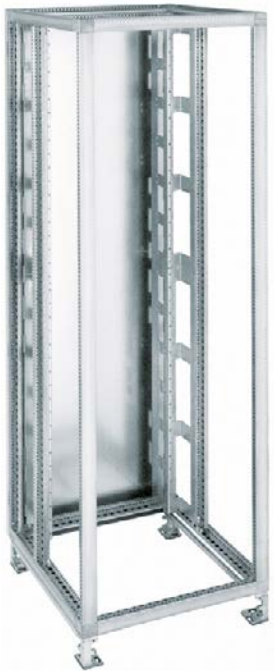


Systemtechnik mit unimes H



unimes H

U-BS
Basisschrank



U-TE + U-TK
Einspeise- /
Abgangs- /
Kuppelschrank



U-SH
Abgangsschrank
Geräte LL + Slimline,
Lasttrennschalter mit
Sicherung, horizontal



U-FL
Abgangsschrank
Geräte LVS,
NH-Sicherungslastschalt-Leisten



U-MUN
Abgangsschrank
univers



U-SV
Abgangsschrank
Geräte LL + Slimline,
Lasttrennschalter mit
Sicherung, vertikal



unimes H

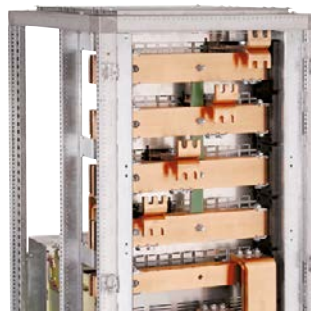


Kuppeln der Hauptsammelschienen



- Kuppeln ohne seitlichen Platzverlust
- Kurze Verbindungswege
- Reduktion der Verlustleistung
- Reduktion des Kupferbedarfes
- Wartungsfreie Schraubverbindungen

Hauptsammelschienensystem



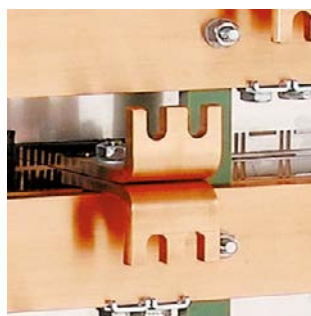
- System im Rücken der Anlage eingebaut
- 15% mehr Nutzhöhe
- Kurzschlussfest bis 100kA I_{cw} (1s)
- KEMA geprüft nach 60439-1
- Handelsübliches Flachkupfer
- keine Behinderung bei Kabeleinführungen
- 6 definierte Nennstromstärken
- N-Leiterquerschnitt bis 200%
- hohe Strombelastbarkeit = weniger Kupferbedarf
- Positionierung in 3 verschiedenen Höhen
- Bis 3 Systeme in einem Schrank
- Kurze Anbindungswege an die Feldschienen
- Hoher Eigenwertschöpfungsgrad

Werksseitige Montage aller Schottungs- und Hüllenteile

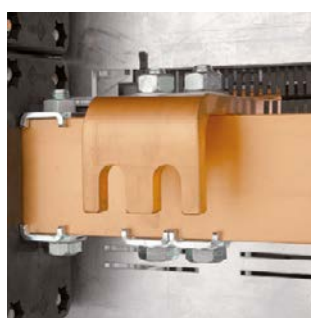


- Keine unnötigen Verpackungen
- Keine Teilesuche
- Kein Kundenlager notwendig
- Reduktion der Fehlerquoten
- Wertschöpfung durch die Elektrifizierung
- Kurze Liefertermine gegenüber dem Bauherrn

Verbindungstechnik



- System im Rücken der Anlage eingebaut
- Verbindungen mit handelsüblichen Schrauben
- Bohrungslose Anbindung an das Hauptsammelschienensystem
- Anschlusswinkel garantiert kurze Verbindungswege
- Verbindungen mit einfachsten Cu-Biegungen
- Kurze Bauzeiten dank Fertigungs-/Montagezeichnungen der Verbindungen





Raumaufteilung

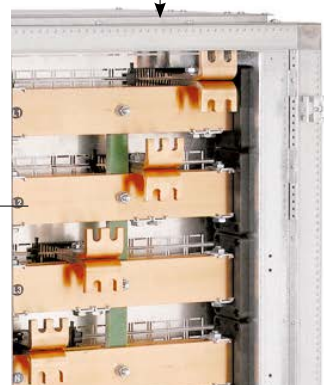
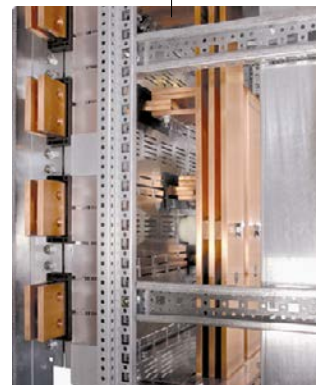


- klar und übersichtlich nach EN 61439-1 bis Form 4b
- Lichtbogenschutz durch Standardschottung
- hohe Strombelastbarkeit, auch mit Schottungen

Basisschrank, die neutrale Plattform



- Grundlage aller unimes-Systeme
- Einbau von Kompensationsanlagen oder Zählereinrichtungen



- Einbau von modularen Abdeckplattensystemen unimers



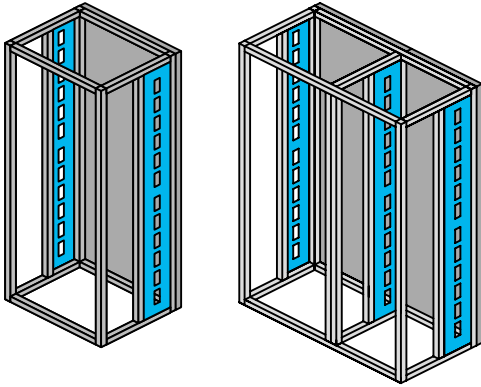
unimes H ist ein Niederspannungs-Hochstrom-Energieverteilssystem, welches nach der Norm EN 61439-1 bauartgeprüft wurde. unimes H hat sein Einsatzgebiet vor allem dort, wo es gilt, hohe Betriebsströme (bis 4000 A) sicher zu beherrschen, zu schalten und zu verteilen. Dank modularer Einschubtechnik findet unimes H aber auch im Steuerungsbau seine Anwendung.

Produktvorteile

- Durch den Einbau in MES-Schränken sind sämtliche Vorteile des MES-Schranksystems nutzbar.
- Durch einfachstes Montageprinzip kann Montagezeit gespart werden.
- Durch die klare Raumaufteilung wird ein hoher Sicherheitsstandard erreicht.
- Raumaufteilung bis Form 4
- Hauptsammelschienensystem ist im Rücken eingebaut, dadurch ist die gesamte Schrankhöhe frei nutzbar.
- Kabeleinführung und Kabelabgänge können individuell oben oder unten angeordnet sein.
- Abgangsschränke mit seitlich integriertem Kabelraum
- Hohe Kurzschlussfestigkeit bei gleichzeitig großem Trägerabstand
- Einsatz auch im konventionellen Schaltschrankbau
- Schutzart bis IP40
- Individuelle Belüftung dank Moduldach und Modulsockel
- EMV: alle Einbauten leitend verbunden dank feuerverzinkter Oberfläche
- Störlichtbogenschutz durch Standardschottung

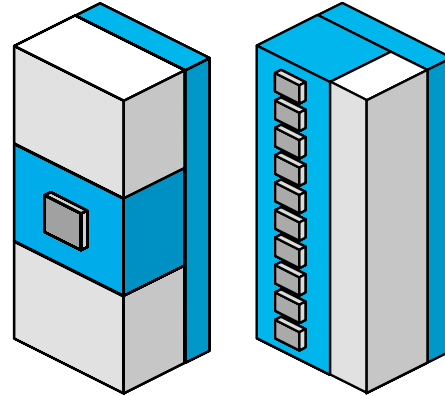
Betriebs- und Umgebungsbedingungen

- Aufstellungsort:
unimes H kann in allen elektrischen Betriebsräumen und allgemeinen Räumen aufgestellt werden, sofern die in der Norm zugelassenen Werte nicht über- bzw. unterschritten werden.
- Maximal erlaubte Umgebungstemperaturen bei Innenraumaufstellung:
 - Höchstwert +40°C
 - Mittelwert über 24h nicht höher als +35°C
 - Tiefstwert -5°C
- Atmosphärische Bedingungen:
relative Luftfeuchte von 50% bei max. 40°C
- Aufstellungshöhe:
max. 2000 m ü. M.



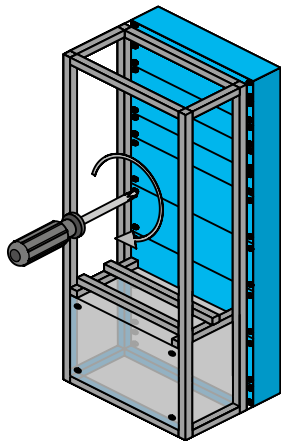
Die neutrale Plattform

- Mit Basisschrank auch flexible Lösungen möglich
- Einbau von Montageplatten für den individuellen Ausbau
- Einbau von Kompensationsanlagen



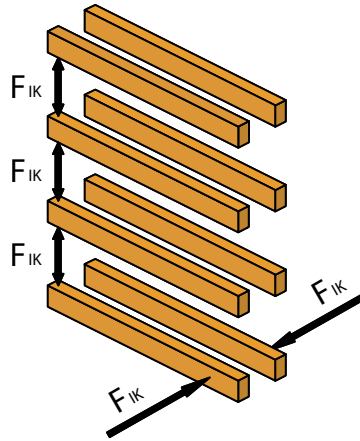
Klare Raumaufteilung

- Bis Form 4b
- Verschafft Übersicht
- Erhöht die Betriebs- und Bedienungssicherheit
- Einschränkung der Lichtbogenwanderung durch Schottungen



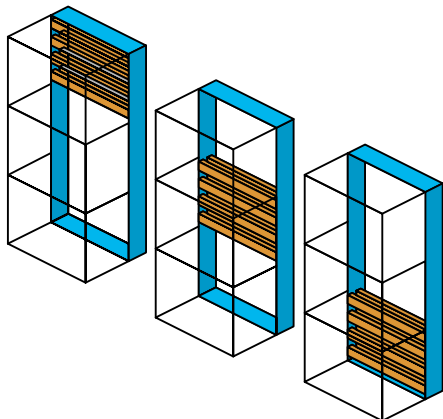
Werkseitig montierte Hüllenteile und Schottungen

- Reduktion der Montagezeiten beim Schaltanlagenbauer
- Kein unnötiges Verpackungsmaterial
- Flexibilität der Ausführungsvarianten bleibt erhalten



Hohe Kurzschlussfestigkeit

- KEMA zertifiziertes Hauptsammelschienensystem H-SaS
- Kurzschlussfest bis 100kA I_{cw} (1s), 220kA I_{pk}
- Erhöht die Anlagensicherheit
- Hohe Anlagenverfügbarkeit auch nach einem Störfall
- Keine mechanischen Beschädigungen nach einem Störfall



Drei Positionen des Hauptsammelschienensystems H-SaS

- Kuplungen ohne seitliche Schienenführung
- 3 Haupt-SaS in einem Schrank (max. 2 gleichzeitig belastet)
- Reduktion des Kupferbedarfs, da kurze Verbindungswege

Erfüllte Normen

Bauartgeprüfte Schaltgerätekombination

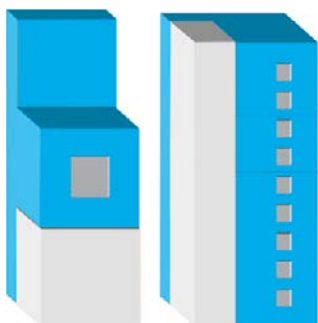
EN 61439-1

Elektrische Kenngrößen:

Bemessungsspannungen	Bemessungsbetriebsspannung U_e	690 V
	Bemessungsisolationsspannung U_i	1000 V
	Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U_{imp}	8 kV
Bemessungsströme Hauptsammelschienen	Bemessungsstrom I_e	1250 – 4000 A
	Bemessungskurzzeitstrom I_{cw} (1s)	50 – 100 kA
	Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}	105 – 220 kA
Bemessungsströme Feldsammelschienen	Bemessungsstrom I_e	bis 2000 A
	Bemessungskurzzeitstrom I_{cw} (1s)	bis 85 kA
	Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}	bis 134 kA
Bemessungsfrequenz		50 Hz
Schutzklasse		1

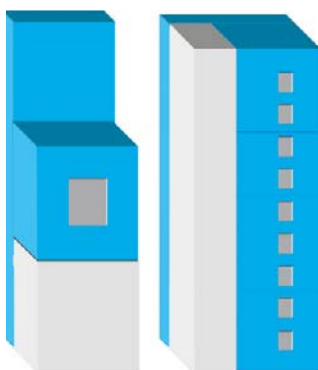
Mechanische Kenngrößen:

Schutzart (IP)		Max. IP 40
Verschmutzungsgrad		3
Form der inneren Unterteilung		bis 4b
Schrankhöhe [mm]		2000/2200
Schranktiefe [mm] I_n H-SaS ≤ 2500 A I_n H-SaS > 2500 A		600
		800
Sockelhöhe [mm]		100 / 200



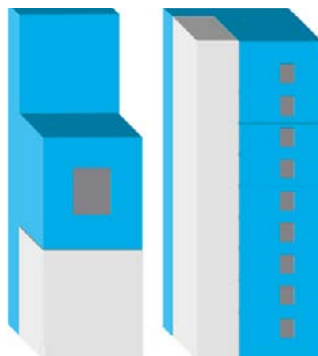
Ein durchdachtes Raumkonzept

- Der modulare Aufbau ermöglicht eine Vielzahl von Varianten.
- Kombinationen sind im Baukastenprinzip möglich.
- Erweiterungen sind ohne weiteres möglich.
- Standardisierte Verküperungen zwischen den Räumen reduzieren den Planungsaufwand.
- Der Platzbedarf kann optimal bestimmt werden.



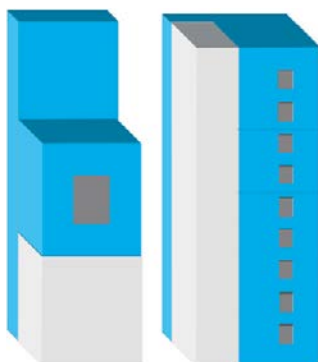
Geräteraum

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



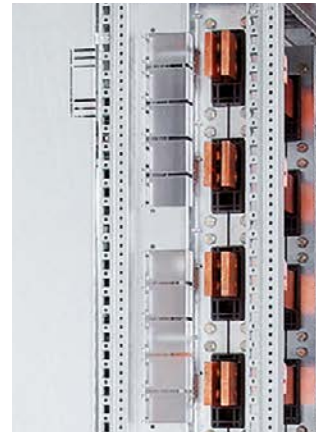
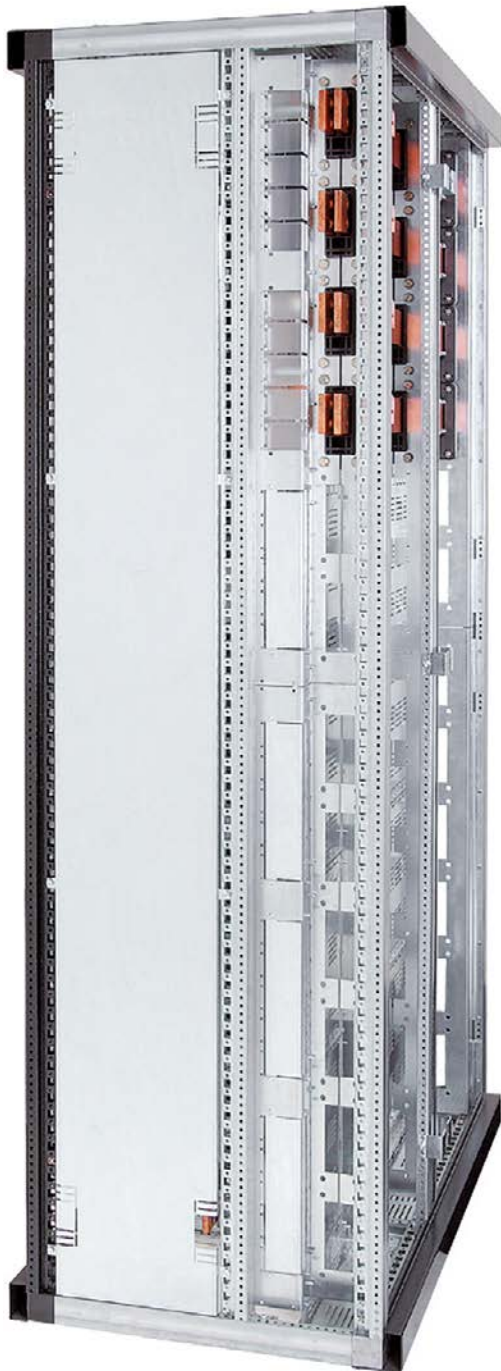
Kabelraum / Anschlussraum

- Positionierung links oder rechts, oben oder unten
- Der Kabelraum kann im Schrank integriert sein oder als Basisschrank angereicht werden.
- Abhängig vom Platzbedarf der Abgänge stehen verschiedene Kabelraumbreiten zur Auswahl.
- Vorbereiteter Querverdrahtungsraum oben und unten



Sammelschienenraum

- Der Nennstrom bestimmt die notwendige Tiefe.
- Drei verschiedene Positionen des H-SaS möglich
- Durchgehende Hauptsammelschiene



Hohe Kurzschlussfestigkeit
Dank vertikaler Cu-Schieneanordnung optimaler Ausnutzungsgrad der Festigkeit des Flachkupfers



Einfacher SaS-Träger
Mit drei SaS-Träger-Varianten werden alle Bemessungsströme bis 4000A abgedeckt.

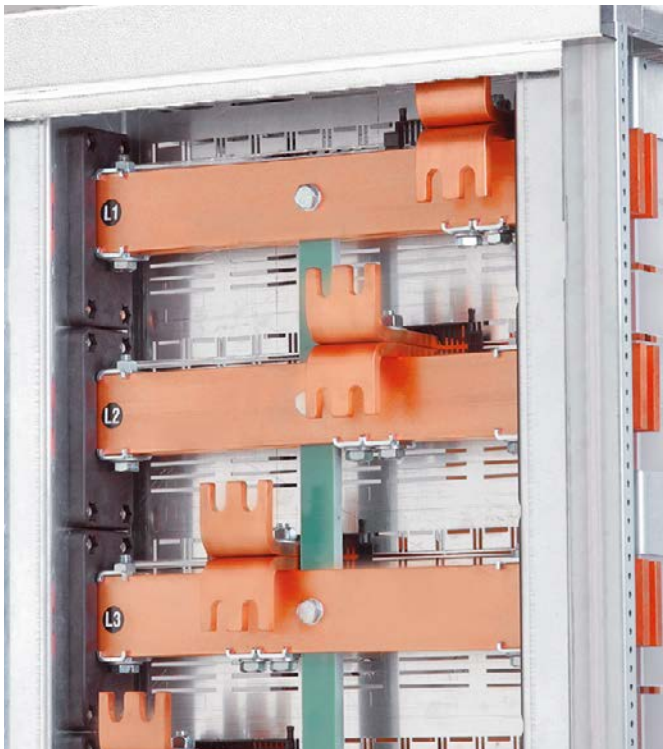


Schränkaustausch
Einfacher Austausch von Schränken in verkupferten Schrankreihen:
Hauptsammelschienen nicht über Schrankbreite vorstehend

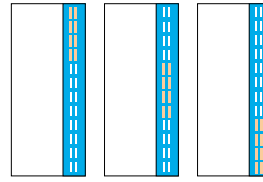
Produktvorteile:

- Einfachstes Aufbauprinzip und Schienenführung.
- 3 oder 4-poliges System.
- Hohe Kurzschlussfestigkeit bis 100 kA durch vertikale Schienenanordnung.
- Nennströme von 630 – 4000A.
- Einfachste und schnelle Trägermontage durch vormontiertes Halblech.
- Handelsübliches Flachkupfer mit 10mm Schiendicke einsetzbar.
- Bohrungslose Verschraubungen mit handelsüblichen M12 – Schrauben.
- H-SaS im Rücken angeordnet, dadurch können Abgänge nach oben und unten weggeführt werden.
- Das H-SaS kann auf max. 3 Positionen geführt werden, wobei nur 2 Positionen belastet werden dürfen.
- Lage des H-SaS kann ohne Platzverlust gewechselt werden (Kuppelschrank).
- N – Leiter kann auf 200% des Polleiterstromes ausgebaut werden.

