

Energie- verteilsystem unimes H

Handbuch
U-ML(I) Abgangsschrank
multiline

:hager

Inhaltsverzeichnis

1	Zu diesem Handbuch	5
1.1	Gegenstand des Handbuchs	6
1.2	Zugehörige Dokumente beachten	7
1.3	Aufbewahrung der Unterlagen	7
1.4	Impressum	8
1.5	Gewährleistung und Haftung	8
1.6	Verwendete Symbole und Warnzeichen	9
1.7	Abkürzungen	11
2	Sicherheitsinformationen	12
2.1	Sicherheitshinweise Systemhandbuch beachten	13
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung U-ML(I)	14
3	Technische Daten	15
3.1	Abgangsschrank multiline U-ML(I)	16
3.1.1	Bemessungsdaten Schrank U-ML(I)	16
3.1.2	Kennzeichnende Merkmale der SK-Schnittstellen	17
3.1.3	Grenzübertemperaturen am Schrank	17
3.2	Verteilschienen	18
3.2.1	Kennzeichnende Merkmale Verteilschienen	18
3.2.2	Technische Daten Sammelschienenenträger R-T3 / R-TG3	19
3.2.3	N-/PEN-Leiter auf N-/PEN-Träger im integrierten Kabelraum	20
3.2.4	N-/PE-/PEN auf Isolatoren im integrierten Kabelraum	21
3.3	Übersicht Funktionseinheiten	22
3.4	Geräte	24
3.4.1	NH-Sicherungslasttrennschalter weber.silas / LT	24
3.4.2	Kompaktleistungsschalter (MCCB)	25
3.4.3	Einbau von Geräten nach Geräteraumbreiten	26
3.4.4	Ausbauhöhen nach Schrankhöhe und F-SaS	27
3.4.5	Ausbauhöhen zwischen F-SaS-Trägern	28
3.5	Verlustleistung und Reduktionsfaktoren	29
3.5.1	Verlustleistung NH-Sicherungseinsätze	29
3.5.2	Bemessungsbelastungsfaktor nach Hauptstromkreisen	29
3.5.3	Stromreduzierung nach Temperatur, Höhenlage, IP-Schutzart	30
3.5.4	Deratingfaktoren NH-Sicherungslasttrennschalter	31
3.5.5	Deratingfaktoren Gerätetyp MCCB tembreak2	31

4	Über den Abgangsschrank multiline	32
4.1	Typenschlüssel	33
4.2	U-ML(I) Abgangsschrank multiline	34
4.3	Grundschränke in 36 Abmessungsvarianten	35
4.4	Wichtige Eigenschaften des Abgangsschranks multiline	37
5	Aufbau und Funktion	38
5.1	Schrankausführungen	39
5.1.1	Ausführungen U-ML.. ohne integrierten Kabelraum	39
5.1.2	Ausführungen U-MLI.. mit integriertem Kabelraum	40
5.1.3	Schrankfront-Ausführungen Vollausbau	41
5.1.4	Raumaufteilung	41
5.2	Haupt-Sammelschienensystem H-SaS	42
5.2.1	Elektrische Merkmale Haupt-Sammelschienensystem H-SaS	43
5.2.2	Mechanische Merkmale der Sammelschienen H-SaS	44
5.2.3	H-SaS nach Art der Erdverbindung	44
5.2.4	Schienenführung H-SaS und F-SaS	45
5.3	Verteilschienen	46
5.3.1	Verteilschienensysteme 630 A, 1250 A oder 1600 A	46
5.3.2	F-SaS-Träger: Montageprinzip	47
5.3.3	N-Abgangsschiene auf Isolatoren befestigt	48
5.3.4	Verteilschienensystem bis 630 A mit F-SaS-Träger R-T3	48
5.3.5	Verteilschienensystem 1250 A mit F-SaS-Träger R-TG3	51
5.3.6	Verteilschienensystem 1600 A mit F-SaS-Träger R-TG3	53
5.4	Funktionseinheiten	55
5.4.1	Geräteraum: Einbaubare Geräte	55
5.4.2	Geräteraum: Abdeckungen und Berührungsschutz	56
5.4.3	Kabelraum / Anschlussraum	57
5.4.4	Querverbindungsraum / Hilfstromkreis-Verkabelung	58
5.5	Geräte: NH-Sicherungslasttrennschalter oder MCCB	60
5.5.1	NH-Sicherungslasttrennschalter silas NH000 - NH3 / LT	60
5.5.2	Leistungsschalter tembreak2	61
5.5.3	Leistungsschalter tembreak2, Adapter für Montage	63
6	Projektierung, Innenausbau und Montage	64
6.1	Projektierungshinweise	65
6.2	Montagehinweise	66
6.3	Durchführschottungen ausbrechen, Isolierstücke montieren	68
7	Bedienung und Betrieb	69
7.1	Anforderungen an das Personal	70
7.2	Schutzgeräte unter Last betätigen	71
7.3	Systemhandbuch Energieverteilsystem beachten	72
7.4	Anleitungen von Geräten und Komponenten beachten	72

8	Glossar	73
9	Index	80

1 Zu diesem Handbuch

Teil des Schranksystems

Dieses Handbuch zum Abgangsschrank U-ML(I) ist Teil des Energieverteilsystems unimes H.

Einführende Informationen

Im Kapitel "Zu diesem Handbuch" finden Sie einführende und allgemeine Informationen zum Handbuch. Die im Handbuch verwendeten Symbole und Abkürzungen werden erklärt.

Kapitelverzeichnis

Gegenstand des Handbuchs	6
Zugehörige Dokumente beachten	7
Aufbewahrung der Unterlagen	7
Impressum	8
Gewährleistung und Haftung	8
Verwendete Symbole und Warnzeichen	9
Abkürzungen	11

1.1 Gegenstand des Handbuchs

Dieses Dokument richtet sich an Nutzer des U-ML(I) Abgangsschranks multiline: Planer, Hersteller, Betreiber und Anwender von Energie-Schaltgerätekombinationen nach EN 61439-1/-2. Der U-ML(I) ist Teil des Energieverteilsystems unimes H.

Ziel

Dieses Handbuch beschreibt Aufbau, Funktion und Anwendung des Abgangsschranks U-ML(I). Es vermittelt wichtige Informationen, die Voraussetzung für ein sicheres Bedienen und Arbeiten an und mit dem Schrank innerhalb des Schranksystems sind. Dieses Handbuch muss in Verbindung mit dem Systemhandbuch unimes H gelesen werden.

Das Handbuch informiert über die effiziente Anwendung des Schranks und gibt Hinweise

- zum bestimmungsgemäßen Gebrauch und den technischen Daten,
- zu Aufbau, Funktion, Innenausbau und Montage.

Beachten Sie zudem das Systemhandbuch zum Energieverteilsystem unimes H. Das Systemhandbuch informiert über die effiziente Anwendung des Schranksystems und gibt Hinweise

- zum sicheren Transport,
- zur sicheren Montage,
- zur sicheren Installation,
- zur sicheren Inbetriebnahme,
- zum sicheren Betrieb,
- zur sicheren Instandhaltung und Wartung,
- zur sicheren Außerbetriebnahme und Demontage.

1.2 Zugehörige Dokumente beachten

Neben diesem Handbuch sind folgende Dokumente mitgeltende Bestandteile der Dokumentation. Die darin enthaltenen Anweisungen und Hinweise sind stets einzuhalten:

Für den Betreiber:

- Systemhandbuch Energieverteilssystem unimes H.

Für den Planer:

- Systemhandbuch Energieverteilssystem unimes H
- Hager-Kataloge zu Energieverteilssystemen mit technischen Informationen
- Komponentenauswahl, Listen und Fertigungszeichnungen aus der Planungssoftware Wecom
- Leitfaden Projektierung und Bau von Schaltanlagen nach DIN EN 61439 (VDE 0660-600)

Für den Schaltanlagenbauer / Elektrotechniker

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

Für den Elektrotechniker

- Systemhandbuch Energieverteilssystem unimes H
- Handbücher / Anleitungen zu den Betriebsmitteln

1.3 Aufbewahrung der Unterlagen

Das Handbuch ist Teil des Schranksystems.

- Lesen Sie dieses Handbuch und das Systemhandbuch zum Energieverteilssystem unimes H aufmerksam durch, bevor Arbeiten am Schranksystem vorgenommen werden.
- Lesen und beachten Sie insbesondere das Kapitel "Zu Ihrer Sicherheit" und die Maßnahmen zur Sicherheit in weiteren Kapiteln.
- Bewahren Sie die Handbücher am Einsatzort des Schranksystems auf. Das befugte Personal muss jederzeit Zugriff auf die Handbücher haben.
- Für die Aufbewahrung der Dokumente ist der Betreiber verantwortlich.

1.4 Impressum

Hager Industrie AG

Sedelstrasse 2
CH-6021 Emmenbrücke

Telefon +41 41 269 90 90

Fax +41 41 269 94 00

Email infoch@hager.com

www.hager.com

Urheberrecht

Die Inhalte dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Nachdrucke, Übersetzungen und Vervielfältigungen des Handbuchs in jeglicher Form, auch auszugsweise, bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Herausgebers. Produktnamen, Firmennamen, Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer und müssen als solches behandelt werden.

Revisionen

Dokument-Nr: 473-784-081

Handbuch unimes H U-ML(I) Abgangsschrank multiline

Revisionsnummer	Datum	Name	Artikel-Nummer
1.1	03/2018	F. Hauser, R. Thiex	473-784-081

1.5 Gewährleistung und Haftung

Das Handbuch erweitert nicht die Verkaufs- und Lieferbedingungen von Hager. Aufgrund diesem Handbuch können keine neuen Ansprüche zu Gewährleistung oder Garantie abgeleitet werden, die über die Verkaufs- und Lieferbedingungen hinausgehen.

Haftungshinweis

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

1.6 Verwendete Symbole und Warnzeichen

Warnhinweise

Warnhinweise warnen Sie vor gefährlichen Situationen.

GEFAHR

GEFAHR kennzeichnet eine Anweisung, deren Nichtbeachtung den Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben wird.

WARNUNG

WARNUNG kennzeichnet eine Anweisung, deren Nichtbeachtung den Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann.

VORSICHT

VORSICHT kennzeichnet eine Anweisung, deren Nichtbeachtung Körperverletzung zur Folge haben kann.

Aufbau der Warnhinweise

GEFAHR

Art und Quelle der Gefahr!

Folgen bei Missachtung der Gefahr

- Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr

Warnung vor Sachschäden

Einige Anweisungen, die Sie zur Vermeidung von Sachschäden befolgen müssen, werden besonders hervorgehoben:









ACHTUNG

ACHTUNG kennzeichnet eine Warnung vor Sachschäden.

ACHTUNG kennzeichnet auch wichtige Benutzerhinweise und besonders nützliche Informationen zum Produkt, auf die gesondert aufmerksam gemacht werden soll.

Verwendete Symbole

Folgende Symbole werden in diesem Handbuch und in den Montagehinweisen verwendet:

Symbol	Bedeutung				
	<p>Die Arbeiten dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>  </td> <td>  </td> </tr> <tr> <td> <p>Elektrofachkraft: nur spannungsfreies Arbeiten zulässig</p> </td> <td> <p>Elektrofachkraft: Arbeiten unter Spannung (AuS) zulässig</p> </td> </tr> </table>			<p>Elektrofachkraft: nur spannungsfreies Arbeiten zulässig</p>	<p>Elektrofachkraft: Arbeiten unter Spannung (AuS) zulässig</p>
					
<p>Elektrofachkraft: nur spannungsfreies Arbeiten zulässig</p>	<p>Elektrofachkraft: Arbeiten unter Spannung (AuS) zulässig</p>				
	<p>Das Produkt ist zur Innenraum-Aufstellung beziehungsweise zur Innenraum-Nutzung bestimmt.</p>				

Handlungsanweisungen:

Handlungsanweisungen mit einer festen Reihenfolge werden in übersichtlichen Tabellen dargestellt:

Schritt	Aktion
1	Handlungsanweisung Handlungsschritt 1
2	Handlungsanweisung Handlungsschritt 2
3	Handlungsanweisung Handlungsschritt 3

Weitere Symbole und deren Bedeutung:

Darstellung	Bedeutung
1., 2., 3., ..	Nummerierte Listen
-	Aufzählungen und Handlungsanweisungen ohne feste Reihenfolge
-	Aufzählungen und Handlungsanweisungen ohne feste Reihenfolge in 2. Ebene
➤	Maßnahme / Handlungsanweisung zur Abwehr von Gefahr

1.7 Abkürzungen

Verwendete Abkürzungen

Kürzel	Beschreibung
D	engl. drawable (Steckverbindung ohne Werkzeug lösbar)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
-F	Festeinbau (Eingang / Ausgang geschraubt), Einsatztechnik fix
FE	Fronteinbau
FE 1	Fronteinbauniveau FE1: Einbau in feste Front oder mit (Modul-)Türe mit Ausschnitte
FE 2	Fronteinbauniveau FE2: Fronteinbau mit Abdeckplatte (ohne Tür)
F-SaS	Verteilschienensystem; Feld-Sammelschienensystem
GF	Glasfaser-Riegel
Gr.	Größe
HF	Einbauniveau HF: Hinterfront, Einbau hinter Tür
H-SaS	Haupt-Sammelschienensystem, Sammelschienensystem
IP	engl. International Protection / Ingress Protection (Eindringenschutz)
KRI	Kabelraum integriert (Schränke U-MLI)
MCC	engl. motor control center (Motorabgänge und Steuerung)
MCCB	engl. moulded case circuit breaker (Kompakt-Leistungsschalter)
ME	Moduleinheit
MSC	engl. motor servcie center (Steuerung)
PC	Polycarbonat
PCC	engl. power control center (Motorabgänge)
PZ...	Pozidrive® (Schraubendreherart) ... (Größe)
RAL	Normierte Farbsammlung mit vierstelligen Farbnummern
RDF	Rated Diversity Factor (Bemessungsbelastungsfaktor)
SAB	Schaltanlagenbauer
SaS	Sammelschienensystem (der Sammelschienen)
SK	Schaltgerätekombination
SK I / SK II	Schutzklasse I / II
SST	F-SaS-Träger (= Feld-Sammelschienenträger / Verteilschienenträger)
TB2	Terasaki tembreak2
TA	Teilausbau
U-	unimes H
VA	Vollausbau
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V.

2 Sicherheitsinformationen

Aufmerksam durchlesen

- Beachten Sie die Sicherheitsinformationen in der Betriebsanleitung zum Energieverteilssystem unimes H. Die sicherheitsrelevanten Informationen sollen Ihnen helfen, Gefahren rechtzeitig zu erkennen und zu vermeiden. Sie sind Voraussetzung zur sicheren Montage und Nutzung des Schranksystems.
- Beachten Sie zudem die Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung in diesem Kapitel.

Kapitelverzeichnis

Sicherheitshinweise Systemhandbuch beachten	13
Bestimmungsgemäße Verwendung U-ML(I)	14

2.1 Sicherheitshinweise Systemhandbuch beachten



Lesen und beachten Sie das Kapitel "Zu Ihrer Sicherheit" im Systemhandbuch zum Energieverteilsystem unimes H.

Beachten Sie zusätzlich die Sicherheitsinformationen in weiteren Kapiteln.

Das Beachten der Sicherheitsinformationen ist Voraussetzung zur sicheren Nutzung des Schranksystems.

- Lesen Sie die Sicherheitsinformationen im Kapitel "Zu Ihrer Sicherheit" im Systemhandbuch zum Energieverteilsystem unimes H aufmerksam durch.

Die sicherheitsrelevanten Informationen sollen Ihnen helfen, Gefahren rechtzeitig zu erkennen und zu vermeiden. Das Beachten der Sicherheitshinweise ist Voraussetzung zur sicheren Montage und Nutzung des Schranksystems.

- Beachten Sie zusätzlich die Sicherheitsinformationen in den entsprechenden Kapiteln des Handbuchs.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung U-ML(I)

Der U-ML(I) Abgangsschrank multiline ist Teil des Energieverteilsystems unimes H. Das Energieverteilsystem unimes H ist ein bauartgeprüftes Schaltgerätekombinationssystem für Schaltgerätekombinationen nach EN 61439-1/-2/-5.

Der U-ML(I) Abgangsschrank multiline wird mit einem Verteilschienensystem mit Bemessungsstrom bis zu 630 A, 1200 A oder bis zu 1600 A ausgebaut. Der Phasenmittenabstand L1, L2, L3 beträgt 60 mm.

In den Abgangsschrank können 3-polige NH-Sicherungslasttrennschalter weber.silas / LT sowie Kompaktleistungsschalter (MCCB) tembreak2 (mit Adapter) auf ein 60 mm Verteilschienensystem eingebaut werden. Damit werden Kabelabgänge bis zu 800 A (MCCB) ermöglicht.

Der Abgangsschrank multiline ist zur ortsfesten Innenaufstellung bestimmt. Er wird in einem abgeschlossenen Betriebsraum am Aufstellungsort dauerhaft befestigt und betrieben. Falls der Abgangsschrank multiline nicht in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte betrieben wird, müssen Schalthandlungen und Zutritt zum offenen Schaltschrank durch Unbefugte verhindert werden. Der Abgangsschrank multiline muss dann mittels Schloss abschließbar sein oder nur mittels Werkzeug zu öffnen sein. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Technische Daten" in dieser Anleitung sowie im Systemhandbuch zum Energieverteilsystem unimes H.

Betrieb und Bedienung durch Laien ist nicht vorgesehen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört ebenfalls:

- das Lesen und Beachten des Handbuchs sowie des Systemhandbuchs,
- das Einhalten der Sicherheitsbestimmungen.

Fehlgebrauch

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

Gefahr durch Stromschlag oder Störlichtbogen bei Fehlgebrauch!

Fehlgebrauch beim Abgangsschrank multiline kann durch hohe Spannungen und hohe Ströme zu gefährlichen Situationen führen. Schwere Verletzungen bis hin zum Tode können die Folge sein.

- Vermeiden Sie den Einsatz in Bereichen, für das Produkt nicht ausgelegt ist,
- Betreiben Sie das Produkt nie außerhalb der in den Technischen Daten angegebenen Spezifikationen.
- Beachten Sie immer die Anforderungen an die Qualifikation des Personals.

3 Technische Daten

Das Beachten der technischen Daten ist wichtig für die bestimmungsgemäße Verwendung und das Vermeiden von Fehlanwendungen.

