[mm]	60 x 10	80 x 10	100 x 10
Anzahl Kupferschienen		1		
Einbaulage		vertikal		
Maximal zulässiger Trägerabstand	[mm]	600		
Bemessungs- betriebsspannung	[V AC]	≤ 690		
Netzformen		TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT		
Anschlussquerschnitt	[mm ²]	50, 70, 120, 240, 2 x 185, 2 x 240		

12.8 Dauerstrom und Stromwärmeverluste von Cu-Leitern H-SaS





Dauerstrom und Stromwärmeverluste von Cu-Leitern: ohne Versteifung*

Cu-ETP-R240 (e-Cu57 F25) (pro Pol) für H-SaS-Träger U-FSTK		I_n [A]	I_{pk} [kA] ohne Versteifung	I_{cw} (1 s) [kA] ohne Versteifung
	2 x 30 x10 - 1 x U-FSTK-30-xx	1250	133	60
	2 x 40 x10 - 1 x U-FSTK-30-xx	1600	145	65
	2 x 60 x10 - 1 x U-FSTK-60-xx	2000	188	85
	2 x 80 x10 - 1 x U-FSTK-80-xx	2950	188	85
	4 x 60 x10 - 2 x U-FSTK-60-xx	3200	188	85
	4 x 80 x10 - 2 x U-FSTK-80-xx	4000	188	85

*) Dauerströme und Stromwärmeverluste für blanke Stromschienen mit Rechteck-Querschnitt in Innenraumanlagen bei Lufttemperatur 35 °C und Schienentemperatur > 65 °C.

- Formbeständigkeit des Schienenträger-Werkstoffs: mindestens 125 °C.
- Bemessungsgrundlage: EN 61439
- maximaler Trägermittenabstand: 660 mm

Dauerstrom und Stromwärmeverluste von Cu-Leitern: mit Versteifung*

Cu-ETP-R240 (e-Cu57 F25) (pro Pol) für H-SaS-Träger U-FSTK		I_n [A]	I_{pk} [kA] mit Versteifung	I_{cw} (1 s) [kA] mit Versteifung
	2 x 60 x 10 - 1 x U-FSTK-60-xx	2000	220	100
	2 x 80 x 10 - 1 x U-FSTK-80-xx	2950	220	100
	4 x 60 x 10 - 2 x U-FSTK-60-xx	3200	268	120
	4 x 80 x 10 - 2 x U-FSTK-80-xx	4000	268	120

*) Dauerströme und Stromwärmeverluste für blanke Stromschienen mit Rechteck-Querschnitt in Innenraumanlagen bei Lufttemperatur 35 °C und Schientemperatur > 65 °C.

- Formbeständigkeit des Schienenträger-Werkstoffs: mindestens 125 °C.
- Bemessungsgrundlage: EN 61439
- Versteifung: GF-Riegel 1x (2 Cu-Schienen) oder 2 x (4 Cu-Schienen) je Pol
- maximaler Trägermittenabstand: 660 mm oder max. 330 mm Distanz zu GF-Riegeln bei Versteifung

12.9 Reduktionsfaktoren

Stromreduzierung bei erhöhter Umgebungstemperatur

- reduzierte Wärmeabgabe (geringere Temperaturdifferenz)
- Durchschnittswerte von Schaltgeräten und NS-Schaltanlagen

Umgebungstemperatur / Reduktionsfaktor

35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
1	0.95	0.9	0.85	0.8

Stromreduzierung bei Höhenlagen > 2000 m ü. N. N.

- reduzierte Wärmeabgabe (geringere Temperaturdifferenz)
- Durchschnittswerte von Schaltgeräten und NS-Schaltanlagen

Höhenlage über N. N. (über Meer) / Reduktionsfaktor

2000 m	3000 m	4000 m	5000 m
1	0.95	0.9	0.85

Stromreduzierung bei erhöhter IP-Schutzart

- reduzierte Wärmeabgabe (geringere Temperaturdifferenz)
- Durchschnittswerte von Schaltgeräten und NS-Schaltanlagen

Bemessungsbelastungsfaktor nach Hauptstromkreisen

Anzahl der Hauptstromkreise	Bemessungsbelastungsfaktor	
	EN 61439-1/-2	(EN 61439-3)
1	1	1
2 und 3	0.9	0.8
4 und 4	0.8	0.7
6 bis 9	0.7	0.6
10 und mehr	0.6	0.5

13 Anhang

Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
ACB	Offener Leistungsschalter (von engl. A ir C ircuit B reaker)
AGR	Typenbezeichnung der Überstromauslöseeinheit, integriert im ACB tempower2
ALR	Positionsmeldeschalter
cos φ	Phasenverschiebung
CT	Leistungs-Stromwandler (von engl. c urrent t ransformer)
D	Steckverbindung ohne Werkzeug lösbar (von engl. D rawable), Erklärung siehe Glossar
DBO	Niederspannungs-Schaltgerätekombination nach DIN EN 61439-1/-3 (Distribution Board intended to be Operated by ordinary persons)
DBO-SK	von Laien bedienbare SK: Verteiler / Installationsverteiler
EFM	Elektronische Sicherungsüberwachung (von engl. E lectric F use M onitoring)
EIB	Europäischer Installations-Bus
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
-F	Festeinbautechnik eines Geräts (von engl. f ixed mounting), siehe Glossar
FE	Funktionserde
FE1	Fronteinbauniveau FE1: Einbau in feste Front (Tür)
FE2	Fronteinbauniveau FE2: Einbau in eine aus Abdeckplatten gebildete Front (die Abdeckplatten sind Eigenbau des Schaltanlagenbauers)
F-SaS	Feld-Sammelschienensystem, Verteilschienensystem
(GF)	Erdschlussauslösung beim OCR (von engl. G round F ault)
GF	Glasfaserriegel im H-SaS
gG	Betriebsklasse von Schmelzsicherungen: Ganzbereichsschutz, Standardtyp für allgemeine Anwendung
Gr.	Größe
h3+ MCCB	Kompaktleistungsschalter der h3+ Serie
HF	Einbauniveau HF: Hinterfront / Einbau hinter Tür
H-SaS	Haupt-Sammelschienensystem
HW	Hohlwand
IK	Stoßfestigkeitsgrad, Schutzart
IP	IP-Schutzgrad (von engl. I ngress P rotection)
LBS	Lasttrennschalter (von engl. L oad B reak S witch)
LL-Leiste	Lastschaltleiste
(LL NH-Leiste)	Kurz für: 'Lasttrennschalter mit Sicherungen in Leistenbauform'
LS	Leitungsschutzschalter
LT	Langzeitverzögerung, Schutzfunktion siehe auch Kurzzeitverzögerung (ST)
MA	Montageanleitung
MCCB	Kompaktleistungsschalter (von engl. M oulded C ase C ircuit B reaker)