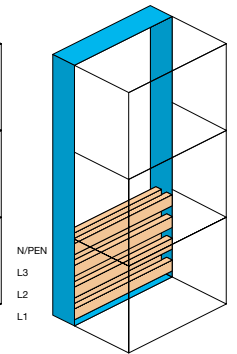
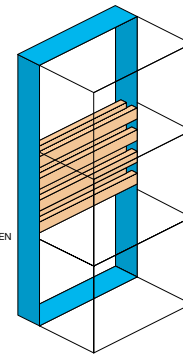
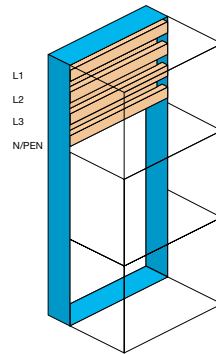
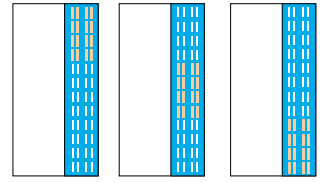
Unzählige Positioniermöglichkeiten



≤ 2500A
Schranktiefe 600mm

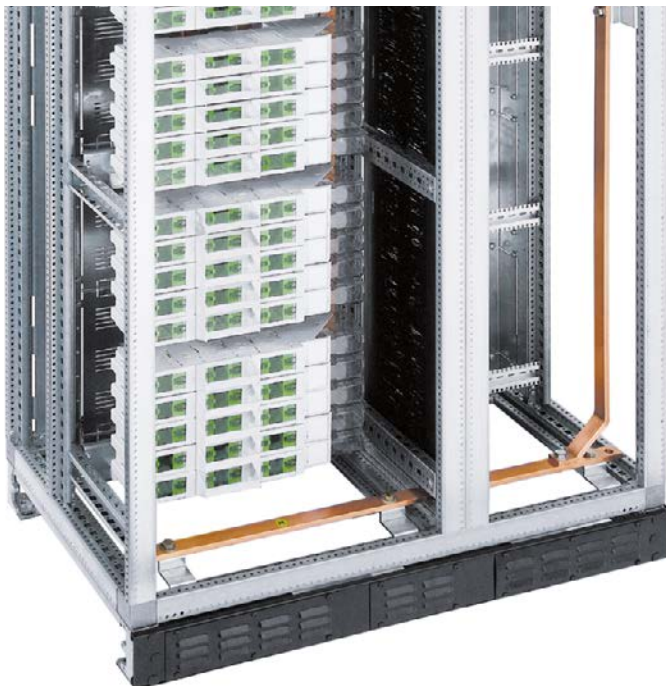


3200A, 4000A
Schranktiefe 800mm



unimes H

PE(N) Schienenführung



Abgangs PE(N) seitlich im Kabelschrank platziert für idealen Zugang

Cu-Schienenverbindungen

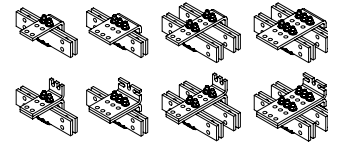


Diese können platzsparend im Hauptsammelschienenraum geführt werden. Die SaS-Lage in der Schrankrückseite bietet Vorteile für:

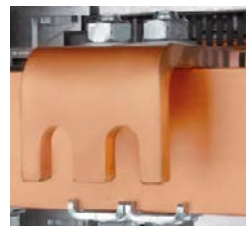
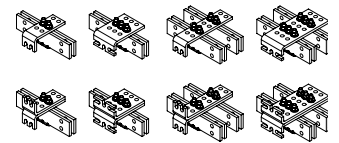
- Verbindung der Hauptsammelschienen bei rückseitiger Schrankanordnung
- zwei Hauptsammelschienen parallel geführt, usw.



Flexible Anschlussebene
in horizontaler



... oder vertikaler Position durch
den Anschlusswinkel U-AW



Verschraubungen

- Alle Verschraubungen mittels handelsüblicher wartungsfreier Schrauben und Sicherungsscheiben Riplock D = 24 mm
- Bohrunglose Verbindungstechnik



Montagehandbuch

- Produktionszeichnungen zu allen standardisierten Cu-Verbindungen
- Möglichkeit zur Vorfertigung der Kupferschienen verkürzt die Fertigungs-Durchlaufzeit
- Einfache Produktionsplanung seitens des Schaltanlagenbauers
- Geringer Herstellungsaufwand
- Sicherheit: Garantie zur Nachvollziehung der Bauartausführung



Produktvorteile

- Ausführung in handelsüblichen Kupferschienen
- Jederzeit zugänglich über Zugriffsabdeckungen
- Längen der Hauptsammelschienen innerhalb der Schrankbreite definiert
=> ermöglicht einfaches Auswechseln von einzelnen Schränken in bestehenden Schrankreihen



Transporttrennungs-Laschen

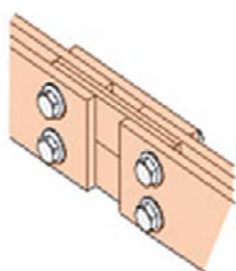
- Schlitzlöcher erleichtern die Montage der Laschen bei vormontierten Schrauben
- Einführungsschrägen erlauben das Zusammenschieben von Schränken mit einseitig vormontierten Transporttrennungs-Laschen.



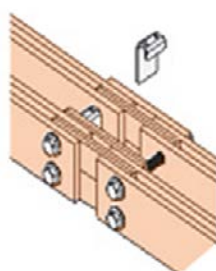
Zugriff auf

- Durch Entfernen der Zugriffsabdeckungen ist der Zugang zur Schraubverbindung der Transporttrennung jederzeit garantiert.

Max. 2500 A



3200 - 4000A

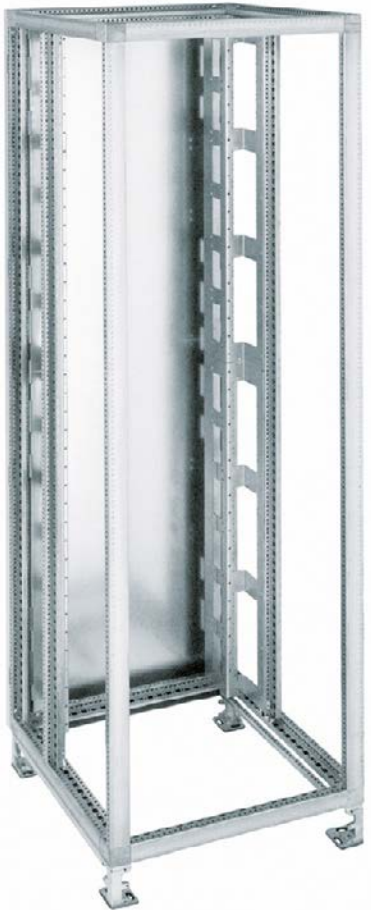


Technische Daten Schranktypen		U-BS	U-T..	U-SH
Schranksbreite (ohne Kabelraum)	1-türig	400, 450, 600, 700 800, 850, 1000	450, 600, 800, 1000	700
	2-türig	1100, 1350, 1600	-	1100, 1300
Schranksbreite (Geräteraum + integrierter Kabelraum)		-	-	
Schrankshöhe		2000/2200	2000/2200	2000/2200
Schranksentiefe	I_n H-SaS \leq 2500A	600	600	600
	I_n H-SaS $>$ 2500A	800	800	800
Farbe		RAL 7035	RAL 7035	RAL 7035
Geräteeinbautechnik		-	Einsatztechnik Einschubtechnik	Schubeinsatztechnik
Einbaubare Geräte		neutral	offener Leistungs- schalter ACB Gerätetyp HW	Lasttrennschalter mit Sicherung in Leistenbauform Gerätetyp LL ,Slimline

Elektrische Daten		U-BS	U-TA + U-TB	
Bemessungsstrom Feldanbindung I_n		-	800 – 4000 A	1250 – 2000 A
Bedingter Bemess.-kurzschlussstrom I_{cc}		-	65 / 85 kA	50 kA
Bemessungskurzschlussstrom I_{cf}		-	-	-
Bemessungskurzzeitstrom (1s) I_{cw}		-	-	65 kA - 85 kA
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}		-	143 / 187 kA	134 kA

Technische Daten Schranktypen		U-SV...	U-FL...	U-MU..
Schranksbreite (ohne Kabelraum)	1-türig	600, 850	600, 850	600, 850
Feldbreite	1-türig	-	-	2,3
Schranksbreite (ohne Kabelraum)	2-türig	1100, 1350	1100, 1350	1100, 1350
Feldbreite	2-türig	-	-	4,5,6
Schranksbreite (Geräteraum + integrierter Kabelraum)		-	-	-
Schrankshöhe		2000/2200	2000/2200	2000/2200
Rastereinheit		-	-	12 x 150 mm
Schranksentiefe	I_n H-SaS \leq 2500A	600	600	600
	I_n H-SaS $>$ 2500A	800	800	800
Farbe		RAL 7035	RAL 7035	RAL 7035
RAL nach Wahl auf Anfrage				
Geräteeinbautechnik		Schubeinsatztechnik	Einsatztechnik	Einsatztechnik
Einbaubare Geräte		Lasttrennschalter mit Sicherung in Leistenbauform Gerätetyp LL ,Slimline	NH-Sicherungs- lastschalt- leisten Gerätetyp LVS	Modulargeräte / NH-Geräte in Innenausbau- system unimes N

Elektrische Daten				
Bemessungsstrom Feldanbindung I_n		1250/1600/2000 A	2 x 1250 A	gem. Bausätze
Bedingter Bemess.-kurzschlussstrom I_{cc}		-	-	gem. Bausätze
Bemessungskurzschlussstrom I_{cf}		-	-	gem. Bausätze
Bemessungskurzzeitstrom (1s) I_{cw}		75 kA - 90 kA	40 kA	gem. Bausätze
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}		134 kA	85 kA	gem. Bausätze



Der Basisschrank besteht aus:

- MES-Schrank
- Tiefenzusatzstütze
- Halblechen zur Aufnahme der FST1
- Bodenblechhalter

Aus diesem Schrank entstehen nachfolgende Grundtypen:

- U-T.. für offener Leistungsschalter ACB Gerätetyp HW
- U-S.. für Lasttrennschalter mit Sicherung in Leistenbauform Gerätetyp LL
- U-V.. für NH-Sicherungslastschaltleisten Gerätetyp LVS
- U-MU.. für Innenausbausystem univers N

U-BS...



Schrankbreite		400 450 600 700 800 850 1000 1100 1350
Schrankhöhe		2000/2200
Schranktiefe		600, 800
Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank	U-T..	●
NH-Abgangsschrank Gerätetyp LL	U-S..	●
NH-Abgangsschrank Gerätetyp LVS	U-V..	●
Modularschrank univers	U-MU..	●



Schrankaufbau

- Einspeise-/Abgangs-/Kuppelschrank

Sammelschienenraum

- Zum Einbau der 3- / 4-poligen Hauptsammelschiene

Geräteraum

Zum Einbau offener Leistungsschalter Gerätetyp HW in Festeinbau- oder Einschubtechnik

Anschluss- und Kabelraum

- Zum komfortablen Anschluss von Eingangskabeln
- Kabeleinführung von unten oder von oben
- Schwenkbare Montageplatte: zum Einbau von z.B. Überstromableiter mit jederzeit garantiertem Zugriff auf Anschlusskabel / Laschen
- Zum Einbau von Stromwandlern oder Bemessungsstrommessung
- Zum Einbau Feldanbindung von Geräten zur Hauptsammelschiene

unimes H

Schrankbreiten [mm]		450	600	800	1000
Schrankhöhen [mm]		2000/2200			
Schranktiefen	I_n H-SaS ≤ 2500A [mm]	600	600	600	
	I_n H-SaS > 2500A [mm]	800	800	800	800
Max. Schutzart		IP 40			
Bauform		1, 2b, 4b			
Schrankfarbe		RAL 7035			
Farbe Schrankgestell		feuerverzinkt			
Frontausführung		3 Modultüren			
Kurzschlussfestigkeit	I_{cw}(1s) [kA]	65	65	85	85
Feldanbindung	I_{pk}[kA]	141	141	178	178
Netzformen		TN-S / TN-C / TN-C-S / TT			
Einbaugeräte mit Traggerüst, Gerätetyp HW		offene Leistungsschalter Gerätetyp HW			
Max. Polzahl der Leistungsschalter		3	4	4	4
Lage N-/PEN-Trennung		Anschlussraum	neben Schalter	neben Schalter	neben Schalter
Gerätewechsel unter Spannung		möglich			
Geräteeinbau		Einschubtechnik	Festeinbau- oder Einschubtechnik	Einschubtechnik	
Gerätebedienung		in Front			
Kabelabgang		unten / oben			
Deratingsfaktoren ***	800 - 2000 A	1	1	1	1
	2500 - 3200 A	-	-	0,89	-
	4000 A	-	-	-	0,88

Schaltertyp	Nennstrom	Schrank-Abmessungen						
		Breite				Tiefe**		
		450	600	800	1000	600	800	
AR208S-220S	3/4 polig	800-2000A	●*	●	-	-	●	●
AR325S-323S	3/4 polig	2500-3200A	-	-	●	-	●	●
AR440S	3/4 polig	4000A	-	-	-	●	-	●

* = <1600A und nur für 3-poligen Schalter in Einschubtechnik

** = Schranktiefe 600 mm: Hauptsammelschienenensystem < 2500 A / Schranktiefe 800 mm: Hauptsammelschienenensystem < 4000 A

*** = Deratingsfaktoren I_e / I_n bei Funktion Einspeisung, Abgang und Querkupplung bei 35 °C Umgebungstemperatur in Schutzart - Ausführung IP20, IP30 und IP40, Front-dachbelüftet.



Schrankaufbau

- NH-Abgangsschrank ohne integrierten Kabelraum U-S...
- NH-Abgangsschrank mit integriertem Kabelraum U-S(l)...

Sammelschienenraum

- Zum Einbau der 3- / 4-poligen Hauptsammelschiene

Geräteraum

- Zum Einbau von Lasttrennschalter mit Sicherung in Leistenbauform Gerätetyp LL
- Horizontale Gerätelage
- Vollausbau VA, Teilausbau TA
- Fronteinbau FE1, Hinterfront HF

Anschluss- und Kabelraum

- Kabelraum rechts oder links, Kabelabgang unten / oben
- Zum vertikalen Einbau der Abgangsschiene PE(N) für direkten Zugriff frontseitig positioniert
- Zum vertikalen Einbau der Abgangsschiene N

Schrankbreiten [mm]		700	1100 (700+400)	1300 (700+600)
Schrankhöhen [mm]		2000/2200		
Schranktiefen	I_n H-SaS ≤ 2500A [mm]	600	600	600
	I_n H-SaS > 2500A [mm]	800	800	800
Anzahl SASILplus Modulplätze Vollausbau [ME=50 mm]		Ausbauhöhe VA 1700 mm Entspricht 34 Moduleinheiten (-3 ME für Schienenträger)		
Anzahl SimLine Modulplätze Vollausbau [ME=50 mm]		Ausbauhöhe VA 1700 mm Entspricht 34 Moduleinheiten, Schienenträger überbaubar		
Anzahl SASILplus Modulplätze Teilausbau [ME=50 mm]		Ausbauhöhe TA 1100 mm Entspricht 23 Moduleinheiten (-2 ME für Schienenträger)		
Anzahl SimLine Modulplätze Teilausbau [ME=50 mm]		Ausbauhöhe TA 1100 mm Entspricht 34 Moduleinheiten, Schienenträger überbaubar		
Steuerfach [ME=50 mm]		Ausbauhöhe 600 mm, 12 Moduleinheiten		
FE1 = Einbau in fester Front oder Tür (mit Ausschnitte)		Vollausbau mit Leisten Teilausbau (Leisten 1100 mm, Steuerfach 600 mm) Teilausbau mit Modultüren (max. 600 mm möglich)		
HF = hinter Front (Tür)		Vollausbau mit Leisten Ganze Tür, Sichttür Teilausbau (Leisten 1100 mm, Steuerfach 600 mm) Teilausbau mit Modultüren (max. 600 mm möglich)		
Max. Schutzart		FE1 = IP30; HF = IP40		
Bauform		1, 2b, 4a/b mit Kabelschottung möglich		
Schrankfarbe		RAL 7035		
Farbe Schrankgestell		feuerverzinkt		
Max. Nennstrom pro System [A]		1250 (60 x 10)	1600 (80 x 10)	2000 (100 x 10)
Polleiterabstand [mm]		185		
Kurzschlussfestigkeit der Feldanbindung I_{cw} (1s) [kA]		65/85 134		
Maximal zulässiger Trägerabstand [mm]		600		
Form Cu-Schienen		Flachkupfer		
Netzformen		TN-S / TN-C / TN-C-S / TT		
Einbaugeräte		Gerätetyp Geräte LL/Slimline 00 – 3 (185mm Polleiterabstand)		
Maximale Ausbauhöhe [mm]		1700 (34)	1700 (34)	1700 (34)
Nutzbare Ausbauhöhe [mm]		1500 / 1700	1500 / 1700	1500 / 1700
Bauhöhe Leisten Gerätetyp LL 3-polig		Gr. 00/50 mm - Gr. 1/75 mm - Gr. 2/150 mm - Gr. 3/150 mm		
Gerätewechsel unter Spannung		mit isoliertem Werkzeug möglich		
Geräteeinbau		Schubeinsatztechnik		
Gerätebedienung		aus der Front (ohne Türen), oder hinter der Front HF		
Kabelabgang		unten / oben		



Schrankaufbau

- NH-Abgangsschrank Geräte LL / Slimline U-SV..

Sammelschienenraum

- Zum Einbau der 3- / 4-poligen Hauptsammelschiene

Geräteraum

- Zum Einbau von Lasttrennschalter mit Sicherung
- in Leistenbauform Gerätetyp LL
- Vertikale Gerätelage
- Fronteinbau FE1 + Hinterfront HF

Anschluss- und Kabelraum

- Kabelraum rechts oder links, Kabelabgang unten / oben
- Zum vertikalen Einbau der Abgangsschiene PE(N) für direkten Zugriff frontseitig positioniert
- Zum vertikalen Einbau der Abgangsschiene N

unimes H

Schrankbreiten [mm]		600	850	1100	1350
Schrankhöhen [mm]		2000/2200			
Schranktiefen	I_n H-SaS ≤ 2500A [mm]	600	600	600	600
	I_n H-SaS > 2500A [mm]	800	800	800	800
Max. Schutzart		FE1 = IP 30; HF = IP40			
Bauform		1, 3b, 4b			
Schrankfarbe		RAL 7035			
Farbe Schrankgestell		feuerverzinkt			
Max. Nennstrom pro System [A]		1250 (60 x 10) / 1600 (80 x 10) / 2000 (100 x 10)			
Polleiterabstand [mm]		185			
Kurzschlussfestigkeit der Feldanbindung	I_{cw} (1s) [kA]	75/90			
	I_{pk} [kA]	165/198			
Maximal zulässiger Trägerabstand [mm]		600			
Form Cu-Schienen		Flachkupfer			
Netzformen		TN-S / TN-C / TN-C-S / TT			
Einbaugeräte		Gerätetyp LL / Slimline 00 – 3 (185mm Polleiterabstand)			
Maximale Ausbaubreite [mm]		450	700	950	1200
Baubreite Leisten Gerätetyp LL	3-polig	Gr. 00/50 mm - Gr. 1/75 mm - Gr. 2/150 mm - Gr. 3/150 mm			
Baubreite Leisten Gerätetyp Slimline	3-polig	Gr. 00/50 mm - Gr. 1/100 mm - Gr. 2/200 mm - Gr. 3/200 mm			
Gerätewechsel unter Spannung		mit isoliertem Werkzeug möglich			
Geräteeinbau		Schubeinsatztechnik			
Gerätebedienung		aus der Front (ohne Türen), oder hinter der Front HF			
Kabelabgang		unten / oben			



Schrankaufbau

- NH-Abgangsschrank fuseline U-FL...

Sammelschienenraum

- Zum Einbau der 3- / 4-poligen Hauptsammelschiene

Geräteraum

- Zum Einbau von NH Sicherungslastschaltleisten
- Gerätetyp LVS mit Phasenabstand 185 mm
- Vertikale Gerätelage
- Fronteinbau FE1 + Hinterfront HF

Anschluss- und Kabelraum

- Kabeleinführung von unten oder von oben
- Zum horizontalen Einbau der Abgangsschiene PE(N) und N für direkten Anschluss frontseitig positioniert

Schrankbreiten [mm]		600	850	1100	1350
Schrankhöhen [mm]		2000/2200			
Schranktiefen	I_n H-SaS ≤ 2500A [mm]	600	600	600	600
	I_n H-SaS > 2500A [mm]	800	800	800	800
Max. Schutzart		FE1 = IP 30; HF = IP40			
Bauform		1, 2b			
Schrankfarbe		RAL 7035			
Farbe Schrankgestell		feuerverzinkt			
Max. Nennstrom pro System	[A]	1250 (60 x 10) / 1600 (80 x 10) / 2000 (100 x 10)			
Polleiterabstand [mm]		185			
Kurzschlussfestigkeit der Feldanbindung	I_{cw} (1s) [kA]	65/70			
	I_{pk} [kA]	143/165			
Maximal zulässiger Trägerabstand [mm]		600			
Form Cu-Schienen		Flachkupfer			
Netzformen		TN-S / TN-C / TN-C-S / TT			
Einbaugeräte		Gerätetyp LVS 00 – 3 (185mm Polleiterabstand)			
Maximale Ausbaubreite	[mm]	500	700	1000	1200
Baubreite Leisten Gerätetyp LVS	3-polig	Gr. 00/50 mm - Gr. 1/100 mm - Gr. 2/100 mm - Gr. 3/100 mm			
Gerätewechsel unter Spannung		mit isoliertem Werkzeug möglich			
Geräteeinbau		Einsatztechnik			
Gerätebedienung		aus der Front (ohne Türen), oder hinter der Front HF			
Kabelabgang		unten / oben			



Schrankaufbau

- Modularschrank univers N-Hochstrom U-MU..