Kapitelverzeichnis

Abgangsschrank multiline U-ML(I)	16
Verteilschienen	18
Übersicht Funktionseinheiten	22
Geräte	24
Verlustleistung und Reduktionsfaktoren	29

3.1 Abgangsschrank multiline U-ML(I)

Technische Daten des U-ML(I) Abgangsschrank multiline:

3.1.1 Bemessungsdaten Schrank U-ML(I)

Beschreibung	Angaben [mm]
Schrankbreite (ohne Kabelraum) 1-türig	600, 700, 800
Geräteraum	600, 700, 800
Schrankbreite (mit integriertem Kabelraum) (Geräteraum + integrierter Kabelraum)	600 + 400 = 1000 600 + 600 = 1200 700 + 400 = 1100 700 + 600 = 1300 800 + 400 = 1200 800 + 600 = 1400
Schrankhöhe	2000 / 2200
Schranktiefe	I_n H-SaS ≤ 2950 A 600 I_n H-SaS ≤ 4000 A 800
Farbe	RAL 7035 / RAL nach Wahl
Geräteeinbautechnik	Einsatztechnik FFF, FFD
Einbaubare Geräte	- NH-Sicherungslasttrennschalter weber.silas NH000, NH00, NH1 - NH3 / Hager LT - tembreak2 MCCB, Hager MCCB oder neutrale MCCB: auf Adapter
Geräte bedienbar:	hinter der Tür: HF Hinterfront
Form der inneren Unterteilung	1, 2b

3.1.2 Kennzeichnende Merkmale der SK-Schnittstellen

Kennzeichnende Merkmale der SK-Schnittstellen U-ML(I)

Verschmutzungsgrad	3		
Überspannung	Überspannungskategorie 230/400 V 400/690 V	III	IV
		4 kV 6 kV	6 kV 8 kV
Art der Erdverbindung	TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT		

Aufstellungsort	Innenraumaufstellung ortsfest		
Schutzart (IP) unbelüftet	Geräte bedienbar hinter der Tür, HF	IP40	
Zugangsberechtigung	Elektrofachkraft Elektrotechnisch unterwiesene Person Befugte Person (nur eingeschränkter Zugang)		
äußere Bauform	Schrankbauform		
Schutz gegen mechanische Einwirkung	IK10 Konfigurationen mit Volltüren		
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	Einsatztechnik (FFF, FFD)		
Art der Kurzschluss-Schutteinrichtungen	Sicherungsbehäftete Geräte (NH-Sicherungslasttrennschalter) kompakte Leistungsschalter (MCCB)		

3.1.3 Grenzübertemperaturen am Schrank

Berühnbare Außenflächen von Gehäusen / Verkleidungen

- Metall: 30 K
- Isolierstoff: 40 K

Bedienteile

- Metall: 15 K
- Isolierstoff: 25K

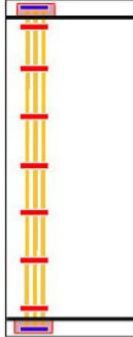
Isolierter Leiteranschluss

- von außen über Kabelabschottung eingeführt: 65K

3.2 Verteilschienen

Technische Daten des Verteilschienensystems F-SaS:

3.2.1 Kennzeichnende Merkmale Verteilschienen

Physikalische Größe	Formelzeichen	Größe		Einheit
Einbaulage Verteilschienensystem F-SaS		vertikal		
Bemessungsstrom Verteilschienen	I_{nc}	Cu 30 x 10 *	630	A
		Cu 60 x 10 **	1250	A
Material Verteilschienen		Cu 70 x 10 ***	1600	A
		* Flachkupfer Cu-ETP-R240 ** Doppel-T-Cu-Schiene *** Doppel-T-Cu-Schiene verstärkt		
Phasenmittenabstand / Polleiterabstand		60		mm
Bemessungs kurzzeitstrom (1s)	I_{cw}	Cu 30 x 10	32	kA
		Cu 60 x 10	35	kA
		Cu 70 x 10	40	kA
Bemessungsstossstromfestigkeit	I_{pk}	Cu 30 x 10	67	kA
		Cu 60 x 10	77	kA
		Cu 70 x 10	85	kA
Trägermittenabstand		max. 600		mm
Bemessungsbetriebsspannung	U_e	≤690		V
Feldanbindung an H-SaS Haupt-Sammelschienensystem (Lage)		oben, mittig, unten		
Konfigurationsmöglichkeiten Verteilschienen		Vollausbau (VA) über die ganze Höhe des Schrankes		
				

3.2.2 Technische Daten Sammelschienenträger R-T3 / R-TG3

Sammelschienenträger / F-SaS-Träger	Wert	Einheit	R-T3*	R-TG3**
			bis 630 A	bis 1600 A
Bemessungsspannung	U_e	V_{ac}	690	690
Bemessungsstossspannungsfestigkeit	U_{imp}	kV	8	8
max. zulässige Spannung AC		V_{ac}	1000	1000
max. zulässige Spannung DC		V_{dc}	1500	1500
Polzahl			3	3
Gewicht		g	127	591
Temperaturbeständigkeit		° C	125	125
Schutzart	IP		00	00
Zulassungen	COST, CSA, UL, GL, CCC			
Material	Die eingesetzten Materialien sind frei von Asbest und Keramikfasern. Sie enthalten weder Chlorfluorkohlenstoffe, Polychloriphenyle (PCB) und deren Isomere noch radioaktive Materialien oder Quecksilber. Alle Kunststoffteile sind halogenfrei, flammhemmend und scheiden bei äusserer Brandeinwirkung keine Salzsäure aus.			
Kriechstromfestigkeit	CTI 200			
	<p>*Sammelschienenträger / F-SaS-Träger R-T3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - für Sammelschienen bis 630 A, 3-polig, 60 mm Sammelschienenabstand, - für Flachkupferschienen Schienenbreite bis 30 mm, Schienendicke 5 oder 10 mm; - im U-ML(I) für Cu 1 x 30 x 10 (Schienendicke 10 mm) mindestens 4 F-SaS-Träger im Schrank U-ML(I) 			
	<p>**Sammelschienenträger / F-SaS-Träger R-TG3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - für Sammelschienen bis 1600 A, 3-polig, 60 mm Sammelschienenabstand - für Doppel-T-Profilschienen R-TK : 1250 A 1 x 60 x10 - für Doppel-T-Profilschienen verstärkt R-TG: 1600 A 1x 70 x10 - mindestens 4 F-SaS-Träger im Schrank U-ML(I) 			
	-			

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

Verwendung	N/PEN-Schienenträger kann nur in Schränken mit integriertem Kabelraum verwendet werden (U-MLI..)	
Kabelraumbreiten [mm]	400	600
Schrankhöhe [mm]	2000 / 2200	2000 / 2200
Schranktiefe [mm]	600 / 800	600 / 800
Leiter	N / PEN	N / PEN
Polzahl	1- oder 2-polig	1- oder 2-polig
Berührungsschutz	für N-/PEN-Leiter optional, schiebbar	
Einbau im Kabelraum	Kabelraum rechts: hinten links Kabelraum links: hinten rechts	
Feldanbindung	Anbindungswinkel von H-SaS zu PEN-Leiter im Kabelraum im unimes H System	
Material	Flachkupfer Cu-ETP-R240	
Form der inneren Unterteilung	1, 2b	

Elektrische Daten

Bemessungsstrom [A]	400	800	1000	1250	1600	2000
Schienenquerschnitt [mm]	1x30x10	1x40x10	1x50x10	2x30x10	2x40x10	2x50x10
Anzahl Kupferschienen	1			2		
Einbaulage	vertikal					
Maximal zulässiger Trägerabstand [mm]	500 (vordefiniert, siehe Montageanleitung)					
Phasenmittenabstand [mm]	12					
Bemessungsbetriebsspannung [V]	≤ 690 V AC					
Netzformen	TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT					
Anschlussquerschnitte [mm ²]	50, 70, 120, 240, 2 x 185, 2 x 245					

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

Verwendung	<ul style="list-style-type: none"> - Montage an 4 N/PE-Befestigungsblechen mit Isolator (DE) - in Schränken mit integriertem Kabelraum (U-MLI.) 	
Schrankhöhe [mm]	2000 / 2200	
Schranktiefe [mm]	600 / 800	
Leiter	N	zusätzliche Montage PE-Leiter möglich
Polzahl	1- polig	
Einbau im Kabelraum	<ul style="list-style-type: none"> - N/PEN Kabelraum rechts: hinten links Kabelraum links: hinten rechts - PE Kabelraum rechts: vorne rechts Kabelraum links: vorne links 	
Feldanbindung	Anbindungswinkel von H-SaS zu N-/PE-/PEN-Leiter im Kabelraum	
Material	Flachkupfer Cu-ETP-R240	
Feldanbindungsposition an H-SaS	oben, mittig, unten	
Form der inneren Unterteilung	1	

Elektrische Daten

Bemessungsstrom [A]	1250	1600	2000
Schienenquerschnitt [mm]	1x60x10	1x80x10	1x100x10
Anzahl Kupferschienen	1		
Einbaulage	vertikal		
Maximal zulässiger Trägerabstand [mm]	600		
Bemessungsbetriebsspannung [V]	≤ 690 V AC		
Netzformen	TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT		
Anschlussquerschnitte [mm ²]	50, 70, 120, 240, 2 x 185, 2 x 245		

3.3 Übersicht Funktionseinheiten

Haupt-Sammelschienen

Lage	oben, mittig, unten im Schrankrücken
Kupferdimensionen	siehe Systemhandbuch unimes H, Bauartnachweis

Verteilschienen

Einbaulage	vertikal		
Kupferdimensionen je Schiene	1 x 30 x 10 CU-Flachschiene	1 x 60 x 10 Doppel-T-Schiene R-TK	1 x 70 x 10 Doppel-T-Schiene R-TG
Bemessungsstrom max.	630 A	1250 A	1600 A
F-SaS-Träger / Sammelschienträger	R-T3 (mind. 4 Stück)	R-TG3 (mind. 4 Stück)	R-TG3 (mind. 4 Stück)

Feldanbindung

Querschnitte Feldanbindung	- nach Fertigungszeichnungen je nach F-SaS
Lage	- Anbindung ans H-SaS oben, mittig unten

Einbaubare Geräte im Geräteraum

Geräte	NH-Sicherungslasttrennschalter weber.silas NH000, NH00, NH1 - NH3 / Hager LT tembreak2 MCCB (E- und S-Serien), Hager MCCB oder neutrale MCCB: Montage auf Adapter
Geräteeinbau	Einsatztechnik, eingangsseitig geklemmt MCCB über Adapter für tembreak2
Gerätezubehör	Wandler Strommessung, Sicherheitsüberwachung
Einbaulage	Horizontal
Einbauniveau	Hinterfront HF
Geräteabgang	rechts, links
Schutzart (ohne Geräte)	IP40 Einbauniveau HF

Lage N/PEN-Trennung / Art N/PEN-Trennung			
bei Schrankbreiten U-MLI.. [mm]	1000 (600+400) 1200 (600+600)	1100 (700+400) 1300 (700+600)	1200 (800+400) 1400 (800+600)
Geräteraum + Kabelraum			
Lage N/PEN-Trennung	im Geräteraum		
bei Schrankbreiten U-ML.. [mm]	600	700	800
Geräteraum			
Art N/PEN-Trennung	- - Lösbare N-Trennung	- N-Trenner* - Lösbare N-Trennung	- N-Trenner* - Lösbare N-Trennung

* N-Trennung: N-/PEN-Verbindung mit Trenner NS160, NS250, NS630

Anschluss- und Kabelraum

Lage Kabelanschlussraum	rechts / links im integrierten Kabelraum
Anschlussrichtung	Schrankdach / Schrankboden
Anschlussart	Kabelanschluss
Anschlussquerschnitte der Funktionseinheiten:	
D-Reiter-Sicherungselemente	
25 A	4 mm ²
63 A	16 mm ²
weber.silas 000-3 / LT	
100 A	35 mm ²
160 A	70 mm ²
250 A	120 mm ²
400 A	240 mm ²
630 A	2x185 mm ²
tembreak2 *)	
125 A	50 mm ²
160 A	70 mm ²
250 A	120 mm ²
400 A	240 mm ²
630 A	2x185 mm ²
800 A	2x240 mm ²
Lage N/PEN-Leiter	vertikal hinten im integrierten Kabelraum
Lage PE-Leiter	Horizontal, Cu-Schiene liegend, zusätzlich vertikal im integrierten Kabelraum
*) Der Terasaki tembreak2 wird mit einem Adapter für Leistungsschalter tembreak2 in den Geräteraum eingebaut.	

3.4 Geräte

Zu den Technischen Daten der einbaubaren Geräte:

- Beachten Sie die technischen Unterlagen des Herstellers. Technische Daten von Hager Sicherungslasttrennschaltern und Hager MCCB sowie tempower2 MCCB finden Sie in den Hager Katalogen und Anleitungen.

3.4.1 NH-Sicherungslasttrennschalter weber.silas / LT

Gerätetyp	weber.silas Größen 000-3 / LT, 60 mm SaS					
Gerätebaugröße	NH000	NH00	NH1	NH2	NH3	
Bemessungsstrom I_{nc}	≤ 100	≤ 160	≤ 250	≤ 400	≤ 630	A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cp}	120 500	120 500	120 500	120 500	120 500	kA V
Bemessungsspannung U_n	≤ 690					V _{AC}
Bemessungsisolationsspannung U_i	1000					V _{AC}
Bemessungsstossspannungsfestigkeit U_{imp}	8	8	8	8	8	kV
Bedingter Bemessungskurzschlussstrom I_{cc} (bei Schutz durch NH-Sicherungen)	80 500	80 500	80 500	50 500	80 500	kA V
Art des Aufbaus der Funktionseinheit	-F: FFF, FFD jeweils mit Eingangsklemme					
Geräteeinbaulage	horizontal					
Polzahl	3-polig					
Lage N/PEN-Trennung	Geräteraum					
Messung	- ohne Messung - mit Stromwandlerblock am Gerät					
Abgang	Rahmenklemme					

3.4.2 Kompaktleistungsschalter (MCCB)

Gerätetyp	TEMBREAK2 E-, S-Serie Modellbezeichnungen: E = Sparversion, S = Standard			
Geräteträger	Leistungsschalteradapter			
Bemessungsstrom Schalter I_{nc} [A]	≤ 125	≤ 250	≤ 630	≤ 800
Geräteraubreiten	600, 700 oder 800 mm Die Mindest-Geräteraubreite ist abhängig - vom Leistungsschalter-Bemessungsstrom I_{nc} - ob lösbare N-Trennung oder Trenner NS.. - ob eine Abgangsmessung mit Stromwandlerblock eingebaut wird siehe Erklärung *)			
Bemessungsbetriebsspannung [V]	400 690			
Bemessungs kurzzeitstromfestigkeit I_{cp} [kA]	65 6	55/65 20	70/85 20	70 25
Art N/PEN-Trennung	F : FFF mit Adaptereinbau, FFD mit Adaptereinbau			
Geräteeinbaulage	horizontal			
Polzahl	3-polig			
Lage N/PEN-Trennung	Geräteraum			
Messung	Abgangsmessung mit Stromwandlerblock			

*) Erklärung der Abhängigkeiten:

Art der N-PEN-Trennung nach Geräteraumbreite:

- bei Geräteraumbreite 600 mm ist nur lösbare N-Trennung möglich
- bei Geräteraumbreite 700 mm
 - ist lösbare N-Trennung generell möglich
 - ist N-Trenner ohne Einbau der Abgangsmessung MCCB möglich
 - nicht möglich ist N-Trenner kombiniert mit Abgangsmessung MCCB
- bei Geräteraumbreite 800 mm sind lösbare N-Trennung oder N-Trenner möglich

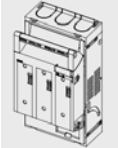
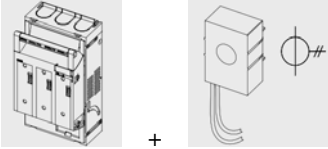
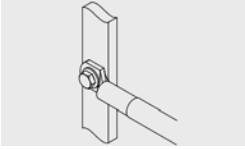
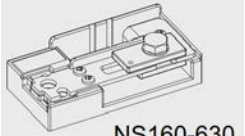
Einbau von MCCB tembreak2 je nach Abgangsmessung und Geräteraum:

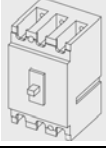
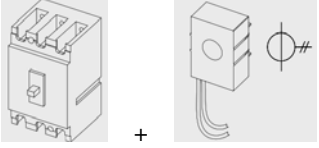
- bei MCCB tembreak2 I_{nc} bis 250 A
 - ohne Abgangsmessung ist der Einbau in Geräteraumbreiten von 600, 700 und 800 mm möglich
 - mit Abgangsmessung ist der Einbau in Geräteraumbreiten von 600, 700 und 800 mm möglich
- bei MCCB tembreak2 I_{nc} > 250 bis 630 A
 - ohne Einbau der Abgangsmessung ist der Einbau in Geräteraumbreiten von 600, 700 und 800 mm möglich
 - mit Einbau der Abgangsmessung ist eine Geräteraumbreite von 700 oder 800 mm erforderlich

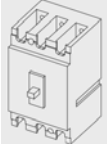
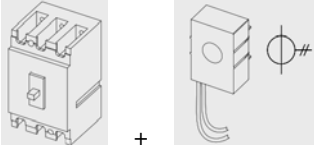
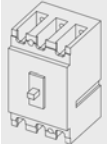
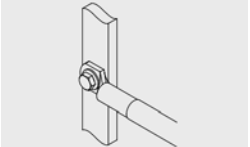
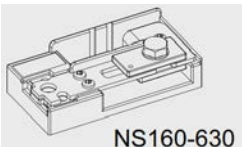
3.4.3 Einbau von Geräten nach Geräteraumbreiten

Die Mindest-Geräteraumbreite ist abhängig

- ob eine lösbare N-Trennung oder ein Trenner NS.. eingebaut wird,
- vom Bemessungsstrom I_{nc} des Leistungsschalters (MCCB),
- sowie ob beim MCCB eine Abgangsmessung mit Stromwandlerblock eingebaut wird

Ausbauvariante weber.silas / LT	Geräteraum 600 mm	Geräteraum 700 mm	Geräteraum 800 mm
NH-Sicherungslasttrennschalter bis 630 A ohne Abgangsmessung / Stromwandler 	✓	✓	✓
NH-Sicherungslasttrennschalter bis 630 A mit Abgangsmessung / Stromwandler 	✓	✓	✓
Lösbbare N-/PEN-Verbindung 	✓	✓	✓
N-Trenner  NS160-630	-	✓	✓

Ausbauvariante MCCB tembreak2	Geräteraum 600 mm	Geräteraum 700 mm	Geräteraum 800 mm
MCCB tembreak2 bis 250 A ohne Abgangsmessung 	✓	✓	✓
MCCB tembreak2 bis 250 A mit Abgangsmessung / Stromwandler 	✓ nur lösbbare N-Trennung	✓ nur lösbbare N-Trennung	✓

Ausbauvariante MCCB tembreak2	Geräteraum 600 mm	Geräteraum 700 mm	Geräteraum 800 mm
MCCB tembreak2 (> 250 A) bis 630 A  ohne Abgangsmessung	✓ nur lösbare N-Trennung	✓	✓
MCCB tembreak2 (> 250 A) bis 630 A mit Abgangsmessung / Stromwandler 	-	✓ nur lösbare N-Trennung	✓
MCCB tembreak2 bis 800 A 	✓	✓	✓
Lösbare N-/PEN Verbindung / N-Trennung 	✓	✓	✓
N-Trenner NS..  NS160-630	-	✓ nur ohne Abgangs- messung MCCB	✓

