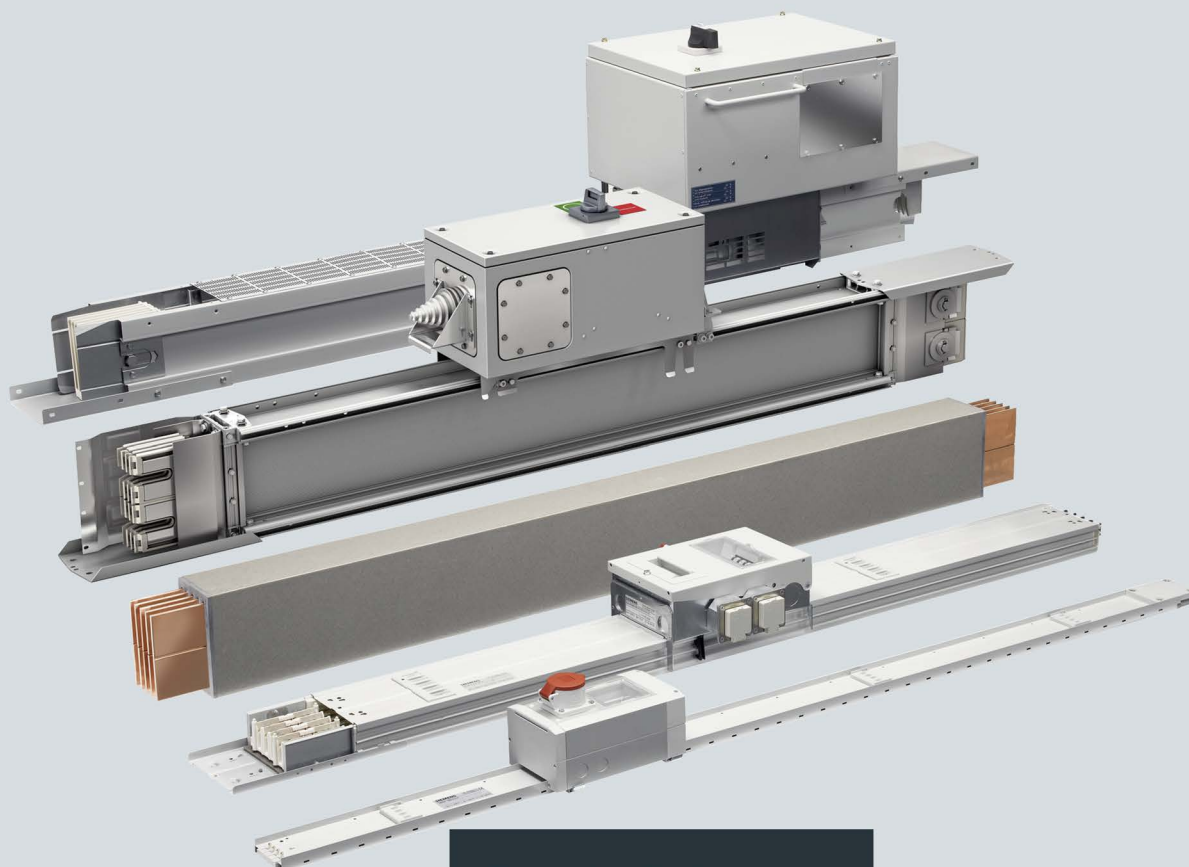


SIEMENS



Planungshandbuch

Schienenverteiler - Systeme SIVACON 8PS

Totally Integrated Power - SIVACON

Ausgabe

11/2016

siemens.de/schienenverteiler

Energy Management Medium Voltage & Systems Schienenverteiler SIVACON 8PS - Planen mit SIVACON 8PS

Planungshandbuch

<u>Systemübersicht</u>	1
<u>Planungsgrundlagen</u>	2
<u>Planen mit BD2</u>	3
<u>Planen mit LD</u>	4
<u>Planen mit LI</u>	5
<u>Planen mit LR</u>	6
<u>Weiterführende Informationen zur Planung</u>	7

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
 VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Systemübersicht	11
1.1	Übersicht Siemens Schienenverteiler	11
1.2	System BD01	15
1.3	Vernetzte Schienenverteiler für Industrie und Gebäude	18
2	Planungsgrundlagen	19
2.1	Aufbau des Planungshandbuchs	19
2.2	Schienenverteilerplanung	20
2.2.1	Grundlagen der Schienenverteilerplanung	20
2.2.2	Aufgaben und Ausführungen von Schienenverteilern	22
2.2.3	Vergleich von Schienenverteilern und Kabelinstallation	24
2.2.4	Leitfaden zur Planung	26
2.3	Bemessungsströme und Kurzschluss-Ströme von Normtransformatoren	28
2.4	Systemauswahlkriterien	29
2.4.1	Technische Daten der Systeme	29
2.4.2	Einsatzbereiche der Hochstromsysteme	32
2.4.3	Auswahl in Abhängigkeit von Nenntransformatordaten	33
3	Planen mit BD2	35
3.1	Systembeschreibung	35
3.2	Systemkomponenten	36
3.2.1	Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse	36
3.2.2	Typenschlüssel	38
3.2.3	Gerade Schienenkästen	41
3.2.4	Richtungsänderungen	42
3.2.5	Einspeisekästen	45
3.2.5.1	Endeinspeisekästen	45
3.2.5.2	Mitteneinspeisekästen	47
3.2.6	Verteilereinspeisung	48
3.2.7	Kuppelkästen	49
3.2.8	Abgangskästen	50
3.2.8.1	Abgangskästen bis 25 A	50
3.2.8.2	Abgangskästen bis 63 A	51
3.2.8.3	Abgangskästen bis 125 A	53
3.2.8.4	Abgangskästen bis 250 A	56
3.2.8.5	Abgangskästen bis 400 A	57
3.2.8.6	Abgangskästen bis 530 A	58
3.2.9	Gerätekästen	59
3.2.10	Zusatzrüstung	60
3.2.10.1	Zusatzrüstung für Schutzarterhöhung auf IP54 und IP55	60
3.2.10.2	Befestigungsmaterial	60

3.3	Technische Daten	62
3.3.1	BD2 allgemein	62
3.3.2	Abgangskästen	63
3.3.3	Schienenkästen BD2A (Aluminium)	64
3.3.4	Schienenkästen BD2C (Kupfer)	67
3.3.5	Anschlussquerschnitte	70
3.3.5.1	Einspeisungen	70
3.3.5.2	Abgangskästen	72
3.4	Maßzeichnungen	74
3.4.1	Gerade Schienenkästen	74
3.4.2	Richtungsänderungen	75
3.4.3	Verteilereinspeisung	80
3.4.4	Endeinspeisekästen	82
3.4.5	Kabelräume	85
3.4.6	Mitteneinspeisung	87
3.4.7	Abgangskästen	88
3.4.7.1	Abgangskästen bis 25 A	88
3.4.7.2	Abgangskästen bis 63 A	90
3.4.7.3	Abgangskästen bis 125 A	94
3.4.7.4	Abgangskästen bis 250 A	97
3.4.7.5	Abgangskästen bis 530 A	98
3.4.8	Gerätekästen	99
3.4.9	Zusatzrüstung	100
4	Planen mit LD	105
4.1	Systembeschreibung	105
4.2	Systemkomponenten	106
4.2.1	Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse	106
4.2.2	Typenschlüssel	108
4.2.3	Baugrößen, Leiterkonfigurationen und Aufbau des Schienenpakets	110
4.2.4	Gerade Schienenkästen	112
4.2.5	Richtungsänderungen	115
4.2.6	Verteileranbindung für Siemens-Energieverteiler	117
4.2.7	Anschluss-Stück für Fremdverteiler	118
4.2.8	Anschluss-Stück für Transformatoren und Verteiler	119
4.2.9	Kabeleinspeisung	120
4.2.10	Kuppelkästen	121
4.2.11	Abgangskästen	122
4.2.11.1	Abgangskästen	122
4.2.11.2	Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter	123
4.2.11.3	Störlichtbogensichere Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter	124
4.2.11.4	Abgangskästen mit Leistungsschaltern	125
4.2.12	Zusatzrüstung	127
4.3	Technische Daten	128
4.3.1	LD allgemein	128
4.3.2	Schienenkästen LDA.4.. (4-polig, Aluminium)	130
4.3.3	Schienenkästen LDA.6.. (5-polig, Aluminium)	134
4.3.4	Schienenkästen LDC.4.. (4-polig, Kupfer)	138
4.3.5	Schienenkästen LDC.6.. (5-polig, Kupfer)	140
4.3.6	Einspeisungen	143
4.3.7	Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter	144