Sammelschienenraum

- Zum Einbau der 3- / 4-poligen Hauptsammelschiene

Geräteraum

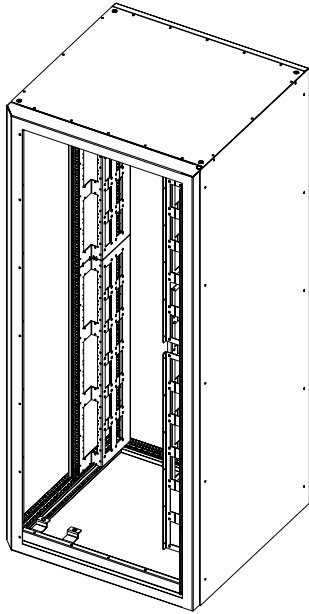
- Zum Einbau von univers N-Hochstrom Bausätzen im Raster B x H = 250 x 150mm
- Feldeinspeisung bis max. 1600 A

Anschluss- und Kabelraum

- Zum Einbau der Abgangskabel mit:
 - wahlweise Abgang unten / oben
- Zum horizontalen Einbau der Abgangsschiene PE(N) und N

unimes H

Schrankbreiten [mm]		600	850	1100	1350
Schrankhöhen [mm]		2000/2200			
Schranktiefen	I_n H-SaS ≤ 2500A [mm]	600	600	600	600
	I_n H-SaS > 2500A [mm]	800	800	800	800
Max. Schutzart		IP 40			
Bauform		1 , 2b			
Schrankfarbe		RAL 7035			
Farbe Schrankgestell		feuerverzinkt			
Netzformen		TN-S / TN-C / TN-C-S / TT			
Schrankbreiten	[mm]	DIN 43870, Teil 2			
Geräteeinbau		Einsatztechnik			
Gerätebedienung		hinter Front, Abdeckungen mit System univers N Hochstrom			
Kabelabgang		unten / oben			



Schrankaufbau

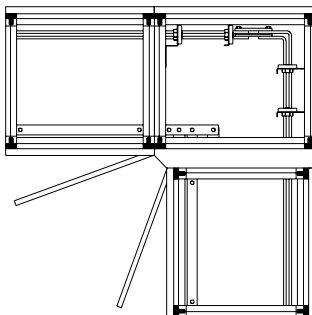
- Eckschrank mit frontseitiger 50 mm Blende über ganze Schrankhöhe
- Ausführung rechts oder links

Sammelschienenraum

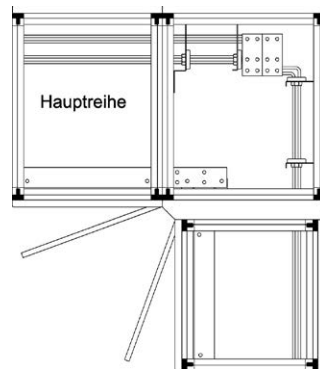
- Zum Einbau der 3- / 4-poligen Hauptsammelschiene über Eck

Schrankbreiten	[mm]	650	850
Schrankhöhen	[mm]	2000/2200	
Schranktiefen	I_n H-SaS ≤ 2500A [mm]	600 + 50 mm	600 + 50 mm
	I_n H-SaS > 2500A [mm]	800 + 50 mm	800 + 50 mm
Max. Schutzart		IP 40	
Bauform		1	
Schrankfarbe		RAL 7035	
Maximaler Trägerabstand	[mm]	600	
Form Cu-Schienen		Flachkupfer	
Netzformen		TN-S / TN-C / TN-C-S / TT	

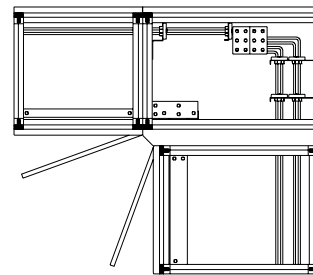
U-ES6060/...rechts



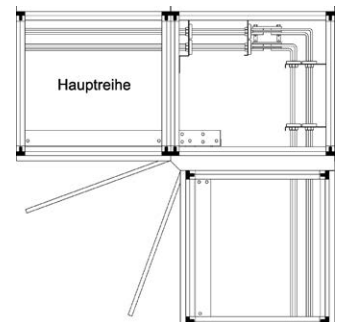
U-ES6080/...rechts



U-ES8060/...rechts



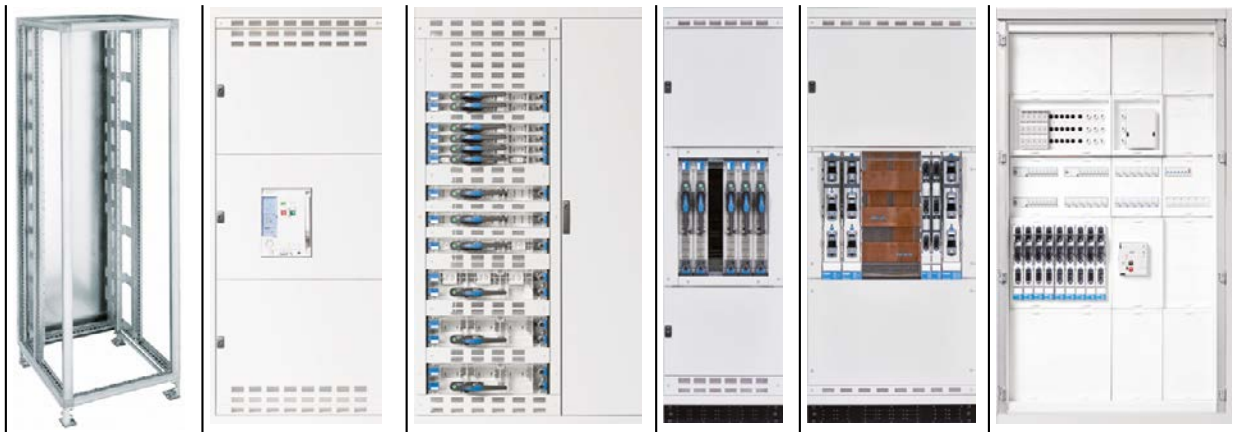
U-ES8080/...rechts



Schranktyp	Einbauniveau		Schutzart		Form der inneren Unterteilung		
	FE1	HF	IP30	IP40	Form 1	Form 2b	Form 4
U-T..	•	-	•	-	•	•	•
	-	•	-	•	•	•	•
U-SH	•	-	•	-	•	•	•
	-	•	-	•	•	•	•
U-SV	•	-	•	-	•	•	•
	-	•	-	•	•	•	•
U-FL	•	-	•	-	•	•	-
	-	•	-	•	•	•	-
U-MU	•	-	•	-	•	•	-
	-	•	-	•	•	•	-
U-BS	•	-	•	-	•	•	-
	-	•	-	•	•	•	-
U-ES	-	-	-	•	•	-	-

Frontausführung:

FE1 = Einbau in fester Front oder Tür mit Türausschnitt
HF = Einbau der Geräte hinter der Tür (HF=Hinterfront)



Einbauart U-BS U-T.. U-SH... U-SV... U-FL ... U-MUN ...

unimes H

Technische Daten



FST1-30/40

Der FST1-30/40 ist ein kombinierter Träger für 30x10 und 40x10 Flachkupfer

Nennstrom [A]	Cu-Abmessung [mm]	Anordnung	Anzahl kurzschlussfester Riegel	I_{cw} [kA]	I_{pk} max.[kA]	max. Trägerabstand [mm]
800 – 1250	2x30x10	II	0	≤ 50	105	660
1600	2x40x10	II	0	≤ 50	105	660



FST1-60

Nennstrom [A]	Cu-Abmessung [mm]	Anordnung	Anzahl kurzschlussfester Riegel	I_{cw} [kA]	I_{pk} max.[kA]	max. Trägerabstand [mm]
2000	2x60x10	II	0	≤ 50	105	660
3200	4x60x10	II II	0	≤ 50	105	660
2000	2x60x10	II	1	$50 \leq 100$	220	660
3200	4x60x10	II II	2	$50 \leq 100$	220	660

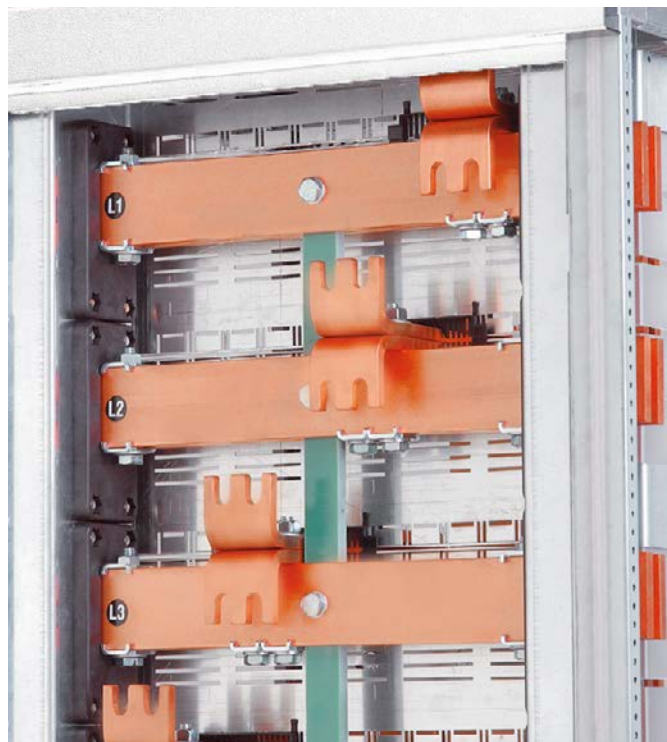


FST1-80

Nennstrom [A]	Cu-Abmessung [mm]	Anordnung	Anzahl kurzschlussfester Riegel	I_{cw} [kA]	I_{pk} max.[kA]	max. Trägerabstand [mm]
2500	2x80x10	II	0	≤ 50	105	660
4000	4x80x10	II II	0	≤ 50	105	660
2500	2x80x10	II	1	$50 \leq 100$	220	660
4000	4x80x10	II II	2	$50 \leq 100$	220	660

ACHTUNG:

Die Cu-Dimensionen gelten nur für das Hauptsammelschienensystem. Feldschiene und Feldanbindungen sind nach DIN 43 671 zu bemessen.



Sammelschienenraum Inhalt

- Zum Einbau der 3- / 4-poligen Hauptsammelschiene

unimes H

Polzahl	3- / 4-polig						
Anzahl Sammelschienensysteme	3						
Lage des Sammelschienensystems	Hinten im Rücken						
Max. Nennstrom	[A]	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Schienenquerschnitt	[mm]	2x30x10	2x40x10	2x60x10	2x80x10	4x60x10	4x80x10
Polleiterabstand	[mm]	150					
Bemessungsstrom	I_e [A]	1250 – 4000					
Bemessungskurzzeitstrom	I_{cw} [A]	50					100
Bemessungsstoßstromfestigkeit	I_{pk} [kA]	105					220
Maximal zulässiger Trägerabstand	[mm]	660					300



Oberflächen

- Farbe der Hüllenteile frei wählbar
- Teile 2-farbig möglich
(z.B. Türen innen und außen unterschiedlich)
- Verzinkte Schrankteile in Schrankfarbe



Bearbeitung Hüllenteile

- Normausschnitte: rund und rechteckig
- mit Bohrplan beliebige Ausschnitte möglich
- Gewindeschneiden
- Nietmuttern setzen (Tubtara)
- Einpressmuttern setzen

unimes H



Einspeise- / Abgangs- / Kuppelschrank U-T.. zum Einbau offener Leistungsschalter

- Bei allen Schaltertypen gleiche Türausschnitte in gleicher Größe
- Optimale Raumausnutzung durch kleinste Schalterabmessungen
- Einsatz von Schaltern mit Frontanschluss bis 3200 A
- Kurze und somit verlustleistungsarme und kostengünstige Feldanbindungen

Schaltertyp	Festeinbau	Einschub	Frontanschluss	Rückanschluss
HW08.. 3-/4-polig	•	•	•	-
HW12.. 3-/4-polig	•	•	•	-
HW16.. 3-/4-polig	•	•	•	-
HW20.. 3-/4-polig	•	•	•	-
HW25.. 3-/4-polig	•	•	•	-
HW32.. 3-/4-polig	•	•	•	-
HW40.. 3-/4-polig	-	•	-	•

Ausführungsbeispiele



Geteilte Front, oben und unten
Modultür H = 600 mm
Gerätebedienung FE1
Hinter der Modultüre Einbau einer schwenkbaren Montageplatte möglich



Vollblechtür
Gerätebedienung FE1
Tür unbelüftet



Vollblechtür
Gerätebedienung HF
Tür unbelüftet



Geteilte Front, oben und unten
Modultür H = 600 mm
Gerätebedienung HF
Hinter der Modultüre Einbau einer schwenkbaren Montageplatte möglich

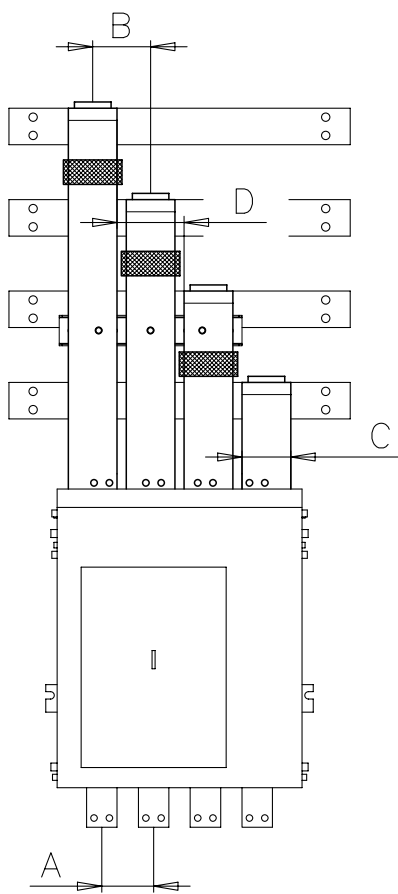


Vollblechtür
Gerätebedienung HF
Tür belüftet

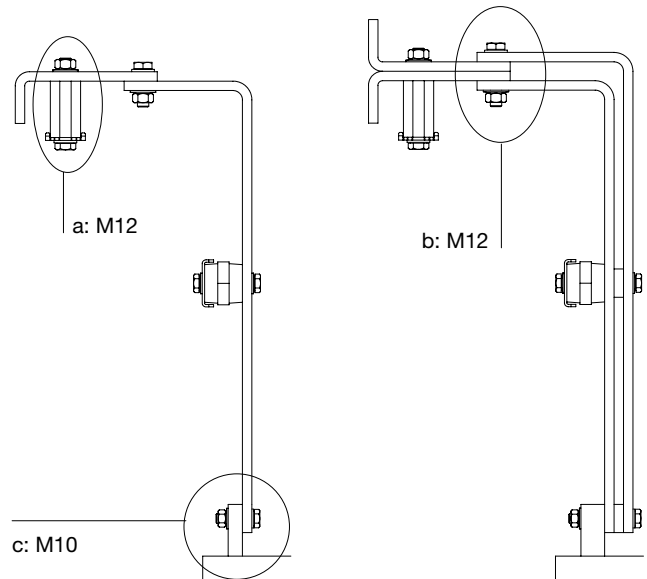
Schaltertyp	Nennstrom [A]	Polleiterabstand		Cu-Dimension Anbindung zum H-SaS	Maximaler Platz für wandler	Anschlusswinkel Pro Pol	Typ Schrank T = 600	Schrank T = 800
		Leistungsschalter ABC	Anbindung zum H-SaS					
		A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]			
HW08..	800	85	85	1 x 50 x 10	120	1 x 60 x 10	U-AW62	U-AW64
HW12..	1250	85	95	1 x 80 x 10*	110	1 x 60 x 10	U-AW62	U-AW64
HW16..	1600	85	85	2 x 50 x 10	120	2 x 60 x 10	U-AW62	U-AW64
HW20..	2000	85	95	2 x 80 x 10	110	2 x 60 x 10	U-AW62	U-AW64
HW25..	2500	130	130	2 x 100 x 10	160	2 x 100 x 10	U-AW102	U-AW104
HW32..	3200	130	130	3 x 100 x 10	160	2 x 100 x 10	U-AW102	U-AW104
HW40..	4000	181	181	3 x 120 x 10	220	4 x 80 x 10	**	**

* Bei Schrankbreite von 450 mm 2 x 50 x 10

** Bei 4000 A H-SaS sind spezielle Anschlusswinkel zu fertigen.



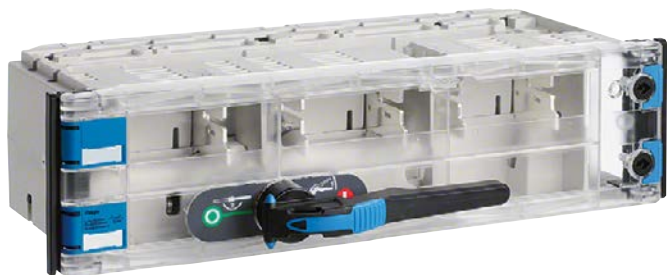
Verschraubung der Hauptsammelschiene über Anschlusswinkel U-AW... und weiterer Verschienung mit Flachkupfer



$$a = s_{CU} + s_{AW} + 18,5\text{mm}$$

$$b = s_{CU} + 15,5\text{mm}$$

$$c = s_{CU} + \text{Lasche TB2} + 13\text{mm}$$



NH-Abgangsschrank mit Lasttrennschalter mit Sicherung in Leistenbauform in horizontaler Anordnung

- Der Kabelabgang ist im Standard rechts, wahlweise links
- Ein Basisschrank für den Einbau beider Gerätetypen LL/Slimline
- Am integrierten Kabelraum kann auch ein Abgangsschrank ohne Kabelraum angebaut werden, der integrierte Kabelraum kann somit gemeinsam genutzt werden.

Schrankhöhe	[mm]	2000/2200
Maximale Ausbauhöhe	[mm]	1700 (34ME)
Ausbauhöhe	[mm]	1500

Gerätetyp LL	Bauhöhe in [mm]	Bauhöhe in ME
Größe 00	50	1
Größe 1	75	1,5
Größe 2 + 3	150	3

Slimline	Bauhöhe in [mm]	Bauhöhe in ME
Größe 00	50	1
Größe 1	100	2
Größe 2 + 3	200	4

Feldschiene	[mm]	60 x 10	80 x 10	100 x 10
Maximale Nennströme	[A]	1250	1600	2000
Kurzschlussfestigkeit	I_{cw} (1s) [A]	65/85 kA	65/85 kA	65/85 kA

Frontausführung:

FE1 = Einbau in fester Front

HF = Einbau hinter der Tür

Ausführungsbeispiele



Geteilte Front, oben Modultür
H = 600 mm
unten feste Front
Abgänge nach unten
Gerätebedienung FE1
Hinter der Modultüre
Einbau einer schwenkbaren Montageplatte, oder univers N



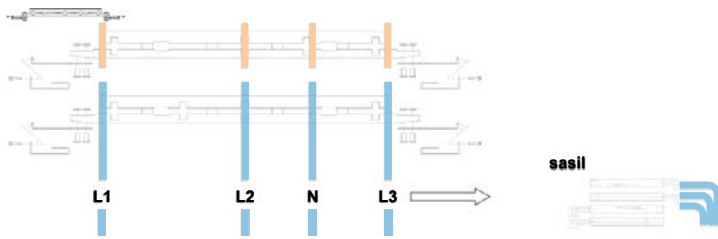
Geteilte Front, oben Modultür
H = 600 mm
Gerätebedienung FE1
Hinter der Modultüre
Einbau einer schwenkbaren Montageplatte, oder univers N möglich



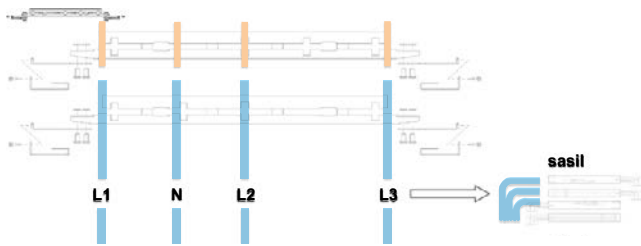
Geteilte Front, oben Modultür
H = 600 mm
Gerätebedienung HF
Hinter der Modultüre
Einbau einer schwenkbaren Montageplatte, oder univers N möglich

unimes H

Positionierung der Feldschiene bei Kabelabgang links oder rechts



z.B.: Gerätetyp LL, Kabelabgang links: L3 – L2 – N – L1



z.B.:Gerätetyp LL, Kabelabgang links: L3 – N – L2 – L1

Ausführungsbeispiele



Vollausbau,
Gerätebedienung FE1



Geteilte Front,
oben und unten Mo-
dultür H = 600 mm
Gerätebedienung FE1
Hinter der Modultüre
Einbau einer schwenk-
baren Montageplatte
oder univers möglich



Geschlossene Front,
Gerätebedienung HF
Kabelabgang rechts



Geteilte Front,
oben Klarsicht-Mo-
dultür H = 600 mm
Gerätebedienung FE1
Kabelabgang rechts
Hinter der Modultüre
Einbau einer schwenk-
baren Montageplatte,
oder univers N möglich



NH-Abgangsschrank mit Lasttrennschalter mit Sicherungen in Leistenbauform in vertikaler Anordnung

- Kabelabgang wahlweise unten oder oben möglich

Schrankbreite	[mm]	600	850	1100	1350
Maximale Ausbaubreite	[mm]	450	700	950	1200

Geräte LL	Bauhöhe in [mm]	Bauhöhe in ME
Größe 00	50	1
Größe 1	75	1,5
Größe 2 + 3	150	3

Slimline	Bauhöhe in [mm]	Bauhöhe in ME
Größe 00	50	1
Größe 1	100	2
Größe 2 + 3	200	4

Feldschiene	[mm]	60 x 10	80 x 10	100 x 10
Maximale Nennströme	[A]	1250	1600	2000
Kurzschlussfestigkeit	I_{cw} (1s) [A]	65/85 kA	65/85 kA	65/85 kA

Frontausführung:

FE1 = Einbau in fester Front

HF = Einbau hinter der Tür

Ausführungsbeispiele



Geteilte Front,
oben Modultür
H = 600 mm
unten Modultür
H = 450 mm
Abgänge nach unten
Gerätebedienung FE1
Hinter der Modultür
Einbau einer schwenk-
baren Montageplatte,
oder univers N



Vollblechtür
Abgänge oben
oder unten
Gerätebedienung HF
Hinter der Vollblechtür
Einbau einer schwenk-
baren Montageplatte,
oder univers N

unimes H



NH-Abgangsschrank mit NH-Sicherungslastschaltleiste in horizontaler Anordnung

- Der Kabelabgang erfolgt wahlweise nach unten oder nach oben.
- Gleicher Frontausschnitt bei Abgang oben / unten
- Feldschienensystem CU 60 x 10 mm / 1250 A