Abkürzung	Beschreibung
ME	Moduleinheit [mm]
MHT	magnetischer Auslöser, im ACB integriert
Modbus	Kommunikationsprotokoll
N	Neutralleiter
NH-	Niederspannungs-Hochleistungs-...
NH-S	Niederspannungs-Hochleistungssicherung
NP	N-Phasen-Schutz beim OCR
NT	Neutralleitertrenner
OCR	Überstromauslöseeinheit (von engl. overcurrent relay)
PE	Schutzleiter (von engl. protective earth)
PLE	Platzeinheit
PSC	Energie-Schaltgerätekombination nach DIN EN 61439-1/-2 (Power Switchgear and Controlgear assembly)
PSC-SK	SK, ausschließlich durch Elektrofachkraft / elektrotechnisch unterwiesene Person (unter Aufsicht einer Elektrofachkraft) bedienbar, nicht laienbedienbar
PZ...	Pozidrive® (Schraubendreherart) ... (Größe)
-R	Schubeinsatztechnik Eingang steckbar, Ausgang geschraubt (von engl. Removable)
RDF	Bemessungsbelastungsfaktor (von engl. Rated Diversity Factor), Erklärung siehe Glossar
RnW	RAL-Farbe nach Wahl
SAB	Schaltanlagenbauer, Schaltanlagenbau
SaS	Sammelschienensystem
SHT	Arbeitsstromauslöser (von engl. Shunt Trip device)
Silas/LT	NH-Sicherungs-Lasttrennschalter LT
SK	Schaltgerätekombination
SK I / SK II	Schutzklasse I / II
SLS	Selektiver Leitungsschutzschalter
ST	Kurzzeitverzögerung, Schutzfunktion; siehe auch Langzeitverzögerung (LT)
SVB	Sonderverteilungsbau, Sonderverteilungsbauer
TA	Teilausbau
TP2	Terasaki ACB tempower2
TP2-MA	ACB tempower2 mit Motorantrieb AR2
TP2-SHT	Arbeitsstromauslöser an ACB tempower2 anschließbar (SHT von engl. Shunt Trip device)
TP2-UVT	Unterspannungsauslöser an ACB tempower2 anschließbar (UVT von engl. UnderVoltage Trip)
TP2-TF	Türflansch für ACB tempower2
TSK	Typengeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination
U-	Systemschrank unimes H
U-LE	Systemschrank unimes H für Einspeisungen und Abgänge, mit Lasttrennschalter LBS
U-LK	Systemschrank unimes H: Kuppelschrank mit Querkupplungen, mit Lasttrennschalter LBS

Abkürzung	Beschreibung
U-T2	Systemschrank unimes H: Doppeleinspeise-/Abgangs- oder -Kuppschrank mit der Möglichkeit zur Doppeleinspeisung, mit Leistungsschalter ACB
U-TE	Systemschrank unimes H für Einspeisungen und Abgänge, mit Leistungsschalter ACB
U-TK	Systemschrank unimes H: Kuppelschrank mit Querkupplungen, mit Leistungsschalter ACB
U-TT	Transporttrennung (Cu-Laschen mit Schraubverbindungen)
U-TTK	Transporttrennung kompakt
univers N SK	univers N Niederspannungs-Schaltgerätekombination
UVT	Unterspannungsauslöser (von engl. undervoltage trip)
VA	Vollausbau
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V.
VS	Verteilerschrank
-W	Einschubtechnik (von engl. withdrawable connection), Erklärung siehe Glossar
WS	Wandschrank

Art der Erdverbindungen

Kürzel	Beschreibung
T	Erde (von frz. terre)
I	isoliert (von frz. isolé)
IT	Keine direkte Verbindung zwischen aktiven Leitern und geerdeten Teilen, die Körper der elektrischen Anlage sind geerdet (von frz. isolé terre)
C	kombiniert (von frz. combiné)
S	getrennt (von frz. séparé)
TN	TN-Netz (von frz. terre neutre)
TT	TT-Netz: Der Sternpunkt des Transformators und die Körper der Betriebsmittels sind direkt geerdet. Der Schutzleiter steht also nicht mit dem Neutralleiter in Verbindung. (von frz. terre terre)
TN-C	Schutzleiter (PE) und Neutralleiter (N) sind im gesamten System in einem Leiter zusammengefasst, dem PEN-Leiter (Von frz. terre neutre combiné).
TN-C-S	Im Verteilungsnetz sind der Schutzleiter (PE) und der Neutralleiter (N) kombiniert (PEN-Leiter), in der Verbrauchsanlage getrennt. (Von frz. terre neutre combiné séparé)
TN-S	Schutzleiter und Neutralleiter sind im gesamten System getrennt geführt (von frz. terre neutre séparé)