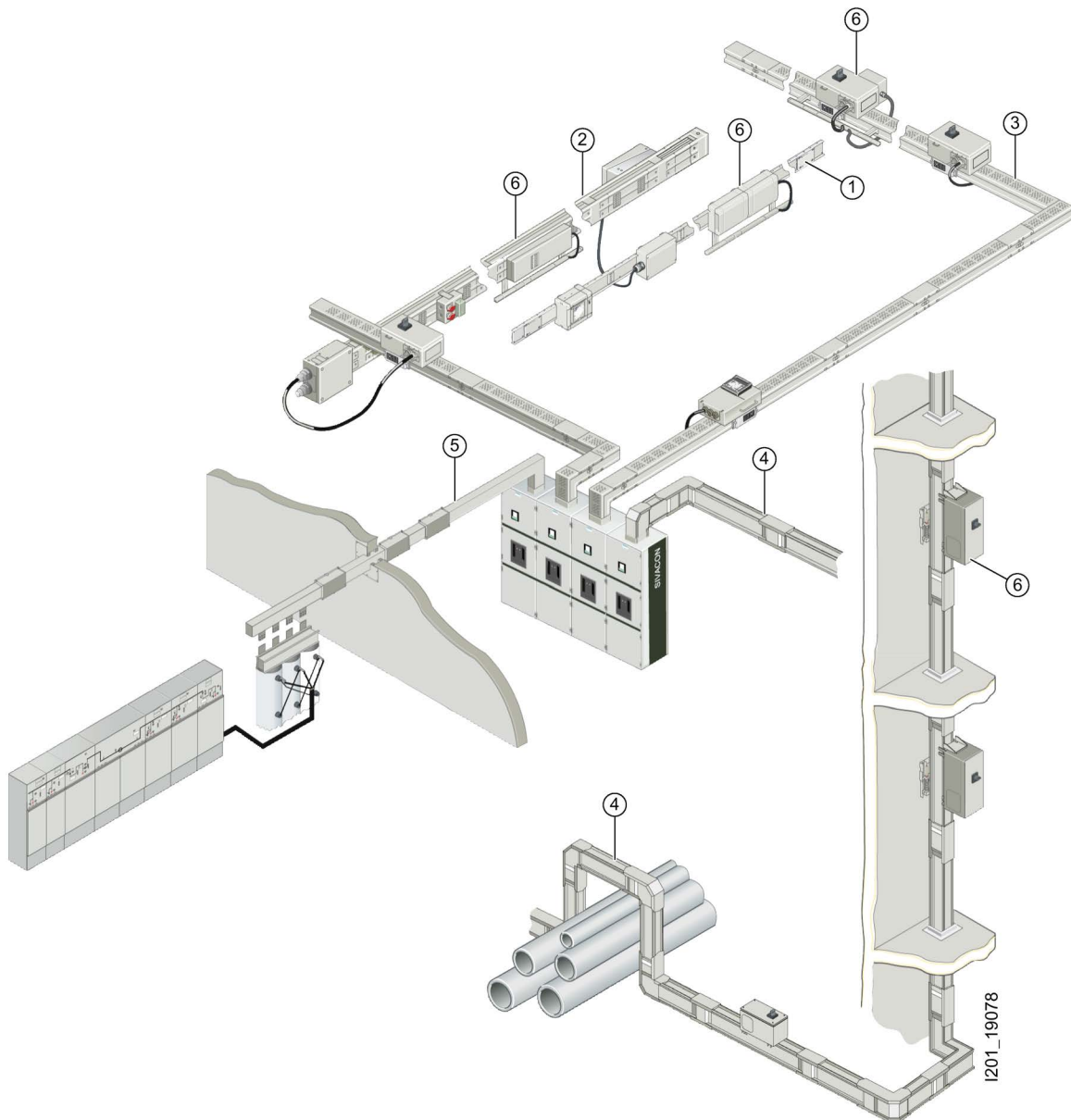
4.3.8	Störlichtbogensichere Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter	146
4.3.9	Abgangskästen mit Leistungsschalter	147
4.4	Gewichte	149
4.4.1	Schienenkästen	149
4.5	Maßzeichnungen	150
4.5.1	Schienenkästen	150
4.5.2	Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter	151
4.5.3	Störlichtbogensichere Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter	152
4.5.4	Störlichtbogensichere Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter	154
4.5.5	Abgangskästen mit Leistungsschalter	155
4.5.6	Zusatzrüstung	158
5	Planen mit LI.....	159
5.1	Systembeschreibung	159
5.2	Systemkomponenten	160
5.2.1	Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse.....	160
5.3	Konformität und Prüfungsnachweise	161
5.3.1	Typenschlüssel	162
5.4	Leiterkonfiguration	167
5.4.1	Gerade Schienenkästen	169
5.4.2	Richtungsänderungen.....	172
5.4.3	Verteileranbindung für Siemens-Energieverteiler	180
5.4.4	Anschluss-Stück für Fremdverteiler	181
5.4.5	Anschluss-Stück für Transformatoren und Verteiler	182
5.4.6	Kabeleinspeisung.....	185
5.4.7	Abgangskästen	187
5.4.7.1	Allgemeines	187
5.4.7.2	Abgangskästen mit Sicherungsunterteil bis 630 A	190
5.4.7.3	Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter bis 630 A	191
5.4.7.4	Abgangskästen mit Lasttrennschalter mit Sicherungen bis 630 A	192
5.4.7.5	Abgangskästen mit Leistungsschalter bis 1250 A	193
5.4.7.6	Leerabgangskästen bis 630 A	195
5.4.8	Zusatzrüstung	195
5.5	Technische Daten	197
5.5.1	LI allgemein.....	197
5.5.2	Schienenkästen LI-A.. (4-polig aus Aluminium).....	199
5.5.3	Schienenkästen LI-A.. (5-polig, Aluminium)	201
5.5.4	Schienenkästen LI-C.. (4-polig, Kupfer)	203
5.5.5	Schienenkästen LI-C.. (5-polig, Kupfer)	205
5.5.6	Brandlast für Schienenkästen ohne Abgangstellen.....	207
5.5.7	Befestigungsabstände	208
5.5.8	Fremdverteileranschluss-Stücke	209
5.5.9	Abgangskästen	210
5.6	Maßzeichnungen	216
5.6.1	Schienenkästen	216
5.6.2	Abgangskästen	222
5.6.3	Zusatzrüstung	224
5.6.3.1	Befestigung für horizontale Strangführung	224
5.6.3.2	Befestigungsbügel für vertikale Strangführung.....	227

6	Planen mit LR	235
6.1	Systembeschreibung	235
6.2	Systemkomponenten	236
6.2.1	Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse	236
6.2.2	Typenschlüssel	239
6.2.3	Baugrößen und Aufbau des Systems	240
6.2.4	Leiterkonfiguration und Baugrößen	241
6.2.5	Gerade Schienenkästen	242
6.2.6	Richtungsänderungen	243
6.2.7	Verteileranbindung für Siemens-Energieverteiler	244
6.2.8	Anschluss-Stück für Fremdverteiler	245
6.2.9	Anschluss-Stück für Transformatoren und Verteiler	246
6.2.10	Kabeleinspeisung	248
6.2.11	Abzweige für Energieverteilung	249
6.2.12	Zusatzausrüstung	250
6.3	Technische Daten	252
6.3.1	LR allgemein	252
6.3.2	Schienenkästen LRA..41 (4-polig, Aluminium)	253
6.3.3	Schienenkästen LRA..51 (5-polig, Aluminium)	256
6.3.4	Schienenkästen LRC..41 (4-polig, Kupfer)	259
6.3.5	Schienenkästen LRC..51 (5-polig, Kupfer)	262
6.4	Maßzeichnungen	265
6.4.1	Gerade Schienenelemente LR	265
7	Weiterführende Informationen zur Planung	267
7.1	Dimensionierung und Auswahl	267
7.1.1	Ermittlung des Spannungsfalls	267
7.1.2	Überlast- und Kurzschluss-Schutz	271
7.1.3	Schleifenimpedanz	272
7.1.4	Schutzarten für Schienenverteiler	272
7.1.5	Schutzarten elektrischer Betriebsmittel gemäß IEC / EN 60529	273
7.1.6	Hinweise zu Leerabgangskästen bis 630 A	274
7.1.7	Verteilungssysteme	275
7.2	Planungsbeispiel	278
7.3	Funktionserhalt	280
7.3.1	Geltende Vorschriften	280
7.3.2	Ausführungen	281
7.4	Brandschottung	285
7.4.1	Schienenverteiler mit Brandschottung	285
7.4.2	Ausführungen	286
7.4.3	Durchbrüche	288
7.5	Trassenplanung	289
7.5.1	Platzbedarf bei horizontaler Installation	289
7.5.2	Platzbedarf bei vertikaler Installation	291
7.5.3	Befestigungsbügel für vertikale Befestigung	293
7.5.4	Befestigungsbügel für horizontale Befestigung	296
7.5.5	Tragekonstruktionen	298
7.6	Magnetische Felder	301

7.7	Sprinklerprüfung.....	305
7.8	Tools und Dienstleistungen	307
7.8.1	Engineering Tools - SIMARIS design	307
7.8.2	Engineering Tools - SIMARIS project.....	308
7.8.3	Engineering Tools - SIMARIS curves	309
7.8.4	Engineering Tools - Weitere Informationen zu SIMARIS	310
Glossar		311
Index.....		315

Systemübersicht

1.1 Übersicht Siemens Schienenverteiler



- | | |
|---------------|---|
| ① System BD01 | ④ System LI |
| ② System BD2 | ⑤ System LR |
| ③ System LD | ⑥ Kommunikationsfähige Schienenverteiler für die Anbindung an folgende Schienenverteiler:
KNX (EIB / Instabus), AS-Interface, PROFIBUS, PROFINET, Modbus |

Bild 1-1 Schienenverteiler-Systeme, Übersicht

Bei Siemens erhalten Sie folgende Schienenverteiler-Systeme:

Bis 160 A

System BD01

- Flexible Energieversorgung
- Variable Richtungsänderung
- Einfach und schnell zu planen
- Zeit sparende Montage
- Zuverlässige mechanische und elektrische Verbindungstechnik
- Hohe Stabilität, geringes Gewicht
- Zwangsläufiges Öffnen und Schließen der Abgangsstelle
- Vielseitige Abgangskästen
- Geringe Anzahl von Grundbausteinen
- Lagerfreundliches System
- Hohe Schutzart IP54 bei seitlichen und nach unten gerichteten Abgangsstellen für extreme Umgebungsbedingungen, mit Zusatzausrüstung IP55.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "System BD01 (Seite 15)" und im Katalog LV 70.

Vernetzte Schienenverteiler

- Vernetzbare Funktionserweiterungen für Kombination mit bekannten Abgangskästen
- Anwendungen:
 - Großflächige Beleuchtungssteuerung
 - Fernschalten und Melden im industriellen Bereich
 - Verbrauchserfassung von dezentralen Energieabgängen
- Bussysteme KNX, AS-i, PROFIBUS, PROFINET, Modbus
- Einfach und schnell zu planen
- Flexibel bei Erweiterung und Änderung
- Modulsystem
- Nachrüstbar in bestehenden Installationen
- Einsetzbar mit den Systemen BD01, BD2, LD, LI

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Vernetzte Schienenverteiler für Industrie und Gebäude (Seite 18)" und im Katalog LV 70.

Bis 1250 A**System BD2**

- Einfach und schnell zu planen
- Zeit sparende und wirtschaftliche Montage
- Zuverlässig und sicher im Betrieb
- Flexibles Bausteinsystem mit einfachen Lösungen für jeden Anwendungsfall
- Frühe Planung der Energieverteilung ohne genaue Kenntnis der Verbraucherstandorte möglich
- Rasche Betriebsbereitschaft durch schnelle und einfache Montage
- Hohe Schutzart IP54 bzw. IP55 für den Einsatz in der rauen Industriewelt
- Innovative Konstruktion: Ausgleichskästen für die Dehnungskompensation entfallen.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel "Planen mit BD2 (Seite 35)" und im Katalog LV 70.

Bis 5000 A**System LD**

Das Schienenverteiler-System für die optimale Energieverteilung in der Industrie:

- Zuverlässig und sicher im Betrieb
- Schnelle und einfache Montage
- Platz sparende kompakte Bauform bis 5000 A in einem Gehäuse
- Verbraucherabgänge bis 1250 A
- Schutzart IP34 luftventiliert (IP54 mit geschlossenem Gehäuse)
- Bauartgeprüfte Anbindung an Verteiler und Transformatoren

Für weitere Informationen: "Planen mit LD (Seite 105)"

Bis 6300 A**System LI**

Das Schienenverteiler-System für Energietransport und -verteilung in Gebäuden

- Zuverlässig und sicher im Betrieb
- Schnelle und einfache Montage
- Sandwich-Bauweise bis 6300 A
- Verbraucherabgänge bis 1250 A
- Hohe Schutzart IP55 für den Einsatz in der rauen Industriewelt
- Bauartgeprüfte Anbindung an Verteiler und Transformatoren

Für weitere Informationen: "Planen mit LI (Seite 159)"

System LR

Das Schienenverteiler-System für den Energietransport bei extremen Umgebungsbedingungen (IP68).

- Zuverlässig und sicher im Betrieb
- Schnelle und einfache Montage
- Gießharzsystem bis 6300 A
- Sichere Anbindung an Verteiler und Transformatoren
- Hohe Schutzart IP68 für Außenanwendungen

Für weitere Informationen: "Planen mit LR (Seite 235)"

Dimensionierungssoftware SIMARIS design

Mit SIMARIS design dimensionieren Sie einfach, schnell und sicher die elektrische Energieverteilung.

SIMARIS sketch - 3-D-Strangführungspläne für eine effiziente Planung

Strangführungspläne für die Schienenverteiler-Systeme BD01, BD2, LD sowie für das neue Hochstromsystem LI erstellen Sie intuitiv in kurzer Zeit mit SIMARIS sketch.

Weitere Informationen erhalten Sie unter: SIMARIS (<http://www.siemens.de/simaris>)

1.2 System BD01

Systemübersicht

Das Schienenverteiler-System BD01 ist ausgelegt für Anwendungen von 40 A bis 160 A.

Im System BD01 stehen 5 Bemessungsstromstärken bei nur einer Baugröße zur Verfügung, d. h., alle weiteren Komponenten können leistungsübergreifend für alle 5 Bemessungsströme genutzt werden.