Schrankbreite [mm]	600	850	1100	1350
Breite für NH-Leisten [mm]	400	700	900	1200

Breite DIN 00 [mm]	50	
Breite DIN 1 -3 und Trennleiste 1000A, [mm]	100	
Breite Doppel-Lastschaltleiste [mm]	200	
Anschlusswinkel auf H-SaS pro Pol	T = 600	1 x U-AW62
	T = 800	1 x U-AW64

Frontausführung:

FE1 = Einbau in fester Front
 HF = Einbau hinter der Tür

Ausführungsbeispiele



Vollblechtür
 Abgänge oben
 oder unten
 Gerätebedienung HF



Geteilte Front,
 oben Modultür
 H = 600 mm
 unten feste Front
 Abgänge nach unten
 Gerätebedienung FE1
 Hinter der Modultüre
 Einbau einer schwenk-
 baren Montageplatte,
 oder univers N



Geteilte Front,
 oben feste Front
 600 mm,
 unten feste Front
 Abgänge nach unten
 oder oben
 Einsatz von Mess-
 geräten oberhalb der
 NH-Leisten
 Gerätebedienung FE1



Geteilte Front,
 oben Modultür
 H = 450 mm
 unten feste Front
 Abgänge nach unten
 Gerätebedienung FE1
 Hinter der Modultüre
 Einbau einer schwenk-
 baren Montageplatte,
 oder univers N



Geteilte Front,
 oben feste Front
 450 mm,
 unten feste Front
 Abgänge nach
 unten oder oben
 Oberhalb der
 NH-Leisten Einsatz von
 Messgeräten möglich
 Gerätebedienung FE1



Modulschrank mit Abdeckplatten-System univers N Hochstrom

- Der Kabelabgang erfolgt wahlweise nach unten oder von oben.
- Feldschienensystem bis 1600 A möglich
- Stabiles Traggerüst zur Aufnahme von Schaltgeräten

Schrankbreite [mm] | 600 | 850 | 1100 | 1350

unimes H

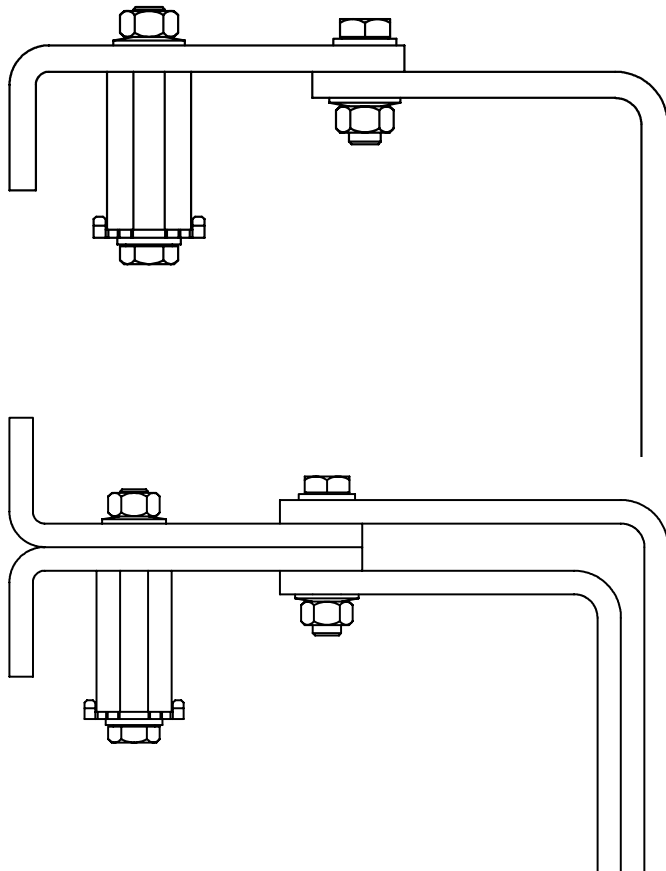
Frontausführung:
generell als ganze Tür



Für den weiteren Ausbau der Schränke steht ein umfangreiches Produktsortiment an Baugruppen bestehend aus Berührungsschutzabdeckplatten nach DIN 43870, Teil 2 mit einer Vielzahl von elektrischen Schaltgeräten zu Verfügung. Diese Schaltgerätekombinationen sind in unsere Schränke eingebaut, alle bauartgeprüft entsprechend EN 61439-1+2.

Stromschienenverschraubungen sind entsprechend der bestandenen Bauartprüfung nach EN 61439-1 auszuführen.

Verschraubung der Hauptsammelschiene über Anschlusswinkel U-AW... und weiterer Verschienenung mit Flachkupfer



Schraubenlänge für die Verbindung zwischen Hauptsammelschiene und Anschlusswinkel U-AW... :

Dimension H-SaS	Bemessungsstrom des H-SaS	Sechskantschraube M12 x ... nach DIN 931/933 Länge bei Anzahl Anschlusswinkel:	
		1 Stück Anschlusswinkel	2 Stück Anschlusswinkel
2x30x10	1250 A	60	70
2x40x10	1600 A	70	80
2x60x10	2000 A	90	100
2x80x10	2500 A	110	120
4x60x10	3200 A	90	100
4x80x10	4000 A	110	120

LSchraube = sCU + sAW + 18,5mm
Schraubenlänge für die Verbindung der Laschen der Transporttrennung:

H-SaS < 2500A	M12 x 60
H-SaS > 2500A	M12 x 140

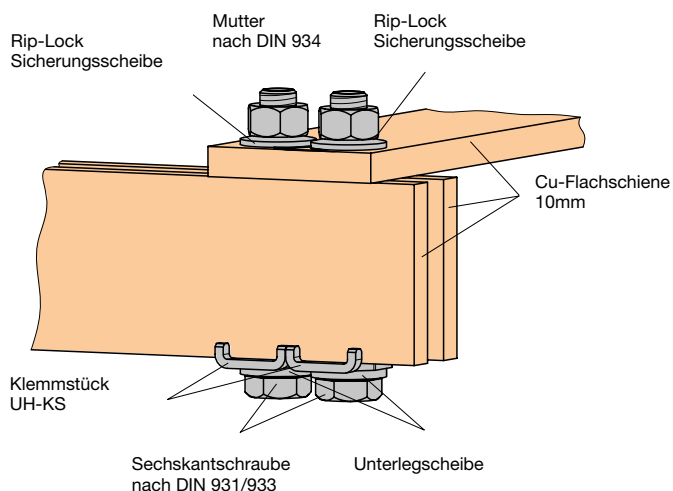
Ermittlung der Anzahl Anschlusswinkel pro Abgriff, in Abhängigkeit des Bemessungsstroms:

Schrankvariante	Bemessungsstrom des Abgriffs	Anzahl der Anschlusswinkel U-AW...			
		T = 600 mm		T = 800 mm	
		U-AW62 60 x 10	U-AW102 100 x 10	U-AW64 60 x 10	U-AW104 100 x 10
U-T..	800 A	1		1	
	1250 A	1		1	
	1600 A	2		2	
	2000 A	2		2	
	2500 A		2		2
	3200 A		2		2
	4000 A	4 x 80 x 10 *			
U-S..	1250 A	1		1	
	1600 A	1		1	
	2000 A		1		1
U-V..	1250 A	1		1	
U-MU..	630 A	1		1	
	1250 A	1		1	
	1600 A	1		1	

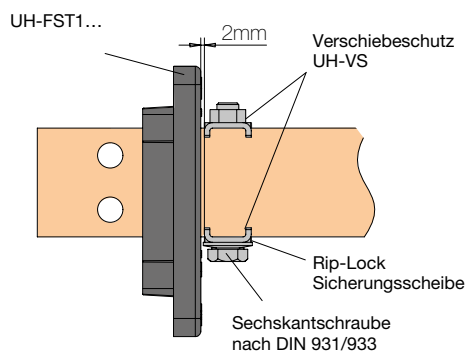
* Bei einem Hauptsammelschienenensystem von 4000 A sind spezielle Anschlusswinkel zu fertigen. (Zeichnungen auf Anfrage)

Stromschienenverschraubungen sind entsprechend der bestandenen Bauartprüfung nach EN 61439-1 auszuführen.

Verschraubung der Hauptsammelschiene mit flacher Cu-Schiene

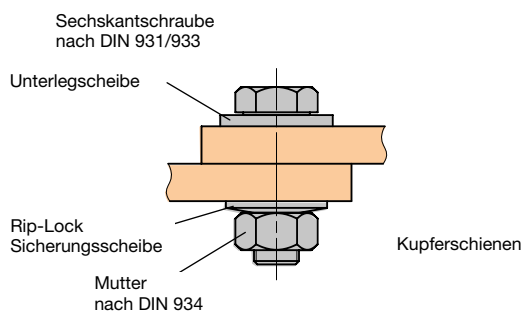


Verschiebeschutz für Hauptsammelschiene

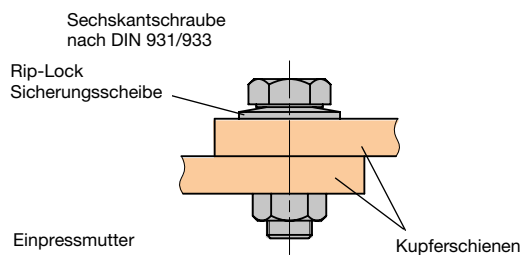


Verschraubung von flachen Cu-Schienen

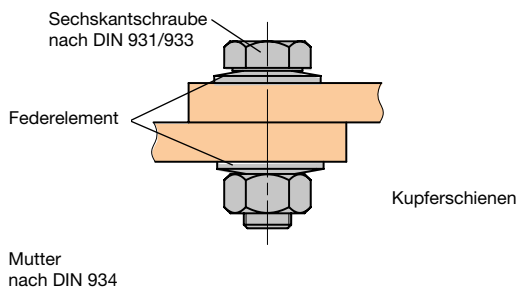
Verschraubung mit Mutter



Verschraubung mit Einpressmutter

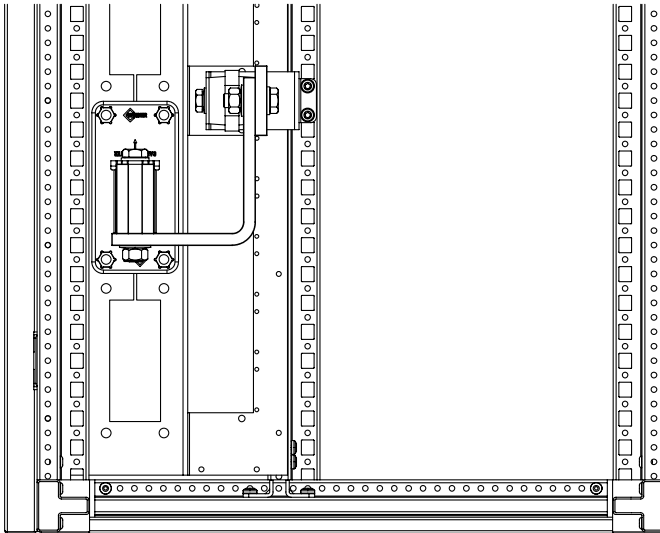


Verschraubung mit Mutter nach DIN 43 671

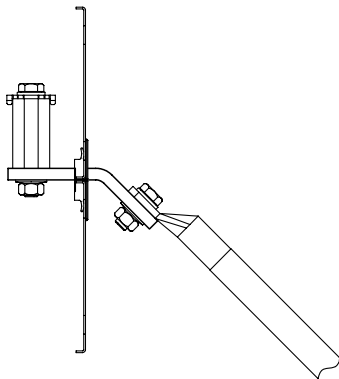


	Typ
Sicherungsscheibe Rip-Lock	M12/D=24
Klemmstück	UH-KS
Verschiebeschutz	UH-VS

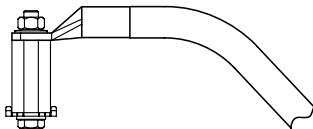
unimes H



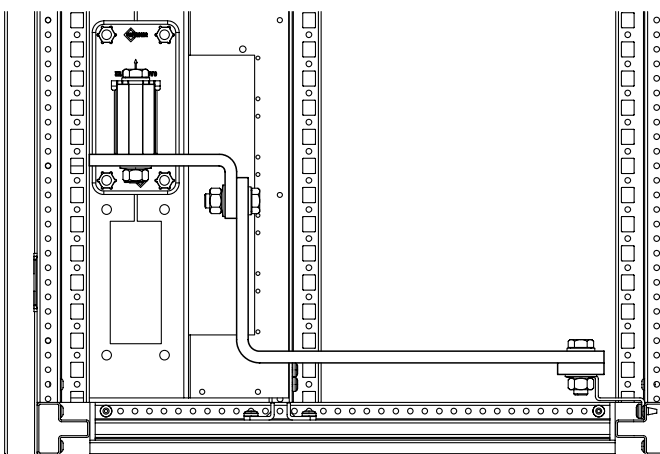
Alternative Verkupferung der N-Abgangsschiene
 Bei vielen zugeführten N-Leitern wird im hinteren Bereich des Schrankes eine zusätzliche N-Leiter-Schiene eingebaut.
 Die Befestigung erfolgt über je zwei
 Haltewinkel U-HWI
 Isolatoren U-SI410



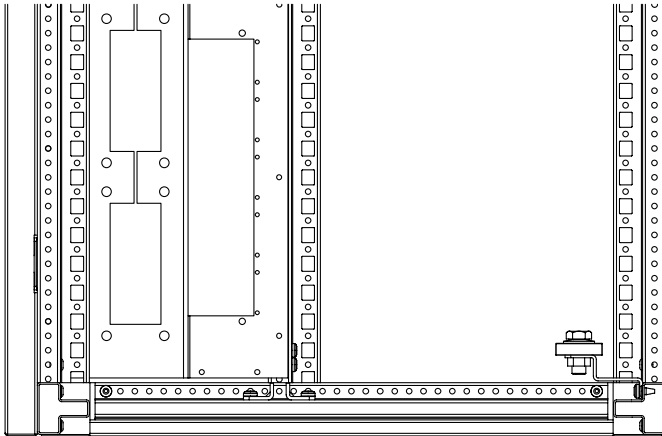
Alternative Anschlussvarianten N-Abgang / N-Einspeisung
 Bei wenigen zugeführten N-Leitern und einer inneren Unterteilung gemäß Bauform 2b und höher kann aus dem Hauptsammelschienenraum ein abgewinkelter Anschlusswinkel den Anschluss der N-Leiter erleichtern.
 In der Abbildung ist ein von unten zugeführter N-Leiter über einen solchen Winkel an den N-Leiter des Hauptsammelschienen-systems angeschlossen.
 Hierbei ist der Winkel entsprechend der Sammelschienen-symmetrie von unten angeschlossen und die Durchführung durch die Durchführungsschottungen systemgerecht erfolgt.
 Bei Zuführungen der N-Leiter von oben ist der Winkel entsprechend symmetrisch an der oberen Fläche der Haupt-Sammelschiene anzuschließen.



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

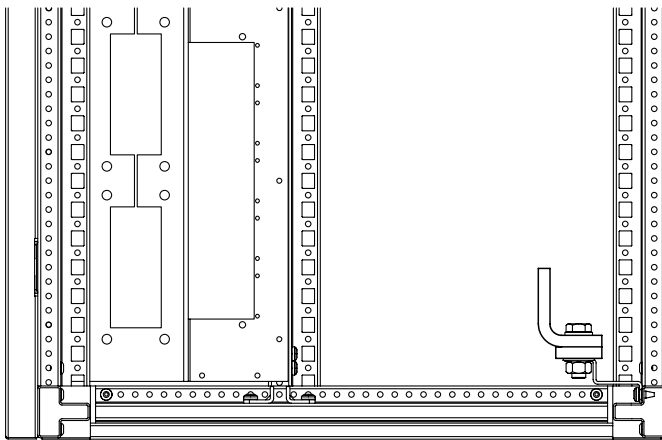


Zentraler Erdungspunkt ZEP
 Zur Vermeidung von vagabundierenden Strömen ist bei Neuanlagen ein TN-S-System mit isoliert verlegtem PEN sinnvoll. Zur Aufrechterhaltung der Schutzmaßnahme ist dieser isoliert verlegte PEN an nur einer beliebigen Stelle in der Schaltanlage mit einer grün/gelb gekennzeichneten Brücke (ZEP) zu versehen.



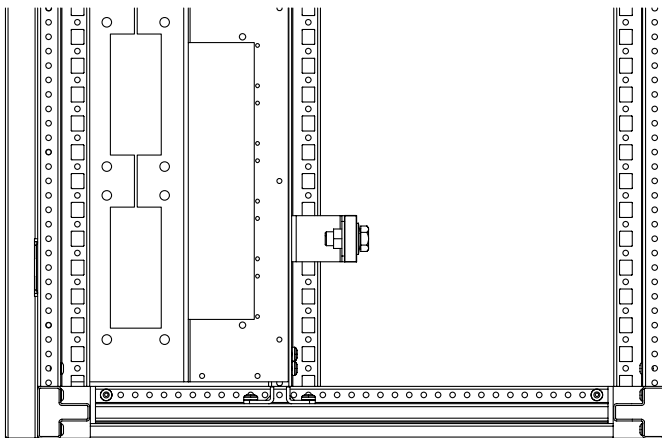
Verkupferung der PE-Abgangsschiene

Der PE-Leiter ist vorn im Schrank über einen direkt mit dem Schrankprofil verbundenen PE-Befestigungswinkel montiert. Dieser PE-Befestigungswinkel ist bereits vormontiert.



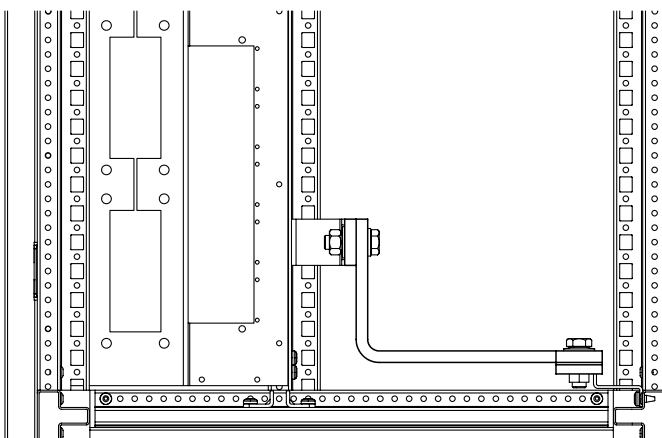
Erweiterung der PE-Abgangsschiene

Bei wenigen zugeführten PE-Leitern kann ein Anschlusswinkel den Anschluss der PE-Leiter erleichtern..



Ergänzende PE-Abgangsschiene

Bei mehreren zugeführten PE-Leitern wird im hinteren Bereich des Schrankes eine zusätzliche PE-Abgangsschiene eingebaut. Die Befestigung erfolgt über zwei PE-Befestigungswinkel U-PEV



Tiefenverbindung zur ergänzen den PE-Abgangsschiene

Diese zusätzliche PE-Schiene ist mit der vorderen im Standard eingebauten PE-Schiene zu verbinden.