3.4.4 Ausbauhöhen nach Schrankhöhe und F-SaS

Ausbauhöhe nach Schrankhöhe / Verteilschienensystem	Angaben [mm]	
Schrankhöhe (ohne Sockel)	2000	2200
Maximale Ausbauhöhe	1800	1800
Nutzbare Ausbauhöhe F-SaS: Cu 1 x 30 x 10 max. Bemessungsstrom 630 A	1695*	1695*
Nutzbare Ausbauhöhe F-SaS: 1 x 60 x 10 / T-Schiene R-TK max. Bemessungsstrom 1250 A	1695*	1695*
Nutzbare Ausbauhöhe F-SaS: 1 x 70 x 10 / T-Schiene R-TG max. Bemessungsstrom 1600 A	1695*	1695*
Schranktiefe	I_n H-SaS ≤ 2950 A 600 I_n H-SaS ≤ 4000 A 800	

*1695 mm = 2x 560 mm + 1x 575 mm, siehe "Ausbauhöhen zwischen F-SaS-Trägern"

3.4.5 Ausbauhöhen zwischen F-SaS-Trägern

Max. Ausbauhöhen zwischen F-SaS-Trägern / Sammelschienenträgern des Verteilschienensystems F-SaS	Sammelschienenträger R-T3 für Cu 1 x 30 x 10 bis 630 A	Sammelschienenträger R-TG3 für Doppel-T-Schienen bis 1200 A / 1600 A
Max. Ausbauhöhe zwischen obersten Sammelschienenträger und zweitobersten Sammelschienenträger	560 mm	560 mm
Max. Ausbauhöhe zwischen mittleren Sammelschienenträgern	575 mm	575 mm
Max. Ausbauhöhe zwischen zweituntersten und untersten Sammelschienenträger	560 mm	560 mm

3.5 Verlustleistung und Reduktionsfaktoren

Technische Angaben zu Verlustleistung und Reduktionsfaktoren:

3.5.1 Verlustleistung NH-Sicherungseinsätze

Verlustleistung Sicherungseinsätze

	gG		aM		
	400 V	500 V	400 V	500 V	690 V
NH000 / NH00	10,0	11,2	12,0	10,3	10,3
NH1	17,2	21,6	24,1	14,0	14,0
NH2	26,3	30,5	38,2	33,0	33,0
NH3	41,0	43,0	48,0	50,0	50,0
NH00 / 100 V / 100 A	24,0				

- nur Sicherungseinsätze nach DIN 43620, VDE 0636, EN 60269 mit versilberten Messern bzw. mit versilberten Trennlaschen verwenden.
- keine vernickelten Kontaktmesser einsetzen

3.5.2 Bemessungsbelastungsfaktor nach Hauptstromkreisen

Bemessungsbelastungsfaktor nach Hauptstromkreisen*

Anzahl der Hauptstromkreise	Bemessungsbelastungsfaktor nach DIN EN 61439-1/2
1	1
2 und 3	0,9
4 und 5	0,8
6 bis 9	0,7
10 und mehr	0,6

*horizontaler Einbau der NH-Sicherungslasttrennschalter mit Sicherung

3.5.3 Stromreduzierung nach Temperatur, Höhenlage, IP-Schutzart

Stromreduzierung bei erhöhter Umgebungstemperatur

- reduzierte Wärmeabgabe (geringere Temperaturdifferenz)
- Durchschnittswerte von Schaltgeräten und NS-Schaltanlagen

Umgebungstemperatur / Reduktionsfaktor				
35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
1	0,95	0,9	0,85	0,8

Stromreduzierung bei Höhenlagen > 2000 m

- reduzierte Wärmeabgabe (geringere Temperaturdifferenz)
- Durchschnittswerte von Schaltgeräten und NS-Schaltanlagen

Höhenlage über N.N. (über Meer)/ Reduktionsfaktor			
≤ 2000 m	3000 m	4000 m	5000 m
1	0,95	0,9	0,85

Stromreduzierung bei erhöhter IP-Schutzart

- reduzierte Wärmeabgabe (geringere Temperaturdifferenz)
- Durchschnittswerte von Schaltgeräten und NS-Schaltanlagen

IP-Schutzart			
IP30	IP31	IP40	IP41
1	1	0,85	0,85

3.5.4 Deratingfaktoren NH-Sicherungslasttrennschalter

Gerätetyp	weber.silas / LT, 60 mm				
Gerätegröße	NH000	NH00	NH1	NH2	NH3
Gerätenennstrom I_{na}	≤ 100 A	≤ 160 A	≤ 250 A	≤ 400 A	≤ 630 A
Schrankbreite [mm]	1000 (600+400), 1100 (700+400), 1200 (800+400) 1200 (600+600), 1300 (700+600), 1400 (800+600)				
Kabelraum integriert					
Geräteraum	600, 700, 800				
Deratingfaktor F Boden-Dach ohne Ventilation	0.7 0 mm ²				
Deratingfaktor F Boden-Moduldach IP40 mit Ventilation	0.9 487 mm ²				
Max. einbaubare Verlustleistung P_v für Geräte (I_N auf H-SaS und F-SaS max. belastet)	307 W 507 W				
Deckblech geschlossen					
Deckblech Moduldach IP40					

3.5.5 Deratingfaktoren Gerätetyp MCCB tembreak2

Gerätetyp	MCCB tembreak2		
Gerätenennstrom I_{nc}	≤ 125 A	≤ 250 A	≤ 630 A
Schrankbreiten	1000 (600+400), 1100 (700+400), 1200 (800+400) mm 1200 (600+600), 1300 (700+600), 1400 (800+600) mm		
Kabelraum integriert			
Geräteraum	600, 700, 800 mm		
Schranktiefen	600 / 800 mm		
Deratingfaktor F Boden-Dach ohne Ventilation	0.7 0 mm ²		
Deratingfaktor F Boden-Moduldach IP40 mit Ventilation	0.9 487 mm ²		
Max. Einbaubare Verlustleistung P_v für Geräte (I_N auf H-SaS und F-SaS max. belastet)	307 W 507 W		
Deckblech geschlossen			
Deckblech Moduldach IP40			

4 Über den Abgangsschrank multiline

Wichtige Eigenschaften

In diesem Kapitel informieren wir mit Kurzbeschreibungen über wichtige Eigenschaften zum U-ML(l) Abgangsschrank multiline.

Kapitelverzeichnis

Typenschlüssel	33
U-ML(l) Abgangsschrank multiline	34
Grundschränke in 36 Abmessungsvarianten	35
Wichtige Eigenschaften des Abgangsschranks multiline	37

4.1 Typenschlüssel

Standardausführung ohne KRI (Kabelraum nicht integriert) (innere Unterteilung: Form 1)

Typenschlüssel U-ML

U	-	ML	7 0	6 0	2 0
unimes H		Schranktyp	Schrankbreite	Schranktiefe	Schrankhöhe

Standardausführung mit KRI (Kabelraum integriert) (innere Unterteilung: Form 1)

Typenschlüssel U-MLI

U	-	MLI	1 4 0	8 0	6 0	2 2
unimes H		Schranktyp	Schrankbreite	Schranktiefe	Kabelraumbreite	Schrankhöhe

Durchlaufzeit optimiert durch Fertigungszeichnungen

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

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

4.2 U-ML(I) Abgangsschrank multiline



Systemschrank U-MLI..

- mit integriertem, seitlichen Kabelraum in Schrankhöhe
- Volltür (2-teilig bei U-MLI..), rechte Abbildung: Türen abmontiert
- Kabelabgänge bis 800 A
- Geräte: NH-Sicherungslasttrennschalter und MCCB (auf Adapter) in Einsatztechnik
- Neutralleiter (N) vertikal im Geräteraum
- Schutzleiter (PE) vertikal im Kabelraum, horizontal vom Kabelraum durch den Geräteraum geführt

U-ML(I) Abgangsschrank multiline

- Abgangsschrank ohne integrierten Kabelraum: U-ML...: Schrankbreiten (mm): 600, 700, 800
- Abgangsschrank mit integriertem Kabelraum: U-MLI...: Schrankbreiten (mm): 1000, 1100, 1200, 1300, 1400
- mit Verteilschienensystem 60 mm Sammelschienenabstand
- zum Einbau von NH-Sicherungslasttrennschaltern, weber.silas NH000, NH00, NH1 - NH3 / LT bis 630 A
- zum Einbau kompakter Leistungsschalter MCCB (Einbau mit Adapter): bis 800 A, tembreak2 MCCB, Hager MCCB
- Horizontale Gerätelage, Kabelabgang rechts oder links
- Geräte in Einsatztechnik (-F).
- Feldanbindung 630 - 1600 A

U-MLI.: Kabelraum integriert rechts oder links

- zum Einbau der Abgangskabel mit wahlweise Abgang unten und oben
- zum vertikalen Einbau der Abgangsschiene PE(N) für direkten Zugriff frontseitig positioniert
- zum vertikalen Einbau der Abgangsschiene N bei 3-poligen Systemen

4.3 Grundschränke in 36 Abmessungsvarianten

Geräteraubreiten 600, 700, 800 mm

Die Grundschränke U-ML.. und U-MLI.. werden in insgesamt 36 Abmessungsvarianten ausgeliefert.

Es sind 3 Geräteraumbreiten 600, 700 und 800 mm erhältlich.

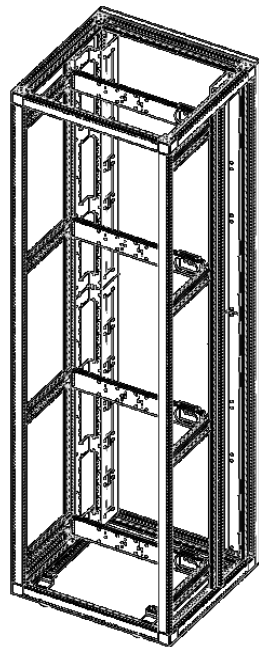
Die Mindest-Geräteraubbreite ist davon abhängig

- ob eine lösbare N-Trennung oder ein Trenner NS.. eingebaut wird,
- vom Bemessungsstrom Inc des Leistungsschalters (MCCB),
- sowie ob beim MCCB eine Abgangsmessung mit Stromwandlerblock eingebaut wird

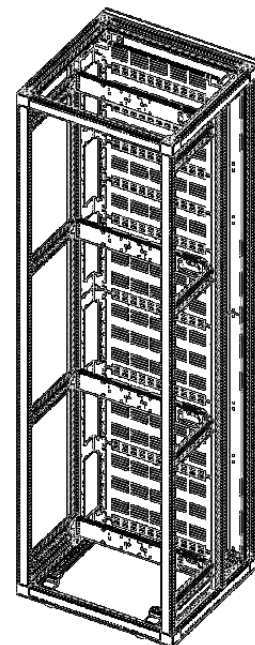
Es sind zwei Schrankgrundtypen erhältlich:

- U-ML.. ohne integrierten Kabelraum
- U-MLI.. mit integriertem Kabelraum (KRI)

U-ML: Systemschränke ohne integrierten Kabelraum

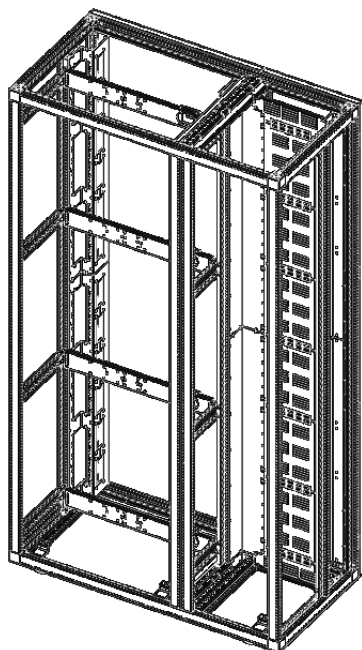


U-ML.., Form 1
in 3 Schrankbreiten erhältlich

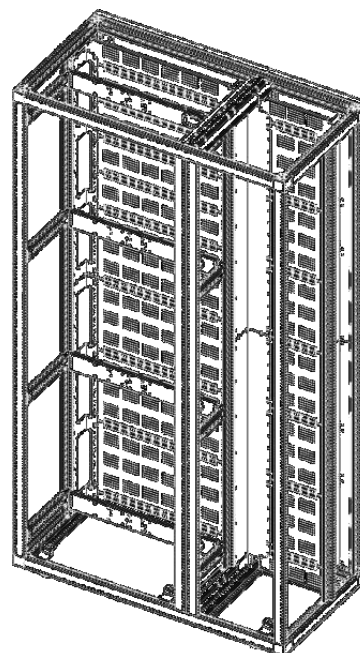


U-ML.., Form 2b
mit Blind- und
Durchführschottungen
H-SaS- / Geräteraum

Der U-ML.. Abgangsschrank multiline mit einer Schrankbreite von 600, 700 oder 800 mm besitzt einen Geräteraum, er hat keinen Kabelraum. Dieser ist vorgesehen zur Anreihung an einen weiteren unimes H-Systemschrank mit Kabelraum auf der Abgangsseite der U-ML-Geräte (gemeinsamer Kabelraum zweier Schränke). Alternativ kann ein Basisschrank U-BS als Kabelraum der Geräte angereicht werden.

U-MLI...: Systemschränke mit integriertem Kabelraum

U-MLI..., Form 1
mit integriertem Kabelraum
in 6 Breiten-Variationen erhältlich



U-MLI..., Form 2b
mit Blind- und
Durchführschottungen
H-SaS- / Geräteraum

Der Abgangsschrank U-MLI.. besitzt zusätzlich zum Geräteraum einen seitlichen Kabelraum in Schrankhöhe. Der Kabelraum verbreitert den Schrank um 400 oder 600 mm auf eine insgesamt Breite von 1000, 1100, 1200, 1300 oder 1400 mm. Der U-MLI.. kann an jeden beliebigen unimes H-Systemschrank angereicht werden. Der Schrank U-MLI.. ist auch kombinierbar mit einem Schrank ohne Kabelraum U-ML...

Der N-Leiter kann optional im Kabelraum geführt werden. Hager bietet marktabhängig 2 Befestigungsarten an für den N-Leiter im Kabelraum (siehe Systemhandbuch unimes H):

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

Frontausführung mit Volltüre

Die eingebauten Geräte werden hinter einer Tür bedient (Hinterfront HF, Ausführungen mit Volltüre). Der Gerätezugang ist dann hinter einer Tür gesichert. Der Gerätezustand ist nicht sichtbar bei Nutzung einer Volltür.

Vielfältige Varianten / Schottungen Form 2b

Alle NH-Abgangsschränke U-ML(I) sind in den Höhen 2200 mm und 2000 mm erhältlich. Es werden jeweils die Tiefen 600 mm und 800 mm angeboten. Die Schränke werden in Ausbaustufen in Form 1, in Form 2 mit Blind- und Durchführschottungen zwischen dem Haupt-Sammelschienenraum und dem Geräteraum angeboten. Zusätzlich werden weitere Schottungen für den Geräteraum angeboten.

4.4 Wichtige Eigenschaften des Abgangsschranks multiline

Der U-ML(I) Abgangsschrank multiline für den Horizontaleinbau von NH-Sicherungslasttrennschaltern und Kompaktleistungsschaltern MCCB hat folgende Eigenschaften:

- Anreihung an unimes H-Schränke mit H-SaS-System
- Kabelabgänge bis 800 A
- Kabelanschluss im Kabelraum: Schrankdach oder Schrankboden

- Feldanbindung / Verteilschienensystem 630 A / 1250 A / 1600 A
- Feldanbindungspositionen an Hauptsammelschienen: oben, mitte, unten
- Verteilschienen und F-SaS-Träger aus Sortiment weber.multiline
- Ausbau über Verteilschienen vertikal über die ganze Höhe des Schrankes, Verteilschienen mit Bemessungsstrom I_{nc} von 630, 1250 oder 1600 A je nach eingesetzten Kupferschienen sowie F-SaS-Trägern, Verteilschienen: Phasenmittenabstand 60 mm, Trägersmittenabstand F-SaS-Träger max. 600 mm

- Einbau von NH-Sicherungslasttrennschaltern weber.silas in den Größen NH000, NH00, NH1 - NH3 mit Bemessungsstrom I_{nc} von 100 bis 630 A
- Einbau von Kompaktleistungsschaltern tembreak2 mit Bemessungsstrom I_{nc} von 125 bis 800 A, 3-polig, Einbau auf Adapter für Leistungsschalter
- Elektrische Verbindungen im Geräteraum in Einsatztechnik FFF, FFD
- Horizontale Gerätelage, Kabelabgang rechts oder links
- Hinterfronteinbau (HF) / Einfachtür U-ML.. / Zweiteilige Tür U-MLI..
- Gerätebedienung Hinter Front, Gerätebedienbarkeit: Handbetätigung
- Abgangsmessung in den Kompaktleistungsschaltern tembreak2 mittels Stromwandlerblock an Abgangsanschlüssen am Gerät
- Abgangsmessung an NH-Sicherungslasttrennschaltern über Stromwandler
- Umfangreiches Ausbausortiment an Abdeckungen zum Berührungsschutz aus Sortiment weber.multiline

- Schrankabmessungen in 36 Varianten
 - Geräteraumbreite: 600, 700, 800 mm
 - Kabelraumbreiten U-ML(I): 400 oder 600 mm
 - Schrankhöhe 2200 mm oder 2000 mm,
 - Schranktiefe 600 mm oder 800 mm,
- klare Raumaufteilung,
- Form der inneren Unterteilung: 1, 2b

Umfangreiches Ausbauzubehör

Der Abgangsschrank multiline U-ML(I) für NH-Sicherungslasttrennschalter und Kompaktleistungsschalter wird zum modularen Ausbau in mehreren Vorkonfigurationstufen mit abgestimmten Zubehör bis hin zum kompletten Vorausbau ausgeliefert.

5 Aufbau und Funktion

Produktübersicht

Der U-MLI Abgangsschrank multiline zeichnet sich durch einfachen Aufbau und klare Raumaufteilung aus. In diesem Kapitel wird der Innenaufbau beschrieben.