BD01...		
Bemessungsstrom		40 A, 63 A, 100 A, 125 A, 160 A
Bemessungsbetriebsspannung	AC	400 V
Schutzart		IP54, IP55
Abstand der Abgangsstellen		Je 0,5 m einseitig Je 1 m einseitig
Bemessungsstrom der Verbraucherabgänge		Bis 63 A

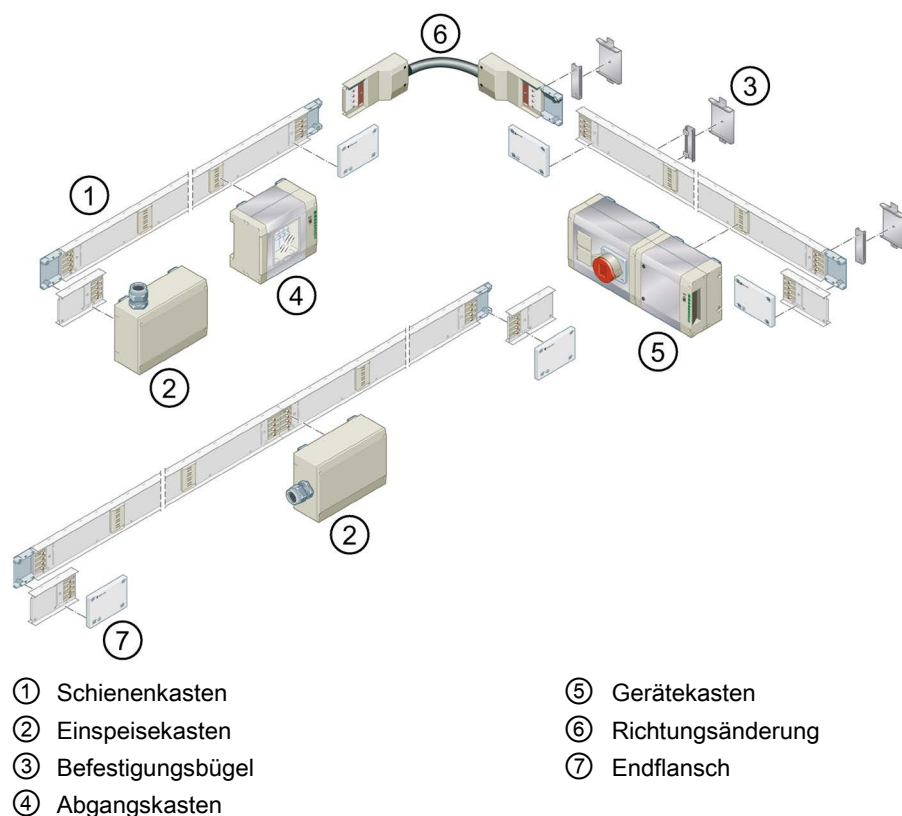


Bild 1-2 Systemübersicht System BD01

Verbindungstechnik

Der Zusammenbau der Schienenkästen, auch mit Endflanschen und Einspeisekästen, erfolgt einfach und zwangsläufig sicher. Schienenkasten oder Endflansch werden in die Unterschale des Klemmblocks eingelegt. Nach Auflegen der Klemmblockoberseite oder des Einspeisekastens wird durch einfaches Andrehen der 4 Verschluss-Schrauben die sichere Verbindung hergestellt.



Bild 1-3 Herstellen einer sicheren Verbindung

Abgangskästen

Zum Anschließen der Verbraucher stehen je nach Anforderung Abgangskästen in 4 Baugrößen und mit unterschiedlicher Bestückung (z. B. Steckdosen, Sicherungen, Leitungsschutzschalter oder Kombinationen) zur Verfügung.



Bild 1-4 Abgangskasten System BD01

Gerätekästen bieten zusätzlichen Platz für dezentrale Funktionserweiterungen. Somit lassen sich direkt auf der Schiene Automatisierungs- und Steuerungskomponenten usw. unterbringen.

Befestigung und Montage

Die BD01-Schiene wird hochkant, mit den Abgangsstellen seitlich, mittels Befestigungsbügel an der Wand, Decke oder abgehängt montiert. Die Montage erfolgt an den Verbindungsstellen mit einem Universalbefestigungsbügel. Das System kann auch flach, mit den Abgangsstellen nach unten, geführt werden. Dabei reduziert sich der erforderliche Befestigungsabstand auf die Hälfte.

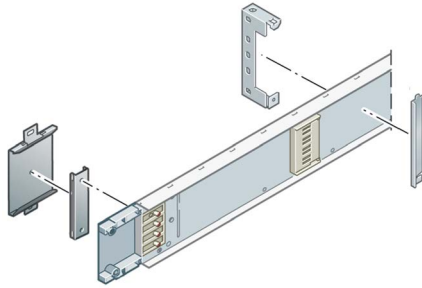


Bild 1-5 Befestigung des Systems BD01

Brandschutz

Wenn das Schienenverteilersystem durch eine Brandwand oder -decke geführt wird, muss es mit einem Brandschutz versehen werden. Entsprechend der bauseitigen Auflagen bietet Siemens die Feuerwiderstandsklasse S90 an.

(EI90 in Vorbereitung)

Ausstattung ab Werk:

- Äußerer Brandschutz als Kit für bauseitige Montage.

Mineralischer Mörtel oder Brandschutzmasse zum Verschließen der Fugen zwischen Schienenverteilerelement und Bauteil sind bauseitig beizustellen.

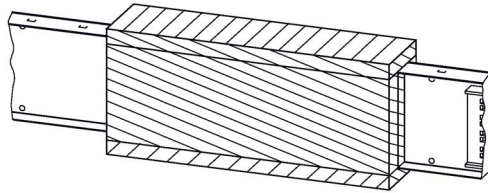


Bild 1-6 Brandschutz BD01-S90

Die Zulassungspapiere für Deutschland können separat bestellt werden:

- Zulassungskit BD01-S90-ZUL-D
(Zulassungsbescheid, Wandschilder und Übereinstimmungsbestätigung)

1.3 Vernetzte Schienenverteiler für Industrie und Gebäude

Vorteile von Schienenverteiler-Systemen

Der Schienenverteiler hat seine Stärken im Transportieren, Verteilen, Schalten und Schützen von elektrischer Energie.

Die Integration der Automatisierungs- und Gebäudesystemtechnik in die Siemens Schienenverteiler-Systeme ergibt weitere Pluspunkte. Dabei wird zudem die Flexibilität des Schienenverteilers erhöht.

Durch die Kombination von Standard-Abgangskästen mit Standard-Gerätekästen wird besondere Effizienz bei Planung, Installation und im Betrieb gewährleistet.

Vorteile der Systemlösung bei der Planung

- Modulares System
- Geprüfte Standardkomponenten
- Freiheit bei der Wahl des Bussystems
- Verwendung gängiger Bussysteme

Vorteile der Systemlösung während der Inbetriebnahme

- Einfache und schnelle Montage
- Schrittweise Inbetriebnahme möglich
- Flexibel bei Änderungen und Erweiterungen

Vorteile der Systemlösung im Betrieb

- Transparenz bei den Schaltzuständen
- Zentrale Erfassung der Energiekosten
- Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit durch die sofortige Erkennung von Fehlerort und Fehlerart
- Präventive Wartung durch Erfassung von Betriebsstunden und Schaltspielen

Planungsgrundlagen

2.1 Aufbau des Planungshandbuchs

Die Entwicklung eines Energieverteilungskonzepts mit Auslegung der Systeme und Anlagenteile ist sehr komplex, da die Anforderungen der Endanwender mit den technischen Möglichkeiten der Hersteller abgestimmt werden müssen. Dieses Planungshandbuch unterstützt Sie bei dieser Arbeit für folgende Schienenverteiler-Systeme von 160 A bis 6300 A:

- BD2
- LD
- LI
- LR

Beschreibung der einzelnen Systeme

In eigenen Kapiteln werden die einzelnen Systeme mit ihren technischen Merkmalen und Anwendungsgebieten beschrieben. Die grafische Darstellung der einzelnen Schienenverteilerelemente ist ebenso Bestandteil. Alle für die Planungsarbeit wichtigen Details werden besonders hervorgehoben und erläutert.

Weiterführende Informationen

Unter "Weiterführende Informationen" finden Sie Ansätze für eine ausführungsfähige Planungslösung. So werden im Einzelnen Dimensionierungsgrundlagen vorgestellt und detaillierte Informationen zu Themengebieten wie Brandschottung oder Funktionserhalt gegeben.

Zur Vereinfachung der Ausarbeitung von Leistungsverzeichnissen bietet Siemens Dienstleistungen und Engineering-Tools an. Eine Übersicht sowie die Erläuterung der Funktionen und Leistungsmerkmale finden Sie unter "Tools und Dienstleistungen (Seite 307)".

2.2 Schienenverteilerplanung

2.2.1 Grundlagen der Schienenverteilerplanung

Entscheidungsfaktoren bei der Erstellung des Energiekonzepts

Wenn Sie das Planungskonzept einer Energieversorgung entwickeln, müssen Sie nicht nur die gültigen Normen und Bestimmungen beachten, sondern auch wirtschaftliche und technische Zusammenhänge klären und erörtern. Dabei müssen Sie die elektrischen Betriebsmittel, z. B. Verteiler und Transformatoren, so bemessen und auswählen, dass sie nicht als einzelnes Betriebsmittel, sondern insgesamt ein Optimum darstellen.

Alle Komponenten müssen für die Belastungen sowohl im Nennbetrieb als auch für den Störfall ausreichend dimensioniert werden. Bei der Erstellung des Energiekonzepts müssen Sie außerdem folgende wichtige Punkte berücksichtigen:

- Art, Nutzung und Form der Gebäude (z. B. Hochhaus, Flachbau oder Geschosszahl)
- Ermitteln von Lastschwerpunkten, Feststellen von möglichen Versorgungstrassen und Standorten für Transformatoren und Hauptverteiler
- Feststellung der gebäudebezogenen Anschlusswerte nach spezifischen Flächenbelastungen entsprechend der Gebäudenutzung
- Bestimmungen und Auflagen der Baubehörden
- Auflagen des Versorgungsnetzbetreibers.

Anforderungen an Energiekonzepte

Als Ergebnis der Planung werden Sie nie eine einzige Lösung erhalten. Vielmehr müssen Sie mehrere Varianten hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Auswirkungen beurteilen. Dabei stehen folgende Forderungen im Vordergrund:

- Einfache und überschaubare Planung
- Hohe Lebensdauer
- Hohe Verfügbarkeit
- Geringe Brandlast
- Flexible Anpassung an Änderungen im Gebäude.

Die Lösung: Schienenverteiler-Systeme von Siemens

Diese Forderungen lassen sich in den meisten Anwendungen durch den Einsatz geeigneter Schienenverteiler leicht und einfach erfüllen.

Daher werden immer häufiger Schienenverteiler anstatt Kabelinstallationen von planenden Ingenieurbüros zum Energietransport und zur Energieverteilung eingesetzt. Siemens bietet Schienenverteiler von 40 bis 6300 A:

- Das Schienensystem BD01 von 40 bis 160 A für die Versorgung von Werkstätten mit Abgängen bis 63 A
- Das System BD2 von 160 bis 1250 A zur Versorgung von mittelgroßen Verbrauchern in Gebäuden und der Industrie
- Das ventilierte System LD zur Versorgung von Verbrauchern mit mittlerem Energieverbrauch in der Industrie
- Das Sandwichsystem LI zur Energieverteilung von hohen Energiemengen in Gebäuden
- Das vergossene System LR zum Energietransport bei extremen Umgebungsbedingungen (IP68).