Bild 1



Bild 2

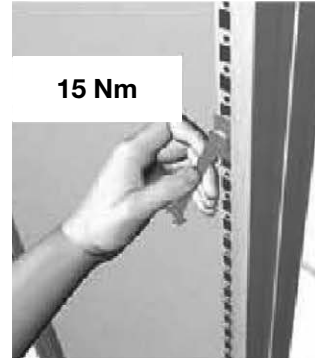


Bild 3

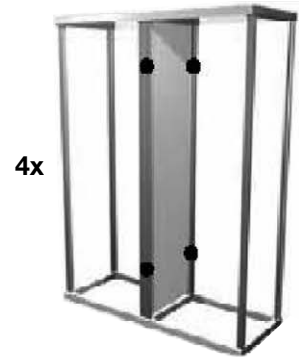
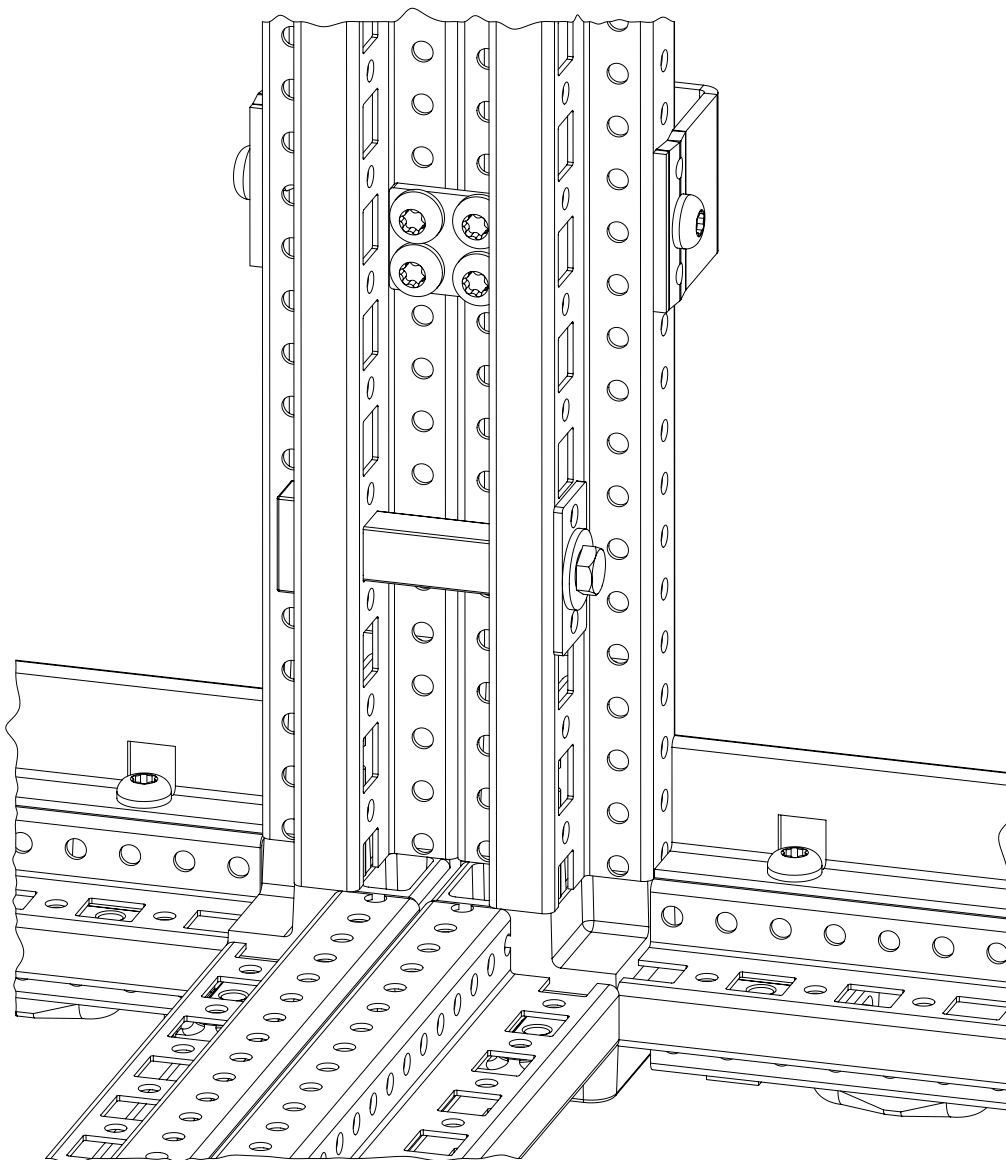


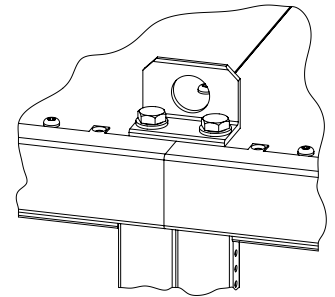
Bild 4



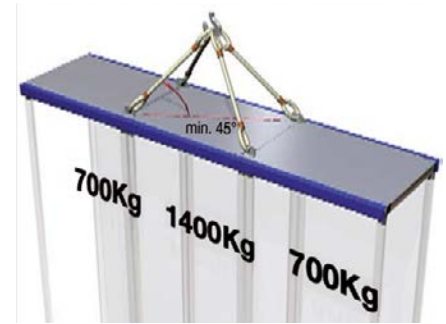
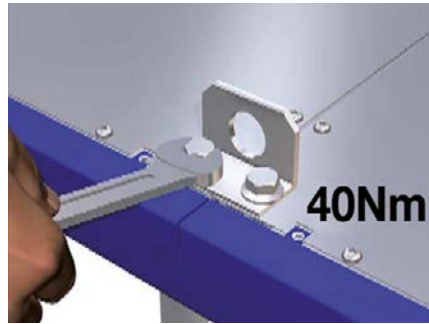
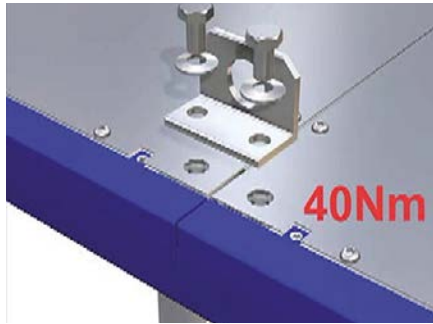
Die Schrankverbindung wird im Inneren der Schränke mittels einer Platte oder eines Bolzens ausgeführt, je nach Zugänglichkeit im Schrankinnenraum.

Die Schrankverbindungs-Lochplatte MES-FV sowie auch der Schrankverbindungs-Bolzen MES-FVB lassen sich an den vorderen, mittleren vertikalen Schrankprofilen befestigen.

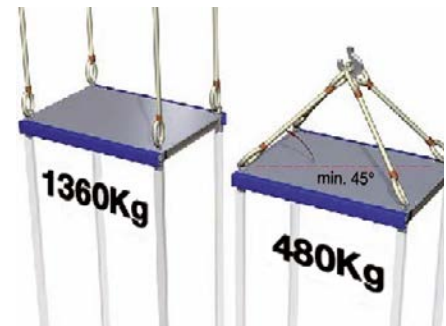
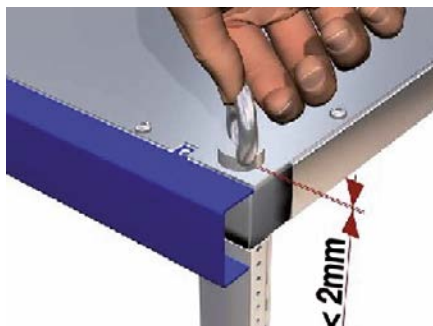
Die Schrankverbindung ist durch mindestens 2 Schrankverbindungs-Platten oder 2 Schrankverbindungs-Bolzen an zwei Streben (vorderes und mittleres Schrankprofil) auszuführen.



Die Kombitransportöse MES-KT ist nicht nur zum Verbinden von Schränken geeignet, sondern bietet auch die Möglichkeit, Schränke oder Schrankkombinationen zu transportieren.

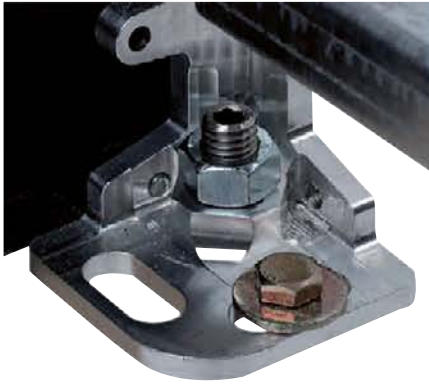


Das Transportieren von Schränken wird entweder mit einer Ringschraube MES-TR oder mit der Kombitransportöse MES-KT ausgeführt. Beim Anheben eines Schrankes hängt der Schrank an 4 Tragseilen in einem Winkel von mindestens 45°. Bei einer Schrankkombination von 3 Schränken wird nur der mittlere Schrank mit 4 Ringschrauben oder 4 Kombitransportösen angehoben. Voraussetzung ist, dass die beiden äußeren Schränke richtig mit den Schrankverbindungsplatten oder -bolzen befestigt sind.



unimes H

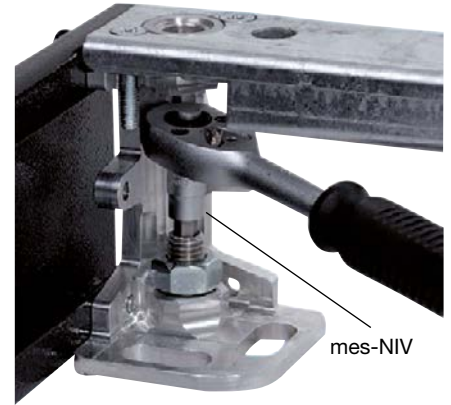
Bodenbefestigung mit dem Sockel-Eckstück



Einsatz der Bodenbefestigungs-
glasche für bessere Zugänglichkeit

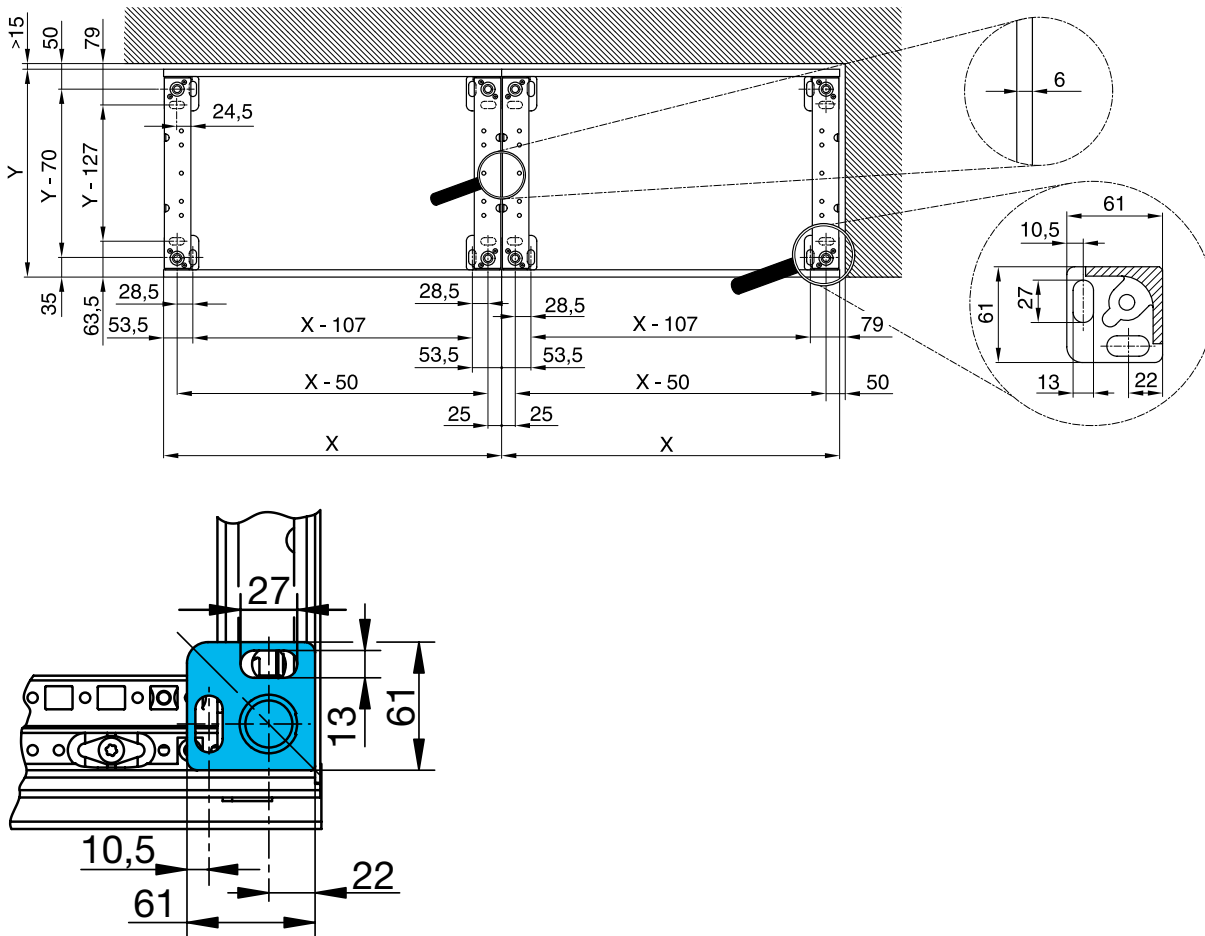


Sockelnivellierung

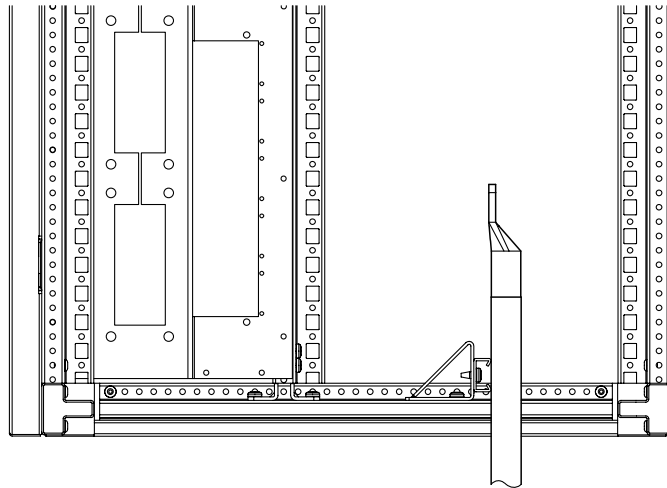
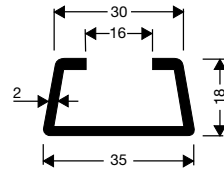


Die Sockelbefestigung am Boden kann über eines der beiden Langlöcher im Sockel-Eckstück (Bild 1) erstellt werden. Mit einer Bodenbefestigungs-
glasche MES-BBL (Bild 2) ist eine bessere Zugänglichkeit von der Schrankinnenseite möglich. Mit der Sockel-Nivellierungsschraube MES-NIV (Bild 3) kann der Schrank mit dem Sockel einnivelliert werden.

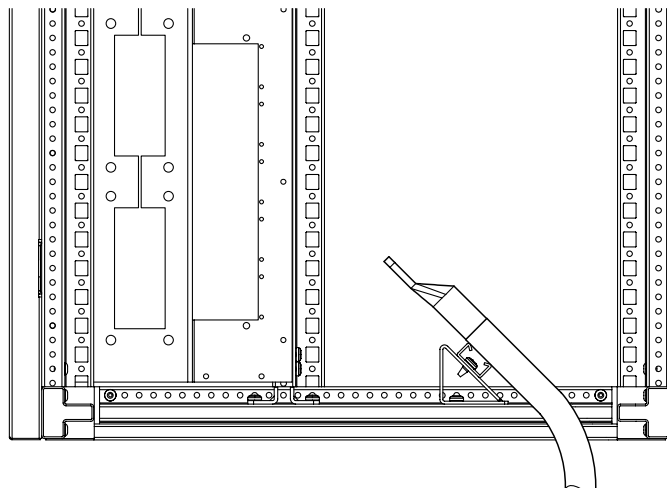
Lochung für Bodenbefestigung



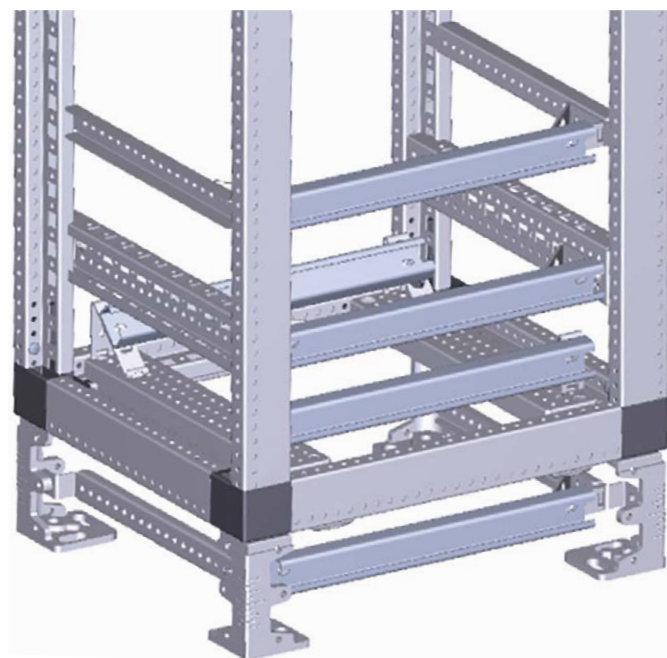
Die Befestigung der von außen zugeführten Kabel erfolgt über Kabelabfangschienen MES-CPSTB., welche jeweils 2 Befestigungsbügel MES-BEB einhalten.
 Material: Stahlblech 2 mm, Form 35 x 18 mm, Öffnung für Kabelschelle 16 mm.
 Durch den unterschiedlichen Einbau des Befestigungsbügels sind zwei Lagen der Einführung möglich.



Systemlösung für Kabeleinführung gerade



Systemlösung für Kabeleinführung im Winkel von 45°



Montage im Sockel mit Kabelabfangschienenhalter FZ801XE oder MES-STR80 auch in der Tiefe verstellbar.
 Montage im Schrank mit MES-UP40 auch in der Höhe und Tiefe verstellbar.

unimes H

Projektname:			
Betreiber:			Ansprechpartner:
Planer:			Telefon:
Installateur:			E-Mail:
Lieferanschrift:			Wunschliefertermin:
Projektphase	<input type="checkbox"/> Auftrag	<input type="checkbox"/> Angebot	<input type="checkbox"/> Kostenschätzung <input type="checkbox"/> Auftrag liegt vor
Lieferart / Dienstleistung	<input type="checkbox"/> Einzelteile	<input type="checkbox"/> verkupfert	<input type="checkbox"/> verkupfert + verdrahtet <input type="checkbox"/> Einbringen / Aufstellen
Anschluss an das elektrische Netz			
Elektrische Daten:	f: <input type="text"/> Hz	U: <input type="text"/> V	
Netzform:	<input type="checkbox"/> TN-S mit PE-/N	<input type="checkbox"/> TN-S mit isol-PEN	<input type="checkbox"/> TN-C-S mit PEN <input type="checkbox"/> TT mit PE-/N <input type="checkbox"/> IT
Querschnitt N:	<input type="checkbox"/> halb	<input type="checkbox"/> voll	<input type="checkbox"/> doppelt
Querschnitt PE:	<input type="checkbox"/> IEC	<input type="checkbox"/> halb	<input type="checkbox"/> viertel
Anzahl der Trafos:	<input type="text"/>	Stück	
Transformatorleistung:	<input type="text"/> kVA je Trafo	<input type="text"/> uk-Wert	<input type="text"/> I _{cp} : <input type="text"/> kA
Position der Einspeisung	<input type="checkbox"/> keine Angabe	<input type="checkbox"/> einseitig außen	<input type="checkbox"/> zweiseitig außen <input type="checkbox"/> Einspeisung mittig
Bemessungsstrom:	<input type="text"/> A je Einspeisung		
Bemessstrom/ Kurzschlusswert der H-SaS:	<input type="checkbox"/> 1250 A <input type="checkbox"/> 1600 A <input type="checkbox"/> 2000 A <input type="checkbox"/> 2500 A	<input type="checkbox"/> 3200 A <input type="checkbox"/> 4000 A	I _{cw} (1sec): <input type="text"/> kA
Überspannungskategorie	<input type="checkbox"/> IV, AC 230/400 V, 6 kV	<input type="checkbox"/> IV, AC 400/690 V, 8 kV	<input type="checkbox"/> V, AC 230/400 V, 4 kV <input type="checkbox"/> V, AC 400/690 V, 6 kV
Zuleitung:	<input type="checkbox"/> von unten	<input type="checkbox"/> von oben	
	<input type="checkbox"/> 3- polig	<input type="checkbox"/> 4- polig	
	<input type="checkbox"/> Kabel	<input type="checkbox"/> Stromschiene	
	Wenn Kabel Typ: <input type="text"/>	Querschnitt: <input type="text"/> mm ²	<input type="checkbox"/> Paralleleinspeisung: <input type="text"/> Stück (o.g. Kabel)
	<input type="checkbox"/> Blitz-/Überspannungsschutz	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Abgänge:	<input type="checkbox"/> von unten	<input type="checkbox"/> von oben	<input type="checkbox"/> 3- polig <input type="checkbox"/> 4- polig
	<input type="checkbox"/> Anschluss direkt am Betriebsmittel	<input type="checkbox"/> über Klemmen	
	<input type="checkbox"/> Dreistock-Steckklemmen mit Neutralleiter-Trennklemmen bis 2.5/4 mm ²		
	<input type="checkbox"/> Einzel-Steckklemmen bis 2.5/4 mm ²		
Aufstellungs- und Umgebungsbedingungen			
Aufstellungsart	<input type="checkbox"/> Wandanbau	<input type="checkbox"/> Freistehend	<input type="checkbox"/> Nische <input type="checkbox"/> Rücken an Rücken
Maximale Abmessung:	B x H x T	<input type="text"/> x <input type="text"/> x <input type="text"/>	mm
Max. Transporteinheit:	B x H x T	<input type="text"/> x <input type="text"/> x <input type="text"/>	mm
Raumabmessungen:	B x H x T	<input type="text"/> x <input type="text"/> x <input type="text"/>	mm
Raumtürabmessungen:	B x H	<input type="text"/> x <input type="text"/>	mm
Geforderte Schrank-Dimensionen:	<input type="checkbox"/> H = 2000 mm	<input type="checkbox"/> H = 2200 mm	<input type="checkbox"/> T = 600 mm <input type="checkbox"/> T = 800 mm
Schranktüröffnungswinkel:	<input type="checkbox"/> 120 Grad	<input type="checkbox"/> 180 Grad	
Türanschlag	<input type="checkbox"/> Einfachtür <input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> rechts	<input type="checkbox"/> integrierter Kabelraum	<input type="checkbox"/> links <input type="checkbox"/> rechts
Einbauniveau:	<input type="checkbox"/> Hinterfront	<input type="checkbox"/> Fronteinbau	
Sockel:	<input type="checkbox"/> 100 mm	<input type="checkbox"/> 200 mm	<input type="checkbox"/> ohne
Umgebungsbedingungen:	IP: <input type="text"/>	Temperatur: <input type="text"/> °C	
Umweltbedingungen / -klasse:	<input type="checkbox"/> IR1	<input type="checkbox"/> IR2	<input type="checkbox"/> IR3
Farbe:	<input type="checkbox"/> RAL 7035	<input type="checkbox"/> RAL nach Wahl	<input type="checkbox"/> RAL: <input type="text"/>
Bedienen und Warten			
Form der inneren Unterteilung:	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2b	<input type="checkbox"/> 4a <input type="checkbox"/> 4b
Störlichtbogenprüfung nach EN 61439-2:	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja, SLB-Klasse A	<input type="checkbox"/> 50kA <input type="checkbox"/> 85kA <input type="checkbox"/> ja, SLB-Klasse B/C <input type="checkbox"/> 50kA <input type="checkbox"/> 85kA
Aktives Störlichtbogenschutzsystem	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja	
Bedienung durch:	<input type="checkbox"/> Elektrofachkraft	<input type="checkbox"/> El. unterwiesenen Person	<input type="checkbox"/> Laie
NH-Sicherungslastschaltleisten:	<input type="checkbox"/> Festeinbau	<input type="checkbox"/> Einschub	
Einspeisung ACB/Kompaktschalter:	<input type="checkbox"/> Festeinbau	<input type="checkbox"/> Einschub	
Abgänge ACB:	<input type="checkbox"/> Festeinbau	<input type="checkbox"/> Einschub	
Kupplung ACB:	<input type="checkbox"/> Festeinbau	<input type="checkbox"/> Einschub	
Abgänge ≥ 630 A:	<input type="checkbox"/> Festeinbau	<input type="checkbox"/> Einschub	
Abgänge < 630 A:	<input type="checkbox"/> Festeinbau	<input type="checkbox"/> Einschub	<input type="checkbox"/> Schubeinsatz
Abgänge < 630 A:	<input type="checkbox"/> Sicherungen	<input type="checkbox"/> Sicherungslos	<input type="checkbox"/> elektronisch <input type="checkbox"/> thermisch magnetisch
Innere Unterteilung je Schrankvariante mit Betriebsmittel			
Leistungsschalter	<input type="checkbox"/> Form 1	<input type="checkbox"/> Form 2b	<input type="checkbox"/> Form 4
Schaltersicherungskombination		<input type="checkbox"/> Form 2b	<input type="checkbox"/> Form 4
NH-Sicherungslastschaltleisten	<input type="checkbox"/> Form 1	<input type="checkbox"/> Form 2b	
Ausbau mit univers N	<input type="checkbox"/> Form 1	<input type="checkbox"/> Form 2b	

Äußere Umwelteinflüsse wie Klima, Fremdstoffe, chemische Schadstoffe und Kleintiere wirken sich, wenn auch in unterschiedlich starker Form, auf eine Schaltanlage aus. Die Wirkung auf eine Schaltanlage ist von der klimatisierten Ausrüstung des Raums abhängig, in dem die Schaltanlage aufgestellt ist. Hier unterscheidet man drei Umweltklassen:

Umweltklasse IR1 (Innenraum 1):

Innenraum in Gebäuden mit guter Wärmeisolierung oder hoher Wärmekapazität, geheizt oder gekühlt, normalerweise wird nur die Temperatur überwacht, z.B. normale Wohnräume, Büros, Läden, Übertragungs- und Vermittlungsämter, Lagerräume für empfindliche Erzeugnisse.