- Verteilschienensystem und Feldanbindung
- Funktionseinheiten und der Einbau der Geräte

Kapitelverzeichnis

Schrankausführungen	39
Haupt-Sammelschienensystem H-SaS	42
Verteilschienen	46
Funktionseinheiten	55
Geräte: NH-Sicherungslasttrennschalter oder MCCB	60

5.1 Schrankausführungen

5.1.1 Ausführungen U-ML.. ohne integrierten Kabelraum

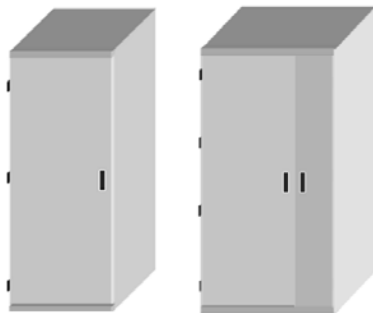
	<p>Systemschrank U-ML.. ohne integrierten Kabelraum (ohne KRI)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abgangsschrank, Kabelraum nicht integriert - für Kabelabgänge bis 800 A - Anreihung nur an unimes H Systemschrank mit Kabelraum auf der Abgangsseite von den Geräten / oder an zusätzlichen Kabelschrank (Basisschrank U-BS) einzeln - Haupt-Sammelschienenraum: zum Einbau des 3- oder 4-poligen H-SaS - Geräteraum: zum Einbau von Lasttrennern / NH-Sicherungslasttrennschaltern oder kompakten Leistungsschaltern MCCB auf Adapter <p>Gerätelage horizontal</p> <p>Hinweis: PE/N Schienenträger nur im Systemschrank mit integriertem Kabelraum möglich</p> <p>Anwendungsbereich: Kabelabgänge bis 800A Messung: Abgangsmessung Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach und Schrankboden</p>
<p>Schrankbreite U-ML [mm] 1-türig</p>	<p>600, 700, 800</p>
<p>Schrankhöhe [mm] (ohne Sockel)</p>	<p>2000 mm / 2200 mm</p>
<p>Schrankschranktiefe [mm]</p> <p style="padding-left: 40px;">I_N H-SaS \leq 2950 A</p> <p style="padding-left: 40px;">I_N H-SaS \leq 4000 A</p>	<p>600</p> <p>800</p>
<p>Schutzart unbelüftet</p>	<p>Geräte bedienbar hinter der Tür IP40</p>
<p>Belüftung</p> <p style="padding-left: 40px;">natürliche Konvektion</p> <p style="padding-left: 40px;">ohne Konvektion</p>	<p>Front-Front Ventilation IP30</p> <p>Front-Dach Ventilation (Moduldach IP40)</p> <p>Boden-Front Ventilation IP40</p> <p>Boden-Dach Ventilation (Moduldach IP40)</p> <p>Schrank geschlossen IP40</p>
<p>Einbaubare Geräte</p>	<p>NH-Sicherungslasttrennschalter weber.silas NH000, NH00, NH1 - NH3 / Hager LT</p> <p>tembreak2 MCCB (E- und S-Serien), Hager MCCB oder neutrale MCCB: Montage auf Adapter</p>
<p>Form der inneren Unterteilung</p>	<p>1, 2b Bedienbar hinter der Tür, Tür schrankhoch</p>
<p>Geräteeinbautechnik</p>	<p>Einsatztechnik FFF, FFD</p>
<p>Gerätebedienung</p>	<p>Hinter der Tür: HF Hinterfront</p>
<p>Schrankfarbe</p>	<p>RAL7035 oder RAL nach Wahl</p>

5.1.2 Ausführungen U-MLI.. mit integriertem Kabelraum

	<p>Systemschrank U-MLI..</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abgangsschrank mit integriertem Kabelraum (rechts oder links) - für Kabelabgänge bis 800 A - Haupt-Sammelschienenraum zum Einbau des 3-/4-poligen H-SaS - Geräteraum: zum Einbau von NH-Sicherungslasttrennschaltern oder kompakten Leistungsschaltern MCCB auf Adapter Gerätelage horizontal - Kabelraum: zum Einbau der Abgangskabel mit wahlweise Abgang unten und oben - zum vertikalen Einbau der Abgangsschiene PE(N) für direkten Zugriff positioniert, PE vorne / PEN hinten - zum vertikalen Einbau der Abgangsschiene N bei 3-poligen Systemen <p>Messung: Abgangsmessung Anschlussart: Kabelanschluss Schrankdach oder Schrankboden</p>
<p>Breite Geräteraum [mm]</p>	<p>600, 700, 800</p>
<p>Breite Kabelraum [mm]</p>	<p>400, 600</p>
<p>Schrankbreiten [mm] Geräteraum + Kabelraum integriert Kabelraum 400 mm Kabelraum 600 mm</p>	<p>1000 (600+400), 1100 (700+400), 1200 (800+400) 1200 (600+600), 1300 (700+600), 1400 (800+600)</p>
<p>Schrankhöhe [mm] (ohne Sockel)</p>	<p>2000 mm / 2200 mm</p>
<p>Schranktiefe [mm] I_N H-SaS ≤ 2950 A I_N H-SaS ≤ 4000 A</p>	<p>600 800</p>
<p>Schutzart unbelüftet</p>	<p>Geräte bedienbar hinter der Tür IP40</p>
<p>Belüftung natürliche Konvektion ohne Konvektion</p>	<p>Front-Front Ventilation IP30 Front-Dach Ventilation (Moduldach IP40) Boden-Front Ventilation IP40 Boden-Dach Ventilation (Moduldach IP40) Schrank geschlossen IP40</p>
<p>Einbaubare Geräte</p>	<p>NH-Sicherungslasttrennschalter silas NH000, NH00, NH1 - NH3 / Hager LT tembreak2 MCCB, Hager MCCB oder neutrale MCCB: auf Adapter</p>
<p>Form der inneren Unterteilung</p>	<p>1, 2b Bedienbar hinter der Tür</p>
<p>Geräteeinbautechnik</p>	<p>Einsatztechnik FFF, FFD</p>
<p>Gerätebedienung</p>	<p>Hinter der Tür: HF Hinterfront, Zweifach-Tür</p>
<p>Schrankfarbe</p>	<p>RAL7035 oder RAL nach Wahl</p>

5.1.3 Schrankfront-Ausführungen Vollausbau

Ausführung Volltüre (HF) Vollausbau

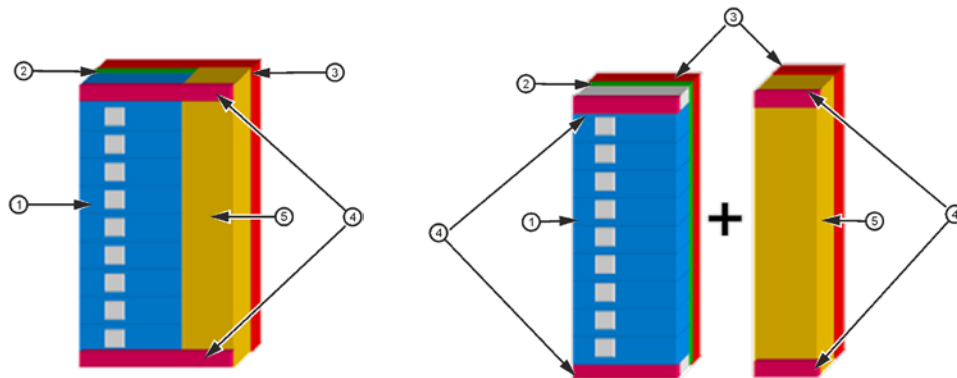


- Gerätezugang und Gerätebedienung hinter Türe (Gerätezugang über Türe gesichert)
- Gerätezustand nicht sichtbar
- Türen schrankhoch
- Einfachtür U-ML.. (ohne integrierten Kabelraum KRI)
- Zweifach-Tür bei U-MLI.. (mit integrierten Kabelraum KRI)
- RAL 7035 Standard oder RAL nach Wahl
- Form der inneren Unterteilung 1, 2b
- IP40 (unbelüftet)

5.1.4 Raumaufteilung

Der Abgangsschrank U-ML(l) multiline zeichnet sich durch eine klare und übersichtliche Raumaufteilung aus. Die Raumaufteilung ermöglicht den Ausbau der inneren Unterteilung nach EN 61439-1/2 bis zur Form 2b.

Klare Raumaufteilung U-ML.. / U-MLI..



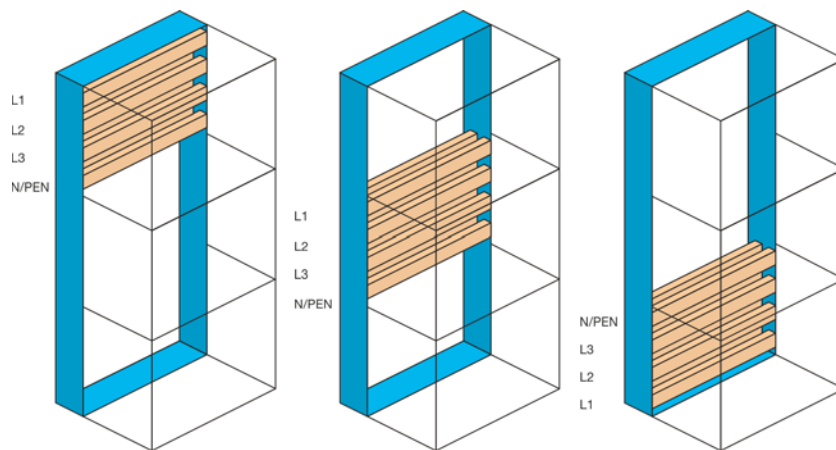
1	1	Geräteraum: - zur Aufnahme der NH-Sicherungslasttrennschalter / Lasttrenner - zur Aufnahme der kompakten Leistungsschalter MCCB auf Adapter
2	2	Feldverbindungsraum: zur Feldverbindung Haupt-Sammelschienensystem (H-SaS) mit Verteilschienensystem / Sammelschienensystem F-SaS
3	3	Haupt-Sammelschienenraum: zur Aufnahme des Haupt-Sammelschienensystems H-SaS
4	4	Haupt-PE und Querverbindungsraum
5	5	Kabelraum (bei Schrankvarianten mit integriertem Kabelraum): - für die Abgangskabel der Geräte - für N/PEN-Schiene (optional) - der Kabelraum kann sich rechts oder links vom Geräteraum befinden, 2 Schränke können sich auch einen gemeinsamen Kabelraum teilen

5.2 Haupt-Sammelschienensystem H-SaS

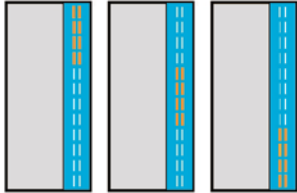
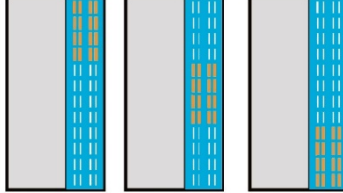
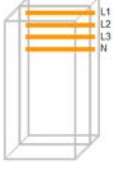
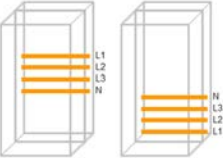

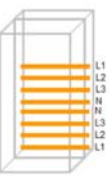
Die Haupt-Sammelschienen können bei unimes H in 3 verschiedenen Höhen positioniert werden. Sie können die Haupt-Sammelschienen unten, in der Mitte oder oben positionieren.

Dies ermöglicht die Installation von bis zu 3 Haupt-Sammelschienensystemen (H-SaS) im Schrank. 2 Haupt-Sammelschienensysteme dürfen dabei gleichzeitig belastet werden. Durch die flexible H-SaS-Positionierung im Schrank kann die Lage des Haupt-Sammelschienensystems ohne seitlichen Platzverlust gewechselt werden (durch einen Koppelschrank U-TK). Zudem ermöglichen die bohrungslose Anbindung an das H-SaS und kurze Verbindungswege eine Reduktion des Kupferbedarfs und eine zeitsparende Montage.

3 Positionen des H-SaS: Phasenlagen



5.2.1 Elektrische Merkmale Haupt-Sammelschienensystem H-SaS

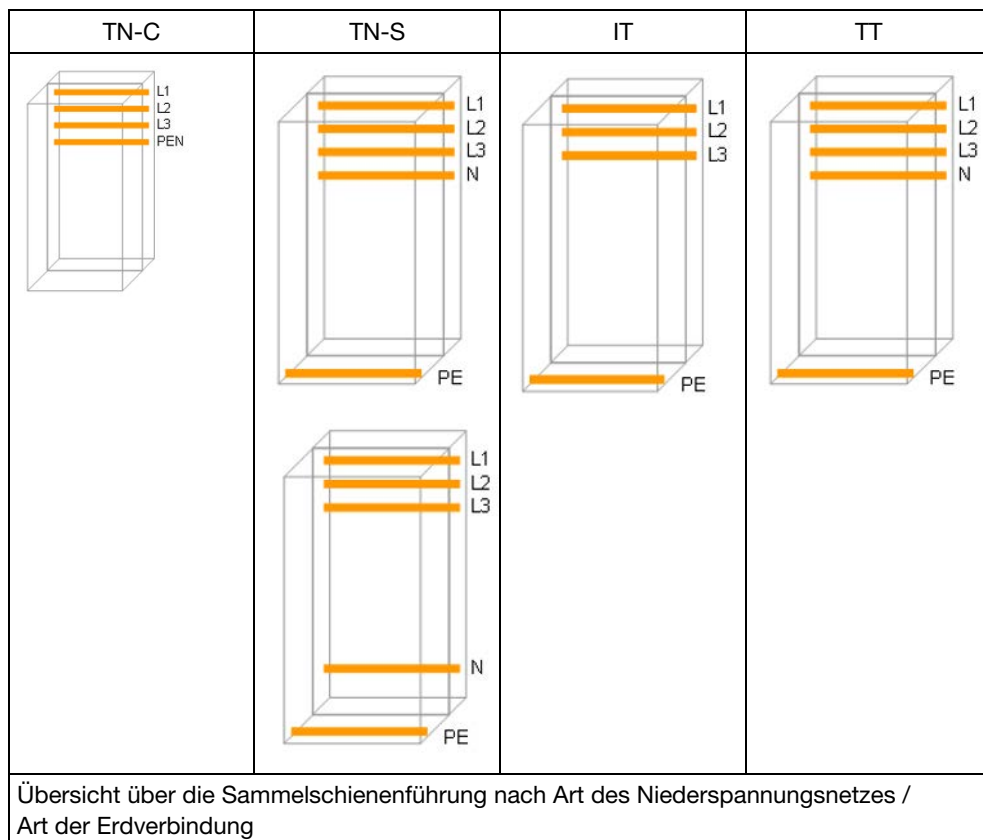
<p>H-SaS-Positionen</p> <p>(Schrank in Seitenansicht)</p>		
<p>Bemessungsstrom pro Schienensystem Anfangseinspeisung</p>	<p>≤ 2950 A</p>	<p>≤ 4000 A</p>
<p>Schranktiefe</p>	<p>600 mm</p>	<p>800 mm</p>
<p>Bemessungsstrom I_{nA} H-SaS oben</p> 	<p>Cu 2x30x10 ≤ 1250 A Cu 2x40x10 ≤ 1600 A Cu 2x60x10 ≤ 2000 A Cu 2x80x10 ≤ 2850 A</p>	<p>Cu 4x60x10 ≤ 3200 A Cu 4x80x10 ≤ 4000 A</p>
<p>Bemessungsstrom I_{nA} H-SaS Mitte / unten</p>  <p>(H-SaS Mitte / unten)</p>	<p>Cu 2x30x10 ≤ 1250 A Cu 2x40x10 ≤ 1600 A Cu 2x60x10 ≤ 2000 A Cu 2x80x10 ≤ 2950 A</p>	<p>Cu 4x60x10 ≤ 3200 A Cu 4x80x10 ≤ 4000 A</p>
<p>Bemessungsstrom I_{nA} 2x H-SaS: - oben / Mitte - oben / unten</p> 	<p>2x H-SaS: Cu 2x30x10 ≤ 1250 A Cu 2x40x10 ≤ 1600 A Cu 2x60x10 ≤ 2000 A Cu 2x80x10 ≤ 2500 A</p>	<p>2x H-SaS: Cu 4x60x10 ≤ 3200 A Cu 4x80x10 ≤ 4000 A</p>
<p>Bemessungsstrom I_{nA} 2x H-SaS: Mitte / unten</p> 	<p>2x H-SaS: Cu 2x30x10 ≤ 1250 A Cu 2x40x10 ≤ 1600 A Cu 2x60x10 ≤ 2000 A Cu 2x80x10 ≤ 2600 A</p>	<p>2x H-SaS: Cu 4x60x10 ≤ 3200 A Cu 4x80x10 ≤ 4000 A</p>

Weitere Merkmale: siehe Systemhandbuch unimes H / Bauartnachweis

5.2.2 Mechanische Merkmale der Sammelschienen H-SaS

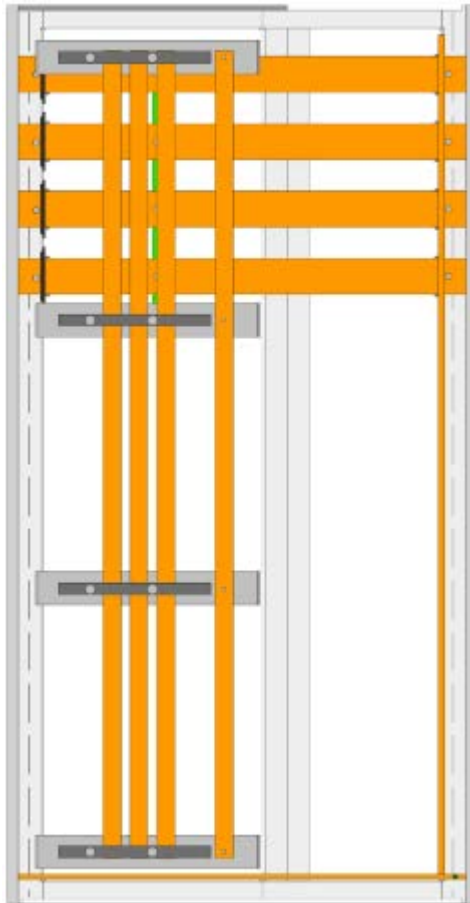
Sammelschienenlage	schränkrückseitig	
Sammelschienen-Einbaulage	horizontal	
Material	Flachkupfer Cu-ETP-R240	
Schienenträgeranordnung und -querschnitt [mm]	II 2x30x10 II 2x40x10 II 2x60x10 II 2x80x40	II II 4x60x10 II II 4x80x10
Phasenmittenabstand	150 mm	
Trägermittenabstand max.	660 mm: Standard I_{cw} Werte auf Sammelschiene 330 mm: Erhöhte I_{cw} Werte auf Sammelschiene mit Glasfaserriegel GF	
Teilleitermittenabstand	22 mm passend zu M12 (Luftdistanz 12 mm)	
Schienenanbindungen	Bohrungslos mittels M12-Schrauben	
Sammelschienenverbinder-Art	Transporttrennung kompakt U-TTK oder Cu-Laschen mit Schraubverbindungen (U-TT)	
Sammelschienenverbinder-Zugang	Schränkfrontseitig (U-TT / U-TTK) Schränkrückseitig (U-TTK)	

5.2.3 H-SaS nach Art der Erdverbindung



5.2.4 Schienenführung H-SaS und F-SaS

Die folgende Abbildung zeigt das Prinzip der Schienenführung der 3 vertikalen Verteilschienen (Feld-Sammelschienen) sowie der N-Abgangsschiene im Geräteraum.