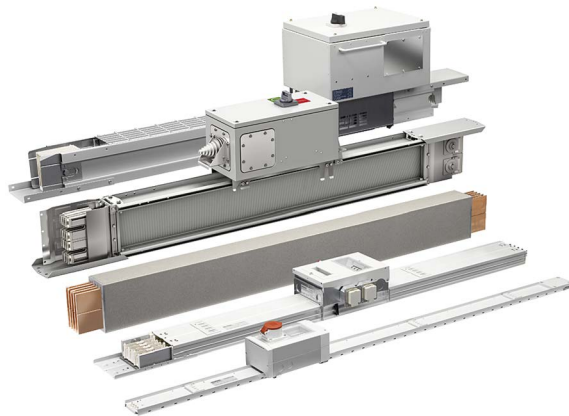


Bild 2-1 Schienenverteiler von Siemens

2.2.2 Aufgaben und Ausführungen von Schienenverteilern

Ansprüche an die Energieversorgung

In modernen, insbesondere automatisierten Produktionsstätten und in der modernen Gebäudetechnik werden besondere Ansprüche an die Energieversorgung und ihre Einzelkomponenten gestellt.

Die Möglichkeit der Nach- und Umrüstung ohne die laufende Produktion zu unterbrechen ist nicht nur wichtig für die kontinuierliche Bereitstellung der elektrischen Energie, sondern auch unabdingbare Voraussetzung für Produktionsstätten mit Mehrschichtbetrieb.

Hoher Sicherheitsgrad und komplexe Anlagen erfordern ein Energieverteilersystem, das alle wirtschaftlichen und technischen Anforderungen abdeckt.

Die Schienenverteiler BD01, BD2, LD, LI und LR sind bauartgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination nach IEC / EN 61439-1 und -6.

Die Systeme BD01, BD2 und LD setzen sich aus Stromschienen, Stromschienenträgern, äußerem Gehäuse sowie Befestigungs- und Verbindungselementen zusammen. Das Sandwichsystem LI und das vergossene System LR bestehen aus Stromschienen, Befestigungs- und Verbindungselementen, einer Isolierstoff-Folie sowie einem Aluminiumgehäuse (LI) oder einem Gehäuse aus Epoxidharz (LR).

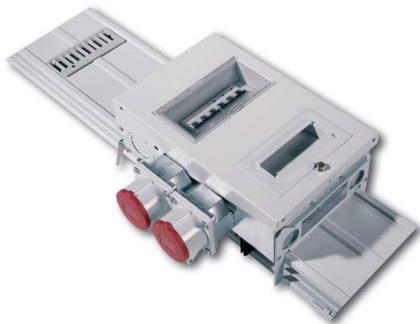


Bild 2-2 BD2 Schienenkasten mit Abgangskasten

Energietransport

Bei der Verbindung von Transformator und Niederspannungs-Schaltanlage bzw. vom Hauptverteiler zum Unterverteiler übernehmen entsprechende Komponenten des Schienenverteilersystems den Energietransport. Für den Energietransport werden Schienenkästen ohne Abgangsstellen eingesetzt. Neben den Standardlängen kann der Anwender beliebige Längen auswählen, um den baulichen Gegebenheiten gerecht zu werden.

Energieverteilung

Die Energieverteilung ist der Haupteinsatzbereich der Schienenverteiler. Strom kann nicht nur an ein für alle Mal festgelegten Stellen, wie bei der Kabelinstallation, entnommen werden. Stromabgänge können vielmehr in der gesamten mit Energie zu versorgenden Anlage beliebig variiert werden. Um Energie abzunehmen, genügt es, einen Abgangskasten an der Abgangsstelle auf die Schiene zu stecken.

Es entsteht eine variable Verteileranlage für eine linien- und / oder flächendeckende, dezentrale Energieversorgung. Die Abgangsstellen sind beidseitig oder einseitig an den geraden Schienenkästen angebracht.

Zur Energieentnahme und zum Anschluss der Verbraucher gibt es beim Schienenverteilersystem je nach Ausführung und Anforderung Abgangskästen bis zu einem Bemessungsstrom von 1250 A aus einer Abgangsstelle. Bestückt wird der Abgangskasten wahlweise mit Sicherungen, Sicherungslastschaltern, Leitungsschutzschaltern oder Leistungsschaltern.

Um die Abgangskästen ohne Freischaltung des Schienenstrangs verändern zu können, gelten folgende **Anforderungen**:

- Der PE-Kontakt des Abgangskastens eilt bei der Montage vor und bei der Demontage nach.
- Die Teile, die während Montage-, Demontage- oder Anschlussarbeiten unter Spannung stehen, sind vollständig gegen direktes Berühren (Schutzart IP2x) geschützt.
- Die Montage ist nur in der korrekten Phasenlage möglich.
- Für Montage und Demontage ist die Lastfreiheit des Abgangskastens sicherzustellen.



Bild 2-3 Abgangskästen für die flexible Stromabnahme

2.2.3 Vergleich von Schienenverteilern und Kabelinstallation

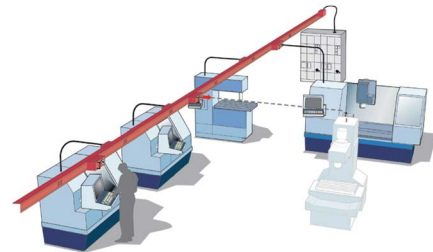
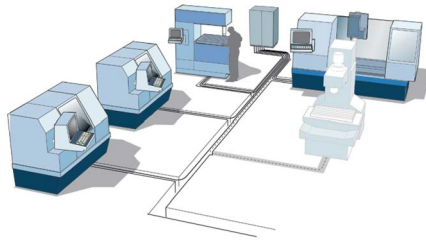
Vergleich der Merkmale

Merkmal	Stromschienenverteiler	Kabelinstallation
Bauartgeprüfte Anlage	x	—
Mechanische Sicherheit	Hoch	Gering
Brandlast	Gering	Hoch
Temperaturverhalten	Umgebungstemperatur gemäß , IEC / EN 61439-1 und -6 max. +40 °C und +35 °C im 24-h-Mittel	Kabelbelastungen sind gemäß DIN 57298-4, Kap. 5.3.3.1 / DIN VDE 0298-4/2.88 auf +30 °C bezogen.
Netzaufbau	Übersichtlich, da linienförmiger Netzaufbau mit seriell angeordneten Verbraucherabgängen über Abgangskästen	Sehr große Kabelhäufung am Einspeisepunkt, da sternförmige Versorgung der Verbraucher von zentraler Energieverteilung
Schutzorgane für Verbraucher	Im Abgangskasten: dadurch direkte, sofort nachvollziehbare Zuordnung zum Verbraucher vor Ort	Zentral im Verteiler: Dadurch ist die Zuordnung zum Verbraucher nicht unmittelbar nachprüfbar. Man muss sich auf die Richtigkeit der Beschriftung von Kabel und Verbraucher verlassen.
Platzbedarf	Gering	Hoch, da entsprechend große Verteilungen notwendig sind. Verlegungskriterien (Häufung, Verlegungsart, Strombelastbarkeit etc.) müssen beachtet werden
Nachrüstbarkeit bei Veränderung der Verbraucherabgänge	Große Flexibilität durch Abgangsstellen in den Schienenkästen und große Anzahl von verschiedenen Abgangskästen	Nur mit hohem Aufwand möglich. Verlegung von zusätzlichen Kabeln von zentraler Verteilung zum Verbraucher.
Planung und Projektierung	Einfach und schnell unter Einbeziehung von EDV-gestützten Planungstools	Hoher Projektierungsaufwand (Verteilungs- und Kabelauslegungen, Kabelpläne etc.)
Dimensionierung (Strom, Spannungsfall, Nullungsbedingungen)	Geringer Aufwand	Hoher Aufwand
Aufwand bei Fehlersuche	Gering	Hoch
Brandschottung	Bauartgeprüft, fabrikfertig	Abhängig von der Ausführungsqualität auf der Baustelle
Funktionserhalt	Geprüfter Funktionserhalt nach DIN 4102-12	Abhängig von der Ausführungsqualität auf der Baustelle
Elektromagnetische Beeinflussung	Gering	Bei Standardkabel relativ hoch
Montage	Wenig Montagematerial und Hilfsmittel, geringe Montagezeiten	Aufwändiges Montagematerial und umfangreiche Hilfsmittel, hohe Montagezeiten
Gewicht	Gewicht bis zu 1/3 des vergleichbaren Kabelgewichts	Bis zum 3-fachen des Schienenverteilergewichts
Halogenfreiheit, PVC-Freiheit ¹⁾	Schienenkästen sind grundsätzlich halogen- und PVC-frei.	Standardkabel sind nicht halogen- und PVC-frei.

1) Details sind vom Hersteller anzufragen

Einfacher in der Planung

Einfach planen, schnell montieren und flexibel einsetzen: Siemens Schienenverteiler-Systeme bringen Energie wirtschaftlich in jedes Gebäude. Mit Gesamtanschlussleistung, Art und Anzahl der Verbraucher lässt sich die Energieverteilung präzise planen. Dabei helfen Planungstools wie SIMARIS design. Der linienförmige Netzaufbau mit regelmäßig angeordneten Verbraucherabgängen sorgt für Übersichtlichkeit. Mit standardisierten Baugrößen lassen sich alle Anwendungen schnell und platzsparend realisieren.

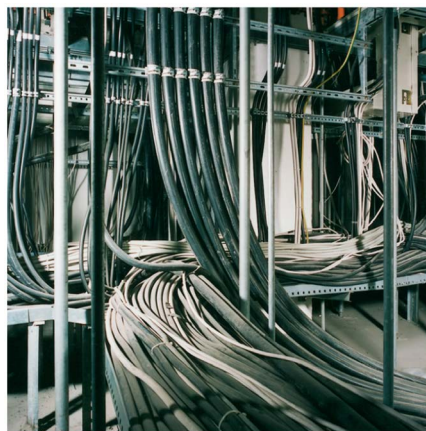


Bei der Kabelinstallation werden neue Verbraucher über eine zusätzliche Unterverteilung unter erhöhtem Kosten- und Zeitaufwand Ort. angeschlossen.

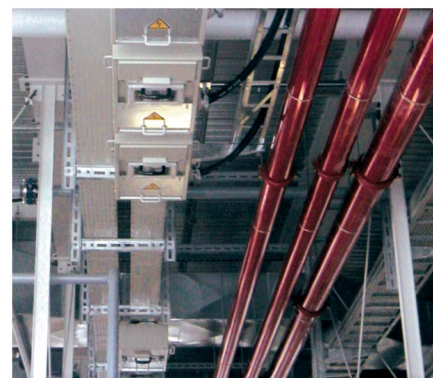
Verbrauchernahe Abgangskästen beim Schienenverteiler schaffen Transparenz vor

Sicherer durch hohe Kurzschlussfestigkeit und minimale Brandlast

Vorsprung in puncto Sicherheit – sowohl bei der Kurzschlussfestigkeit als auch bei der Brandlast. So haben z. B. die Schienenverteiler-Systeme BD2A 250 eine Brandlast von nur 1,32 kWh/m, vergleichbare Kabel (NYY 4 x 95 / 50 mm²) dagegen 5,19 kWh/m. Zudem sind die Schienen halogenfrei. Siemens Schienenverteiler-Systeme haben eine hohe Kurzschlussfestigkeit. Und der verbrauchernahe Schutz gegen Kurzschluss erleichtert zudem die Fehlersuche.



Hohe Brandlast beim Kabel



Niedrige Brandlast beim Schienenverteiler

2.2.4 Leitfaden zur Planung

Dokumentationshilfsmittel

Das Planungshandbuch "Planen mit SIVACON 8PS" beinhaltet allgemeine Grundlagen und produktspezifische Details zur Planung und Dimensionierung der Energieverteilung mit Schienenverteiler SIVACON 8PS.