Wichtige Formelzeichen mit Erstnennung in EN 61439-1

Abkürzung	Beschreibung	Normabschnitt EN 61439-1
CTI	Vergleichszahl der Kriechwegbildung	3.6.16
ELV	Kleinspannung	3.7.11
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	3.8.13
f_n	Bemessungsfrequenz	3.8.12
I_c	Kurzschlussstrom	3.8.6
I_{cc}	Bedingter Kurzschlussstrom	3.8.10.4
I_{cp}	Unbeeinflusster Kurzschlussstrom	3.8.7
I_{cw}	Bemessungskurzzeitstrom	3.8.9.3
I_n	Bemessungsstrom	3.8.10.1
I_{nA}	Bemessungsstrom einer Schaltgerätekombination	5.3.1
I_{nc}	Bemessungsstrom eines Stromkreises	5.3.2
I_{pk}	Bemessungsstoßstromfestigkeit	3.8.10.2
N	Neutralleiter	3.7.5
PE	Schutzleiter	3.7.4
PEN	PE/N-Leiter, PEN-Leiter	3.7.6
RDF	Bemessungsbelastungsfaktor (Rated Diversity Factor)	3.8.11
SCPD	Kurzschluss-Schutzeinrichtung	3.1.11
SPD	Überspannungsableiter	3.6.12
U_e	Bemessungsbetriebsspannung	3.8.9.2
U_i	Bemessungsisolationsspannung	3.8.9.3
U_{imp}	Bemessungsstoßspannung Bemessungsstoßspannungsfestigkeit	3.8.9.4
U_n	Bemessungsspannung	3.8.9.1

HINWEIS

Die EN 61439-1 hat nach Niederspannungsrichtlinie und EMV-Richtlinie keine Konformitätsvermutung, wenn nicht zugleich ein anderer Teil der Norm angewandt wird. Zum Erreichen der Konformitätsvermutung bei Energie-Schaltgerätekombinationen müssen also mindestens EN 61439-1 und EN 61439-2 (Teil 1 und Teil 2 der Norm EN 61439) angewandt werden.

14 Glossar

A

Abteil

Umschlossenes Fach oder umschlossenes Feld. Ausnahmen für die Umschließung gelten für Öffnungen, die notwendig sind zum Anschließen, zum Steuern oder Belüften.

ACB

Offener Leistungsschalter (ACB = Air Circuit Breaker). Offene Leistungsschalter sind im Vergleich zum Kompaktleistungsschaltern (MCCB = Moulded Case Circuit Breaker) großvolumiger gebaut und für höhere Bemessungsströme konzipiert. Ein Leistungsschalter kann als mechanisches Schaltgerät Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschalten, führen und ausschalten. Ein Leistungsschalter kann auch unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen wie Kurzschluss einschalten, während einer festgelegten Zeit führen und ausschalten. Der ACB ist so konzipiert, dass er möglichst lange die Hauptkontakte geschlossen hält.

Im Niederspannungsbereich wird ein ACB überall dort eingesetzt, wo mit hohen Abschaltströmen zu rechnen ist und trotzdem noch eine Selektivität gewährleistet werden muss (beispielsweise in Trafonähe).

Einsatz des Offenen Leistungsschalters (ACB) vor allem als

- Leistungsschalter in Bereichen mit allgemeiner Schutzfunktion
- Schutzschalter für elektrische Maschinen

Offene Leistungsschalter (ACB) gibt es in zwei Bauweisen:

- Festeinbau: Grundscharter ohne Chassis
- Einschubtechnik: Schalter mit Chassis

Das Chassis (Gehäuse) wird im Energieverteiler fest eingebaut. Der Schalter wird mit Hilfe einer Kurbel hinein / hinaus gefahren.

Annäherungszone

Die Annäherungszone für nicht elektrotechnische Arbeiten ist ein begrenzter Bereich, der sich an die Gefahrenzone anschließt. Die äußere Begrenzung der Annäherungszone DV ist bis 1 kV Netz-Netzspannung (Effektivwert) in der DIN VDE 0105-100 bei 1,0 Meter festgelegt. Dieser Schutzabstand ist der Abstand in Luft von ungeschützten unter Spannung stehenden Teilen. Der Schutzabstand gilt für alle Bauarbeiten und nicht elektrotechnische Arbeiten wie

- Gerüstbau,
- Arbeiten mit Hebezeugen oder Baumaschinen,
- Montagearbeiten,
- Anstrich- und Ausbesserungsarbeiten,
- Bewegen von sonstigen Geräten und Bauhilfen,
- Transportarbeiten.

Wenn Schutz durch Abstand sowie Aufsichtsführung angewendet wird, müssen die Arbeiten von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen oder unter entsprechender Aufsicht durchgeführt werden sowie festgelegte Abstände eingehalten werden. Die äußere Begrenzung der des Schutzabstands bei speziellen Arbeiten bis 1 kV Netz-Netzspannung (Effektivwert) ist in der DIN VDE 0105-100 bei 0,5 Meter festgelegt. Dieser Schutzabstand ist der Abstand in Luft von ungeschützten unter Spannung

stehenden Teilen. Der Schutzabstand unter Aufsicht gilt für spezielle Arbeiten wie:

- Bewegen von Leitern,
- Anstrich- und Ausbesserungsarbeiten,
- Hochziehen oder Herablassen von Werkzeugen oder Material.

Anschlussraum

Kabelraum. Im Anschlussraum finden sich die Anschlussstellen der äußeren Leiter / Kabel (Schnittstellen).

Art der elektrischen Verbindung von Funktionseinheiten

Der Anwender kann die elektrische Verbindung von Funktionseinheiten innerhalb der Schaltgerätekombination spezifizieren. Ein dreistelliger Code kennzeichnet die Art der elektrischen Verbindung der Funktionseinheit:

- 1. Buchstabe: Einspeisung des Hauptstromkreises zur Funktionseinheit
- 2. Buchstabe: Abgang des Hauptstromkreises von der Funktionseinheit
- 3. Buchstabe: Verbindung der Hilfsstromkreise

Dabei stehen folgende Buchstaben für die jeweilige Art der Verbindung:

- F: für feste Verbindungen,
- D: für lösbare Verbindungen,
- W: für geführte Verbindungen.

Eine Funktionseinheit mit der Code-Zuordnung FFD hat z.B. feste Einspeiseverbindungen, feste Abgangsverbindungen und lösbare Hilfsstromkreise.

Auslöser

Dienen zur Schutzauslösung (Ausschaltung eines) Leistungsschalters, die nicht durch die Betätigung des zugehörigen Steuerorgans eingeleitet wird.