Prinzipdarstellung Schienenführung

U-MLI.. mit Kabelraum rechts

- 4-poliges H-SaS, hier Lage oben
- in dieser Abbildung ist das H-SaS mit einem Glasfaser-Riegel GF versteift (zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit)
- vertikale Lage der Verteilschienen L1, L2, L3 (von links nach rechts)
- 60 mm Sammelschienenabstand der Verteilschienen (Phasenmittenabstand)
- rechts von den Verteilschienen (L1, L2, L3) befindet sich die N-Abgangsschiene im Geräteraum
- Schutzleiter (Feld-PE) vertikal rechts vorne im Kabelraum,
- Schutzleiter vorne, horizontal vom Kabelraum durch den Geräteraum geführt



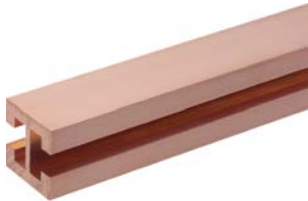
- Die Position der H-SaS ist im Haupt-Sammelschienenraum oben (wie dargestellt), mittig oder unten möglich.
- Die Feldanbindung kann passend oben, mittig oder unten erfolgen.
- Phasenmittenabstand der Verteilschienen L1, L2, L3: 60 mm
- N/PEN-Schienenträger können nur in Schränken U-MLI mit integriertem Kabelraum verwendet werden

5.3 Verteilschienen


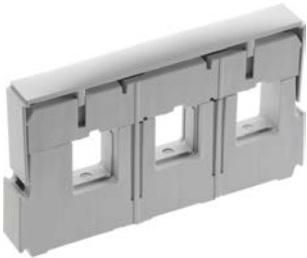
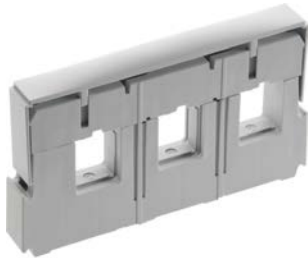
Für die Verteilschienen werden bestimmte Komponenten aus dem Sammelschienensystem weber.multiline 60 mm verwendet. Die Verteilschienen werden über die ganze Höhe des Schrankes ausgebaut.

5.3.1 Verteilschienensysteme 630 A, 1250 A oder 1600 A

In den Abgangsschrank multiline können 3 verschiedene Verteilschienensysteme F-SaS mit dem Phasenmittenabstand 60 mm eingebaut werden:

F-SaS 630 A (L1, L2, L3)	F-SaS 1250 A (L1, L2, L3)	F-SaS 1600 A (L1, L2, L3)						
Cu 30 x 10	Cu 60 x 10	Cu 70 x 10						
Flachkupfer	Doppel-T-Profilschiene R-TK	Doppel-T-Profilschiene R-TG verstärkt						
								
Bemessungsstrom Verteilschienen	I_n	<table border="1"> <tr> <td>Cu 30 x 10 *</td> <td>630 A</td> </tr> <tr> <td>Cu 60 x 10 **</td> <td>1250 A</td> </tr> <tr> <td>Cu 70 x 10 ***</td> <td>1600 A</td> </tr> </table>	Cu 30 x 10 *	630 A	Cu 60 x 10 **	1250 A	Cu 70 x 10 ***	1600 A
Cu 30 x 10 *	630 A							
Cu 60 x 10 **	1250 A							
Cu 70 x 10 ***	1600 A							
Material Verteilschienen	* Flachkupfer Cu-ETP-R240 ** Doppel-T-Cu-Schiene 60 x 10 R-TK *** Doppel-T-Cu-Schiene 70 x 10 verstärkt R-TG							
Phasenmittenabstand	60 mm							
Einbaulage	vertikal							
Trägermittenabstand	max. 600 mm zwischen F-SaS-Trägern							

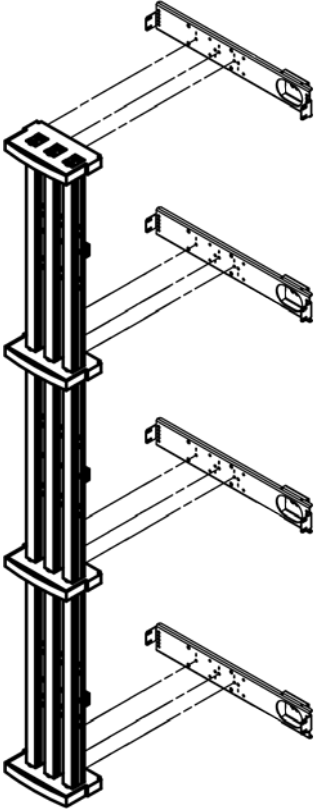
Die Verteilschienen werden in F-SaS-Trägern / Sammelschienenträgern montiert:

F-SaS 630 A (L1, L2, L3)	F-SaS 1250 A (L1, L2, L3)	F-SaS 1600 A (L1, L2, L3)
F-SaS-Träger: R-T3	F-SaS-Träger R-TG3	F-SaS-Träger R-TG3
		
R-T3 (mindestens 4 Stück)	R-TG3 (mindestens 4 Stück)	R-TG3 (mindestens 4 Stück)
1 x 30 x 10 CU-Flachschiene	1 x 60 x 10 Doppel-T-Schiene R-TK	1 x 70 x 10 Doppel-T-Schiene R-TG

5.3.2 F-SaS-Träger: Montageprinzip

Die 3-poligen F-SaS-Träger / Sammelschienenträger werden an die Trägerplatten U-TP..festgeschraubt.

Ab Werk sind bereits 4 Trägerplatten U-TP.. im Schrank U-ML(I) zur Aufnahme der F-SaS-Träger vormontiert:



Die F-SaS-Träger R-T3 / R-TG3 werden mit Montagekit und Anleitung ausgeliefert.


Zur Montage an die Trägerplatten U-TP.. bietet Hager Befestigungssets an:

- U-BT3 für F-SaS-Träger R-T3
- U-BTG3 für F-SaS-Träger R-TG3

Die Befestigung der F-SaS-Träger an den Trägerplatten erfolgt nach Fertigungszeichnung von Hager.

- Beachten Sie bei der Montage die Montageanleitung zu den F-SaS-Trägern / Sammelschienenträgern.

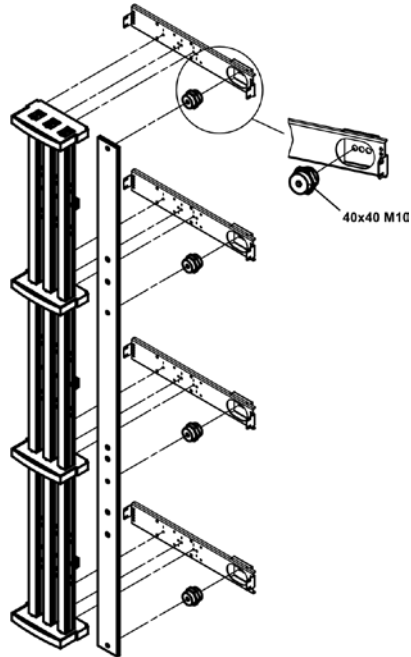
Prinzip Montage F-SaS-Träger auf Trägerplatten U-TP..
am Beispiel F-SaS-Träger TG3



Montierter F-SaS-Träger R-T3

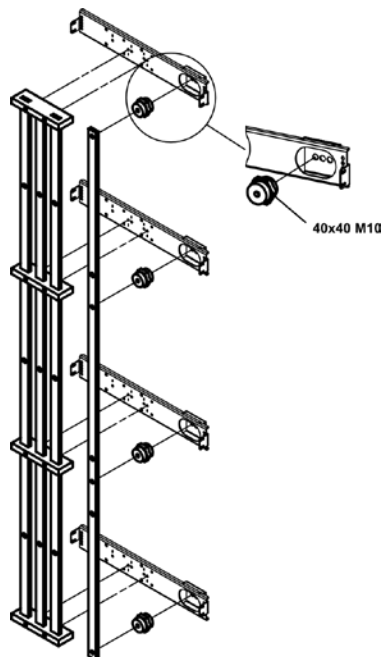
5.3.3 N-Abgangsschiene auf Isolatoren befestigt

Die N-Abgangsschiene wird mit 4 Isolatoren U-SI410 jeweils in einer Ausrundung auf der Trägerplatte U-TP.. befestigt.



Prinzipdarstellung Montage N-Abgangsschiene

5.3.4 Verteilschienensystem bis 630 A mit F-SaS-Träger R-T3



Verteilschienensystem F-SaS
bis 630 A

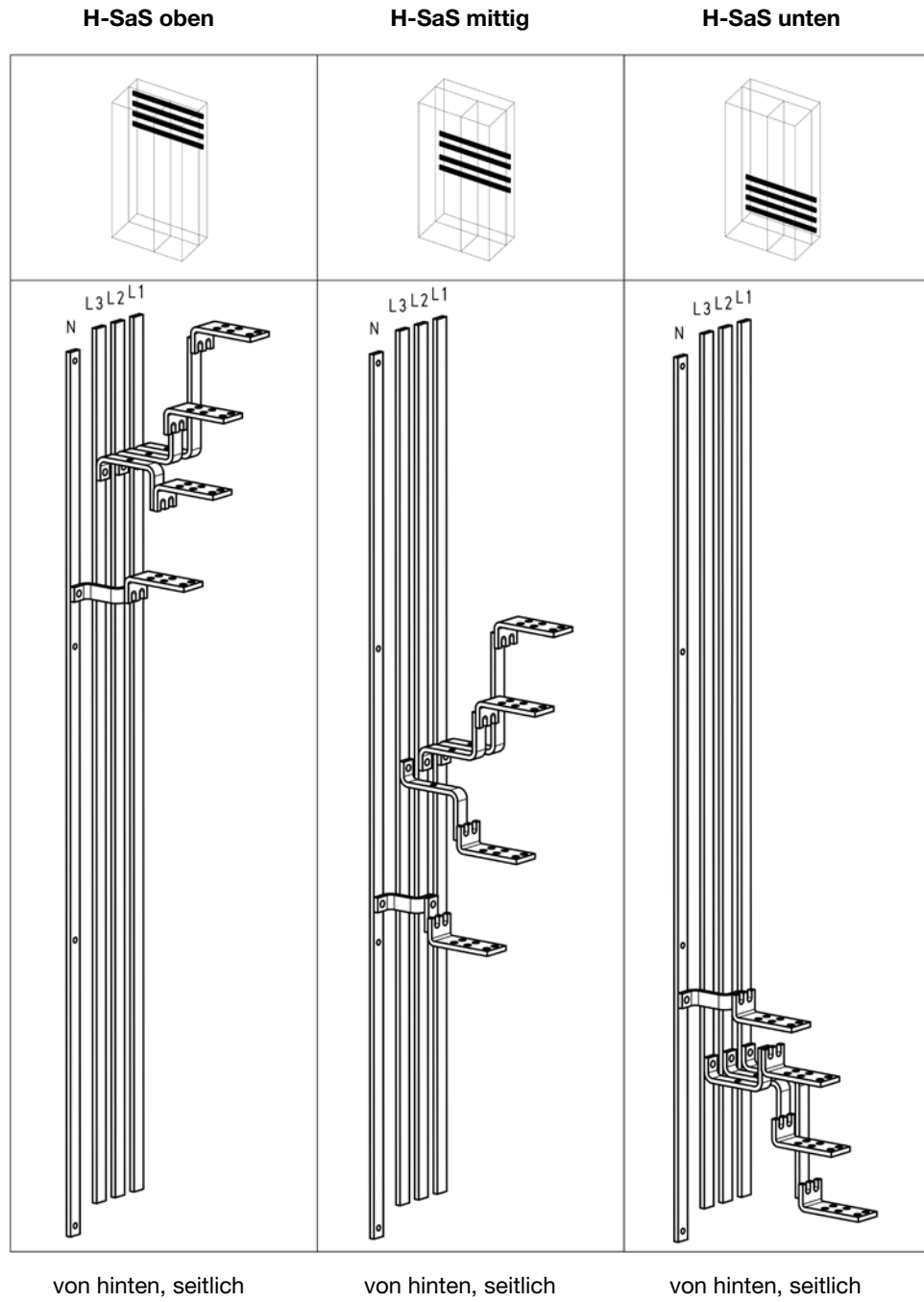
- Verteilschienen L1, L2, L3
Cu 1 x 30 x 10 Flachkupfer
- Montage mit 4 F-SaS-Trägern R-T3

- Die N-Abgangsschiene wird mit 4 Isolatoren U-SI410 jeweils in einer Ausrundung auf der Trägerplatte U-TP.. befestigt.

Verteilschienen von links nach rechts:
L1, L2, L3; N ebenfalls in Flachkupfer

Feldanbindung Verteilschienen 630 A nach H-SaS-Lage

Feldanbindung Verteilschienensystem F-SaS bis 630 A nach Lage H-SaS





Feldanbindung des F-SaS bis 630 A bei H-SaS oben

Bild-Ausschnitt mit Blick auf die Feldanbindung der Verteilschienen L1, L2, L3 des Verteilschienensystems F-SaS bis 630 A bei H-SaS-Lage oben.

Ganz oben im Bild ist der Sammelschienenenträger R-T3 zu sehen, mit dem die Verteilschienen L1 - L3 an der Trägerplatte Verteilschienensystem U-TP.. befestigt sind.

Gut zu erkennen sind auch die Durchführungen der Feldanbindungen, die folgendermaßen vorgenommen wurden:

- ❶ Demontage Durchführschottung Haupt-Sammelschienenraum / Geräteraum
- ❷ Ausbrechen der Durchführschottung Haupt-Sammelschienenraum / Geräteraum,
- ❸ Montage der Isolierstücke zur Feldanbindung U-IS
- ❹ Re-Montage der Durchführschottung
- ❺ Durchführung der Feldanbindung zum H-SaS, bohrungslose Verschraubung



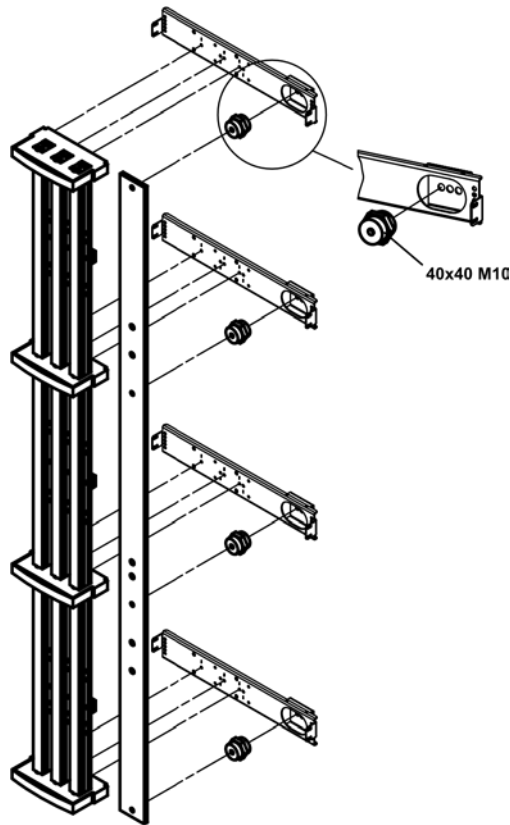
Blick auf F-SaS bis 630 A H-SaS oben

Bild-Ausschnitt mit Blick in der Geräteraum eines U-MLI-Schranks mit F-SaS bis zu 630 A. Der sich rechts anschließende Kabelraum ist nicht im Bild enthalten.

Zu sehen ist das F-SaS bis 630 A mit H-SaS-Lage oben. Von links nach rechts sind die Verteilschienen (1 x 30 x 10 Cu-Flachschiene) für L1, L2 und L3 mit den Sammelschienenenträgern R-T3 an den Trägerplatten des Verteilschienensystems U-TP.. befestigt. Die Feldanbindung für L1 - L3 wurde bereits vorgenommen, für die N-Schiene noch nicht. Der N-Leiter rechts wird mit 4 Isolatoren U-SI410 jeweils in einer Ausrundung auf der Trägerplatte U-TP.. befestigt.

Auf der rechten Seite vorne hin zum in dieser Abbildung nicht sichtbaren Kabelraum befinden sich die optional erhältlichen Bürsten Kabelraumschottung U-B022, die der Durchführung von Kabeln und Leitungen vom Gerät zum Kabelraum dienen.

5.3.5 Verteilschienensystem 1250 A mit F-SaS-Träger R-TG3



Verteilschienensystem F-SaS bis 1250 A

- Verteilschienen L1, L2, L3
Cu 1 x 60 x 10 Doppel-T-Profilschiene R-TK



- Montage mit 4 F-SaS-Trägern R-TG3



- Die N-Abgangsschiene aus Flachkupfer wird mit 4 Isolatoren U-SI410 jeweils in einer Ausrundung auf der Trägerplatte U-TP.. befestigt.