Für die komplette Planung sämtlicher Hauptkomponenten von der Mittelspannung über Transformatoren bis zur Steckdose für Zweck- und Industriebauten ist die Verwendung des Applikationsbuches von TIP zu empfehlen.

Vorplanung

Einspeiseleistungen	Bemessungsströme und Kurzschluss-Ströme von Normtransformatoren (Seite 28)
Anschlusswerte	Technische Daten der Systeme (Seite 29)
Gleichzeitigkeitsfaktor	Planungsbeispiel (Seite 278)
Zulässiger Spannungsfall	Ermittlung des Spannungsfalls (Seite 267)
Erforderliche Schutzmaßnahmen	Schutzarten für Schienenverteiler (Seite 272)
Verteilungssysteme (Netzformen)	Verteilungssysteme (Seite 275)
Auswahl des Versorgungskonzepts:	
zentral Kabelinstallation	Vergleich von Schienenverteilern und Kabelinstallation (Seite 24)
dezentral Schieneninstallation	Vergleich von Schienenverteilern und Kabelinstallation (Seite 24)

Entwurfsplanung

Anlagendimensionierung

Kurzschlussfestigkeit	Technische Daten der Systeme (Seite 29)
Bemessungsbetriebsströme	Technische Daten der Systeme (Seite 29)
Berechnung Spannungsfall	Ermittlung des Spannungsfalls (Seite 267)
Überlast- und Kurzschluss-Schutz	Überlast- und Kurzschluss-Schutz (Seite 271)
Schutzart entsprechend der Raumarten nach DIN VDE 0100	Schutzarten für Schienenverteiler (Seite 272)

Betrachtung der Schienenführung

	BD2	LD	LI	LR
Schienenkästen	Gerade Schienenkästen (Seite 41)	Gerade Schienenkästen (Seite 112)	Gerade Schienenkästen (Seite 169)	Gerade Schienenkästen (Seite 242)
Richtungsänderungen	Richtungsänderungen (Seite 42)	Richtungsänderungen (Seite 115)	Richtungsänderungen (Seite 172)	Richtungsänderungen (Seite 243)
Abgangskästen	Abgangskästen (Seite 50)	Abgangskästen (Seite 122)	Abgangskästen (Seite 187)	—
Brandschottungsmaßnahmen	Brandschottung (Seite 285)			
Zusatzausrüstung	Zusatzausrüstung (Seite 60)	Zusatzausrüstung (Seite 127)	Zusatzausrüstung (Seite 195)	Zusatzausrüstung (Seite 250)

Montage

Allgemeine Montagehinweise	Montageanleitungen für Schienenkästen, Einspeisungen, Abgangskästen und Zubehör Zusätzlich für BD2: Installationshandbuch System BD2 (Bestell-Nr. A5E02126895) LD: Installationshandbuch System LD (Bestell-Nr. A5E02321020) LI: Installationshandbuch System LI (in Vorbereitung) LR: Installationshandbuch System LR (Bestell-Nr. A5E00949791)
----------------------------	--

Leistungsverzeichnis-Erstellung

Ausschreibungstexte BD2	Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse (Seite 36)
Ausschreibungstexte LD	Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse (Seite 106)
Ausschreibungstexte LI	Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse (Seite 160)
Ausschreibungstexte LR	Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse (Seite 236)

Aktuelle Ausschreibungstextmodule für SIVACON 8PS finden Sie auch im Internet:

Ausschreibungstexte (<http://www.siemens.de/ausschreibungstexte>)

2.3 Bemessungsströme und Kurzschluss-Ströme von Normtransformatoren

Bemessungs- spannung U_T	400 / 230 V, 50 Hz			525 V, 50 Hz			690 / 400 V, 50 Hz		
Bemessungswert der Kurzschluss- Spannung U_{kr}	4 % ¹⁾ 6 % ²⁾			4 % ¹⁾ 6 % ²⁾			4 % ¹⁾ 6 % ²⁾		
Bemessungs- leistung	Bemes- sungs- strom I	Anfangskurz- schlusswechsel- strom I''_k ³⁾		Bemes- sungs- strom I	Anfangskurzschluss- wechselstrom I''_k ³⁾		Bemes- sungs- strom I	Anfangskurzschluss- wechselstrom I''_k ³⁾	
[kVA]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]
50	72	1933	1306	55	1473	995	42	1116	754
100	144	3871	2612	110	2950	1990	84	2235	1508
160	230	6209	4192	176	4731	3194	133	3585	2420
200	288	7749	5239	220	5904	3992	167	4474	3025
250	360	9716	6552	275	7402	4992	209	5609	3783
315	455	12247	8259	346	9331	6292	262	7071	4768
400	578	15506	10492	440	11814	7994	335	8953	6058
500	722	19438	12020	550	14810	9158	418	11223	6939
630	910	24503	16193	693	18669	12338	525	14147	9349
800	1154	--	20992	880	--	15994	670	--	12120
1000	1444	--	26224	1100	--	19980	836	--	15140
1250	1805	--	32791	1375	--	24984	1046	--	18932
1600	2310	--	39818	1760	--	30338	1330	--	22989
2000	2887	--	52511	2200	--	40008	1674	--	30317
2500	3608	--	65547	2749	--	49941	2090	--	37844
3150	4550	--	82656	3470	--	62976	2640	--	47722

¹⁾ $U_{kr} = 4 \%$, genormt nach DIN EN 60909-0 / DIN VDE 0102 Teil 0 für $S_{rT} = 50 \dots 630$ kVA

²⁾ $U_{kr} = 6 \%$, genormt nach DIN EN 60909-0 / DIN VDE 0102 Teil 0 für $S_{rT} = 100 \dots 1600$ kVA

³⁾ I''_k Unbeeinflusster Transformator-Anfangskurzschlusswechselstrom beim Anschluss an ein Netz mit unbegrenzter Kurzschlussleistung **unter Berücksichtigung des Spannungsfaktors und des Korrekturfaktors der Transformatorimpedanz gemäß DIN EN 60909 / DIN VDE 0102 Teil 0 (Juli 2002)**

Näherungsformel

Transformator-Bemessungsstrom	Transformator-Kurzschlusswechselstrom	
I_N [A] = $k \times S_{NT}$ [kVA]	$I''_k = I_N / I_{Lk} \times 100$ [A]	400 V: $k = 1,45$ 690 V: $k = 0,84$

2.4 Systemauswahlkriterien

2.4.1 Technische Daten der Systeme

Auswahl BD01, BD2, LI, LD und LR

			BD01	BD2	LI	LD	LR
Bemessungs- betriebsspannung U_b	AC V		400	690	1000	1000	1000
Standardschutzart			IP54, IP55	IP52, IP54, IP55	IP55	IP34, IP54 ¹⁾	IP68
Bemessungsstrom I_{nA}	A		40 ... 160	160 ... 1250	800 ... 5000, 6300 ²⁾	1100 ... 5000	400 ... 6300
Bemessungskurzzeitstrom- festigkeit I_{cw} (1 s)	kA		0,58 ... 2,5	5,5 ... 34	35 ... 150	55 ... 116	12 ... 100
Bedingte Kurzschlussfestig- keit I_{ct} / I_{cc} für AK bis < 630 A	kA		³⁾	³⁾	120 / 100	120 / 100	²⁾
Bedingte Kurzschlussfestig- keit I_{cc} für AK ab 800 A	kA		—	—	100	100	²⁾
Leiterkonfigurationen							
L1, N, PE=Gehäuse			—	—	—	—	—
L1, L2, N, PE=Gehäuse			—	—	—	—	—
L1, L2, L3, N, PE=Gehäuse			x	—	x	—	—
L1, L2, L3, PE=Gehäuse			—	—	x	—	—
L1, L2, L3, PEN			—	—	x	x	x
L1, L2, L3, N, PE=Schiene			—	x	x	x	x
L1, L2, L3, 2N, PE=Gehäuse			—	—	x	—	—
L1, L2, L3, 2N, PE=Schiene			—	—	x	—	—
L1, L2, L3, N, (PE) ⁴⁾ , PE=Gehäuse			—	—	x	—	—
L1, L2, L3, 2N, (PE) ⁴⁾ , PE=Gehäuse			—	—	x	—	—

		BD01	BD2	LI	LD	LR
Abmessungen Breite x Höhe						
für 40 A (Al, Cu)	mm x mm	90 x 25	—	—	—	—
für 160 A (Al, Cu)	mm x mm	90 x 25	167 x 68	—	—	—
für 400 A (Al)	mm x mm	—	167 x 68	—	—	90 x 90
für 1000 A (Al)	mm x mm	—	167 x 126	155 x 132	180 x 180	120 x 120
für 2000 A (Al)	mm x mm	—	—	155 x 230	240 x 180	120 x 220
für 4000 A (Al)	mm x mm	—	—	410 x 230	240 x 180	120 x 440
für 1000 A (Cu)	mm x mm	—	—	155 x 111	180 x 180	90 x 90
für 2000 A (Cu)	mm x mm	—	—	155 x 174	240 x 180	120 x 192
für 3200 A (Cu)	mm x mm	—	—	155 x 280	240 x 180	120 x 240
für 5000 A (Cu)	mm x mm	—	—	410 x 213	240 x 180	120 x 440
für 6300 A (Cu)	mm x mm	—	—	410 x 280	—	120 x 480
Brandlast						
Schienenkasten inkl. Abgangsstellen	kWh/m	0,76	1,32 ... 2	—	—	—
Schienenkasten ohne Abgangsstelle	kWh/m	—	—	2,13 ... 15,54	4,16 ... 8,83	13,01 ... 86,96
pro Abgangsstelle	kWh	—	—	0,89	7,8 ... 10,8	2)
Spannungsfall						
für 40 A (Al, Cu)	mV / m / A	3,192 ⁵⁾	—	—	—	—
für 160 A (Al, Cu)	mV / m / A	0,553 ⁵⁾	0,519 ⁵⁾	—	—	—
für 400 A (Al)	mV / m / A	—	0,544 ⁵⁾	—	—	0,312 ⁶⁾
für 1000 A (Al) ⁶⁾	mV / m / A	—	0,15 ⁵⁾	0,080 ⁵⁾	0,116 ⁶⁾	0,156 ⁶⁾
für 2000 A (Al) ⁶⁾	mV / m / A	—	—	0,033 ⁵⁾	0,079 ⁶⁾	0,068 ⁶⁾
für 4000 A (Al) ⁶⁾	mV / m / A	—	—	0,057 ⁵⁾	0,043 ⁶⁾	0,043 ⁶⁾
für 1000 A (Cu) ⁶⁾	mV / m / A	—	—	0,080 ⁵⁾	—	0,148 ⁶⁾
für 2000 A (Cu) ⁶⁾	mV / m / A	—	—	0,065 ⁵⁾	0,08 ⁶⁾	0,064 ⁶⁾
für 3200 A (Cu) ⁶⁾	mV / m / A	—	—	0,048 ⁵⁾	0,048 ⁶⁾⁷⁾	0,049 ⁶⁾
für 5000 A (Cu) ⁶⁾	mV / m / A	—	—	0,108 ⁵⁾	0,03 ⁶⁾	0,025 ⁶⁾
Magnetische Felder⁸⁾						
für 40 A (Al, Cu)	μT	0,4	—	—	—	—
für 160 A (Al, Cu)	μT	0,6	2,8	—	—	—
für 400 A (Al)	μT	—	11,1	—	—	2)
für 1000 A (Al)	μT	—	14,6	5,38	11,0	2)
für 2000 A (Al)	μT	—	—	13,32	12,0	2)
für 4000 A (Al)	μT	—	—	9,12	13,0	2)
für 1000 A (Cu)	μT	—	—	—	2)	2)
für 2000 A (Cu)	μT	—	—	2)	9,7	2)
für 5000 A (Cu)	μT	—	—	2)	14,4	2)