B

Basisschutz

Schutz gegen direktes Berühren aktiver Teile. Der Basisschutz ist Bestandteil der Maßnahmen des Schutzes gegen elektrischen Schlag und dient dem Verhindern des direkten Berührens gefährlicher aktiver Teile. Der Fehlerschutz als Schutz gegen das indirekte Berühren aktiver Teile ist ebenfalls Bestandteil des Schutzes von Personen gegen elektrischen Schlag.

Der Basisschutz kann erreicht werden durch

- als Schutzmaßnahmen dienende Konstruktionsmaßnahmen innerhalb der Schaltgerätekombination:
 - Isolierstoffe und Isolierung gefährlich aktiver Teile
 - Abdeckungen und Gehäuse
- durch zusätzliche Maßnahmen während der Aufstellung wie zum Beispiel die Aufstellung an einem Ort, der nur befugtem Personal Zugang gestattet.

Bemessungsbelastungsfaktor RDF

Der Bemessungsbelastungsfaktor (RDF) hat als kennzeichnende Eigenschaft der Schaltgerätekombination eine besondere Bedeutung für den sicheren Betrieb einer Schaltgerätekombination. Der Bemessungsbelastungsfaktor ist der Anteil der jeweiligen Bemessungsströme, den jede mögliche Kombination von abgehenden Stromkreisen gleichzeitig und dauerhaft führen kann, ohne dass die Schaltgerätekombination überlastet wird. Dabei gilt als Voraussetzung, dass die

Belastung der Einspeisung den Bemessungsstrom der Einspeisung nicht überschreitet.

Betreiber

Verantwortlicher Betreiber einer elektrischen Anlage als Eigentümer, Pächter oder Mieter. In der Schweiz als Betriebsinhaber bezeichnet.

Betriebsstellung

Die Betriebsstellung ist eine Stellung von einem aus der Schaltgerätekombination herausnehmbaren Teil, in der das herausnehmbare Teil für die vorgesehene Funktion voll angeschlossen ist.

Ein herausnehmbares Teil darf als Ganzes unter Spannung von der Schaltgerätekombination entfernt und ausgetauscht werden. Dabei ist ein herausnehmbares Teil eine Baugruppe aus Betriebsmitteln auf einer gemeinsamen Tragkonstruktion zusammengebaut und verdrahtet.

D

Derating

Herbeigeführte Lastminderung/Leistungsreduktion z. B. aufgrund zu hoher Umgebungstemperatur.

E

Einsatz (fixed part)

Ein Einsatz ist eine Baugruppe bestehend aus Betriebsmitteln. Diese Betriebsmittel sind auf einer gemeinsamen Tragkonstruktion für den festen Einbau zusammengebaut und verdrahtet.

Im Gegensatz zu einem herausnehmbaren Teil darf ein Einsatz nicht als Ganzes von der Schaltgerätekombination entfernt und ausgetauscht werden, wenn der angeschlossene Stromkreis unter Spannung steht.

Einschub

Ein Einschub ist bei Energie-Schaltgerätekombinationen ein herausnehmbares Teil, welches von der Betriebsstellung in eine Trennstellung oder eine Prüfstellung gebracht werden kann. Dabei bleibt es mechanisch mit der Schaltgerätekombination verbunden.

Ein herausnehmbares Teil darf als Ganzes unter Spannung von der Schaltgerätekombination entfernt und ausgetauscht werden. Dabei ist ein herausnehmbares Teil eine Baugruppe aus Betriebsmitteln auf einer gemeinsamen Tragkonstruktion zusammengebaut und verdrahtet.

Einspeisung

Üblicherweise ist die Einspeisung als Funktionseinheit bestimmt für die Zufuhr elektrischer Energie in die Schaltgerätekombination.

EN 61439

Die Normenreihe EN 61439 ersetzt die Normenreihe EN 60439. Die Normenreihe EN 61439 hat das Ziel der Harmonisierung der Regeln und Anforderungen für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen.

Bei der Normenreihe EN 61439 gilt immer der zutreffende Teil der Norm, wie beispielsweise EN 61439-2 für Energie-Schaltgerätekombinationen (PSC-Schaltgerätekombinationen), zusammen mit Teil 1 der Norm (EN 61439-1).

Zusammenhang Europäische Norm und Internationale Norm

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation VDE-Vorschriftenwerk
EN 61439 (alle Teile)	IEC 61439 (alle Teile)	DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (alle Teile)	VDE 0660-600 (alle Teile)

Teile der Norm EN 61439

Teil der Europäischen Norm	Inhalt
EN 61439-1	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Allgemeine Festlegungen
EN 61439-2	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen (PSC)
EN 61439-3	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 3: Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien (DBO)
EN 61439-4	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 4: Besondere Anforderungen für Baustromverteiler (BV)
EN 61439-5	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 5: Schaltgerätekombinationen in öffentlichen Energieverteilungsnetzen
EN 61439-6	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 6: Schienenverteilungssysteme (busways)
EN 61439-7	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 7: Schaltgerätekombinationen für bestimmte Anwendungen wie Marinas, Campingplätze, Marktplätze, Ladestationen für Elektrofahrzeuge

Beiblätter zu Teilen der Norm EN 61439

Teil der Europäischen Norm	Inhalt
EN 61439-1 Beiblatt 1	Allgemeine Festlegungen: Leitfaden für die Spezifikation von Schaltgerätekombinationen
EN 61439-1 Beiblatt 2	Allgemeine Festlegungen: Verfahren zum Nachweis der Erwärmung von Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen durch Berechnung
EN 61439-2 Beiblatt 1	Energie-Schaltgerätekombinationen: Leitfaden für die Prüfung unter Störlichtbogenbedingungen infolge eines inneren Fehlers

Energie-Schaltgerätekombination

Verteilt und steuert als Niederspannungs-Schaltgerätekombination nach EN 61439-2 elektrische Energie für alle Arten von Last. Vorgesehen für industrielle, kommerzielle und ähnliche Anwendungen, bei denen die Bedienung durch Laien nicht vorgesehen ist.