Verteilschienen von links nach rechts:
L1, L2, L3: Doppel-T-Profilschiene R-TK
N in Flachkupfer auf Isolatoren

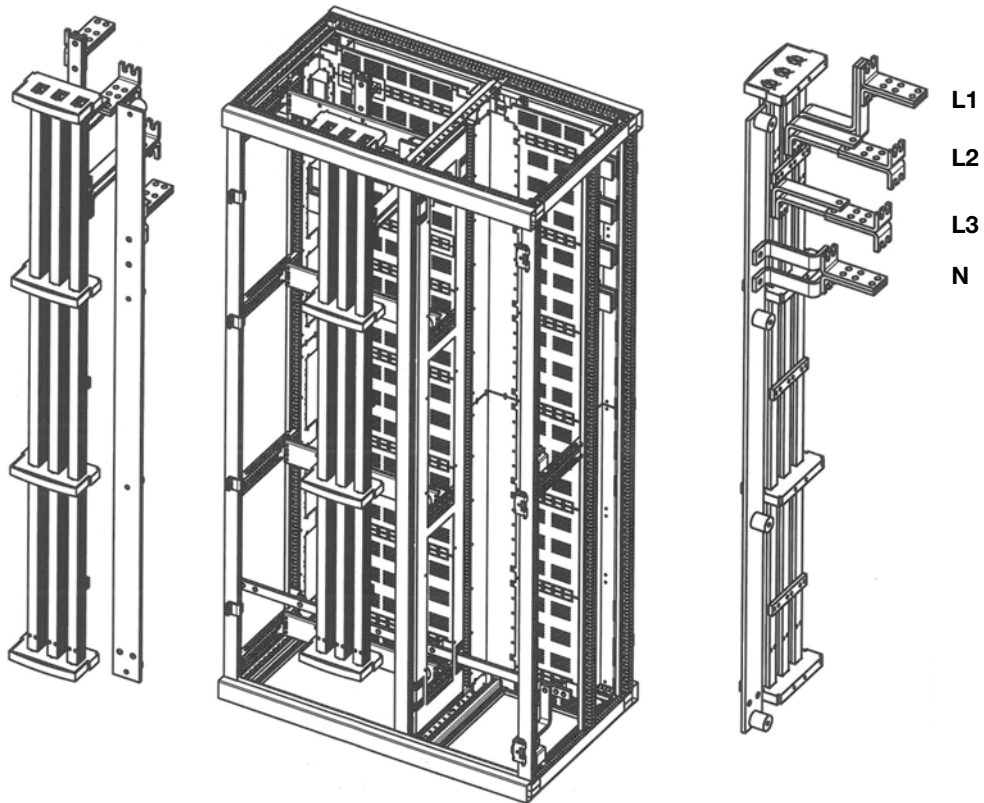
GF-Riegel ML zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit

	<p>Zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit werden GF-Riegel ML eingesetzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die GF-Riegel ML werden als Set inklusive Befestigungsmaterial angeboten: Typ U-GFML - Beachten Sie die Fertigungszeichnungen.
<p>GF-Riegel ML: Typ U-GFML</p>	

Anspeisung vertikal

	<p>Befestigungen an den Doppel-T-Profilschienen werden durch die Anspeisung vertikal ermöglicht. Typ: R-AKS</p>
<p>Anspeisung vertikal R-AKS</p>	

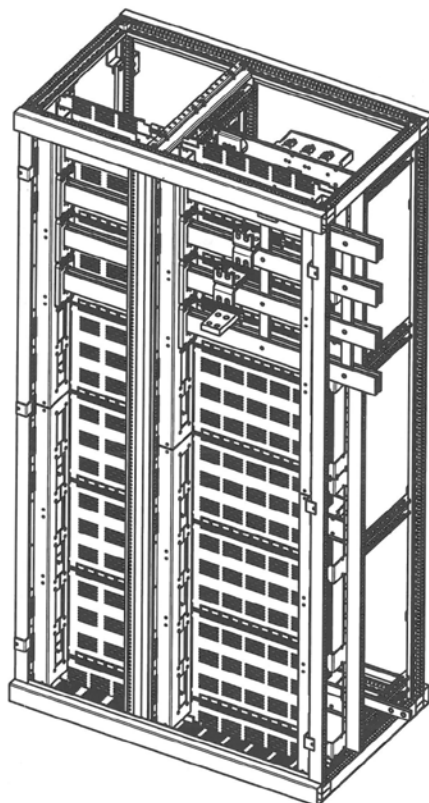
Feldanbindung 1250 A: Feldanbindung bei H-SaS oben (Beispiel)



Feldanbindung von vorne bei H-SaS oben
L1, L2, L3, N

Feldanbindung H-SaS oben eingebaut im Schrank

Blick seitlich, um 90 Grad nach rechts gedreht
N, L3, L2, L1

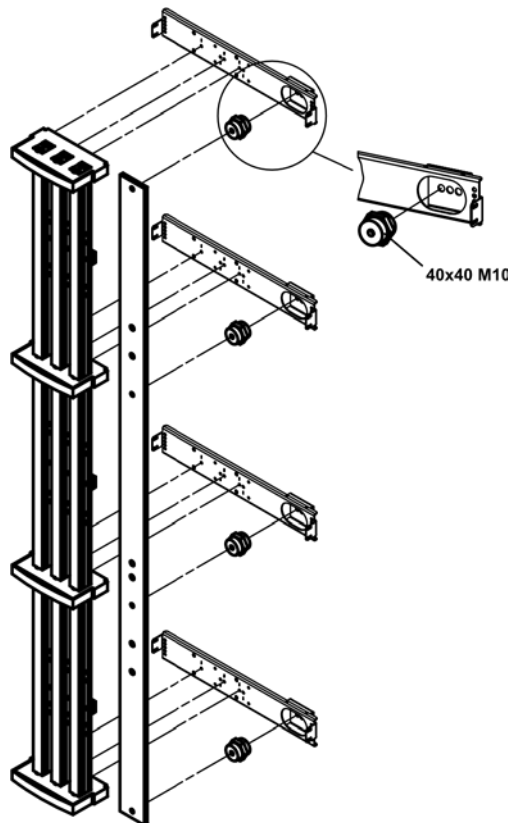


Feldanbindung 1250 A an H-SaS oben
- hier Blick von hinten in den Schrank

H-SaS (hier Lage oben)

- L1** - Haupt-Sammelschienensystem H-SaS
- L2** - L1, L2, L3, N
(von oben nach unten, bei Lage oben)
- L3** - H-SaS ausgeführt als Flachkupfer
- N** - Die Feldanbindungen L2 und L3 sind gleich
(nur unterschiedliche Höhe)
- Beachten Sie die Fertigungszeichnungen

5.3.6 Verteilschienensystem 1600 A mit F-SaS-Träger R-TG3



Verteilschienensystem F-SaS bis 1250 A

- Verteilschienen L1, L2, L3
Cu 1 x 70 x 10 Doppel-T-Profilschiene verstärkt, Typ R-TG



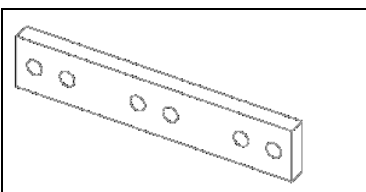
- Montage mit 4 F-SaS-Trägern R-TG3



- Die N-Abgangsschiene aus Flachkupfer wird mit 4 Isolatoren U-SI410 jeweils in einer Ausrundung auf der Trägerplatte U-TP.. befestigt.

Verteilschienen von links nach rechts:
L1, L2, L3: Doppel-T-Profilschiene R-TG
N in Flachkupfer auf Isolatoren

GF-Riegel ML zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit

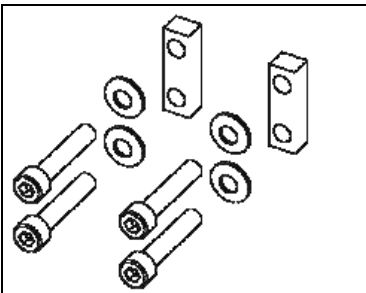


Zur Erhöhung der Kurzschlussfestigkeit werden GF-Riegel ML eingesetzt.

- Die GF-Riegel ML werden als Set inklusive Befestigungsmaterial angeboten: Typ U-GFML
- Beachten Sie die Fertigungszeichnungen.

GF-Riegel ML: Typ U-GFML

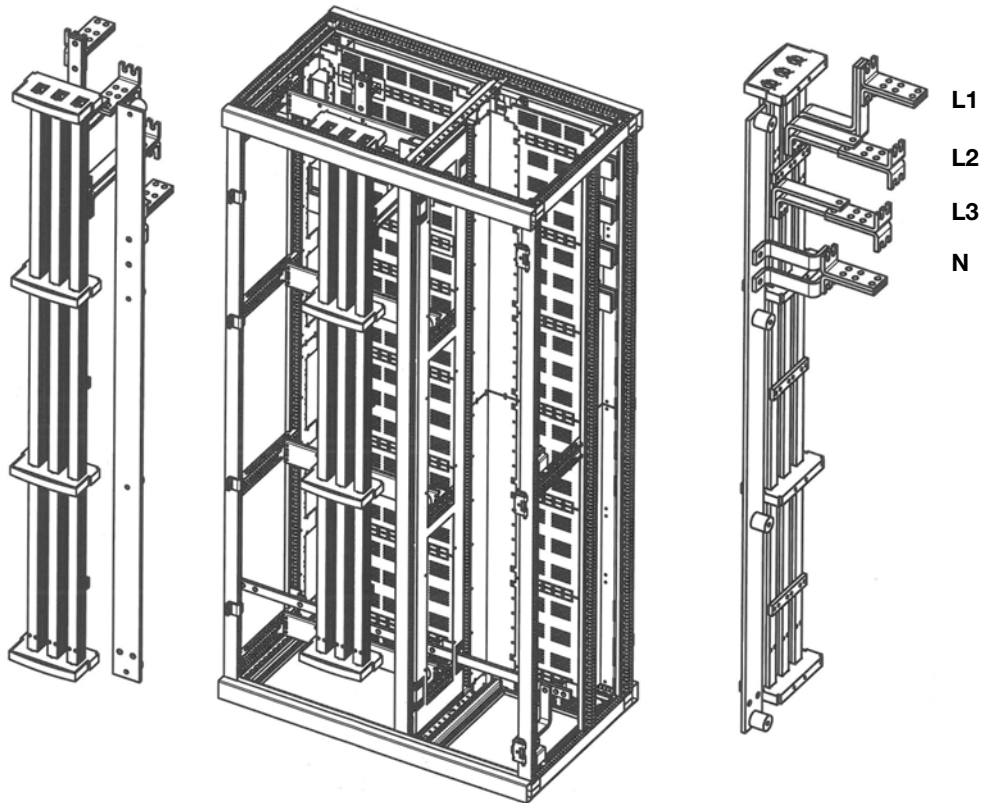
Anspeisung vertikal



Befestigungen an den Doppel-T-Profilschienen werden durch die Anspeisung vertikal ermöglicht. Typ: R-AKS

Anspeisung vertikal R-AKS

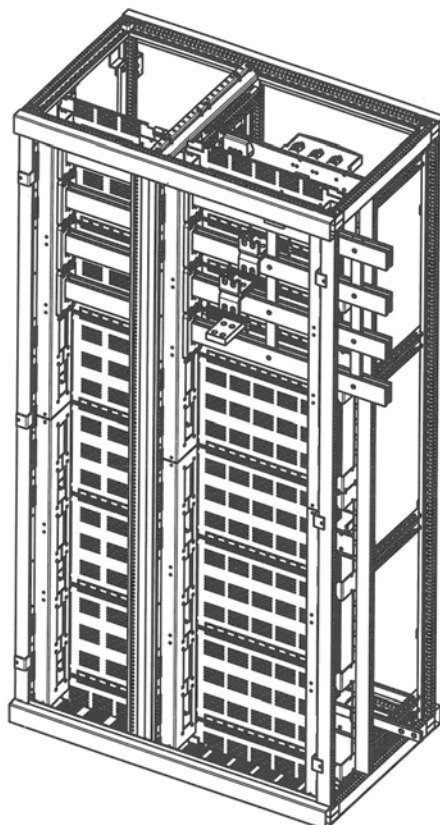
Feldanbindung 1600 A bei H-SaS oben (Beispiel)



Feldanbindung von vorne bei H-SaS oben
L1, L2, L3, N

Feldanbindung H-SaS oben eingebaut im Schrank

Blick seitlich, um 90 Grad nach rechts gedreht
N, L3, L2, L1



Feldanbindung 1600 A an H-SaS oben
- hier Blick von hinten in den Schrank

H-SaS (hier Lage oben)

- L1** - Haupt-Sammelschienensystem H-SaS
- L2** L1, L2, L3, N
(von oben nach unten, bei Lage oben)
- L3** - H-SaS ausgeführt als Flachkupfer
- N** - Die Feldanbindungen L2 und L3 sind gleich (nur unterschiedliche Höhe)
- Beachten Sie die Fertigungszeichnungen

5.4 Funktionseinheiten

5.4.1 Geräteraum: Einbaubare Geräte

Die Mindest-Geräteraumbreite ist abhängig

- ob eine lösbare N-Trennung oder ein Trenner NS.. eingebaut wird,
 - vom Bemessungsstrom I_{nc} des Leistungsschalters (MCCB),
 - sowie ob beim MCCB eine Abgangsmessung mit Stromwandlerblock eingebaut wird
- Beachten Sie das Kapitel "Technische Daten" und insbesondere die Bedingungen unter "Einbaubare Geräte nach Geräteraumbreiten"

Einbaubare Geräte im Geräteraum

Geräte	NH-Sicherungslasttrennschalter weber.silas NH000, NH00, NH1 - NH-3 / Hager LT tembreak2 MCCB (E- und S-Serien), Hager MCCB oder neutrale MCCB: Montage auf Adapter
Geräteeinbau	Einsatztechnik, eingangsseitig geklemmt MCCB über Adapter für tembreak2
Gerätezubehör	Wandler Strommessung, Sicherungsüberwachung
Einbaulage	Horizontal
Einbauniveau	Hinterfront HF
Geräteabgang	rechts, links
Schutzart (ohne Geräte)	IP40 Einbauniveau HF

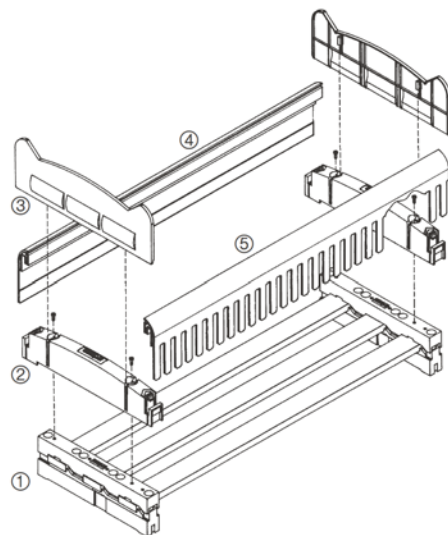
Lage N/PEN-Trennung / Art N/PEN-Trennung			
bei Schrankbreiten U-MLI.. [mm]			
Geräteraum + Kabelraum	1000 (600+400) 1200 (600+600)	1100 (700+400) 1300 (700+600)	1200 (800+400) 1400 (800+600)
Lage N/PEN-Trennung	im Geräteraum		
bei Schrankbreiten U-ML.. [mm]			
Geräteraum	600	700	800
Art N/PEN-Trennung	- - Lösbare N-Trennung	- N-Trenner* - Lösbare N-Trennung	- N-Trenner* - Lösbare N-Trennung

* N-Trennung: N-/PEN-Verbindung mit Trenner NS160, NS250, NS630

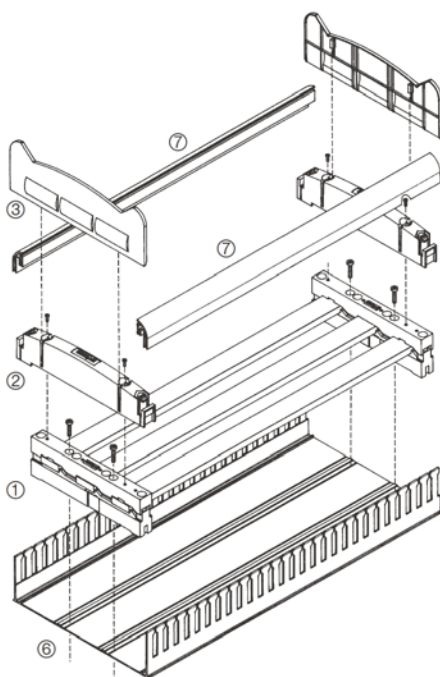
5.4.2 Geräteraum: Abdeckungen und Berührungsschutz

Das Sortiment weber.multiline bietet eine große Auswahl an Komponenten zur Abdeckung und zum Berührungsschutz für das 60 mm Sammelschienensystem.

Beispiele für Kombinationsmöglichkeiten (hier F-SaS-Träger R-T3)



- 1 F-SaS-Träger R-T3
- 2 Profilhalter R-PH, zum Halten von Abschottprofilen
- 3 Endabdeckung hoch R-KK
- 4 Abschottprofil geschlossen R-APG
- 5 Abschottprofil geschlitzt R-APS

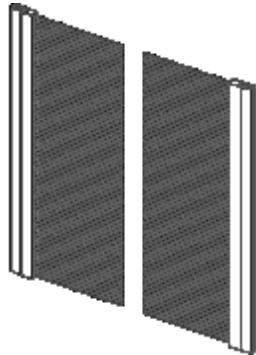


- 1 F-SaS-Träger R-T3
- 2 Profilhalter R-PH, zum Halten von Abschottprofilen
- 3 Endabdeckung hoch R-KK
- 4 Abschottprofil geschlossen R-APG
- 5 Abschottprofil geschlitzt R-APS
- 6 Bodenwanne 290 mm R-BW4
- 7 Wannens-Randprofil schmal

5.4.3 Kabelraum / Anschlussraum

Der Kabelraum ist im Schrank U-MLI integriert oder der Kabelraum wird als Basisschrank U-BS an den U-MLI angeschlossen. Er ist so auch als gemeinsamer Kabelraum zweier Schränke nutzbar.

Zubehör für den Kabelraum



Bürsten Kabelraumschottung U-B022

- für die Durchführung von Kabel und Leitungen von den Geräten zum Kabelraum
- pro Öffnung werden zwei Stück verbaut (1 Set)
- maximal 3 Sets pro Geräteraum notwendig

Bürsten
Kabelraumschottung

- Blindabdeckung Kabelraumschottung U-BKS
- Kabelabfangschiene je nach Kabelraumbreite U-KKB..
- C-Profil für Montage hinten im Kabelraum je nach Kabelraumbreite U-CKB..
- Gitterkabelkanal zur vertikalen Befestigung MES-GKK3055
- Kabelabfangschiene zur Montage seitlich im Kabelraum mit Tiefe 400 mm: MES-KST40
- C-Profil zur Montage seitlich im Kabelraum mit Tiefe 400 mm: MES-CPT40
- C-Stahl Kabelabfangschiene in Kabelraumbreite: U-SKKB..
- C-Stahl Kabelabfangschiene mit Tiefe 400 mm U-SKKT40

Anschluss- und Kabelraum im Schrank U-MLI:

Anschlussrichtung	Schrankdach / Schrankboden
Anschlussart	Kabelanschluss
Anschlussquerschnitte der Funktionseinheiten:	
D-Reiter-Sicherungselemente	
25 A	4 mm ²
63 A	16 mm ²
weber.silas 000-3 / LT	
100 A	35 mm ²
160 A	70 mm ²
250 A	120 mm ²
400 A	240 mm ²
630 A	2x185 mm ²
tembreak2	
125 A	50 mm ²
160 A	70 mm ²
250 A	120 mm ²
400 A	240 mm ²
630 A	2x185 mm ²
800 A	2x240 mm ²

5.4.4 Querverbindungsraum / Hilfsstromkreis-Verkabelung

	<ul style="list-style-type: none"> - Der vertikale Hilfsstromkreis kann entlang den Stützen (links und rechts im Geräteraum oder im Kabelinnenraum) geführt werden.
	<ul style="list-style-type: none"> - Der bevorzugte horizontal geführte Hilfsstromkreis sollte am Schrankdach oder am Boden geführt werden (anstelle des PE) - PE und Hilfsstromkreis separat führen. - Können PE und Hilfsstromkreis nicht separat geführt werden, muss der PE vorne und der Hilfsstromkreis hinten geführt werden. Damit wird sichergestellt, dass der Hilfsstromkreis nicht mit der Verkabelung der eingebauten Geräte kollidiert. - Der horizontale Hilfsstromkreis kann auch auf dem Schrankdach der Schaltgerätekombination geführt werden (Metall-Verdrahtungskanal auf dem Schrankdach (Deckblech wie bei 2b Schottung vorgestanzt)

Vertikale Hilfsstromverkabelung im Kabelinnenraum (KRI)

A	Abgangsschiene N/PEN opt.	D	Hilfsstromkreis vertikal
B	Abgangsklemmen Hauptstromkreis	E	Abgangskabel-Führung
C	Abgangsklemmen Hilfsstrom	F	Abgangsschiene PE

Hinweise Hilfsstromverkabelung / Querverkabelung

Die Hilfsstromverkabelung / Querverdrahtung erfolgt im Schrankinneren in

- Kunststoffrohren (KIR, KRH),
- Verdrahtungskanälen / Gitterkanälen aus Kunststoff.