		BD01	BD2	LI	LD	LR
Max. Befestigungsabstände						
Al-Systeme	m	1,5 ... 3,1	2,5 ... 4,0	2,0 ... 3,0	5,0 ... 6,0	1,5 ... 3,0
Cu-Systeme	m	1,5 ... 3,0	1,5 ... 1,0	2,0 ... 3,0	2,0 ... 3,0	1,5 ... 3,0
Abgänge über Abgangsstelle auf 3 m steckbar						
bis 16 A	Stück	6	11	—	—	0 ⁹⁾
bis 63 A	Stück	6	10	6	3	0 ⁹⁾
bis 125 A	Stück	—	10	6	3	0 ⁹⁾
von 160 A ... 250 A	Stück	—	6	6	3	0 ⁹⁾
von 315 A ... 630 A	Stück	—	4 ¹⁰⁾	4	3	0 ⁹⁾
von 800 A ... 1250 A	Stück	—	—	1	2	0 ⁹⁾

1) Bei IP54 muss Stromreduzierung bis 36 % beachtet werden

2) Auf Anfrage

3) Entsprechen in der Regel den eingebauten Schutzorganen ($< I_{cw}$), siehe deren technische Daten

4) (PE) = zus. isoliert geführter PE-Leiter (Clean Earth)

5) Spannungsfallangaben bei 50 Hz 3-phasig, $\cos \phi = 0,9$, symmetrischer Belastung, verteilter Lastabnahme und einseitiger Einspeisung

6) Spannungsfallangaben bei 50 Hz 3-phasig, $\cos \phi = 0,9$, symmetrischer Belastung, konzentrierter Lastabnahme und einseitiger Einspeisung

7) Mit LDC6 ($I_{hA} = 3400 \text{ A}$)

8) Gemessene Magnetfeldwerte bei symmetrischer Belastung im Abstand von 0,5 m zum Schienensystem

9) Abgänge nur über Festabgriff am Verbindungsklemmblock realisierbar

10) Nur ab BD2-630 einsetzbar

2.4.2 Einsatzbereiche der Hochstromsysteme

Auswahl der Hochstromsysteme

Grundsätzlich stehen bei SIVACON 8PS drei Hochstromsysteme zur Verfügung. Wir empfehlen folgende Auswahl abhängig von Einsatzbereich und Umgebungsbedingungen:

Einsatzort	Einsatzbereiche		System		
			LI	LD	LR
Öffentliche Gebäude	• Banken • Versicherungen • Internet-Provider • Rechenzentren • Rundfunkanstalten • Einkaufszentren • Möbelhäuser • Messen • Flughäfen • Krankenhäuser • Kliniken • Bürogebäude	Zur Energieverteilung in mehrstöckigen Gebäuden mit überwiegend vertikalem Strangverlauf	X	—	—
		Zur Vermeidung der Neutraleiter-Überlastung durch ober-schwingungsbehaftete elektronische Verbraucher	X	—	—
		Um auszuschließen, dass Störpotenziale im Schienengehäuse die Funktionsfähigkeit von Verbrauchern negativ beeinflussen.	X	—	—
		Bei einer hohen Dichte von Verbraucherabgängen auf kleinstem Raum.	X	X	—
		Zum Schutz von Verbrauchern vor negativen Einflüssen von Magnetfeldemissionen.			—
		1. Systeme bis einschließlich 1600 A 2. Systeme ab 2000 A	X	X	
		Bei Energieverteilung mit überwiegend horizontalem Strangverlauf und Schutzart IP34	—	X	—
Industriegebäude	• Industriegebäude • Produktionsbereiche	Wenn störlichtbogensichere Verbraucherabgänge erforderlich sind.	—	X	—
		Wenn die Schutzart IP34 ausreicht.	—	X	—
		Wenn die Schutzart IP55 gefordert ist.	X	—	—
		Wenn die Schutzart IP6x gefordert ist.	—	—	X
		Zum Energietransport unter extremen Produktionsbedingungen.	—	—	X
		Zum Energietransport außerhalb geschlossener Gebäude	—	—	X

2.4.3 Auswahl in Abhängigkeit von Nenntransformatordaten

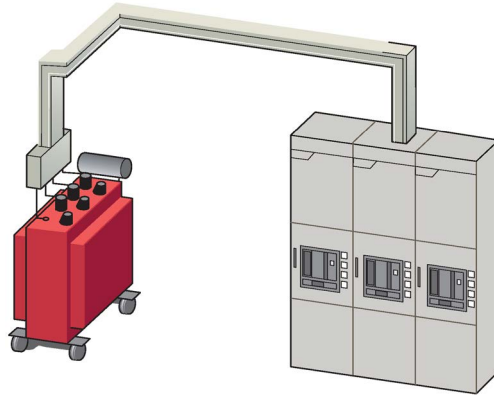


Bild 2-4 Anschluss eines Transformators an einen Siemens-Energieverteiler

Die Tabelle ermöglicht die Auswahl des passenden Schienenverteilersystems abhängig vom Bemessungsstrom des Transformators. Die Kurzschlussfestigkeit der Schienenverteilersysteme LD, LI und LR liegt in der Regel über den Werten für Dauer- und Stoßkurzschluss-Strom des Transformators. Das gilt aber nur bei Einsatz nur eines Transformators für die Niederspannungsversorgung. Bei Ring- oder Maschennetzen oder parallel geschalteten Transformatoren innerhalb einer NSHV können höhere Kurzschlusswerte auftreten. Diese Fälle sind somit gesondert zu betrachten. Die genauen Angaben der Kurzschlussfestigkeit für die Schienenverteilersysteme entnehmen Sie den technischen Daten der jeweiligen Systeme.

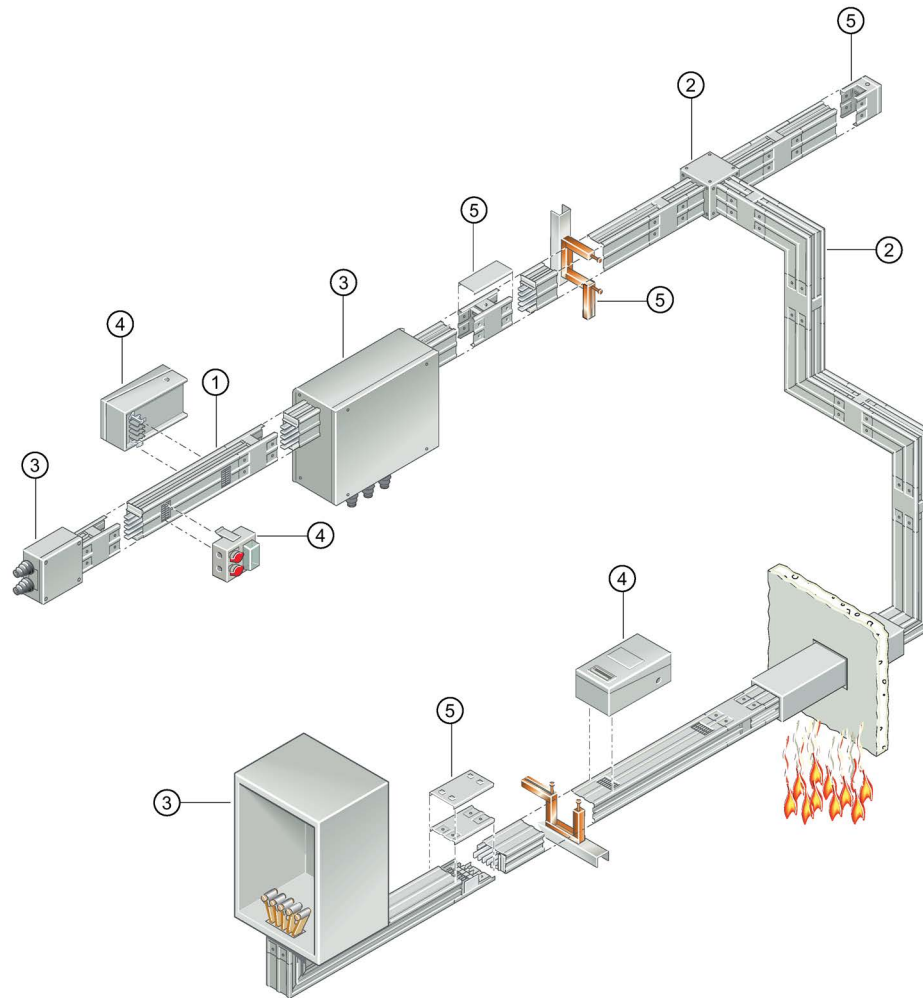
Bemes- sungs- leistung	Bemes- sungs- strom /	Anfangs- kurz- schluss- Strom / $I_k (U_k = 6 \%)$	Stoßkurz- schluss- Strom $I_{pk} (U_k = 6 \%)$	LD- Baugrö- ße	Bemes- sungs- strom $I_{NA} / P34$	LI- Baugrö- ße	Bemes- sungs- strom $I_{NA} IP54 / IP55$	LR- Baugrö- ße	Bemes- sungsstrom $I_{NA} IP68$
[kVA]	[A]	[kAeff]	[kA]		[A]		[A]		[A]
630	910	16,19	38,58	LDA1	1100	LI-..1000	1000	LRA04 / LRC03	1000
800	1155	19,25	49,00	LDA2	1250	LI-..1250	1250	LRA06 / LRC04	1400 / 1350
1000	1444	24,06	61,24	LDA3	1600	LI-..1600	1600	LRA07 / LRC05	1700
1250	1805	30,07	76,57	LDA4	2000	LI-..2000	2000	LRA08 / LRC07	2000
1600	2310	38,50	98,00	LDA5	2500	LI-..2500	2500	LRA09 / LRC08	2500
2000	2887	48,11	122,50	LDA6	3000	LI-..3200	3200	LRA27 / LRC09	3200
2500	3609	60,11	153,10	LDA7	3700	LI-..4000	4000	LRA28 / LRC27	4000
3150	4546	75,78	192,90	LDC8	5000	LI-..5000	5000	LRA29 / LRC28	5000

Weitere Werte finden Sie in den folgenden Kapiteln:

- Für das System BD2: "Technische Daten (Seite 62)"
- Für das System LD: "Technische Daten (Seite 128)"
- Für das System LI: "Technische Daten (Seite 197)"
- Für das System LR: "Technische Daten (Seite 252)"

Planen mit BD2

3.1 Systembeschreibung



- ① Gerade Schienenkästen
- ② Richtungsänderungen
- ③ Einspeisekästen
- ④ Abgangskästen
- ⑤ Zusatzausrüstung

Bild 3-1 Übersicht Schienenverteiler BD2

Der Schienenverteiler BD2 kann universell eingesetzt werden. Er ist nicht nur für die Anwendungsgebiete der flexiblen Stromversorgung und Energieverteilung für Verbraucher in Industrie und Gewerbe konzipiert worden, er ist auch für den Energietransport von einem Versorgungspunkt zu einem anderen einsetzbar. Darüber hinaus wird der Schienenverteiler BD2 als Steigleitung in Hochhäusern eingesetzt.

3.2 Systemkomponenten

3.2.1 Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse

Die Schienenverteiler BD2 sind als bauartgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination nach IEC / EN 61439-1 und -6 anzubieten.