Erdungsverbundung

Zur Erdungsverbundung zählen alle inaktiven, leitenden Teile wie Umhüllungen, Tragschienen, Hutschiene usw., die keine Schutzleiterverbundung zwischen dem Schutzleiter der Einspeisung und dem Schutzleiter abgehender Stromkreise herstellen. Diese inaktiven, leitenden Teile müssen separat geerdet werden oder über die Art der Konstruktion mit dem Schutzleiter verbunden sein. Dabei darf der Übergangswiderstand dieser Erdungsverbundung (letztes Konstruktionsteil und Schutzleiter der Einspeisung) 0.1 Ohm nicht überschreiten.

F

Fach

Baueinheit einer Schaltgerätekombination innerhalb eines Felds, die sich zwischen zwei horizontalen oder vertikalen Begrenzungssebenen befindet.

Fehlerlichtbogen

Störlichtbogen. Lichtbogen, der als Störung auftritt.

Fehlerschutz

Schutz gegen indirektes Berühren aktiver Teile. Der Fehlerschutz ist Bestandteil der Maßnahmen des Schutzes gegen elektrischen Schlag. Der Basisschutz als Schutz gegen das direkte Berühren aktiver Teile ist ebenfalls Bestandteil des Schutzes von Personen gegen elektrischen Schlag.

Der Fehlerschutz dient dem Schutz gegen die Auswirkungen von Fehlern

- innerhalb der Schaltgerätekombination,
- in einem äußeren Stromkreis, der durch die Schaltgerätekombination versorgt wird.

Schutzmaßnahmen für den Fehlerschutz umfassen nach EN 61439-1, EN 61439-1 Beiblatt 1 und EN 61439-2 mindestens eine der folgenden Schutzmaßnahmen:

- Schutz durch Erfüllung der Anforderungen für den Schutzleiter und Schutzleiterkreis. Die Anforderungen stellen sicher, dass eine automatische Abschaltung der Stromversorgung erfolgt.
- Schutz durch Schutztrennung. Im Fehlerfall gibt es keinen Pfad für den Stromfluss.
- Schutz durch Schutzisolierung.

Feld

Ein Feld ist eine Baueinheit einer Schaltgerätekombination, die sich zwischen zwei vertikalen Begrenzungssebenen befindet.

F-SaS Träger

siehe Sammelschienenenträger SST / F-SAS Träger.

Funktionseinheit

Eine Funktionseinheit dient als Teil einer Schaltgerätekombination zur Erfüllung der gleichen Funktion. Die Funktionseinheit umfasst dabei alle elektrischen und mechanischen Bauteile inklusive der Schaltgeräte, die der Erfüllung der gleichen Funktion dienen.

Nicht als Teil der Funktionseinheit betrachtet werden Leiter, die zwar mit einer Funktionseinheit verbunden sind, die sich aber außerhalb des Abteils oder des durch Gehäuse geschützten Raums befinden. Als ein Abteil bezeichnet man ein Feld oder Fach, das umschlossen ist. Dabei darf das Abteil Öffnungen haben, die dem Anschließen, der Steuerung oder der Belüftung dienen.

G**Gefahrenzone**

Nach DIN VDE 0105-100 ist die Gefahrenzone ein Bereich um unter Spannung stehende Teile, in dem der erforderliche Isolationspegel nicht sichergestellt ist. Beim Eindringen in diesen Bereich besteht Gefährdung durch Körperdurchströmung und/oder Lichtbogenbildung. Alle Arbeiten innerhalb der Gefahrenzone müssen entsprechend den Bedingungen für Arbeit unter Spannung ausgeführt werden.

Geräteraum

Bereich mit elektrischen Geräten.

H**Haupt-Sammelschiene**

Auch Hauptsammelschiene. An eine Haupt-Sammelschiene können eine Verteilschiene oder mehrere Verteilschienen angeschlossen werden. An die Haupt-Sammelschiene können alternativ oder zusätzlich Einspeisungen oder Abgangseinheiten angeschlossen werden.

Haupt-Sammelschienensystem (H-SaS)

Mehrpoliges Stromschienensystem, dass innerhalb des Schrankes einer Schaltgerätekombination geführt wird. Über Transporttrennungs-Laschen U-TT (U-TTS als Set) oder über die Transporttrennung kompakt U-TTK werden die Haupt-Sammelschienen der Schränke des Energieverteilsystems unimes H verbunden. An die Haupt-Sammelschienen können Verteilschienen angeschlossen werden. An die Haupt-Sammelschienen können alternativ oder zusätzlich Einspeisungen oder Abgangseinheiten angeschlossen werden.

Hauptstromkreis

Hauptstrombahn, Leistungsstromkreis. Zum Hauptstromkreis einer Schaltgerätekombination gehören alle leitenden Teile eines Stromkreises in einer Schaltgerätekombination, die der Übertragung elektrischer Energie dienen.

Der Hauptstromkreis dient zum Erzeugen, Verteilen oder Schalten von elektrischen Leistungen an elektrischen Verbrauchsmitteln.

Herausnehmbares Teil (removable part)

Ein herausnehmbares Teil ist eine Baugruppe bestehend aus Betriebsmitteln. Diese Betriebsmittel sind auf einer gemeinsamen Tragkonstruktion zusammengebaut und verdrahtet.

Im Gegensatz zu einem Einsatz darf ein herausnehmbares Teil als Ganzes von der Schaltgerätekombination entfernt und ausgetauscht werden, wenn der angeschlossene Stromkreis unter Spannung steht.

Hilfsstromkreis

Hilfsstromkreise dienen zur Überwachung, Messung, Signalisierung und / oder Steuerung der Funktionen in einem Hauptstromkreis. Dazu gehören alle leitenden Teile von einem Stromkreis innerhalb der Schaltgerätekombination, die nicht zum Hauptstromkreis gehören. Dazu gehören auch die Hilfsstromkreise der Schaltgeräte.