Die optionale Hilfsstromverkabelung / Querverkabelung auf dem Schrankdach erfolgt mit einem Metall-Verdrahtungskanal (auf vorgestanztem Deckblech).

- Beachten Sie eine ausreichende Dimensionierung der Kabelführung. So verhindern Sie Verletzungen der Isolation beim Einziehen / Auswechseln.
- Berücksichtigen Sie bei der Auswahl des Materials die äußeren Einflüsse wie die chemischen, mechanischen und thermischen Einflüsse.

5.5 Geräte: NH-Sicherungslasttrennschalter oder MCCB

In den Abgangsschrank U-ML(I) können eingebaut werden:

- NH-Sicherungslasttrennschalter (Lasttrenner)
- kompakte Leistungsschalter (MCCB) auf Adapter

5.5.1 NH-Sicherungslasttrennschalter silas NH000 - NH3 / LT



Die NH-Sicherungslasttrennschalter weber.silas NH000 - NH3 / LT sind bauartgeprüft für unimes H.

Die Funktionseinheit wird im Geräteraum des U-ML(I) eingebaut.

Im Schrank U-MLI können verwendet werden:

- 3-polige Sicherungslasttrennschalter für Sammelschienenmontage Abstand 60mm
- Baugrößen NH000, NH00, NH1, NH2, NH3
- Bemessungsstrom bis 100, 160, 250, 400, 630 A
- mit Eingangsklemme
- mit Stromwandlerblock am Gerät möglich
- geeignet für NH-Sicherungseinsätze nach DIN 43620/1
- mit elektronischer Sicherungsüberwachung.

Wichtige Merkmale

- 3-poliges Schalterunterteil und plombierbarer Griffesinsatz
- Berührungsschutz am Griff
- mit verschiebbarem Klarsichtfenster zur Spannungsprüfung,
- 3-polig schaltend,
- zur einfachen Einhänge-Montage auf Cu-Sammelschiene Abstand 60mm,
- Abgang oben bzw. unten (links bzw. rechts im Abgangsschrank U-ML(I)).
- montagefreundlich, hohe Betriebssicherheit
- umfangreiches Zubehör und Anschlussmaterial

5.5.2 Leistungsschalter tembreak2

Die folgende Abbildung zeigt einen 3-poligen MCCB der Baugröße 630 A



Produktschlüssel

Beispiel: S125GJ

S	125	G	J
S E	Baugröße I_{nc} [A]	C geringes Ausschaltvermögen N mittleres Ausschaltvermögen G hohes Ausschaltvermögen P extra hohes Ausschaltvermögen	J einstellbar thermisch, einstellbar magnetisch E elektronischer Schutz N kein Schutz

Die Terasaki tembreak2-Produktreihe zeichnet sich aus durch:

- bauartgeprüft für unimes H: Eingesetzt im bauartgeprüften Energieverteilersystem erfüllt diese Lösung alle Anforderungen gemäss EN 61439-1/-2.
- hohe Temperaturleistung
- robuste Bauweise
- geschlossene Kompakt-Leistungsschalter
- Lasttrenner in den gleichen kompakten Abmaßen wie die tembreak2-Leistungsschalter
- reichhaltiges Zubehör, kompatibel mit allen Leistungsschaltern und Lasttrennern. Das integrierte Zubehör verändert nicht die Auschnitte
- vielfältige Anschlussmöglichkeiten

Variabler Bemessungsstrom:

- von 125 A bis 630 A in 3 Baugrößen, Baugröße 800 A verfügbar
- 3-polig (für U-ML(I) Abgangsschrank multiline) verfügbar

Varianten mit thermisch-magnetischem Schutz:

- thermisch und magnetisch unabhängig einstellbar
- großer Einstellbereich

Varianten mit elektronischem Schutz

- 7 voreingestellte Auslösecharakteristiken
- individuelle Einstellung entsprechend

Berührungsschutz

- IP20-Schutz an den Anschlüssen
- IP30-Schutz am Kippschalter

Definierte Schaltzustände:

- klar ersichtliche Positionsanzeige
- zusätzliche Schalthebelposition im ausgelösten Zustand

- flexible Anschluss technik
- modulares Zubehör
- Messung mittels Stromwandlerblock abgangsseitig möglich

Hinweis: Beachten Sie die Mindest-Geräteraubreiten bezüglich des Einbaus der MCCB und Stromwandler (siehe Kapitel "Technische Daten")

Die Mindest-Geräteraubreite ist abhängig

- ob eine lösbare N-Trennung oder ein Trenner NS.. eingebaut wird,
- vom Bemessungsstrom Inc des Leistungsschalters (MCCB),
- sowie ob beim MCCB eine Abgangsmessung mit Stromwandlerblock eingebaut wird

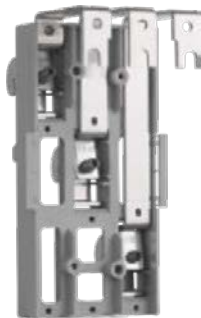
5.5.3 Leistungsschalter tembreak2, Adapter für Montage

Der Terasaki tembreak2 wird mit einem Adapter für Leistungsschalter tembreak2 in den Geräteraum eingebaut. Der Adapter für 3-polige MCCB zur Montage auf einem 60 mm Sammelschienensystem mit Schienendicke 10 mm wird im Sortiment weber.multiline in verschiedenen Typen angeboten.

Unterscheidung nach:

- Geräte-Bemessungsstrom 125 A, 250 A, 630 A, 800 A
- teils nach thermisch-magnetisch oder elektronisch auslösenden MCCB
- teils nach Schalteranschluss oben / unten

Adapter für tembreak2 125 A / 250 A



Schalteranschluss oben / unten wählbar

Typen

- R-A1TB2: tembreak2 125 S (125 A)
- R-A2TB2: tembreak2 160 / 250 S (250 A)
thermisch-magnetische Schalter
- R-A2TB2E: tembreak2 160 / 250 S (250 A)
elektronische Schalter

Adapter für tembreak2 400 A / 630 A



Schalteranschluss oben,
Kabelanschluss unten

Typen

- R-A4TB2:
E / S 400 (400 A)
- R-A6TB2:
E / S 600 (600 A)

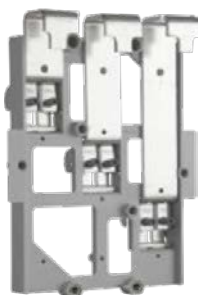


Schalteranschluss unten,
Kabelanschluss oben

Typen

- R-AU4TB2:
E / S 400 (400 A)
- R-AU6TB2:
E / S 600 (600 A)

Adapter für tembreak2 800 A



Schalteranschluss oben,
Kabelanschluss unten

Typ:

- R-A8:
S 800 (800A)



Schalteranschluss unten,
Kabelanschluss oben

Typ:

- R-AU8:
S 800 (800 A)

6 Projektierung, Innenausbau und Montage

Projektierungs- und Montagehinweise

In diesem Kapitel werden Hinweise zur Montage des Abgangsschranks multiline durch den Schaltanlagenbauer gegeben.

- Beachten Sie zusätzlich die Anleitungen zu Komponenten und Betriebsmittel.

Kapitelverzeichnis

Projektierungshinweise	65
Montagehinweise	66
Durchführschottungen ausbrechen, Isolierstücke montieren	68

6.1 Projektierungshinweise

- Beachten Sie folgende Bedingungen bei der Planung des Ausbaus der Schränke:

Max. Ausbauhöhen zwischen F-SaS-Trägern / Sammelschienenträgern des Verteilschienensystems F-SaS	Sammelschienenträger R-T3 für Cu 1 x 30 x 10 bis 630 A*	Sammelschienenträger R-TG3 für Doppel-T-Schienen bis 1200 A / 1600 A
Max. Ausbauhöhe zwischen obersten Sammelschienenträger und zweitobersten Sammelschienenträger	560 mm	560 mm
Max. Ausbauhöhe zwischen mittleren Sammelschienenträgern	575 mm	575 mm
Max. Ausbauhöhe zwischen zweituntersten und untersten Sammelschienenträger	560 mm	560 mm**

- die F-SaS-Träger / Sammelschienenträger (Typ R-T3 oder R-TG3) sind nicht überbaubar, nicht mit NH-Sicherungslastrennschaltern und auch nicht mit den Adaptern zur Aufnahme von tembreak2 Leistungsschaltern
 - beim F-SaS-Träger Typ R-T3 dient die Erweiterung des Trägers zusammen mit dem Profilhalter R-PH der Aufnahme von Abschott- oder Wannprofilen
 - beim F-SaS-Träger Typ R-TG kann ein Abschottprofil direkt angeschnappt werden
- * die Feldanbindungen an das H-SaS sind beim Verteilschienensystem bis 630 A nicht überbaubar. Prüfen Sie die Lage in den Fertigungszeichnungen.
- ** je nach Verteilschienenkonfiguration können im unteren Schrankbereich GF-Riegel ML U-GFML oder eine N-Schienenabstützung die Überbaubarkeit einschränken.

6.2 Montagehinweise

Fertigungszeichnungen nutzen, Bohrlehre als Hilfsmittel

- Zur Vorbereitung der Verteilschienen und Feldanbindungen benutzen Sie bitte die Hager Fertigungszeichnungen, die Ihnen passend für Ihren Schrank geliefert werden.
- Falls das Nutzen der Bohrlehre R-BL empfohlen wird, ist dies in den Fertigungszeichnungen vermerkt.



Bohrlehre U-BL

Die Bohrlehre R-BL ist geeignet für

- vereinfachte Bohrungen der Doppel-T-Profilschienen
- für Flachschiene mit 30, 40 oder 50 mm Breite sowie 5-10 mm Dicke.

Die Bohrlehre U-BL ist im Zubehör zum Schrank U-ML(I) multiline erhältlich

Artikel-Nr.: 712-030-010

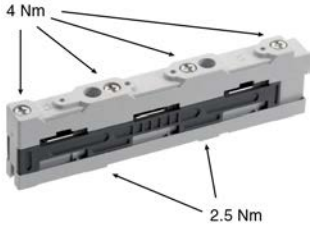
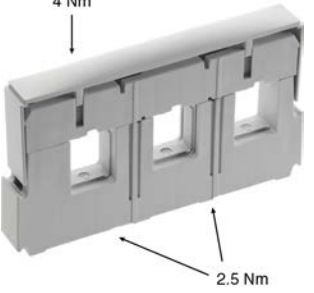
Kunststoff-Profile sorgfältig bearbeiten

- Vermeiden Sie Rissbildung durch sorgfältige Bearbeitung.
- Nutzen Sie zum Trennen
 - schmale Sägeblätter für Kunststoff mit feiner Zahnung
 - hohe Drehzahl / Schnittgeschwindigkeit
 - geringer Zahnvorschub / geringe Vorschubgeschwindigkeit
 - feste Führung

Bewährt hat sich beispielsweise der Einsatz einer Kappkreissäge mit Kreissägeblatt für Kunststoff mit

- D = 300, B = 2,2 mm, Z = 120 W
- mit Wechselzahn (w) 5° negativ,
- Schnittgeschwindigkeit von 50 - 65 m/s,
- Zahnvorschub (Messerschlagbogen) 0,05 – 0,1 mm/Z.
- Befestigen Sie Kunststoffteile immer so, dass ein Vibrieren ausgeschlossen ist.
- Vermeiden Sie Kontakt mit Ölen, Fetten oder ähnlichen Chemikalien.

Anzugsdrehmomente F-Sas-Träger

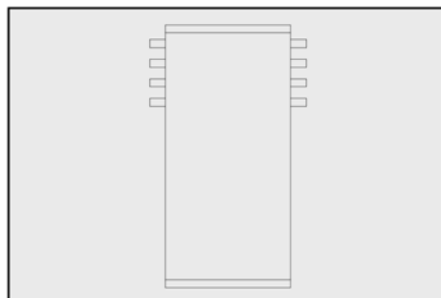
	Schrauben	Antrieb	Anzugsdrehmoment
 <p>R-T3 F-SaS-Träger Befestigung Flachschienen Cu 1 x 30 x 10</p>	5,9 x 32	PZ2	4 Nm 2,5 Nm
 <p>R-TG3 F-SaS-Träger Befestigung Doppel-T-Profilschienen</p>	M6	PZ2	4 Nm 2,5 Nm

6.3 Durchführschottungen ausbrechen, Isolierstücke montieren

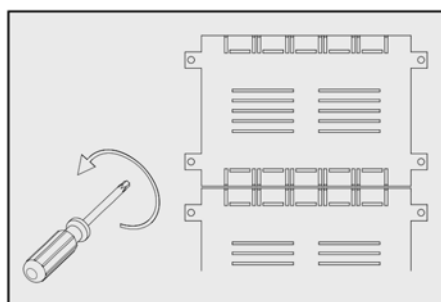
Arbeitsanweisung für alle Schränke

1. Auswählen von Schrank / Lage des H-SaS, Feldanbindung

- Beachten Sie die Fertigungszeichnungen von Hager

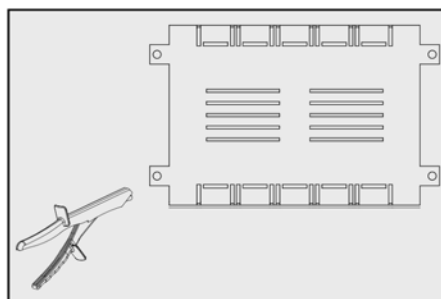


2. Entfernen der Durchführschottungen aus dem Schrank

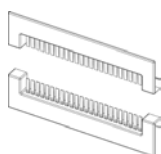


3. Ausbrechen der Durchführschottungen

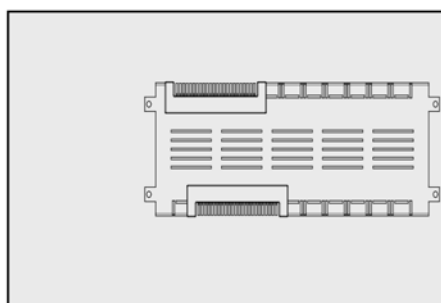
- Beachten Sie die Fertigungszeichnungen von Hager



4. Montage Isolierstücke U-IS

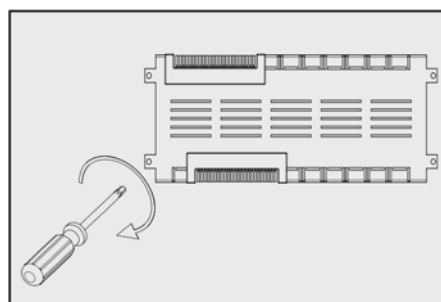


(Beispielabbildung)



5. Montage der Durchführschottungen mit Isolierstücken in den Schrank

(Beispielabbildung)



7 Bedienung und Betrieb

Keine Laienbedienung

In diesem Kapitel geben wir Hinweise zu Bedienung und Betrieb. Die Bedienung der Energie-Schaltgerätekombination durch Laien ist nicht zulässig.

Kapitelverzeichnis

Anforderungen an das Personal	70
Schutzgeräte unter Last betätigen	71
Systemhandbuch Energieverteilsystem beachten	72
Anleitungen von Geräten und Komponenten beachten	72

7.1 Anforderungen an das Personal

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

Dieses umfasst:

- Schalten,
- Regeln,
- Überwachen,
- Instandhalten sowie elektrotechnische und nicht-elektrotechnische Arbeiten.

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



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

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

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

Zum gefahrlosen Bedienen der Anlage muss die elektrotechnische Fachkraft/Elektrofachkraft oder die elektrotechnisch unterwiesene Person je nach Tätigkeit geeignete Hilfsmittel verwenden. Beim Schalten ist die Persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu tragen.

7.2 Schutzgeräte unter Last betätigen

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

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

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

Auch wenn das Energieverteilssystem Schaltgerätekombinationen mit erhöhtem Bedienerschutz ermöglicht: Schalthandlungen, das Betätigen von NH-Sicherungseinsätzen unter Last oder das Auswechseln von NH-Sicherungen sind keine ungefährliche Arbeiten. Das NH-System ist ein System zum Gebrauch ausschließlich durch befugte Personen. Diese müssen entweder Elektrofachkräfte sein oder elektrotechnisch unterwiesene Personen sein. Laien dürfen keine Bedienung vornehmen.

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


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

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

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

Wichtig: Bei NH-Sicherungslasttrennerschaltern ist ein zügiges Schalten durch die befugte Person zu beachten, um Abbrandgefahren zu vermeiden.

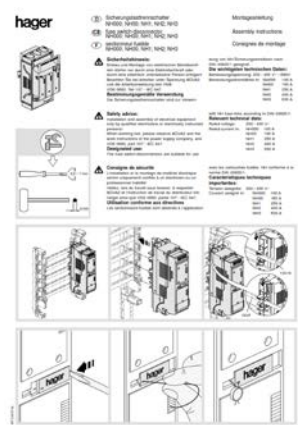
7.3 Systemhandbuch Energieverteilssystem beachten



Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Anleitungen im Systemhandbuch zum Energieverteilssystem unimes H:

- zur Handlungsweise bei Störungen,
- zum Instandsetzen,
- zur Reinigung,
- zu Inspektion und Wartung,
- bei Erweiterung...

7.4 Anleitungen von Geräten und Komponenten beachten



- Anleitungen der Hersteller zu Geräten und Komponenten beachten (hier am Beispiel Anleitung Hager NH-Sicherungslasttrennschalter)
- Anleitungen der Hersteller griffbereit aufbewahren

- Beachten Sie die Anleitung(en) des jeweiligen Herstellers bezüglich Bedienung und Betrieb der jeweiligen Geräte und weiterer Komponenten.
- Bewahren Sie die Anleitung(en) des Herstellers griffbereit auf.

8 Glossar

Abgang

Üblicherweise ist ein Abgang als Funktionseinheit bestimmt für die Abgabe elektrischer Energie an einen oder mehrere äußere Stromkreise.

Abhängige Handbetätigung

Schalter-Sicherungseinheiten unterscheidet man nach Art der Handbetätigung:

- Bei Geräten mit abhängiger Handbetätigung hängt die Schaltgeschwindigkeit und Schaltkraft ausschließlich vom Bediener ab. Sie müssen zügig eingeschaltet oder ausgeschaltet werden.
- Bei Geräten mit unabhängiger Handbetätigung bringt der Bediener die Kraft für einen Kraftspeicher auf, der Schaltvorgang läuft aber dann vom Bediener unbeeinflussbar ab.

Der Schrank U-ML(I) ist vorgesehen auch zum Einbau von NH-Sicherungslasttrennern / Lasttrennern. Die Handbetätigung ist bei diesen Geräten eine abhängige Handbetätigung. Das befugte Personal muss also zügig schalten (unter Tragen von Schutzausrüstung).