Umweltklasse IR2 (Innenraum 2):

Innenraum in Gebäuden mit geringer Wärmeisolierung oder geringer Wärmekapazität, geheizt oder gekühlt, ohne Temperaturüberwachung, Heizung oder Kühlung kann über mehrere Tage ausfallen, z.B. unbemannte Relais-, Verstärker- und Transformatorstationen, Stallungen, Kraftfahrzeugwerkstätten, Fabrikationsräume für Grobbetrieb, Hangars.

Umweltklasse IR3 (Innenraum 3):

Innenraum in Gebäuden ohne besondere Wärmeisolierung und mit geringer Wärmekapazität, weder geheizt noch gekühlt, auch in feuchtwarmen Gebieten, z.B. Arbeitsräume, Fernsprechzellen, Gebäudeeingänge, Scheunen, Speicher, ungeheizte Lagerräume, Schuppen, Garagen, Netzstationen.

Umweltbedingungen im Schaltanlagenraum				Maßnahmen an der Schaltanlage				
Raumklima in Anlehnung an IEC60721-3-3 direkt auf die Schaltanlage einwirkend	Umgebungs-temperatur	Betauung	Natürliche Fremdstoffe, chemische Schadstoffe, Kleintiere	Heizung	Schutzgrad zum Betriebsraum	Schutzgrad zum Kabelboden	Kontaktbehandlung	
	Relative Luftfeuchte						Schraubstellen	Bewegliche Kontakte
Umweltklasse IR1 [3K3]	+ 5 bis + 40°C 5 % bis 85 % 24-h-Mittel max. 35°C	Keine	Keine	-	IP20/40	-	-	-
Umweltklasse IR2 [3K6]	-25 bis + 55°C 10 % bis 98 % 24-h-Mittel max. 50°C	Gelegentlich etwa 1 x je Monat für 2 Std.	Keine	-	IP20/40	-	-	-
			Flugsand, Staub	-	IP54	-	-	-
			Kleintiere	-	IP40	IP40	-	-
Umweltklasse IR3 [3K6]	-25 bis + 55°C 10 % bis 98 % 24-h-Mittel max. 50°C	Häufig etwa 1 x je Tag für 2 Std.	Keine	•	IP20/40	-	-	-
			Flugsand, Staub	•	IP54	-	-	-
			Tropfwasser gem. IEC 60529	•	IP41	-	-	-
			Flugsand, Staub und Spritzwasser gem. IEC 60529	•	IP54	-	-	-
			Kleintiere	•	IP40	IP40	-	-

unimes H

Die Schutzarten nach EN 60529 (VDE 0470, Teil 1) umfassen den Schutz von elektrischen Betriebsmitteln durch Schränke, Gehäuse, Abdeckungen und ähnliches.

Die Schutzarten werden durch ein Kurzzeichen angegeben.

Hinter dem Kürzel IP (International Protection) sind zwei Kennziffern und zusätzlich können ergänzend ein oder zwei Buchstaben hinzukommen.

Erste Kennziffer	Schutzumfang Berührungs- und Fremdkörperschutz
0	Kein besonderer Berührungsschutz Kein Schutz gegen Eindringen fester Fremdkörper.
1	Schutz gegen zufälliges, großflächiges Berühren z. B. mit dem Handrücken. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit Durchmesser größer als 50 mm (große Fremdkörper).
2	Schutz gegen Berührung mit den Fingern. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 12 mm (mittelgroße Fremdkörper).
3	Schutz gegen Berühren mit Werkzeugen, Drähten usw. über 2,5 mm Durchmesser. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 2,5 mm (kleine Fremdkörper).
4	Schutz gegen Berühren mit Werkzeugen, Drähten usw. über 1 mm Durchmesser. Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern mit einem Durchmesser größer als 1 mm (kornförmige Fremdkörper).
5	Vollständiger Berührungsschutz. Schutz gegen Staubablagerungen. Das Eindringen von Staub ist nicht vollkommen verhindert, aber Staub darf nicht in solchen Mengen eindringen, dass die Arbeitsweise des Betriebsmittels beeinträchtigt wird. (Staubgeschützt).
6	Vollständiger Berührungsschutz. Schutz gegen Eindringen von Staub (staubdicht).

Zweite Kennziffer	Schutzumfang Wasserschutz
0	Kein besonderer Wasserschutz.
1	Schutz gegen tropfendes Wasser, das senkrecht fällt. Es darf keine schädliche Wirkung haben. (Tropfwasser).
2	Schutz gegen tropfendes Wasser, das senkrecht fällt. Es darf einem bis zu 15° gegenüber seiner normalen Lage gekippten Betriebsmittel (Gehäuse) keine schädliche Auswirkung haben. (schrägfällendes Tropfwasser).
3	Schutz gegen Wasser, das in einem beliebigen Winkel bis 60° zur Senkrechten fällt. Es darf keine schädliche Wirkung haben (Spritzwasser).
4	Schutz gegen Wasser, das aus allen Richtungen gegen das Betriebsmittel (Gehäuse) gerichtet wird. Es darf keine schädliche Wirkung haben (Strahlwasser).
5	Schutz gegen Wasserstrahl aus einer Düse, aus allen Richtungen gegen das Betriebsmittel (Gehäuse) gerichtet wird. Es darf keine schädliche Wirkung haben (Strahlwasser).
6	Schutz gegen schwere See oder starken Wasserstrahl. Wasser darf nicht in schädlichen Mengen in das Betriebsmittel (Gehäuse) eindringen (Überfluten).
7	Schutz gegen Wasser, wenn das Betriebsmittel (Gehäuse) unter festgelegten Druck- und Zeitbedingungen in Wasser getaucht wird. Wasser darf nicht in schädlichen Mengen eindringen (Eintauchen).
8	Das Betriebsmittel (Gehäuse) ist generell zum dauernden Untertauchen in Wasser bei Bedingungen geeignet, die durch den Hersteller zu beschreiben sind (Untertauchen).

Zusätzlicher Buchstabe	Beschreibung	Ergänzender Buchstabe	Beschreibung
A	Schutz gegen den Zugang zu Gefährlichem mit dem Handrücken. Zugangssonde, Kugel 50 mm Durchmesser, muss ausreichend Abstand von gefährlichen Teilen haben.	H	Hochspannungsgeräte
B	Schutz gegen den Zugang zu Gefährlichem mit dem Handrücken. Der gegliederte Prüffinger, 12 mm Durchmesser, 80 mm Länge, muss ausreichend Abstand von gefährlichen Teilen haben.	M	Bewegung während Wasserprüfung
C	Schutz gegen den Zugang zu Gefährlichem mit Werkzeugen, Drähten usw. Die Zugangssonde 2,5 mm Durchmesser, 100 mm Länge muss ausreichend Abstand von gefährlichen Teilen haben.	S	Stillstand während Wasserprüfung
D	Schutz gegen den Zugang zu Gefährlichem mit Werkzeugen, Drähten usw. Die Zugangssonde 1,0 mm Durchmesser, 100 mm Länge muss ausreichend Abstand von gefährlichen Teilen haben.	W	Wetterbedingungen

Schranktyp	Schrankbeschreibung	IP 30	IP40
U-T..	Einspeise- / Abgangs- / Kuppelschrank für Gerätetyp HW.. offene Leistungsschalter, (ACB)	•	•
U-SH	NH-Abgangsschrank für Gerätetyp LL und Slimline, horizontale Anordnung Lasttrennschalter mit Sicherung in Leistenbauform	•	•
U-SV	NH-Abgangsschrank für Gerätetyp LL und Slimline, vertikale Anordnung Lasttrennschalter mit Sicherung in Leistenbauform	•	•
U-FL	NH-Abgangsschrank für Gerätetyp LVS, vertikale Anordnung NH-Sicherungslastschaltleisten	•	•
U-MU	Modularschrank U-MU... für Ausbau mit univers N	•	•
U-BS	Basisschrank für individuellen Ausbau, auch mit Montageplatte	•	•
U-ES	Eckschrank zur Umlenkung des Haupt-SaS über Eck (90°)	-	•

Konformitätserklärung

Wir erklären in eigener Verantwortung dass die Produkte

univers N Installationsverteiler DIN-EN 61 439-2
univers N Energieverteiler DIN-EN 61 439-2
univers H Hochstrom-Energieverteiler DIN-EN 60 439-1

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen vom Typ univers mit folgenden Baugruppen:

Einspeisefelder mit Leistungsschalter	80 A	bis	1600 A
Einspeisefelder mit Lasttrennschalter		bis	1600 A
Abgangsfelder mit Leistungsschalter	80 A	bis	1600 A
Abgangsfelder mit NH-Leisten	160 A	bis	630 A
Abgangsfelder mit NH-Trenner	160 A	bis	630 A
Abgangsfelder mit Lasttrennschalter	80 A	bis	1600 A
Sammelschienensystem UST4		bis	1600 A
Sammelschienensystem UST5		bis	2500 A
Sammelschienensystem FST1		bis	4000 A
Reiterschienensystem 60 mm			DII, DIII, D0, NH
Baugruppen mit:			LS, LSFI, FI

konform sind mit den einschlägigen Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien:

Niederspannungs-Richtlinie
Nr.: 73/23/EWG

EMC-Richtlinie
Nr.: 89/336/EWG

Bestätigt durch Bauartprüfung durch
VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut GmbH, Offenbach

Funktion der inneren Unterteilung

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen (SK) gelten als typgeprüft, wenn sie ohne wesentliche Abweichungen mit dem geprüften Ursprungstyp übereinstimmen.

Nur die konsequente Umsetzung der Bauanweisung des Herstellers gewährleistet die Einhaltung der Schutzziele und das Sicherheitsniveau der Norm.

Bei Schaltgerätekombinationen in geschlossener Bauform kann durch innere Unterteilungen der Personen- und Anlagenschutz erhöht werden.

Die Form der inneren Unterteilung wird zwischen Hersteller und Anwender vereinbart.

Innere Unterteilungen werden durch Trennwände, Abdeckungen oder Geräteumhüllungen erreicht.

Die dadurch entstehenden umhüllten geschützten Räume nennt man Abteile.

Welchen Nutzen haben innere Unterteilungen?

- Einschränkung der Gefährdung beim Anschließen, Warten und Instandhalten.
- Lokale Fehlerbegrenzung und somit schnelle Wiederverfügbarkeit.

Welche Tätigkeiten an Schaltgerätekombinationen unterscheiden wir?

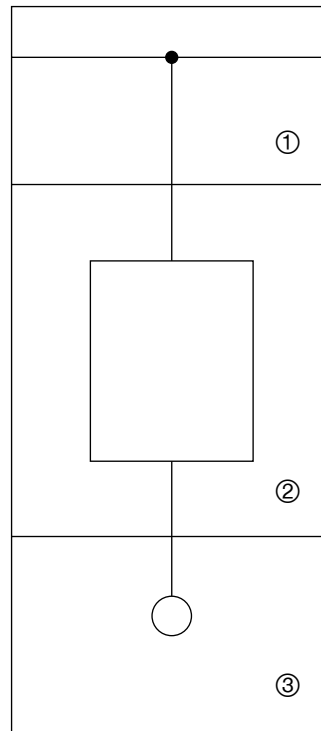
Bedienen (z.B. Schalten, Steuern, Regeln, Beobachten)
Bei geschlossenen Schaltgerätekombinationen erfolgt die Bedienung vor der geschlossenen Anlage. Ein Berührungsschutz von mindestens IPXXB ist sichergestellt. Verändern bzw. Wiederherstellen von Sollfunktionen Bei geschlossenen Schaltgerätekombinationen erfolgen diese gelegentlichen Handhabungen nach Öffnen der Schaltgerätekombination. Die Vorgaben der DIN VDE 0106 T .100 sind vom Hersteller der Schaltgerätekombination zu beachten.

Arbeiten (Anschließen, Warten, Instandhalten)

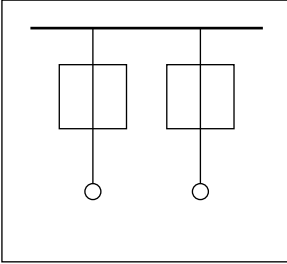
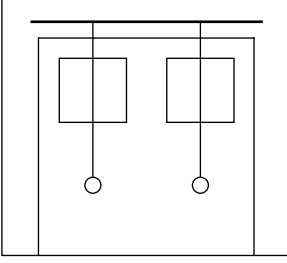
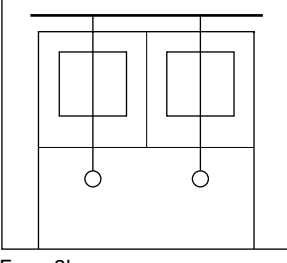
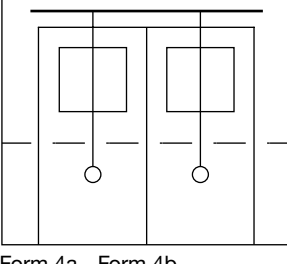
Arbeiten an einer in Betrieb befindlichen Schaltgerätekombination können notwendig sein durch

- Austausch von herausnehmbaren Teilen und Einschüben
- Erweitern von Funktionseinheiten
- Anschluss von Kabeln
- Durchführen von Wartungsarbeiten

Bei Arbeiten an Funktionseinheiten einer in Betrieb befindlichen Schaltgerätekombination müssen die Sicherheitsregeln der DIN VDE 0105 beachtet werden.



① Sammelschienenraum	enthält die Hauptsammelschiene und Verteilschiene
② Funktionseinheit Geräteraum	enthält die elektrischen Geräte
③ Funktionseinheit Anschlussraum	enthält die Anschlussstelle äußerer Leiter

Personenschutz	Anlagenschutz	Form	Formbeschreibung
Kein Schutz gegen Berühren der Sammelschienen/ Verteilschienen bei geöffneten Türen oder Deckeln und nach Entfernen des gegebenenfalls vorhandenen frontseitigen Berührungsschutzes.	Kein Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern bei geöffneter Schaltgerätekombination.	 <p data-bbox="815 528 887 555">Form 1</p>	Keine innere Unterteilung
Schutz gegen Berühren der Sammelschienen bzw. Verteilschienen bei Arbeiten an den Funktionseinheiten.	Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern in den Sammelschienenraum.	 <p data-bbox="815 842 887 869">Form 2b</p>	Innere Unterteilung zwischen Sammelschienenraum gegenüber der Funktionseinheit Geräteraum und Anschlussraum.
Schutz gegen Berühren der Sammelschienen bzw. Verteilschienen und den benachbarten Funktionseinheiten bei Arbeiten an einer Funktionseinheit Geräteraum.	Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern in den Sammelschienenraum und in die benachbarten Funktionseinheiten Geräteraum.	 <p data-bbox="815 1155 887 1182">Form 3b</p>	Innere Unterteilung zwischen Sammelschienenraum gegenüber den Funktionseinheiten Geräteraum und Anschlussraum. Zusätzliche Unterteilung zwischen den benachbarten Funktionseinheiten Geräteraum und der gemeinsamen Funktionseinheit Anschlussraum.
Schutz gegen Berühren der Sammelschienen bzw. Verteilschienen und den benachbarten Funktionseinheiten bei Arbeiten an einer Funktionseinheit Geräteraum bzw. Anschlussraum.	Schutz gegen das Eindringen von Fremdkörpern in den Sammelschienenraum und in die benachbarten Funktionseinheiten Geräteraum einschließlich Anschlussraum.	 <p data-bbox="815 1469 999 1476">Form 4a - Form 4b</p>	Innere Unterteilung zwischen Sammelschienenraum gegenüber der Funktionseinheit Geräteraum einschl. Anschlussraum. Zusätzliche Unterteilung zwischen Funktionseinheit Geräteraum einschließlich Anschlussraum untereinander. Bei 4b zusätzliche Schottung zwischen Geräteraum und Form 4a Form 4b Anschlussraum.

Sonderprüfung unter Störlichtbogenbedingungen gemäß IEC/TR61641

Störlichtbogenschutz bei unimes-H

Bei der Entwicklung unseres Energieverteilersystems unimes-H bis zu Bemessungsströmen von 4000 A ist ein besonderer Schwerpunkt darauf gelegt worden, Störlichtbögen erst gar nicht entstehen zu lassen. Hierbei sind insbesondere die inneren Unterteilungen innerhalb einer Schaltanlage von Vorteil.

Durch die Form der inneren Unterteilung wird bezüglich des Anlagenschutzes als Bedingung der Schutz gegen das Eindringen fester Fremdkörper beschrieben.

Damit wird die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines Störlichtbogens begrenzt.

Passiver Störlichtbogenschutz gemäß DIN EN 61439-2 Beiblatt 1 und IEC/TR 61641:

Das Sammelschienensystem ermöglicht den Einbau von Störlichtbogenbarrieren zur Begrenzung des Störlichtbogens. Das System ist bauartgeprüft nach DIN EN 61439 mit dem Verteilersystem unimes H. Darüber hinaus kann eine Niederspannungsschaltanlage mit einer Sonderprüfung unter Störlichtbogenbedingungen gemäß IEC/TR61641 geprüft werden.

Durch Störlichtbogen innerhalb einer Niederspannungs-Schaltgerätekombination entstehen hohe mechanische und thermische Beanspruchungen. Die Prüfung des Verhaltens bei Störlichtbogen ist keine Typenprüfung, sondern eine gesonderte Prüfung, die zwischen Anwender und Hersteller zu vereinbaren ist. Das Prüfergebnis wird dokumentiert und gilt dann für diese gesonderte Anlagenkonfiguration.

Hager hat diese Prüfung bestanden mit nachstehendem Belastungsprofil:

Zulässiger Kurzschlussstrom unter Störlichtbogenbedingungen / zulässige Störlichtbogenbrenndauer:
I_{p arc} bis 50 kA / t_{arc} 300 ms, 690 V AC
oder
I_{p arc} bis 85 kA / t_{arc} 300 ms, 500 V AC

Störlichtbogenprüfung

Der Nachweis der Funktion der Störlichtbogenbegrenzung hat nach IEC/TR61641 durch die Einhaltung der Kriterien 1- 5 (Störlichtbogenklasse A) für die Personensicherheit und 6-7 (Störlichtbogenklasse B/C) für den Anlagenschutz zu erfolgen.

Prüfkriterien für den Personenschutz, Störlichtbogenklasse A

- Kriterium 1** Gesicherte Türen, Abdeckungen usw. dürfen sich nicht öffnen.
- Kriterium 2** Teile, die eine Gefährdung verursachen könnten, dürfen nicht wegfliegen.
- Kriterium 3** In der äußeren Umhüllung dürfen keine Löcher entstehen.
- Kriterium 4** Vertikal angebrachte Indikatoren vor der Anlage dürfen sich nicht entzünden.
- Kriterium 5** Der Schutzleiterstromkreis für berührbare Teile der Umhüllung muss noch funktionsfähig sein.

Prüfkriterien für den Anlagenschutz, Störlichtbogenklasse B/C

- Kriterium 6** Der Störlichtbogen soll im definierten Bereich (z. B. Feld, Fach) bleiben und es darf keine Neuzündung in den angrenzenden Bereichen erfolgen. Sinnvollerweise wird die Form 2 - 4 der inneren Unterteilung zur Definition der Bereiche genutzt.
- Kriterium 7** Es wird geprüft, ob nach Störungsbeseitigung bzw. Abtrennen des definierten Bereichs ein Notbetrieb möglich ist.



Geeignete Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-420 und -530 stellen eine hohe Anlagenverfügbarkeit sicher und vermeiden Folgekosten

Störlichtbögen sind ein gefürchtetes Phänomen in der Elektrotechnik: Sie können den Weiterbetrieb von Leistungsabnehmern einschränken oder gar unmöglich machen und so immense Folgekosten nach sich ziehen.