I

Innere Unterteilung

Form der inneren Unterteilung. Die Form der inneren Unterteilung ist innerhalb der Energie-Schaltgerätekombination eine Einteilung der physischen Unterteilung durch Abdeckungen oder Trennwände, durch Isolierung aktiver Teile oder durch die integrierte Umhüllung von Geräten. Der Hersteller und der Anwender vereinbaren die Form der inneren Unterteilung und höhere Schutzarten. Mit der inneren Unterteilung können folgende Bedingungen erreicht werden zwischen Funktionseinheiten, separaten Abteilen oder durch Umhüllung geschützten Räumen:

- Schutz gegen Berühren gefährlicher Teile: mindestens Schutzart IXXB, dabei deckt die Schutzart IP 2X die Schutzart IP XXB ab.
- Schutz gegen Eindringen fester Fremdkörper: mindestens Schutzart IP2X.

Bei den Formen der inneren Unterteilung unterscheidet man nach EN 61439-1/-2:

- Form 1,
- Form 2a und Form 2b,
- Form 3a und Form 3b,
- Form 4a und Form 4b.

IP Schutzgrad

Der IP Schutzgrad ist wichtig zum Schutz gegen elektrischen Schlag. Der IP Schutzgrad gilt für Umhüllungen, Abdeckungen und Gehäuse. Der IP Schutzgrad wird mit zwei Kennziffern und optional einem Zusatzbuchstaben angegeben.

- Die 1. Kennziffer (0-6) kennzeichnet den Schutz vor Eindringen fester Gegenstände und den Schutz vor Berühren gefährlicher Teile.
- Die 2. Kennziffer (0-8) kennzeichnet den Schutz vor Eindringen von Wasser.
- Der Zusatzbuchstabe (A-D) kennzeichnet den Schutz vor Berühren gefährlicher Teile.

K

Kabelraum

Anschlussraum. Im Kabelraum finden sich die Anschlussstellen der äußeren Leiter / Kabel (Schnittstellen). Einige Schranktypen des Energieverteilsystems unimes H werden in Varianten mit integriertem Kabelraum links oder rechts vom Geräteraum angeboten.

Kriechstrecke

Kürzeste Entfernung zwischen zwei leitenden Teilen entlang der Oberfläche eines festen Isolierstoffes.

Kuppelschalter

Leistungsschalter für Sammelschienenkupplung.

L

Leistungsschalter

Schaltgerät zum Schalten von Betriebs- und Kurzschlussströmen. Man unterscheidet bezüglich der Bauweise zwischen

- offene Leistungsschalter (ACB = Air Circuit Breaker)
- Kompaktleistungsschalter (MCCB = Moulded Case Circuit Breaker)

Lichtbogen

Ein Lichtbogen entsteht als elektrische Gasentladung mit hohem Strom zwischen zwei Elektroden. Ein Lichtbogen bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 100 m/s. Dabei bildet sich elektrisch leitfähiges Plasma zwischen zwei Leitern, dessen Temperatur bis zu 20.000 °C betragen kann. Durch die hohe Temperatur kommt es zu explosionsartigen Druckerhöhungen. Ein Störlichtbogen tritt als nicht betriebsmäßige Störung auf und birgt erhebliche Gefahren für Personen und für den Weiterbetrieb der Anlage.

Luftstrecke

Kürzeste Entfernung zwischen zwei leitenden Teilen in der Luft.

P**Prüfstellung**

Bei der Prüfstellung eines Einschubs ist der Hauptstromkreis getrennt an der Einspeiseseite, aber die Anforderungen an eine Trennstrecke müssen nicht erfüllt werden. Die Trennstrecke eines Einschubs ist die Luftstrecke zwischen den offenen Kontakten, die für den Trennschalter festgelegte Sicherheitsanforderungen erfüllt.

- Bei der Prüfstellung ist der Hilfsstromkreis so angeschlossen, dass eine Prüfung der eingebauten Geräte erfolgen kann.
- Bei der Prüfstellung bleibt der Einschub mit der Schaltgerätekombination mechanisch verbunden.

S**Sammelschienenkupplungen**

Sammelschienenkupplungen schalten Verbindungen zwischen Sammelschienen, die (normalerweise) separaten Schaltkreisen angehören.

Sammelschienenraum

Haupt-Sammelschienenraum. Der Sammelschienenraum enthält die Haupt-Sammelschienen mit Anschlüssen zu den Verteilschienen.

Sammelschienen-System (SaS)

Hochstrom-Sammelschienen-Systeme gehören zu den wesentlichen Bausteinen einer Energie-Verteilanlage. Sie bestimmen die Kurzschlussfestigkeit und damit die Betriebssicherheit einer Niederspannungs-Schaltgerätekombination. Die Sammelschienen-Systeme des Energieverteilsystems unimes H können mit handelsüblichen Cu-Schienen aufgebaut werden. Die bohrungslose Anschlusstechnik ist eine Arbeitserleichterung und erlaubt somit Zeitersparnisse und Kostenersparnisse.

Zu unterscheiden sind:

- das Haupt-Sammelschienensystem (H-SaS)
- das Verteilschienensystem = Feldverteilsammelschienensystem (F-SaS)

Zum Sammelschienensystem gehören auch

- die Sammelschienträger (H-SaS-Träger) Typ U-FSTK.. sowie je nach Kurzschlussstromfestigkeit zusätzliche Glasfaserriegel-Befestigungen als Versteifungen, um die geprüfte Kurzschlussfestigkeit zu gewährleisten
- die Feldsammelschienträger (F-SaS-Träger), z. B.:
 - Typ U-SST beim U-S(l) NH-Abgangsschrank slimline horizontal,
 - LVZSB, LVZIT, LVZ00IT oder U-SST-5 für vertigroup Größe 0-3 im U-FL NH-Abgangsschrank fuseline.
- Zubehör zur Befestigung, Versteifungsbügel und Abschottung.

Sammelschienenträger SST / F-SaS Träger

auch F-SaS Träger, Feld-Sammelschienenträger, Sammelschienenträger SST, Feldverteiler-Sammelschienenträger, Verteilschienenträger. Im F-SaS Träger werden die Feldverteilschienen positioniert.

Schaltgerätekombinationssystem

Komponenten-Angebot nach Definition des ursprünglichen Herstellers, das in Übereinstimmung mit den Anleitungen des ursprünglichen Herstellers zu unterschiedlichen Schaltgerätekombinationen verbaut werden kann. Das Energieverteilsystem unimes H ist ein bauartgeprüftes Schaltgerätekombinationssystem für Schaltgerätekombinationen nach EN 61439-1/-2.