Das angebotene Fabrikat ist ein Komplettsystem, bestehend aus Systembausteinen, einschließlich Verteileranschlussstücken sowie Winkeln, geraden Längen, Z-Stücken, T-Stücken und flexiblen Richtungsänderungen.

Die Schienenkästen mit Abgangsöffnungen sind mit kodierten Abgangskästen zu bestücken. Die Abgangskästen sind gegen fehlerhafte Montage gesichert. Die Lastfreiheit bei der Demontage eines Abgangskastens ist, je nach Ausführung, durch zwangsweise festgelegte Bedienvorgänge oder durch zu beachtende Hinweise sichergestellt.

Bei Bedarf ist es möglich, den Schienenverteiler mit einer asbestfreien Brandschottung auszurüsten, die bei BD2C der Feuerwiderstandsklasse S120, bei BD2A der Feuerwiderstandsklasse S90 oder S120 entspricht (EI90 und EI120 in Vorbereitung). Die Stahlblechkapselung des Schienenkastens besteht aus geformten Stahlblechprofilen, damit große Befestigungsabstände erreicht werden. Das Gehäuse ist in der Farbe RAL 7035, lichtgrau lackiert.

Die äußeren Abmessungen dürfen 68 mm x 167 mm bis 400 A bzw. 126 mm x 167 mm bis 1250 A nicht übersteigen. Die Verbindung der einzelnen Systembausteine erfolgt durch eine dem heutigen Stand der Technik entsprechende Schnellverbindungsklemme, in die ein Dehnungsausgleich integriert ist. Es ist nicht möglich, phasenverkehrt zu verbinden. Zwei Schienenverteilerelemente werden mit wenig Aufwand und mit herkömmlichem Werkzeug schnell und sicher mechanisch, elektrisch und wartungsfrei miteinander verbunden.

Das Leitermaterial besteht aus Aluminium oder Kupfer. Die Aluminiumleiter und Kupferleiter müssen über ihre gesamte Länge vernickelt und verzinkt sein. Die Brandlast soll den in den technischen Daten angegebenen Wert nicht überschreiten. Der Dehnungsausgleich muss in jedem Schienenkasten integriert sein. Die Schienenverteiler müssen für horizontale wie auch vertikale Montage geeignet sein. Richtungsänderungen als Kabelverbindungen werden nicht zugelassen. Flexible Richtungsänderungen als Systembaustein des Schienenverters sind zulässig.

Folgende Konformitätserklärungen sind dem Angebot beizulegen:

- Qualitätssicherung nach EN ISO 9001
- Zertifikate über
 - Geprüftes Brandschott
 - Geprüften Funktionserhalt

Nach der allgemeinen Vorbemerkung wird nachfolgend entsprechend der technischen Anforderungen das System genau definiert:

Technische Daten Schienenverteiler BD2

	BD2-...
Bemessungsstrom	_____ ¹⁾
Schutzart	IP52 / IP54 / IP55 ²⁾
Einbaulage	horizontal / vertikal ²⁾
Bemessungsisolationsspannung	AC 690 V / DC 800 V
Bemessungsbetriebsspannung	AC 690 V
Bemessungsfrequenz	50 ... 60 Hz
Bemessungsstoßfestigkeit I_{pk}	_____ ¹⁾
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s)	_____ ¹⁾
Leitermaterial	Al / Cu ²⁾
Anzahl der Leiter (aktiv)	5
Brandlast	_____ ¹⁾
Gehäuseabmessungen:	
160 ... 400 A	68 x 167 mm
630 ... 1250 A	126 x 167 mm

¹⁾ Tragen Sie die Daten der gewählten Systemgröße ein. Nähere Informationen finden Sie in den "Technischen Daten".

²⁾ Nicht Zutreffendes bitte streichen.

Hinweis

Durch die innovative Konstruktion des Schienenverteilers BD2 werden keine zusätzlichen Ausgleichskästen für die Dehnungskompensation der Stromschienen benötigt. Die auftretenden Längenausdehnungen, bedingt durch die Stromwärme, werden in der Schnellverbindungsklemme ausgeglichen.

Des Weiteren kann der Schienenverteiler BD2 unabhängig von der Aufbauanlage und der Schutzart immer mit 100 % Bemessungsstrom belastet werden. Eine Reduzierung ist nur bei reinem Energietransport in der Aufbauanlage hochkant (auf $0,9 \times I_e$) erforderlich.

3.2.2 Typenschlüssel

Schienenkästen

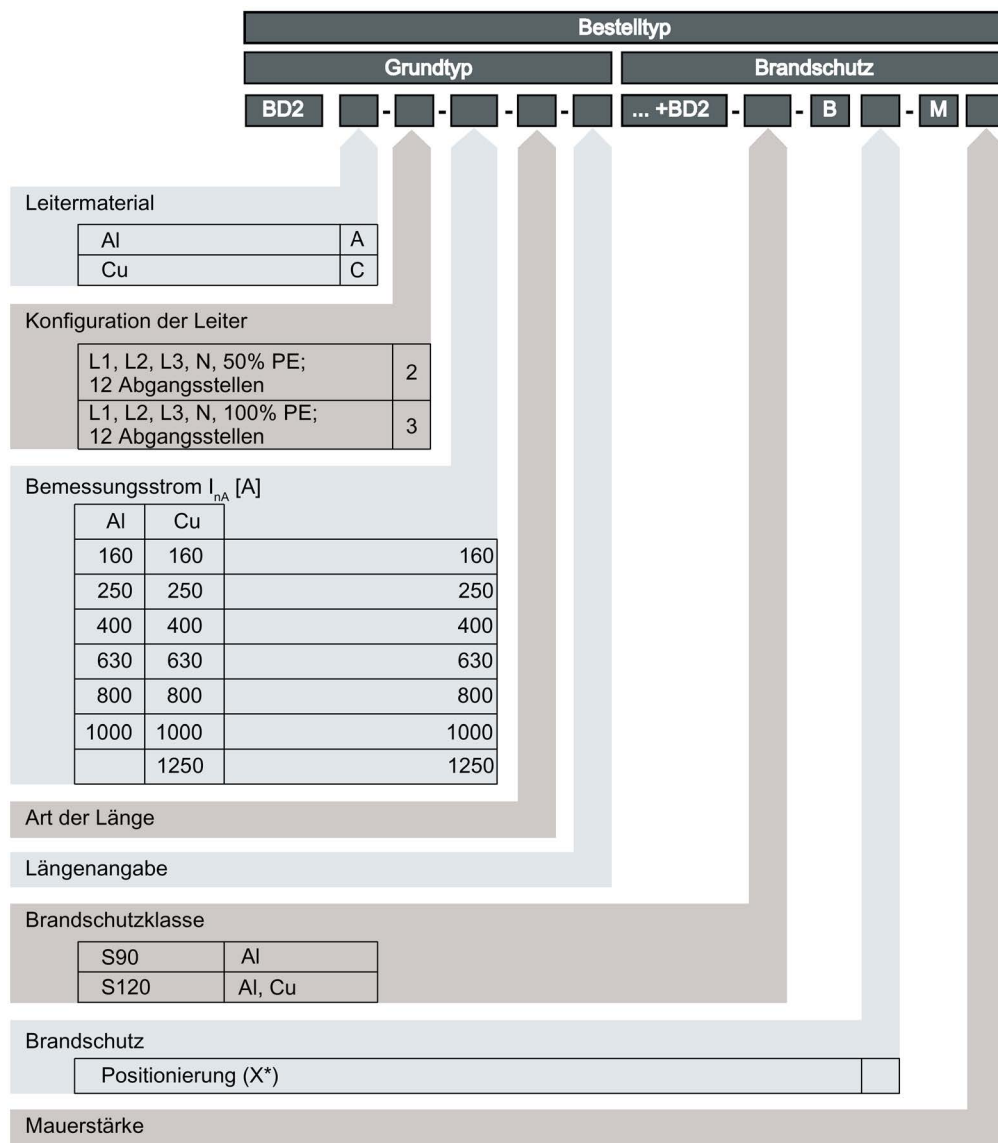


Bild 3-2 Typenschlüssel für Schienenkästen BD2A / BD2C

Einspeisungen, Richtungsänderungen

Bestelltyp		
Grundtyp		Brandschutz
BD2	-	... +BD2 - B - M

Leitermaterial

Al	A
Cu	C

Bemessungsstrom I_{nA} [A]

A	Cu	
250 ¹⁾	250 ¹⁾	250
400	400	400
1000	1000 ¹⁾	1000
	1250	1250

Art der Richtungsänderung, Einspeisung

Längenangaben bei Richtungsänderungen

Brandschutzklasse

S90	Al
S120	Al, Cu

Brandschutz bei Richtungsänderungen

Positionierung (X*, Y*, Z*)	
-----------------------------	--

Mauerstärke

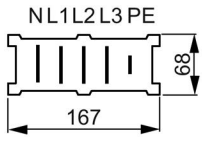
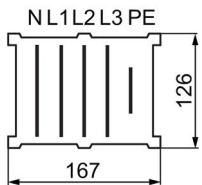
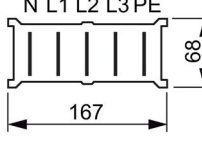
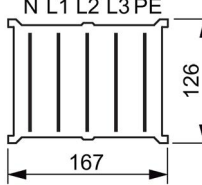
1) Nur bei Einspeisungen

Auswahlbeispiel für Schienenkästen

In einem Projekt wird ein Bemessungsstrom von 1000 A ermittelt. Als Leitermaterial soll Aluminium verwendet werden. Vorgeschrieben ist ein 5-poliges System. Der Querschnitt des N-Leiters soll gleich dem Außenleiterquerschnitt sein.

Daraus ergibt sich der Typ **BD2A-3-1000-**

Baugrößen der Schienenkästen (Querschnitte)

	Baugröße 1	Baugröße 2
Leiterkonfiguration 2	 160 ... 400 A	 630 ... 1250 A
	Schienenkästen BD2A-2, BD2C-2	
Leiterkonfiguration 3	 160 ... 400 A	 630 ... 1250 A
	Schienenkästen BD2A-3, BD2C-3, Richtungsänderungen Einspeisungen BD2A-..., BD2C-...	

Es stehen Zusatzausrüstungen für beide Baugrößen und Leiterkonfigurationen zur Verfügung.

Als Abgänge können Abgangskästen mit Isolierstoffgehäuse bis 25 A und Abgangskästen mit Stahlblechgehäuse für die Baugröße 1 bis 250 A und Baugröße 2 bis 530 A verwendet werden.

3.2.3 Gerade Schienenkästen

Gerade Schienenkästen werden zum Transport elektrischer Energie und zur Versorgung von Verbrauchern eingesetzt.