Art der elektrischen Verbindung von Funktionseinheiten

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

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

Dabei stehen folgende Buchstaben für die jeweilige Art der Verbindung:

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

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

Derating

Herbeigeführte Lastminderung / Leistungsreduktion auf Grund von Reduktionsfaktoren, z.B. aufgrund zu hoher Umgebungstemperatur

Einsatz (fixed part)

Ein Einsatz ist eine Baugruppe bestehend aus Betriebsmitteln. Diese Betriebsmittel sind auf einer gemeinsamen Tragkonstruktion für den festen Einbau zusammengebaut und verdrahtet.

Im Gegensatz zu einem herausnehmbaren Teil darf ein Einsatz nicht als Ganzes von der Schaltgerätekombination entfernt und ausgetauscht werden, wenn der angeschlossene Stromkreis unter Spannung steht.

Einschub

Ein Einschub ist bei Energie-Schaltgerätekombinationen ein herausnehmbares Teil, das von der Betriebsstellung in eine Trennstellung oder eine Prüfstellung gebracht werden kann. Dabei bleibt es mechanisch mit der Schaltgerätekombination verbunden.

Ein herausnehmbares Teil darf als Ganzes unter Spannung von der Schaltgerätekombination entfernt und ausgetauscht werden. Dabei ist ein herausnehmbares Teil eine Baugruppe aus Betriebsmitteln, auf einer gemeinsamen Tragkonstruktion zusammengebaut und verdrahtet.

Einschwenkvorrichtung

Bei der Einschwenkvorrichtung im NH-Sicherungssystem wird der Sicherungseinsatzträger am Unterteil mechanisch gelagert.

Eine NH-Sicherung besteht aus

- dem Sicherungsunterteil mit Aufnahmekontakten für die Messerkontakte
- dem Sicherungseinsatz (der reaktive, wechselbare Teil einer Sicherung)
- und dem Sicherungseinsatzträger oder Sicherungsaufsteckgriff.

EN 61439

Die Normenreihe EN 61439 ersetzt die Normenreihe EN 60439. Die Normenreihe EN 61439 hat das Ziel der Harmonisierung der Regeln und Anforderungen für Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen.

Bei der Normenreihe EN 61439 gilt immer der zutreffende Teil der Norm, wie beispielsweise EN 61439-2 für Energie-Schaltgerätekombinationen (PSC-Schaltgerätekombinationen), zusammen mit Teil 1 der Norm (EN 61439-1).

Zusammenhang Europäische Norm und Internationale Norm

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation VDE-Vorschriftenwerk
EN 61439 (alle Teile)	IEC 61439 (alle Teile)	DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (alle Teile)	VDE 0660-600 (alle Teile)

Teile der Norm EN 61439

Teil der Europäischen Norm	Inhalt
EN 61439-1	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 1: Allgemeine Festlegungen
EN 61439-2	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen (PSC)
EN 61439-3	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 3: Installationsverteiler für die Bedienung durch Laien (DBO)
EN 61439-4	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 4: Besondere Anforderungen für Baustromverteiler (BV)
EN 61439-5	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 5: Schaltgerätekombinationen in öffentlichen Energieverteilungsnetzen
EN 61439-6	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 6: Schienenverteilungssysteme (busways)
EN 61439-7	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Teil 7: Schaltgerätekombinationen für bestimmte Anwendungen wie Marinas, Campingplätze, Marktplätze, Ladestationen für Elektrofahrzeuge

Beiblätter zu Teilen der Norm EN 61439

Teil der Europäischen Norm	Inhalt
EN 61439-1 Beiblatt 1	Allgemeine Festlegungen: Leitfaden für die Spezifikation von Schaltgerätekombinationen
EN 61439-1 Beiblatt 2	Allgemeine Festlegungen: Verfahren zum Nachweis der Erwärmung von Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen durch Berechnung
EN 61439-2 Beiblatt 1	Energie-Schaltgerätekombinationen: Leitfaden für die Prüfung unter Störlichtbogenbedingungen infolge eines inneren Fehlers

F-SaS-Träger

auch SaS-Träger, Feld-Sammelschienenenträger, Sammelschienenenträger, Feldverteiler-Sammelschienenenträger, Verteilschienenenträger. Im F-SaS-Träger werden die Verteilschienen positioniert.

Im Schrank U-ML(I) werden folgende F-SaS-Träger verbaut:

F-SaS-Träger / Sammelschienenenträger	R-T3 (mind. 4 Stück)	R-TG3 (mind.4 Stück)	R-TG3 (mind. 4 Stück)
Kupferdimensionen je Schiene	1 x 30 x 10 CU-Flachschiene	1 x60 x10 Doppel-T-Schiene R-TK	1 x 70 x 10 Doppel-T-Schiene R-TG
Bemessungsstrom max.	630 A	1250 A	1600 A
Einbaulage Verteilschienen	vertikal		

Gebrauchskategorie

Niederspannungs-Schalter-Sicherungseinheiten werden in Gebrauchskategorien eingeteilt.

- Die Gebrauchskategorie A (z. B. DC-20A) kennzeichnet ein Schalt- und Schutzgerät, das für betriebsmäßiges oder häufiges Schalten geeignet ist. Das Schalt- und Schutzgerät der Gebrauchskategorie A wird mit einer höheren Zahl an Schaltspielen bei der Prüfung der Lebensdauer geprüft.
- Die Gebrauchskategorie B (z. B. DC-20B) kennzeichnet ein Schalt- und Schutzgerät, das für gelegentliches Schalten geeignet ist. Beispielsweise zum Trennen bei Wartungsarbeiten.

Gebrauchskategorie Schalter-Sicherungseinheiten in Schaltgeräten

Gebrauchskategorie A betriebsmäßige Betätigung	Gebrauchskategorie B gelegentliche Betätigung	Typische Anwendungen
AC-20A, DC-20A	AC-20B, DC-20B	Schließen und Öffnen ohne Last
AC-21A, DC-21A	AC-21B, DC-21B	Schalten von ohmscher Last, einschließlich geringer Überlast
AC-22A	AC-22B	Schalten von gemischter ohmscher und leicht induktiver Last, einschließlich geringer Überlast
DC-22A	DC-22B	Schalten von gemischter ohmscher und leicht induktiver Last, einschließlich geringer Überlast
AC-23A	AC-23B	Schalten von Motoren oder anderer hochinduktiver Last
DC-23A	DC-23B	Schalten von Motoren oder anderer hochinduktiver Last

Hauptstromkreis

Hauptstrombahn, Leistungsstromkreis. Zum Hauptstromkreis einer Schaltgerätekombination gehören alle leitenden Teile eines Stromkreises in einer Schaltgerätekombination, die der Übertragung elektrischer Energie dienen.

Der Hauptstromkreis dient zum Erzeugen, Verteilen oder Schalten von elektrischen Leistungen an elektrischen Verbrauchsmitteln.

Hilfsstromkreis

Hilfsstromkreise dienen zur Überwachung, Messung, Signalisierung und/oder Steuerung der Funktionen in einem Hauptstromkreis. Dazu gehören alle leitenden Teile von einem Stromkreis innerhalb der Schaltgerätekombination, die nicht zum Hauptstromkreis gehören. Dazu gehören auch die Hilfsstromkreise der Schaltgeräte.

Lasttrennschalter mit Sicherungen

NH-Lasttrennschalter mit Sicherungen, Last-Schaltleiste.

Schalter-Sicherungseinheit, bei der die NH-Sicherungen in Serie zum Schalter liegen. Werden in den Schranken U-SV und U-S(I) verbaut. Ein Schalter übernimmt mit unabhängiger Handbetätigung die Betriebsstromunterbrechung. NH-Sicherungen werden nur zugänglich in lastlosem und spannungsfreien

Zustand. Bei unabhängiger Handbetätigung bringt eine befugte Person als Bediener zwar die Energie für einen Kraftspeicher auf, der Schaltvorgang läuft aber vom Bediener unbeeinflussbar ab.

Leistungsschalter

Schaltgerät zum Schalten von Betriebs- und Kurzschlussströmen. Man unterscheidet bezüglich der Bauweise zwischen

- offene Leistungsschalter (ACB = Air Circuit Breaker)
- Kompaktleistungsschalter (MCCB = Moulded Case Circuit Breaker)

MCCB

Kompaktleistungsschalter (MCCB = Moulded Case Circuit Breaker), Kompakt-Leistungsschalter. MCCB sind im Vergleich zum offenen Leistungsschalter (ACB = Air Circuit Breaker) kleinvolumiger gebaut und für niedrigere Bemessungsströme konzipiert.

Ein Leistungsschalter kann als mechanisches Schaltgerät Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschalten, führen und ausschalten. Ein Leistungsschalter kann auch unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen wie Kurzschluss einschalten, während eine festgelegten Zeit führen und ausschalten.

Hager bietet mit den MCCB-Serien Terasaki tembreak2 und Hager H3 ein großes Sortiment an Kompaktleistungsschaltern mit umfangreichem Zubehör an. Der Schrank U-ML(I) ist bauartgeprüft für den Einbau von tembreak2-MCCB bis 630 A auf Adaptern.

NH-Sicherungslasttrennschalter

"NH-Trenner" (umgangssprachlich), Lasttrenner, auch NH-Sicherungs-Lasttrennschalter.

Niederspannungs-Hochstrom-Schalter-Sicherungseinheit, bei der der Sicherungseinsatz als Schaltstück bewegt wird.

NH-Sicherungslasttrennschalter werden direkt auf die Sammelschienen montiert (bei Hager bohrungslose Montage möglich). Sie werden in Energie-Schaltgerätekombinationen hauptsächlich als Schutzgeräte und Schaltgeräte für nur gelegentlich geschaltete Verbraucherabgänge verwendet. NH-Sicherungslasttrenner nutzen den Geräteraum sehr effizient und werden in großen Verteilungen mit vielen Verbraucherabgängen eingesetzt.

NH-Sicherungslasttrenner sind Lastschaltgeräte mit Einschwenkvorrichtung und abhängiger Handbedienung. Da bei bei NH-Sicherungslasttrennschaltern mit abhängiger Handbetätigung die Schaltgeschwindigkeit und Schaltkraft ausschließlich vom Bediener abhängt, müssen sie von befugten Personen unter Nutzen von Schutzausrüstung zügig geschaltet werden, um die bestimmungsgemäße Funktion zu erfüllen.

Im Abgangsschrank U-ML(I) können NH-Sicherungslasttrennschalter des Sortiments weber.silas / LT der Größen NH000, NH00, NH1, NH2 und NH3 bis 630 A Bemessungsstrom eingebaut werden.

NH-Sicherungssystem

Sicherungen mit Sicherungseinsätzen mit Messerkontaktstücken. Besteht als genormtes Niederspannungs-Hochleistungs-Sicherungssystem aus einem Sicherungsunterteil, einem auswechselbaren Sicherungseinsatz (NH-Sicherungseinsatz) mit Messerkontaktstücken und einem Bedienelement zum Auswechseln des Sicherungseinsatzes. Schaltzustandsgeber und Auslösevorrichtungen können zusätzlich Bestandteil von NH-Sicherungen sein.

Das NH-Sicherungssystem ist für die Betätigung durch Laien nicht geeignet. Der Gebrauch ist Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen vorbehalten. Denn es besteht die Gefahr der Verwechslung hinsichtlich Nennstrom und Berührungsschutz.

Eine NH-Sicherung (Niederspannungs-Hochleistungs-Sicherung) besteht aus

- dem Sicherungsunterteil mit Aufnahmekontakten für die Messerkontakte,
- dem Sicherungseinsatz (der reaktive, wechselbare Teil einer Sicherung) und dem Sicherungseinsatzträger oder Sicherungsaufsteckgriff. Bei Betätigung unter Spannung muss der Sicherungsaufsteckgriff mit Unterarmschutz ausgerüstet sein.

Die Betätigung von NH-Sicherungseinsätzen unter Last dürfen befugte Personen nur mit Schutzausrüstung vornehmen, wenn eine Gefährdung durch Körperdurchströmung oder Lichtbogenbildung ausgeschlossen ist. Bei unsachgemäßem Ziehen eines NH-Sicherungseinsatzes unter Last kann ein Störlichtbogen entstehen, welcher ohne Schutzausrüstung schwere bis tödliche Verletzungen zur Folge haben kann.

Service-Index (SI)

Der Service-Index ist ein Maß für die Verfügbarkeit einer Schaltanlage mit Berücksichtigung vom Lebenszyklus.

Der Service-Index unterscheidet die Verfügbarkeitsfälle

- 1: Verfügbarkeit nicht notwendig / unkritisch
- 2: Verfügbarkeit partiell erwünscht
- 3: Verfügbarkeit notwendig

Der Service-Index unterscheidet zudem die Lebens-Zyklen:

- 1.-Ziffer vom Service-Index: Betrieb,
- 2. Ziffer vom Service Index: Wartung,
- 3. Ziffer vom Service-Index: Änderung / Umbau/ Erweiterung.

Stecktechnik zugangsseitig

hier: Einsatztechnik. Die Einsatztechnik beim U-ML(I) bietet eine eingangsseitige Steckverbindung, die jedoch dauerhaft befestigt wird (feste Verbindung), zwischen Verteilschiene und Schaltgerät. Steckbare NH-Sicherungslasttrennschalter verfügen also über eine zugangsseitige Stecktechnik mit fester Verbindung im Eingang. Dadurch ergibt sich eine schnelle, bohrungslose Montage des Geräts auf den Verteilschienen.

Abgangsseitig beruht die Einsatztechnik auf der festen Verbindung von Kabel an den Abgängen (feste Abgangsverbindung mit Verschraubung).

Verteilschiene

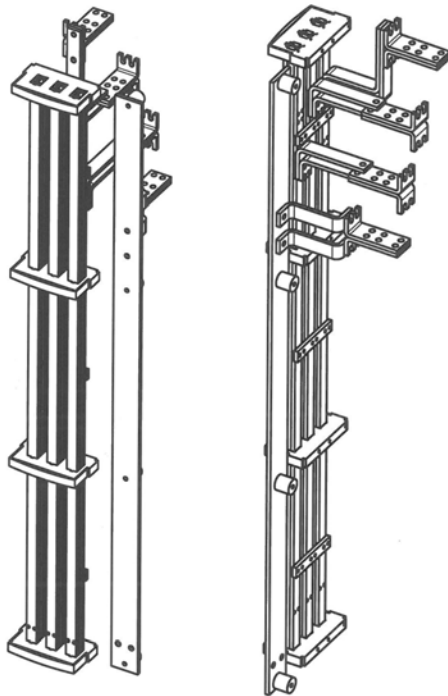
Die Verteilschiene ist eine Sammelschiene in einem Feld (daher auch Feldverteilschiene oder Feldverteil-Sammelschiene genannt). Die Verteilschiene ist über die Feldanbindung mit der Haupt-Sammelschiene verbunden. Von der Verteilschiene werden Funktionseinheiten (Betriebsmittel) gespeist.

Verteilschienensystem (F-SaS)

Feld-Sammelschienensystem, auch Feldverteil-Sammelschienensystem (F-SaS). Verteilschienen stellen über die Feldanbindung die Verbindung zwischen Sammelschienen des Haupt-Sammelschienensystems (H-SaS) und den Einbaugeräten her. Das Verteilschienensystem F-SaS umfasst die Sammelschienenenträger (F-SaS-Träger) zur Aufnahme und Positionierung der Verteilschienen sowie Zubehör zur Befestigung und Abschottung in einem Feld.

Vollausbau VA

Maximale Ausnutzung der nutzbaren Ausbauhöhe des Geräteraums im Schrank.



Vollausbau mit Verteilschienen: hier
Feldanbindung bei Verteilschienensystem
1250 A mit F-SaS-Träger R-TG3

9 Index

A

Abgang · 73
 Abgangsschrank multiline U-ML(I) · 16
 Abhängige Handbetätigung · 73
 Art der elektrischen Verbindung von
 Funktionseinheiten · 73
 Ausbauhöhen nach Schrankhöhe und F-SaS · 27
 Ausbauhöhen zwischen F-SaS-Trägern · 28
 Ausführungen U-ML.. / U-MLI.. · 39, 40

B

Bemessungsbelastungsfaktor nach
 Hauptstromkreisen · 29
 Bemessungsdaten Schrank U-ML(I) · 16
 Bestimmungsgemäße Verwendung U-ML(I) · 14

D

Derating · 73
 Deratingfaktoren · 31

E

Einbau von Geräten nach Geräteraumbreiten · 26
 Einsatz (fixed part) · 74
 Einschub · 74
 Einschwenkvorrichtung · 74
 Elektrische Merkmale H-SaS · 43
 EN 61439 · 74

F

Feldanbindung 1250 A · 52
 Feldanbindung 1600 A · 54
 Feldanbindung 630 A · 49
 F-SaS-Träger · 75
 Funktionseinheiten · 55

G

Gebrauchskategorie · 76
 Geräte · 24, 60
 Geräteraum
 Abdeckungen und Berührungsschutz · 56
 Einbaubare Geräte · 55
 Grenzübertemperaturen am Schrank · 17
 Grundschränke in 36 Abmessungsvarianten · 35

H

Haupt-Sammelschienenensystem H-SaS · 42, 44
 Hauptstromkreis · 76
 Hilfsstromkreis · 76

K

Kabelraum / Anschlussraum · 57
 Kennzeichnende Merkmale SK-Schnittstellen · 17
 Kennzeichnende Merkmale Verteilschienen · 18
 Kompaktleistungsschalter (MCCB) · 25

L

Leistungsschalter temberk2 · 61, 63, 77

M

MCCB / Leistungsschalter · 61, 63, 77
 Mechanische Merkmale H-SaS · 44

N

N-/PE-/PEN auf Isolatoren im KRI · 21
 N-/PEN-Leiter auf N/PEN-Träger im KRI · 20
 N-Abgangsschiene auf Isolatoren befestigt · 48
 NH-Sicherungslasttrennschalter · 24, 60, 77
 NH-Sicherungssystem · 78

P

Projektierungshinweise · 65

Q

Querverbindungsraum · 58

R

Raumaufteilung · 41

S

Schienenführung H-SaS und F-SaS · 45
 Schrankausführungen · 39, 41
 Stecktechnik zugangsseitig · 78
 Stromreduzierung · 30

T

Typenschlüssel · 33

U

U-ML(I) Abgangsschrank multiline · 32, 34

V

Verlustleistung und Reduktionsfaktoren · 29
 Verteilschienen · 18, 46, 48, 51, 53, 79
 Vollausbau VA · 79



Hager Industrie AG

Sedelstrasse 2
CH-6021 Emmenbrücke

Tel.: +41 41 269 90 00

Fax: +41 41 269 94 00

hager.ch

Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG

Zum Gunterstal
D-66440 Blieskastel

Tel.: +49 6842 945 0

Fax: +49 6842 945 4625

hager.de

Hager Polo Sp. z o.o.

ul. Fabryczna 10
PL 43-100 Tychy

Tel.: +48 32 32 40 100

fax: +48 32 32 40 150

hager.pl

Hager

Postbus 708
NL 5201 AS 's-Hertogenbosch

Tel.: +31 73 642 85 84

Fax: +31 73 642 79 46

hager.nl