Schutzleiterverbindung

Zur Schutzleiterverbindung zählen alle aktiven Teile, die zur Verbindung zwischen dem Schutzleiter der Einspeisung und Schutzleiter abgehender Stromkreise dienen. Es muss sichergestellt sein, dass bei Entfernen von Umhüllungen (z.B. bei Wartungsarbeiten) diese Verbindung nicht unterbrochen wird. Für Schutzleiterverbindungen sind die Anforderungen zur Kurzschlussfestigkeit des Schutzleiters zu beachten.

Service-Index (SI)

Der Service-Index ist ein Maß für die Verfügbarkeit einer Schaltanlage mit Berücksichtigung des Lebenszyklus.

Der Service-Index unterscheidet die Verfügbarkeitsfälle:

- 1: Verfügbarkeit nicht notwendig / unkritisch
- 2: Verfügbarkeit partiell erwünscht
- 3: Verfügbarkeit notwendig

Der Service-Index unterscheidet zudem die Lebenszyklen:

- 1. Ziffer des Service-Index: Betrieb
- 2. Ziffer des Service Index: Wartung
- 3. Ziffer des Service-Index: Änderung / Umbau / Erweiterung

Störlichtbogen

Lichtbogen, der als Störung auftritt. Tritt nicht betriebsmäßig, sondern durch Störung auf. Störlichtbogen können schwere Verletzungen bei Menschen verursachen. Zudem können Störlichtbogen den Weiterbetrieb von Leistungsabnehmern einschränken oder unmöglich machen. Ein passiver Störlichtbogenschutz dient der Personensicherheit während ein aktives Störlichtbogen-Schutzsystem neben der Personensicherheit zusätzlich dem Erhalt der Funktionsfähigkeit einer Anlage dient.

T

Transporteinheit

Vollständige Schaltgerätekombination oder ein Teil einer Schaltgerätekombination, welche für den Transport nicht weiter zerlegt oder auseinander gebaut wird.

Trennschalter

Schaltgerät zur Herstellung von Trennstrecken.

Trennstellung

Trennstellung eines Einschubs. In der Trennstellung sind der Hauptstromkreis sowie der Hilfsstromkreis durch Trennstrecken getrennt von der Einspeisung. Der

Einschub bleibt aber währenddessen mit der Schaltgerätekombination verbunden.

Die Trennstrecke eines Einschubs ist die Luftstrecke zwischen den offenen Kontakten. Die Luftstrecke erfüllt die für den Trennschalter festgelegten Sicherheitsanforderungen.

V

Verschmutzungsgrad

Der Verschmutzungsgrad definiert die Umgebungsbedingungen eines Schaltgeräts. Falls das Schaltgerät in einem Gehäuse verbaut ist, gelten die Umgebungsbedingungen innerhalb des Gehäuses. Die vier definierten Verschmutzungsgrade dienen der Bewertung der Luftstrecken und Kriechstrecken. Der Verschmutzungsgrad 3 ist definiert als eine leitende Verschmutzung oder eine trockene, nicht leitende Verschmutzung, die durch Betauung voraussichtlich leitfähig werden kann.

Verteilschienensystem (F-SaS)

Feldverteil-Sammelschienensystem (F-SaS). Verteilschienen stellen die Verbindung zwischen Sammelschienen des Haupt-Sammelschienensystems und den Einbaugeräten her. Das Verteilschienensystem F-SaS umfasst die Sammelschienträger (F-SaS-Träger) und Zubehör zur Befestigung und Abschottung in einem Feld.

15 Index

A

- Abladen und transportieren • 156
- Abschließende Arbeiten zur
Inbetriebnahme • 182
- Abteil • 225
- ACB • 225
- ACB und MCCB prüfen • 196
- Aktives Störlichtbogen-Schutzsystem
agardio.arc • 50, 92
- Allgemeine Daten • 202
- Anforderungen an das Personal • 29, 184,
198
- Anforderungen an das Personal bei
Inspektion und Wartung • 189
- Angaben zum Gewicht • 152
- Anhang • 221
- Anlieferung von Material • 116
- Annäherungszone • 225
- Anschlussraum • 226
- Anweisungen zur Inbetriebnahme • 179
- Anwendung der Normen • 32
- Anzugsdrehmomente für
Cu-Verschraubungen • 135
- Arbeitsmethoden • 14
- Art der elektrischen Verbindung von
Funktionseinheiten • 226
- Aufstellung und Montage • 160
- Aufstellungsmöglichkeiten der
Schaltgerätekombination • 49
- Ausbautechnik - Grundlagen • 35
- Auslöser • 226
- Außerbetrieb nehmen • 198

B

- Basisschutz • 226
- Bedienung und Betrieb • 183
- Bemessungsbelastungsfaktor RDF • 226
- Besondere Betriebsbedingungen • 16
- Bestimmungsgemäße Verwendung
unimes H • 18
- Betreiber • 227
- Betriebsstellung • 227
- Blindabdeckungen und
Zugriffsabdeckungen (PC) montieren •
150

D

- Daten der Raumaufteilung • 211
- Dauerstrom und Stromwärmeverluste von
Cu-Leitern H-SaS • 218
- Derating • 227

E

- Einsatz (fixed part) • 227
- Einschub • 227
- Einspeisung • 227
- EMV-Regeln einhalten • 168
- EN 61439 • 228
- Energie-Schaltgerätekombination • 228
- Energieverteilungssystem unimes H • 33
- Entsorgen und Wiederverwerten • 200
- Erdbebenfestigkeit • 94
- Erdungsverbindung • 229