Bei Menschen können sie schwere Verbrennungen, Schäden des Augenlichts und des Hörvermögens verursachen. Darüber hinaus stellen durch Explosion umherfliegende Anlagenteile ein hohes Verletzungsrisiko dar.

Der folgende Beitrag zeigt unter Berücksichtigung der aktuellen Normenlage auf, welche Schutzmaßnahmen für einen sicheren Betrieb und eine hohe Anlagenverfügbarkeit zu ergreifen sind.

Laut der 'Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)' ereignen sich in Deutschland pro Jahr zwischen 500 und 600 meldepflichtige Stromunfälle; bei rund 25 % dieser Unfälle treten Störlichtbögen auf. Die häufigsten Ursachen für das Auftreten von Störlichtbögen lassen sich in drei Kategorien einteilen:

- **Montagemängel / Wartungs- und Inspektionsfehler**
Fehler dieser Kategorie ereignen sich bei Arbeiten an Strom führenden Teilen wie dem Ersetzen von Sicherungen und Anschlüssen. Aber auch banales Vergessen von Werkzeug oder Arbeitsmaterialien in Schaltanlagen kann Störlichtbögen auslösen.
- **Betriebsbedingte Fehler**
Hierunter fallen beispielsweise Überspannungen, mangelhafte Isolationen, schlechte Kontaktierungen, unzureichende Dimensionierung oder eine zu hohe Packungsdichte eingebauter Geräte. Aber auch Verschmutzungen oder die Entstehung von Kondenswasser fallen in diesen Bereich.
- **Nagetierverbisse**
Auch Vorfälle dieser Art sind statistisch erfasst.

Technische Definition des Störlichtbogens

Bei einem Lichtbogen handelt es sich um eine elektrische Gasentladung mit hohem Strom zwischen zwei Elektroden, die sich mit einer Geschwindigkeit von 100 m/s in Stromrichtung fortbewegt. Dabei bildet sich zwischen zwei aktiven Leitern oder einem aktiven und einem passiven Leiter ein elektrisch leitfähiges Plasma, dessen Temperatur bis zu 20.000°C betragen kann. Tritt dieser Lichtbogen nicht betriebsmäßig, sondern durch eine Störung auf, spricht man von einem Störlichtbogen.

Durch die hohe Temperatur kommt es zu einer explosionsartigen Druckerhöhung von bis zu 2 bar. Das entspricht einem Druck von 20.000 kg/m² und ist mit den Auswirkungen einer Bombe zu vergleichen. Bei Menschen kann es dadurch zu schweren Verbrennungen, zu Schäden des Augenlichts durch den Lichtblitz, zur Beeinträchtigung des Hörvermögens durch den Detonationsknall sowie zu Verletzungen durch wegfliegende Anlagenteile kommen. Zudem drohen Vergiftungen durch das Entstehen von gesundheitsschädlichen Gasen und Metaldämpfen. Ein vornehmliches Ziel des Störlichtbogenschutzes ist daher die Personensicherheit.



In zweiter Instanz zielen die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen auf den Erhalt der Funktionsfähigkeit einer Anlage ab. Denn rund 40 % der Störlichtbogenunfälle führen zu Schäden an der Anlage und in der Folge zu kostenintensiven Produktions- und Serviceausfällen. Da die Verfügbarkeit einer Niederspannungs-Schaltanlage im professionellen Umfeld wie beispielsweise in Rechenzentren, Intensivstationen oder industriellen Prozessen eine entscheidende Rolle spielt, tragen die normativen Vorgaben hinsichtlich des Störlichtbogenschutzes dieser Zielsetzung Rechnung.

Die Normenlage

Die Effizienz eines Störlichtbogen-Schutzsystems wird in erster Linie durch die Begrenzung der Einwirkdauer des Lichtbogens bestimmt: Beträgt die Abschaltzeit mehr als 20 ms, ist von einem hohen Schaden auszugehen; liegt sie jedoch unter 5 ms, ist nur mit geringen Schäden zu rechnen. Die aktuelle Norm DIN VDE 0100 zum „Errichten von Niederspannungsanlagen“ weist daher in ihren Teilen 420 und 530 konkret auf Maßnahmen zur Löschung eines Lichtbogens innerhalb von 5 ms sowie zur nachgelagerten sicheren Abschaltung der Versorgungsanlage hin.

In Teil 420, Abschnitt 421.3

heißt es zu Störlichtbogen-Schutzeinrichtungen:

„Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Auftreten von Lichtbögen sollten installiert werden, wenn von der elektrischen Anlage hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit erwartet werden. Solche Schutzeinrichtungen müssen die Lichtleistung des Lichtbogens und den Anstieg des Stromes in den Außenleitern erkennen. Ferner müssen sie den Lichtbogen innerhalb von 5 ms löschen und die elektrische Anlage von der Versorgung abschalten. Das Löschen des Lichtbogens darf nicht erfolgen, bevor die vorgegebenen Grenzwerte für Licht und Strom überschritten wurden.

Langsam reagierende Schutzeinrichtungen können die Beschädigung von Gütern nicht verhindern, wodurch eine Wiederinbetriebnahme der elektrischen Anlage innerhalb kurzer Zeit unmöglich werden kann. Im Allgemeinen bietet eine Abtrennung mittels einer Metalltafel nicht die geforderte Lichtbogenfestigkeit.“

In Teil 530, Abschnitt 532.6 sind ebenfalls klare Empfehlungen zum Einsatz von Störlichtbogen-Schutzeinrichtungen und zu Einrichtungen für die Lichtbogenerkennung und die Abschaltung aufgenommen. Hinsichtlich Einrichtungen zum Brandschutz und zum Schutz gegen thermische Auswirkungen von Störlichtbögen heißt es:

„Ist in elektrischen Anlagen mit Störlichtbögen zu rechnen und bestehen besondere Brandschutzanforderungen und/oder besondere Verfügbarkeitsanforderungen, sollten Schutzeinrichtungen ausgewählt werden, die bei Eintritt eines Störlichtbogens innerhalb kürzester Zeit die Löschung des Störlichtbogens einleiten und gleichzeitig die Fehlerstelle vom Netz trennen. Um Fehlauflösungen vorzubeugen, sollte die Löschung des Störlichtbogens erst erfolgen, wenn Stromanstieg und Lichtwirkung des Störlichtbogens erfasst wurden. Die Ansprechwerte sollten einstellbar sein.“

Aktive Schutzsysteme

Das aktive Störlichtbogen-Schutzsystem von Hager gewährleistet die notwendige, minimale Abschaltzeit einer Schaltanlage beim Auftreten eines Störlichtbogens. So werden die Auswirkungen eines Störlichtbogens stark reduziert oder ganz vermieden. Hierzu wird ein ausgefeiltes System elektrischer und elektronischer Komponenten eingesetzt, wie das Beispiel des aktiven Störlichtbogen-Schutzsystems von Hager zeigt.

Dieses besteht aus insgesamt fünf Bauteilen:



- ① Lichtwellenleiter beziehungsweise Punktensoren erfassen den Lichtbogen und leiten die Signale an ein Erfassungsgerät weiter.
- ② Dieses Erfassungsgerät nimmt die Signale der Lichtwellenleiter auf und steuert Kurzschließer an, die auf jeder Sammelschiene montiert sind.
- ③ Die Kurzschließer schließen die Hauptsammelschienen 3-phasig kurz. Dieser Vorgang dauert nur 2,6 ms.
- ④ Speziell konstruierte Schutzwandler für Eingangsströme von bis zu 65 kA erkennen den rasanten Anstieg der Stromstärke durch den Störlichtbogen.
- ⑤ Ein offener Leistungsschalter kann den Kurzschluss schon nach 30 bis 50 ms abschalten, so dass kein Folgeschaden entstehen kann. Im Idealfall kann die Anlage nach nur einer halben Stunde wieder in Betrieb genommen werden.

Das aktive Störlichtbogen-Schutzsystem von Hager verkürzt also die Lichtbogenzeit durch Kurzschließen der Phasen deutlich. Das darauffolgende Abschalten der Anlage beispielsweise durch einen Leistungsschalter dient damit auch dem Anlagenschutz. Denn dadurch wird die Einwirkenergie deutlich reduziert, die Anlage wird nur geringfügig verschmutzt und sie kann schnell wieder in Betrieb genommen werden.

Während ein passiver Störlichtbogenschutz „erst“ nach etwa 100 ms greift, reagiert ein aktiver Störlichtbogenschutz wie das System von Hager bereits nach 2 - 3 ms. Deshalb werden solche Systeme in vielen Ausschreibungstexten für große Rechenzentren, Intensivstationen, Industrieanlagen oder öffentliche Einrichtungen gefordert, da diese auf eine ununterbrochene Stromversorgung angewiesen sind.

Mit Hager auf der sicheren Seite:

Vorbeugende Wartung für MCCB und ACB



ACB



Wartung



Service

Die NS-Energieverteilungen von Hager bieten höchste Betriebs- und Funktions-Sicherheit. Um einen dauerhaft sicheren Betrieb der Anlagen zu gewährleisten, empfiehlt Hager eine vorbeugende Wartung – aus gutem Grund:

In nahezu allen gewerblichen Bereichen sind eine hohe Verfügbarkeit von elektrischer Energie und ein störungsfreier Betrieb der Stromversorgung unverzichtbar. Dabei kommt den Energieverteilungsanlagen in zweierlei Hinsicht eine zentrale Bedeutung zu:

1. Sie müssen den Schutz von Personen gewährleisten und
2. eine ungestörte Produktion sicherstellen.

So können EDV-Anlagen, Rechenzentren, Intensivstationen oder auch industrielle Prozesse nicht unterbrochen werden, ohne dass es zu Störungen, gefährlichen Zuständen oder hohen finanziellen Verlusten kommt. Deshalb sind NS-Energieverteilungen wartungsbedürftig nach ATV/DIN 18299 VOB Teil C.

Das A und O für einen sicheren Betrieb: Das Hager Wartungs- und Servicekonzept nach BGV A3

Nach BGV A3 sind kompakte und offene Leistungsschalter regelmäßig zu warten. Bei ortsfesten elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln beträgt das vorgeschriebene Wartungsintervall 4 Jahre. (Hager empfiehlt jedoch mindestens einmal pro Jahr einen Schaltvorgang Ein/Aus durchzuführen.) Um eine hohe Zuverlässigkeit seiner Anlagen sicherzustellen, bietet Hager Ihnen in Anlehnung an BGV A3 ein normenkonformes Wartungs- und Servicekonzept an. Dieses umfasst folgende Leistungen:

- **Einen Inbetriebnahme-Service** mit den Leistungen
 - Inbetriebnahme-Unterstützung inklusive Überprüfung aller Ansteuerungen zum Leistungsschalter
 - Einstellung der Überstromauslöseeinheit am Leistungsschalter
 - Erstellung der zugehörigen Dokumentation
- **Einen Umbau-Service** mit den Leistungen
 - Austausch von Leistungsschaltern
 - Austausch von Kupferverbindungen und vorhandenen Leitungen
 - Umrüstung oder Austausch aller Original Zubehörteile der Leistungsschalter
- **Einen Wartungs-Service** mit den Leistungen
 - Überprüfung aller Leitungsanschlüsse am Leistungsschalter
 - Prüfung der Kontaktstärke an den Hauptpolen des Leistungsschalters
 - Mechanische und elektrische Prüfung der Schaltfunktionen aller Schaltgeräte
 - Überprüfung der elektrischen und mechanischen Zubehörteile 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



Service mit Brief und Siegel

Die Hager Servicetechniker führen die oben beschriebenen Inbetriebnahme- und Wartungsarbeiten durch und dokumentieren die Prüfungen und Messungen für Sie je Schaltgerät in entsprechenden Protokollen. Den vertraglichen Rahmen dieser Serviceleistungen bilden individuell erstellte Wartungs- und Servicepläne.

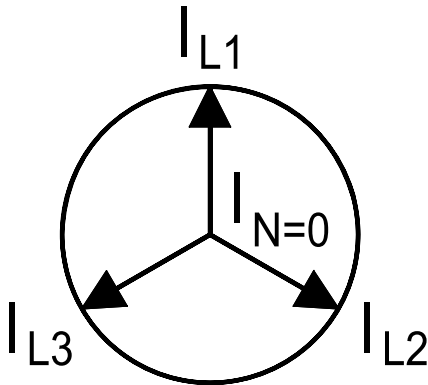
Ihr Nutzen

- hohe Sicherheit für das Bedienpersonal
- eine zuverlässige Energieversorgung
- hohe Verfügbarkeit und Lebensdauer der Geräte
- Kostenvorteile durch weniger Störfälle, Stillstandzeiten und geplante Unterbrechungen

Weitere Informationen zum Hager Wartungs- und Servicekonzept erhalten Sie unter:

Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG
Zum Gunterstal
66440 Blieskastel
Tel: 06842 945-4460
Fax: 06842 945-4445
E-Mail: svb@hager.de

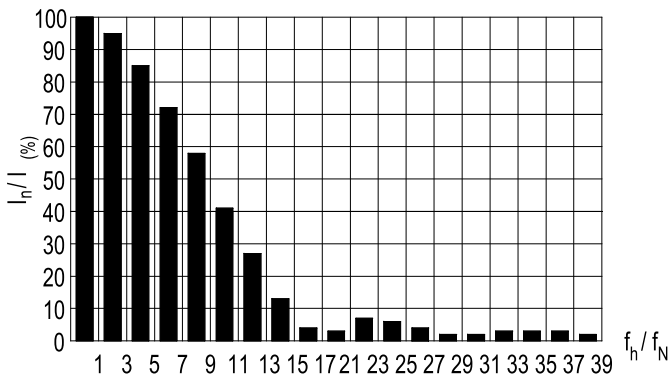
Früher wurden überwiegend lineare Verbraucher deren Stromverlauf sinusförmig ist auf die drei Phasen zu gleichen Teilen verteilt, sodass ein symmetrisches Netz vorhanden war.



Die drei Ströme addieren sich dann im Neutralleiter bei 3-phasigen Betrieb zu Null.

Heute werden durch den immer größer werdenden Anteil der Elektronik bei den Verbrauchern, speziell bei Massenprodukten wie Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten, Fernsehgeräte, Computer, etc., kapazitiv geglättete Netzgeräte eingesetzt.

Insbesondere bei der stetig steigenden Anzahl von nichtlinearen Verbrauchern speziell bei Massenprodukten wie elektronischen Vorschaltgeräten, Fernsehern, Computern etc. dienen kapazitiv geglättete Netzgeräte der Gleichspannungserzeugung für die elektronischen Verbraucher und erzeugen Oberschwingungen. Hier werden hohe Ströme in den Polleitern erzeugt, die sich bei symmetrischer Last nicht aufheben, sondern im Neutralleiter addieren können. Der Neutralleiterstrom kann somit auf über 100 % ansteigen.



Fazit: Bei einer Schaltanlage muss der Dimensionierung des Neutralleiters mehr Beachtung geschenkt werden.

Folgende Nachteile und Gefahren sind erkennbar:

- Kabel und Leiter
- Überhitzung des Neutralleiters
- Brandgefahr
- Gefahr der Unterbrechung des Neutralleiters mit stark sinkender bzw. steigender Polleiterspannung. Dadurch sind angeschlossene Geräte gefährdet.
- Größere Leistungsverluste
- Erzeugen von starken Magnetfeldern, die Störungen verursachen können
- Transformatoren
- Größere Leistungsverluste
- Überlastung des Sternpunktes
- Resonanzrisiko
- Höhere Geräuschpegel
- Kondensatoren (besonders empfindlich gegen Oberwellen)
- Größere Leistungsverluste
- Resonanzrisiko
- Kürzere Betriebsdauer

Nachstehende Fragen sind bei der Auslegung von Niederspannungs-Schaltgerätekombination zu beachten.

- Wo wird der Neutralleiter angeordnet, um die elektromagnetischen Felder zu minimieren?
- Wodurch werden vagabundierende Ströme im Schutzleiter bzw. in konstruktiven Elementen der Schaltanlage vermieden?
- Wie kann das TN-Netz in der Schaltanlage EMVgerecht ausgeführt werden?

Durch entsprechende Dimensionierung bzw. Filterung kann eine Gefährdung der Stromversorgung vermieden werden.

Empfehlung

Für bestehende Schaltgerätekombinationen:

- Messtechnische Überwachung des Neutralleiters, hierbei ist ein reduzierter Betrieb möglich.
- Einbau eines Neutralleiter-Filters, dies führt zu einer Reduzierung des Neutralleiterstroms.
- Umbau und verbesserte Sicherheit der Anlage durch Erhöhung des Neutralleiterquerschnitts.

Für neue Schaltgerätekombinationen:

- Dimensionierung des Neutralleiters auf 100 % des Außenleiter-Nennstroms entsprechend VDE 0100-520.
- Analyse der vorgesehenen Verbraucher und deren Auswirkungen auf den Neutralleiter, bei Einsatz von:
 - getakteten Netzteilen,
 - elektronisch geregelten Antriebssteuerungen,
 - nicht kompensierten Beleuchtungsanlagen ...usw.
- Überwachen der Abgangsstromkreise im Neutralleiter durch 4-polige Schutzeinrichtungen.
- Dimensionierung von Kabeln, Leitungen und Sammelschienen-systemen unter Berücksichtigung der Neutralleiterbelastungen.

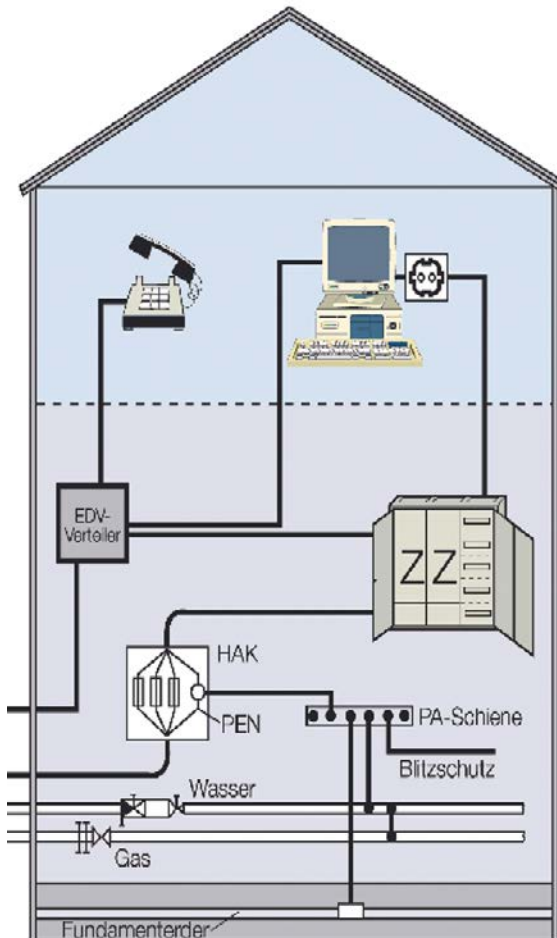
Beispiel:

Ergibt die rechnerische Ermittlung des Neutralleiterstroms einen Belastungswert von 120% des Außenleiterstroms, bedingt dies eine Erhöhung des Sammelschienen- oder Kabelquerschnitt auf die ermittelten 120 %.

In der Literatur findet man immer häufiger den Begriff „vagabundierende Ströme“. Ströme, die betriebsmässig nicht über das elektrische Leitungsnetz L1–L3 und N, PEN fliessen, bezeichnet man auch als vagabundierende Ströme.

Auswirkungen von vagabundierenden Strömen. Die vagabundierenden Ströme beeinträchtigen den Sachschutz durch:

- Korrosion, Lochfrass,
- Senden von störenden Magnetfeldern,
- Einkoppelungen von niederfrequenten Feldern oder Spannungverschleppungen.
- Schirme von Signalkabeln können abbrechen, falls sie keine ausreichende Stromtragfähigkeit haben.



Diese Ströme sind nicht neu, 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:

EMV-Gesetz – EMV-Richtlinie 89/336 EWG
Schutzziel: Elektrische Geräte müssen in einer definierten Umgebung bestimmungsgemäss funktionieren, ohne dass sie andere Geräte stören oder durch sie gestört werden.

VDE 0100-444 / IEC 60364-4-444:1996, 444.3

Massnahmen

„Massnahmen, die gegen elektrische und magnetische Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel zutreffen sind:

Alle elektrischen Betriebsmittel müssen die angemessenen Anforderungen für elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und die zutreffenden EMV-Normen erfüllen.“

Planer und Einrichter der elektrischen Anlagen müssen zur Minderung der Auswirkungen induzierter Überspannungen und elektromagnetischer Störungen (EMI) die Abschnitte 444.3.1 – 444.3.15 beachten.

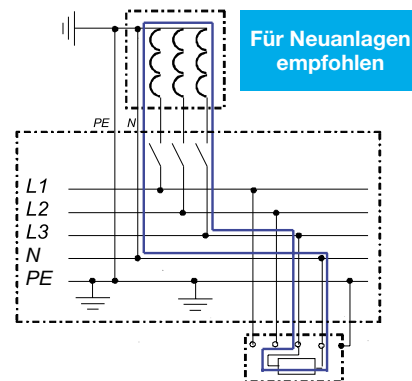
DIN VDE V 0800 Teil 2-548 (Vornorm)

Elektrische Anlagen von Gebäuden – Erdung und Potenzialausgleich für Anlagen der Informationstechnik mit PEN-Leitern in Gebäuden

„... In Gebäuden, in denen eine bedeutende Anzahl von Betriebsmitteln der Informationstechnik errichtet wird, oder in denen dies zu erwarten ist, müssen Überlegungen zur Aufteilung von PEN-Leitern in Schutzleiter (PE) und Neutralleiter (N) hinter dem Einspeisepunkt angestellt werden, um die Möglichkeit von Problemen mit der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) (in besonderen Fällen auch von Überstromproblemen) auf den Schirmen der Signalleitungen zu reduzieren. Diese Probleme können von Neutralleiterströmen auf den Signalleitungen verursacht werden.“

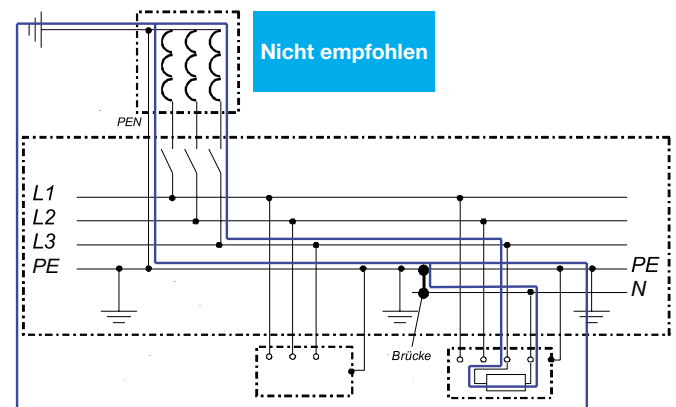
Situation in Niederspannungs-Schaltanlagen in Gebäuden mit informationstechnischen Anlagen bei Einfacheinspeisung

TN-S-System



Keine vagabundierenden Ströme!