F

- Fach • 229
- Fehlerlichtbogen • 229

- Fehlerschutz • 229

- Feld • 229

- Frontkonzept der Schränke • 46

- F-SaS Träger • 229

- Funktionsbereiche • 43

- Funktionseinheit • 229

G

- Gefahrenzone • 230

- Gegenstand des Systemhandbuches • 5

- Geräteraum • 230

- Glasfaserriegel zur Erhöhung der
Kurzschlussfestigkeit • 121

- Glasfaserriegel-Verbindungen • 130

- Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen •
23

H

- Handlungsweise bei Störungen • 186

- Haupt-Sammelschiene • 230

- Hauptsammelschienensystem • 52, 98

- Haupt-Sammelschienensystem (H-SaS) •
204, 230

- Hauptstromkreis • 230

- Herausnehmbares Teil (removable part) •
230

- Hilfsstromkreis • 230

I

- Impressum • 8

- Inbetriebnahme • 177, 186

- Innenausbau beim SAB • 115, 162, 164,
179, 209

- Innere Unterteilung • 44, 231

- Inspektion und Wartung • 186, 188

- Installation und Anschluss • 165

- Instandsetzen • 186

- IP Schutzgrad • 231

K

- Kabelanschluss-Verbindungen • 131

- Kabelführung • 166

- Kabelraum • 231

- Kriechstrecke • 231

- Kupfer-Verbindungen • 125

- Kuppelschalter • 231

L

- Lagerung, Außerbetriebnahme und
Entsorgung • 197

- Leistungsschalter • 231

- Lichtbogen • 232

- Luftstrecke • 232

- Lüftungskonzept der Schränke • 47

M

- Maßnahmen zur EMV-gerechten
Installation • 170

- Merkmale der SK für Anschluss an das
elektrische Netz • 215

N

- N-/PE-/PEN auf Isolatoren im integrierten
Kabelraum • 217

- N-/PEN-Leiter auf N-/PEN-Träger im
integrierten Kabelraum • 216

- N-Leiter im Kabelraum • 137

- N-Leiter Kupfer-Verbindungen • 133

- N-Leiterführung und Erdung • 136

P

- Passiver Störlichtbogenschutz • 51, 93

- PE-Leiter Kupfer-Verbindungen • 134

- Personen und Befugnisse • 12
- Pflichten des Betreibers • 31
- Projektierung und Bau von
 - Energie-Schaltanlagen • 15
- Projektplanung • 116
- Prüfintervalle wiederkehrender Prüfungen • 190
- Prüfstellung • 232
- Prüfumfang • 191
- Prüfung der verbauten Komponenten • 194
- R
- Raumkonzept der Schränke • 42
- Reduktionsfaktoren • 220
- Reinigung • 187
- S
- Sammelschienenkupplungen • 232
- Sammelschienenraum • 232
- Sammelschienen-System (SaS) • 232
- Sammelschienenenträger montieren • 117
- Sammelschienenenträger SST / F-SaS
 - Träger • 233
- Schaltgerätekombinationssystem • 233
- Schaltschrank und Komponenten lagern • 199
- Schränke aufstellen und verschrauben • 162
- Schränke des Energieverteilsystems • 57
- Schranksystem, Systemkomponenten,
 - Energie-Schaltgerätekombination • 14
- Schrankverbindungen • 152, 154, 156
- Schraubverbindungen • 124
- Schutzgeräte unter Last betätigen • 185
- Schutzleiter (PE / Protective Earth) • 96
- Schutzleiterverbindung • 233
- Service-Index (SI) • 233
- Sicherheit • 17
- Sicherheit bei Verpackung und Transport • 26, 156
- Sicherheitshinweise Inbetriebnahme • 178
- Sicherheitshinweise zum
 - Energieverteilsystem • 20
- Spannungsabgriff-Anschluss-Verbindungen • 132
- Störlichtbogen • 233
- Störlichtbogen verhindern • 21
- Störlichtbogen-Schutzsysteme • 50
- Stützisolatoren • 214
- Systemübersicht • 37
- Systemvorstellung • 34
- T
- Technische Daten • 18, 201
- Transport absichern • 154
- Transporteinheit • 233
- Traversierung • 89
- Trennschalter • 233
- Trennstellung • 233
- U
- U-BS(I) • 87
- U-CW(I) • 74
- U-ES • 91
- U-FL • 83
- U-LE / U-LK 1250-1600 A • 70
- U-LE / U-LK 2000-2500 A • 72
- U-MUN • 86
- U-PWE / U-PWK 630-4000 A • 57
- U-S(I) • 77
- U-SV • 80
- U-T2 • 66
- U-TE / U-TK 2500-3200 A • 62
- U-TE / U-TK 4000 A • 64
- U-TE / U-TK 800-2000 A • 60
- V
- Vagabundierende Ströme beachten • 111, 173
- Verkupferung • 116
- Vermeidung vagabundierender Ströme • 174
- Verpackung und Transport • 151
- Verschmutzungsgrad • 234
- Verteilschienen • 213
- Verteilschienensystem (F-SaS) • 234
- Verwendete Symbole und Warnzeichen • 9
- Voraussetzungen und Vorbereitungen • 161
- Z
- Zentrale Begriffe • 10
- Zentraler Erdungspunkt (ZEP) im
 - Einspeiseschrank U-TE • 111
- Zu diesem Systemhandbuch • 4
- Zugehörige Dokumente beachten • 6
- Zwischenlagerung • 159

**Hager Industrie AG**

Sedelstrasse 2
6021 Emmenbrücke
Schweiz

T +41 41 269 90 00
infoch@hager.com

hager.ch

Hager AG

Chemin du Petit-Flon 31
1052 Le Mont-sur-Lausanne
Schweiz

T +41 21 644 37 00
lausanne@hager.com

hager.ch

Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG

Zum Gunterstal
66440 Blieskastel
Deutschland

T +49 6842 945 0
F +49 6842 945 4625

hager.de

Hager Polo Sp. z o.o.

ul. Fabryczna 10
43-100 Tychy
Polen

T +48 32 32 40 100

hager.pl

Hager Nederland

Het Sterrenbeeld 31
5215 MK 's-Hertogenbosch
Niederlande

T +31 73 642 85 84
info@hager.nl

hager.com/nl

Hager Elektro AB

Bifrostgatan 36
431 44 MÖLNDAL
Schweden

T +46 31-706 39 00
info@hager.se

hager.se