TN-C-S-System

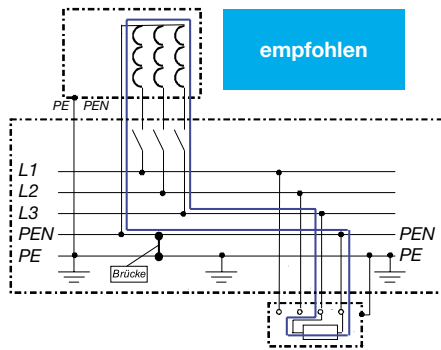


Vagabundierende Ströme sind nicht zu vermeiden!

Anmerkung

Die Brücke zwischen PEN und N ist blau zu kennzeichnen.

TN-S-System mit isoliert verlegtem PEN



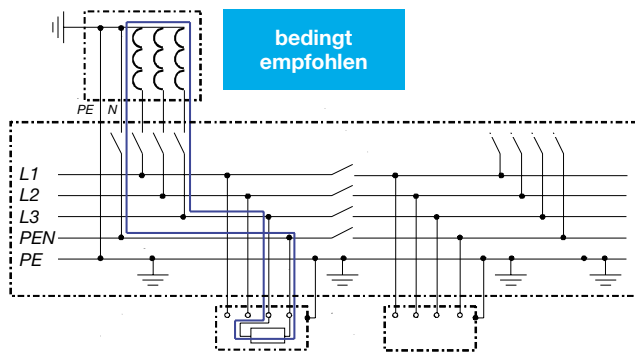
Keine vagabundierenden Ströme!

Anmerkungen:

- Eine grün/gelb gekennzeichnete Brücke zwischen isoliert verlegtem PEN und PE an beliebiger Stelle in der Schaltanlage ist der Zentrale Erdungspunkt (ZEP).
- Zusätzlich sollte ein Hinweis angebracht werden: „Beim Entfernen der Brücke wird die Schutzmassnahme aufgehoben.“
- Am isoliert verlegten PEN sind die abgehenden N-Leiter bzw. N-Verteilerschienen anzuschliessen.
- Die Trafobox wird mit dem PE der Schaltanlage oder dem Potentialausgleich verbunden. (Leiterquerschnitt beachten)

Situation in Niederspannungs-Schaltanlagen in Gebäuden mit informationstechnischen Anlagen bei Mehrfacheinspeisung

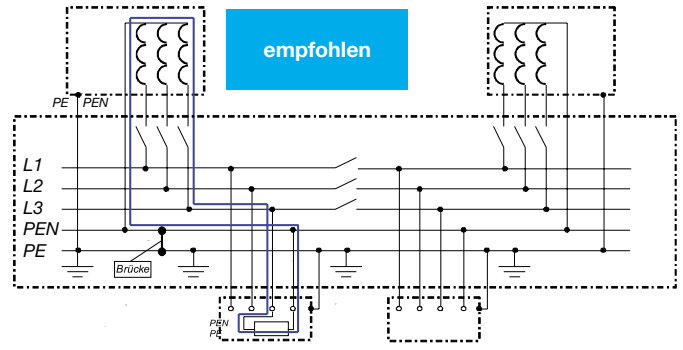
TN-S-System



Vagabundierende Ströme werden nur durch 4-polige Schalter in Einspeisung und Kupplung vermieden.

Anmerkung

Die Einspeisungen sind parallel zu betreiben.



Keine vagabundierenden Ströme!

weitere Anmerkungen:

- Eine grün/gelb gekennzeichnete Brücke zwischen isoliert verlegtem PEN und PE an beliebiger Stelle in der Schaltanlage ist der Zentrale Erdungspunkt (ZEP).
- Zusätzlich sollte ein Hinweis angebracht werden: „Beim Entfernen der Brücke wird die Schutzmassnahme aufgehoben.“
- Am isoliert verlegten PEN sind die abgehenden N-Leiter bzw. N-Verteilerschienen anzuschliessen.
- Die Trafobox wird mit dem PE der Schaltanlage oder dem Potentialausgleich verbunden. (Leiterquerschnitt beachten)

Zusammenfassung:

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

Aus Gründen des Personen- und Sachschutzes sollte der PE in der Schaltanlage so oft wie möglich mit geerdeten Teilen verbunden werden. Bei Einfacheinspeisung ist ein TN-S-System oder generell, insbesondere bei Mehrfacheinspeisungen, ein TN-S-System mit einem zentralen Erdungspunkt (ZEP) vorzusehen.

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 berührunggefährlich. 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.

Nennströme und Kurzschlußströme von Normtransformatoren

Nennspannung U_N	400/231 V			525 V			690/400 V		
	Kurzschlussstrom I_K ¹⁾			Kurzschlussstrom I_K ¹⁾			Kurzschlussstrom I_K ¹⁾		
Nennleistung KVA	Nennstrom A	Kurzschlussstrom ³⁾ I_K		Nennstrom A	Kurzschlussstrom ³⁾ I_K		Nennstrom A	Kurzschlussstrom ³⁾ I_K	
		4 % ¹⁾	6 % ²⁾		4 % ¹⁾	6 % ²⁾		4 % ¹⁾	6 % ²⁾
400	578	14450	9630	440	11000	7333	336	8336	5568
500	722	18050	12030	550	13750	9166	420	10440	7120
630	910	22750	15166	693	17320	11550	526	13300	8760
800	1156	28900	19260	880	22000	14666	672	16672	11136
1000	1444	36100	24060	1100	27500	18333	840	20840	13920
1250	1805	45125	30080	1375	34375	22916	1050	26060	17480
1600	2312	57800	38530	1760	44000	29333	1330	33300	22300
2000	2888	72200	48120	2200	55000	36666	1680	41680	27840
2500	3612	90300	60200	2752	68800	45866	2094	52350	34900

Faustformeln

Trafo-Nennstrom

$$I_N [A] = K \cdot S_{NT} [kVA]$$

380 V : K = 1,5
500 V : K = 1,1
660 V : K = 0,9

Trafo- Kurzschlußwechselstrom

$$I_K = \frac{I_N}{U_K} \cdot 100$$

¹⁾ genormt nach DIN 42503 für 50 bis 630 kVA
²⁾ genormt nach DIN 42511 für 100 bis 1600 kVA

³⁾ Unbeeinflusster Anfangskurzschlussstrom unter Berücksichtigung des Spannungsfaktors und des Korrekturfaktors der Transformationsimpedanz gemäß DIN EN 60909 / DIN VDE 0102. Zulässig, wenn ein Reduktionsfaktor beim Kurzschlussstrom zur Anwendung kommt (z.B. Anschlussleitung oder dgl.)







Dauerströme und Stromwärmeverluste für blanke Stromschienen aus E-Cu F 30 mit Rechteck-Querschnitt in Innenraumanlagen bei Lufttemperatur 35°C und Schienentemperatur von 65°C; senkrechte Lage der Schienenbreite (insbesondere bei Schienenbreite >50 mm²); Schienenpakete mit lichten Schienenabständen gleich Schienendicke; Angaben gelten für Wechselstrom 40 - 60 Hz. Bemessungsgrundlage: DIN 43 671 / 12.75

Gerechnete Werte nach VDE 0660-507			Zulässige Verlustleistung von Schränken ohne Lüftungsschlitze										
H	B	T	Gehäuse freistehend bei Übertemperatur Δt					Gehäuse angerehit bei Übertemperatur Δt					% Gehäusehöhe
			10K	15K	20K	25K	30K	10K	15K	20K	25K	30K	
mm	mm	mm	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
2000	350	400	66,69	110,42	157,92	208,44	261,49	45,02	74,54	106,61	140,71	176,53	75
			91,97	152,3	217,81	287,49	360,66	60,9	100,84	144,23	190,36	238,82	50
2000	600	400	94,81	157	224,54	296,36	371,8	70,13	116,12	166,08	219,2	275	75
			127,36	210,88	301,6	398,08	499,4	93,38	154,62	221,13	291,87	366,16	50
2000	850	400	116,36	192,68	275,57	363,72	456,3	98,35	162,86	232,92	307,42	385,67	75
			150,54	249,27	356,5	470,54	590,31	126,28	209,1	299,05	394,71	495,18	50
2000	1100	400	137,26	227,27	325,05	429,02	538,22	118,22	195,76	279,97	369,53	463,59	75
			172,69	285,95	408,96	539,78	677,17	147,62	244,44	349,59	461,42	578,87	50
2000	1350	400	157,38	260,6	372,71	491,93	617,14	137,41	227,53	325,41	429,5	538,82	75
			194,01	321,26	459,46	606,43	760,79	168,07	278,3	398,02	525,34	659,06	50
2000	1600	400	171,37	283,76	405,84	535,66	672	155,96	258,24	369,33	487,48	611,56	75
			208,04	344,48	492,67	650,27	815,79	187,79	310,96	444,73	586,99	736,41	50
2000	350	600	93,19	154,32	220,7	291,3	365,45	59,05	97,78	139,84	184,58	231,56	75
			126,73	209,85	300,12	396,13	496,96	79,51	131,66	188,3	248,53	311,79	50
2000	600	600	118,1	195,56	279,69	369,16	463,13	90,18	149,32	213,55	281,86	353,61	75
			151,83	251,41	359,56	474,58	595,38	115,06	190,52	272,48	359,63	451,18	50
2000	850	600	141,77	234,75	335,73	443,13	555,92	114,45	189,51	271,04	357,74	448,79	75
			175,73	290,98	416,16	549,29	689,1	140,77	233,1	333,37	440,02	552,02	50
2000	1100	600	162,16	268,51	384,02	506,85	635,87	135,24	223,94	320,27	422,72	530,32	75
			196,34	325,1	464,96	613,69	769,9	162,41	268,93	384,62	507,66	636,88	50
2000	1350	600	178,81	296,08	423,45	558,9	701,16	155,11	256,84	367,34	484,84	608,25	75
			213,02	352,73	504,48	665,85	835,33	183,22	303,38	433,89	572,68	718,45	50
2000	1600	600	197,43	326,91	467,55	617,1	774,18	171,03	283,2	405,03	534,59	670,67	75
			232,45	384,91	550,49	726,59	911,53	199,59	330,48	472,66	623,85	782,65	50
2200	350	400	74,44	123,26	176,29	232,69	291,91	51,23	84,83	121,33	160,14	200,9	75
			102,67	170,01	243,15	320,93	402,62	68,16	112,87	161,42	213,06	267,29	50
2200	600	400	100,13	165,79	237,12	312,97	392,63	77,54	128,4	183,64	242,38	304,07	75
			136,1	225,37	322,32	425,42	533,71	104,37	172,83	247,18	326,25	409,29	50
2200	850	400	122,48	202,81	290,05	382,84	480,28	103,85	171,95	245,93	324,59	407,21	75
			160,73	266,14	380,63	502,38	630,26	135,21	223,89	320,21	422,64	530,22	50
2200	1100	400	144,46	239,2	342,11	451,54	566,47	124,83	206,7	295,62	390,18	489,49	75
			184,26	305,1	436,35	575,94	722,53	158,03	261,66	374,23	493,94	619,67	50
2200	1350	400	161,95	268,17	383,53	506,21	635,07	145,2	240,42	343,85	453,85	569,37	75
			202,18	334,77	478,79	631,95	792,81	179,88	297,86	425,99	562,26	705,38	50
2200	1600	400	178,99	296,38	423,88	559,48	701,88	162,44	268,98	384,7	507,76	637	75
			219,8	363,96	520,53	687,04	861,92	197,91	327,72	468,7	618,63	776,09	50
2200	350	600	98,28	162,73	232,74	307,19	385,38	65,51	108,47	155,13	204,75	256,87	75
			135,55	224,45	321	423,69	531,53	88,88	147,17	210,48	277,81	348,53	50
2200	600	600	124,27	205,77	294,29	388,43	487,3	97,63	161,66	231,2	305,16	382,84	75
			162,04	268,32	383,75	506,51	635,43	126,33	209,19	299,18	394,89	495,4	50
2200	850	600	149,15	246,97	353,22	466,21	584,88	120,78	199,99	286,02	377,52	473,61	75
			187,29	310,12	443,54	585,42	734,43	150,51	249,22	356,44	470,46	590,21	50
2200	1100	600	167,93	278,07	397,7	524,92	658,53	142,87	236,57	338,35	446,58	560,25	75
			205,64	340,51	487	642,78	806,4	173,57	287,4	411,04	542,52	680,62	50
2200	1350	600	187,29	310,13	443,55	585,43	734,45	162,86	269,67	385,68	509,05	638,62	75
			225,36	373,15	533,68	704,4	883,69	194,33	321,78	460,2	607,41	762,02	50
2200	1600	600	209,43	346,78	495,97	654,62	821,25	178,35	295,33	422,38	557,49	699,39	75
			248,76	411,91	589,11	777,56	975,47	210,02	347,76	497,37	656,47	823,57	50

Dauerströme und Stromwärmeverluste für blanke Stromschienen aus E-Cu F 30 mit Rechteck-Querschnitt in Innenraumanlagen bei Lufttemperatur 35°C und Schienentemperatur > 65°C.

Formbeständigkeit des Schienenträger-Werkstoffs: mindestens 125 °C.

Bemessungsgrundlage: EN 61439-1, Abschnitt 7.3

Cu-ETP-R240 (E-Cu57 F25) (pro Pol)	I_n [A]	I_{pk} ohne Versteifung [kA]	I_{cw} (1s) ohne Versteifung [kA]	I_{pk} mit Versteifung [kA]	I_{cw} (1s) mit Versteifung [kA]	System Gewicht (L1,L2,L3,N) [kg/m]	P_v bei $I_n = 100\%$ [W/m]
 2 x 30 x 10	1250	105	50	-	-	21,4	164
 2 x 40 x 10	1600	105	50	-	-	28,5	202
 2 x 60 x 10	2000	105	50	220	100	42,7	210
 2 x 80 x 10	2500	105	50	220	100	57,0	246
 4 x 60 x 10	3200	105	50	220	100	85,4	269
 4 x 80 x 10	4000	105	50	220	100	114,0	315

Allgemeine Angaben zu Schraubverbindungen

Die Tabellenangaben gelten für Gleichstrom und Wechselstrom bis 60 Hz. Bei Wechselstrom über 6300 A werden Schrauben A2-70 oder A4-70 nach DIN 267 Teil 11 empfohlen. (DIN 43 673 Teil 1)

Schraube	Innenraum	Innenraum und Freiluft	
Festigkeitsklasse	8.8 oder höher nach DIN ISO 898 Teil 1	8.8 oder höher nach DIN ISO 898 Teil 1	A2-70 oder A4-70 nach DIN 267 Teil 11
Korrosionsschutz	A2G, A4G (gal Zn) B2G, B4G (gal Cd) nach DIN 267 Teil 9	Zn (feuerverzinkt) nach DIN 267 Teil 10	-
Mutter			
Festigkeitsklasse	8 oder höher nach DIN ISO 898 Teil 2	8 oder höher nach DIN ISO 898 Teil 2	A2-70, A2-80 oder A4-80 nach DIN 267 Teil 11
Korrosionsschutz	A2G, A4G (gal Zn) B2G, B4G (gal Cd) nach DIN 267 Teil 9	Zn (feuerverzinkt) nach DIN 267 Teil 10	-
Federelement Spannscheibe ³⁾	nach DIN 6796 korrosionsgeschützt	nach DIN 6796 Teil 2 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 Kopfaufgabe geschmiert	Öl oder Fett	auf MoS2 – Basis	

³⁾ Es dürfen auch andere Federelemente verwendet werden, die geeignet sind, den erforderlichen Kontaktdruck aufrechtzuhalten. Gegebenenfalls müssen Unterlegscheiben zusätzlich vorgesehen werden.

Anzugsdrehmomente unimes H nach DIN43673-1

Die Angaben gelten für Gleichstrom und Wechselstrom bis 60 Hz bei Innenraum-Aufstellung

Leiteranschlussklemmen für nicht konfektionierte Kabel und Leitungen

Querschnitt min.-max. mm ²	1,5 - 16	1,5 - 16	1,5 - 35	16 - 70	16 - 70	16 - 120	16 - 150
Klemmschraube (n)	2 x M4 x 18	1 x M5 x 11	1 x M8 x 14	1 x M8 x 32	1 x M8 x 25	1 x M8 x 22	1 x M10 x 38
Schraubenform nach DIN	84	84	84	933	558	933	961
Auszugsdrehmoment max. Nm	4	4	8	8	8	8	12

Stromschienen-Verschraubung für konfektionierte Kabel und Leitungen mit Kabelschuh und Flachkupferschienen

Anschlussgewinde	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Anzugsdrehmoment empfohlen nach DIN 43673, Teil 1 Nm	1,5	2,5	4,5	10	20	40	80

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.

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

Mit einem schmalen Farbanstrich über Schraube bzw. Mutter und Gegenstück sollte vom Schaltanlagenhersteller die „richtige“ Montage quitiert werden.

Nennanziehdrehmomente für Verbindungsmittel ohne Schmierung sind wegen der großen Reibungsstreuung nicht angegeben.

Stückzahlermittlung Sammelschienen-Träger U-FST1... pro Schrank und SaS-System

Nennstrom H-SaS	Netzform H-SaS	Anzahl und Typ bei Schrankbreite < 850mm	Anzahl und Typ bei Schrankbreite > 850mm
1250A / 1600A	1 Pol	1 x U-FST1-30/40-2	1 x U-FST1-30/40-3
	3 Pol	1 x U-FST1-30/40-6	1 x U-FST1-30/40-9
	4 Pol	1 x U-FST1-30/40-8	1 x U-FST1-30/40-12
	3 Pol + N 200%	1 x U-FST1-30/40-8 1 x U-FST1-30/40-2	1 x U-FST1-30/40-12 1 x U-FST1-30/40-3
2000A	1 Pol	1 x U-FST1-60-2	1 x U-FST1-60-3
	3 Pol	1 x U-FST1-60-6	1 x U-FST1-60-9
	4 Pol	1 x U-FST1-60-8	1 x U-FST1-60-12
	3 Pol + N 200%	1 x U-FST1-60-8 1 x U-FST1-60-2	1 x U-FST1-60-12 1 x U-FST1-60-3
2500A	1 Pol	1 x U-FST1-80-2	1 x U-FST1-80-3
	3 Pol	1 x U-FST1-80-6	1 x U-FST1-80-9
	4 Pol	1 x U-FST1-80-8	1 x U-FST1-80-12
	3 Pol + N 200%	1 x U-FST1-80-8 1 x U-FST1-80-2	1 x U-FST1-80-12 1 x U-FST1-80-3
3200A	1 Pol	2 x U-FST1-60-2	2 x U-FST1-60-3
	3 Pol	2 x U-FST1-60-6	2 x U-FST1-60-9
	4 Pol	2 x U-FST1-60-8	2 x U-FST1-60-12
	3 Pol + N 200%	2 x U-FST1-60-8 2 x U-FST1-60-2	2 x U-FST1-60-12 2 x U-FST1-60-3
4000A	1 Pol	2 x U-FST1-80-2	2 x U-FST1-80-3
	3 Pol	2 x U-FST1-80-6	2 x U-FST1-80-9
	4 Pol	2 x U-FST1-80-8	2 x U-FST1-80-12
	3 Pol + N 200%	2 x U-FST1-80-8 2 x U-FST1-80-2	2 x U-FST1-80-12 2 x U-FST1-80-3

Mit Hilfe der untenstehenden Tabellen kann die optimale Anzahl der Isolatoren U-SI410 pro Schrank ermittelt werden. Der Schranktyp und Schrankaufbau bestimmen die Anzahl der nötigen Isolatoren.

U-T.. als Einspeise-/ Abgangsschrank

Nennstrom	ACB 3 polig		ACB 4 polig	
	Position H-SaS		Position H-SaS	
	oben oder unten	Mitte	oben oder unten	Mitte
800 – 1250	6	9	7	12
1600	9	12	11	16
2000	9	12	11	16
2500 – 3200	6	9	7	12
4000	3	3	4	4

U-T.. als Kuppelschrank

Nennstrom	ACB 3 polig			ACB 4 polig		
	Kupplung H-SaS			Kupplung H-SaS		
	oben mit unten	oben mit Mitte	Mitte mit unten	oben mit unten	oben mit Mitte	Mitte mit unten
800 – 2000	6	10	9	6	11	11
2500 – 3200	6	10	9	6	11	11
4000	-	-	-	-	-	-

U-S.. NH-Abgangsschrank Gerätetyp LL

Bei N-Schiene im Kabelraum: 4 Stück

U-V.. NH-Abgangsschrank Gerätetyp LV

Abgangs-Schiene N	Position H-SaS		
	oben	Mitte	unten
N oben	7	2	7
N unten	8	1	6