Gerade Schienenkästen ohne Abgangsstellen für horizontale und vertikale Installation

400 bis 1250 A

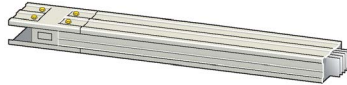


Bild 3-3 Gerade Schienenkästen ohne Abgangsstellen

	Länge	Typ	
Standardlängen	1,25 m	BD2.-.-.-SO-1	
	2,25 m	BD2.-.-.-SO-2	
	3,25 m	BD2.-.-.-SO-3	
Wahllängen W	0,50 ... 1,24 m	BD2.-.-WO-1W*	
	1,26 ... 2,24 m	BD2.-.-WO-2W*	
	2,26 ... 3,24 m	BD2.-.-WO-3W*	
Kürzbare Länge	1,25 m	160 ... 400 A	BD2.-400-WO-AL
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-WO-AL
			BD2C-1250-WO-AL

Gerade Schienenkästen mit Abgangsstellen für horizontale und vertikale Installation

160 bis 1250 A

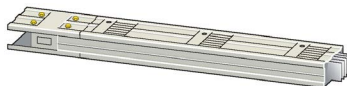


Bild 3-4 Gerade Schienenkästen mit Abgangsstellen

BD2.-2 und BD2.-3	Länge	Typ
Standardlängen mit 12 Abgangsstellen	3,25 m	BD2.-.-.-SB-3
Standardlängen mit 8 Abgangsstellen	2,25 m	BD2.-.-.-SB-2
Standardlängen mit 4 Abgangsstellen	1,25 m	BD2.-.-.-SB-1
Wahllängen mit 8 bis 12 Abgangsstellen	2,26 ... 3,24 m	BD2.-.-.-WB-3W*
Wahllängen mit 4 bis 8 Abgangsstellen	1,26 ... 2,24 m	BD2.-.-.-WB-2W*

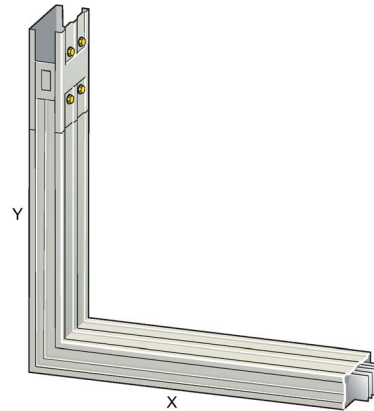
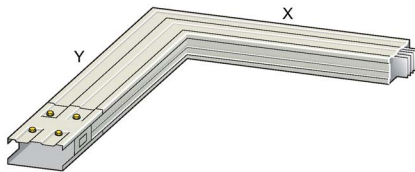
S: Standardlänge; O: Ohne Abgangsstelle; W: Wahllänge; *: Wahllänge in m;

B: Beidseitige Abgangsstellen

3.2.4 Richtungsänderungen

Richtungsänderungen werden zur Anpassung des Strangverlaufs an bauliche Gegebenheiten eingesetzt.

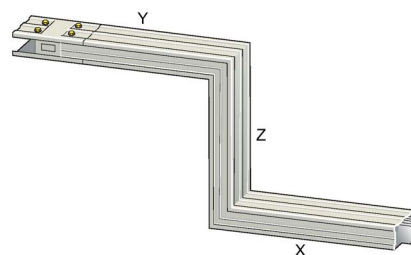
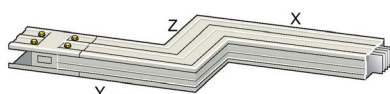
Gewinkelte Schienenkästen



	Länge	Typ	
Standardlänge	X und Y= 0,36 m	160 ... 400 A	BD2.-400-L...
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L...
			BD2C-1250-L...
Wahllänge	X oder Y = 0,36 ... 1,25 m	160 ... 400 A	BD2.-400-L...-X*/Y*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L...-X*/Y*
			BD2C-1250-L...-X*/Y*

* Wahllänge in m

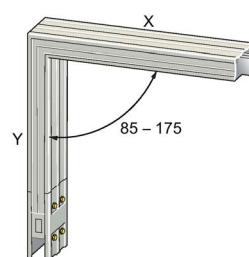
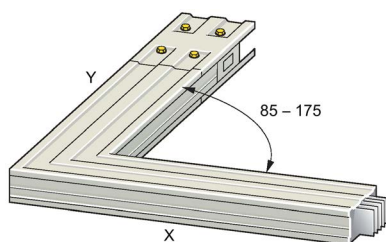
Z-Schienenkästen



	Länge	Typ	
Wahllänge	X oder Y =	160 ... 400 A	BD2.-400-Z.-X*/Y*/Z*
	0,36 ... 0,6 m	630 ... 1250 A	BD2A-1000-Z.-X*/Y*/Z*
	Z ≤ 1,25 m		BD2C-1250-Z.-X*/Y*/Z*

* Wahllänge in m

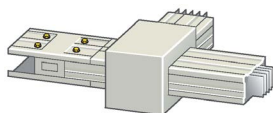
Gewinkelte Schienenkästen mit projektierbarem Winkel von 85° bis 175° in 5°-Schritten



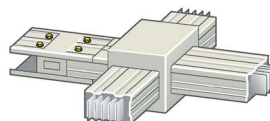
	Länge	Typ	
Standardlänge	X und Y = 0,36 m	160 ... 400 A	BD2.-400-L.-G*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L.-G*
			BD2C-1250-L.-G*
Wahllänge	X oder Y = 0,36 ... 1,25 m	160 ... 400 A	BD2.-400-L.-X*/Y*-G*
		630 ... 1250 A	BD2A-1000-L.-X*/Y*-G*
			BD2C-1250-L.-X*/Y*-G*

X*, Y*: Wahllänge in m; G*: erforderliche Gradzahl

T- und K-Kästen



T-Kasten



K-Kasten

Schenkellänge	Typ K-Kästen	
0,36 m	160 ... 400 A	BD2.-400-T.
	630 ... 1250 A	BD2A-1000-T.
		BD2C-1250-TV(TH)

Schenkellänge	Typ T-Kästen	
0,36 m	160 ... 400 A	BD2.-400-K..
	630 ... 1250 A	BD2A-1000-K..
		BD2C-1250-KVH

Bewegliche Schienenkästen flexibel in X/Y/Z-Richtung



Länge	Typ	
1,25 m	160 ... 400 A	BD2-400-R
1,75 m	630 ... 800 A	BD2-800-R
Sonderlängen bis 3,25 m möglich		

3.2.5 Einspeisekästen

Einspeisekästen werden zur Einspeisung des Schienenverters mit Einleiter- oder Mehrleiterkabeln sowie direkt zur Einspeisung von Niederspannungsverteilungen angewendet. Die Einspeisung kann als Endeinspeisung oder Mitteneinspeisung erfolgen.

3.2.5.1 Endeinspeisekästen

Gemeinsame Merkmale

Alle Endeinspeisekästen haben folgende gemeinsame Merkmale:

Das Einführen von Kabeln ist von der Stirnseite aus realisierbar. Bei der Ausführung mit Kabelraum ist die Leitungseinführung seitlich möglich. Bei Mehrleitereinführung ist ein teilbarer Einführungsflansch mit Kabeltüllen und Kabelfangschiene, bei Einleitereinführung ist eine Aluminiumplatte Standard. Die Kabel werden mittels Kabelschuh und Bolzen angeschlossen. Die Bolzen sind im Lieferumfang enthalten. Beim Anschluss von 5-Leiter-Kabeln müssen Sie die werkseitig montierte Brücke zwischen PE und N herausnehmen. Die Phasenlage kann vor Ort getauscht werden.

Kabeleinspeisung: Mehrleitereinführung BD2.-...-EE, Einleiterausführung BD2.-...-EE-EBAL

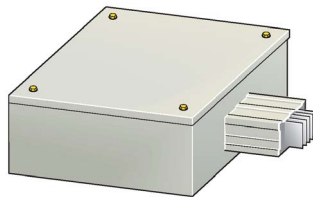


Bild 3-5 Endeinspeisekästen: Kabeleinspeisung

Ausführung	Typ
160 ... 250 A	BD2.-250-EE(-EBAL)
160 ... 400 A	BD2.-400-EE(-EBAL)
630 ... 1000 A	BD2.-1000-EE(-EBAL)
630 ... 1250 A	BD2C-1250-EE(-EBAL)

Kabeleinspeisung: Mehrleitereinspeisung mit Kabelraum BD2.-...-EE-KR, Einleitereinführung mit Kabelraum BD2.-...-EE-KR-EBAL

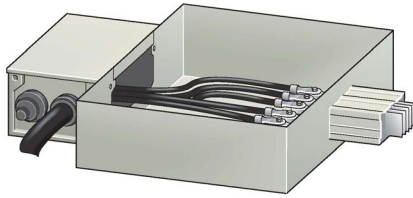


Bild 3-6 Endeinspeisekästen: Seitliche Kabeleinführung

Ausführung	Typ
160 ... 400 A	BD2.-400-EE-KR(-EBAL)
630 ... 1000 A	BD2.-1000-EE-KR(-EBAL)
630 ... 1250 A	BD2C-1250-EE-KR(-EBAL)

Kabeleinspeisung mit Lasttrennschalter

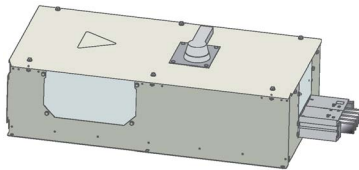


Bild 3-7 Endeinspeisekasten mit Lasttrennschalter

Ausführung	Typ
250 A mit 3-pol. Lasttrennschalter	BD2C-250-EESC
315 A mit 3-pol. Lasttrennschalter	BD2C-315-EESC
400 A mit 3-pol. Lasttrennschalter	BD2C-400-EESC
630 A mit 3-pol. Lasttrennschalter	BD2C-630-EESC
800 A mit 3-pol. Lasttrennschalter	BD2C-800-EESC

Das Einführen von Kabeln ist von drei Seiten möglich.

3.2.5.2 Mitteneinspeisekästen

Gemeinsame Merkmale

Alle Mitteneinspeisekästen haben folgende Merkmale:

Das Einführen von Kabeln ist von drei Seiten möglich. Der teilbare Einführungsflansch mit integrierter Zugentlastung ist auf diese Positionen umsetzbar. Kabeleinführungsplatten aus Aluminium für Einleiterkabel als Alternativausrüstung. Die Kabel werden mittels Kabelschuh und Bolzen angeschlossen. Beim Anschluss von 5-Leiter-Kabeln müssen Sie die werkseitig montierte Brücke zwischen PE und N herausnehmen.



Bild 3-8 Mitteneinspeisung

Ausführung	Typ
160 ... 400 A	BD2.-400-ME
630 ... 1000 A	BD2.-1000-ME
160 ... 400 A	BD2.-400-ME-MBAL
630 ... 1000 A	BD2.-1000-ME-MBAL

Wichtig für die Planung:

Um große Leistungen mit kleinen Schienenquerschnitten zu verteilen, kann es sinnvoll sein, eine Mitteneinspeisung zu verwenden. Sie wird in der Mitte eines Strangs zwischen zwei Schienenkästen montiert. Mit einer Kabelzuleitung werden der linke und der rechte Strang gleichzeitig versorgt. Es können somit zum Beispiel bei einer 1000 A-Mitteneinspeisung 2000 A eingespeist werden. Hierbei müssen Sie dem Überlast- und Kurzschluss-Schutz des Schienensystems besondere Aufmerksamkeit widmen.

In folgenden Fällen müssen Sie zusätzliche Schutzmaßnahmen treffen:

- Wenn der Kurzschluss-Schutz nicht durch das vorgeschaltete Schutzorgan sichergestellt ist und/oder
- Wenn die Überlastung nicht durch die Art und Anzahl der Verbraucher gegeben ist.

Es gibt zwei mögliche Schutzmaßnahmen:

1. Verwendung einer Mitteneinspeisung mit je einem Kuppelkasten rechts und links neben der Einspeisung. Der Kuppelkasten ist mit einer Schutzeinrichtung (Sicherung oder Leistungsschalter) versehen, die die Kurzschluss- und Überlastfunktion sicherstellt.
2. Verwendung von zwei Endeinspeisungen, die mittig im Strangverlauf angeordnet werden. Die zwei Zuleitungen werden in der Verteileranlage separat abgesichert.

3.2.6 Verteilereinspeisung

Die Verteilereinspeisung ermöglicht den Direktanschluss an eine Niederspannungsverteilung. Kabel oder Kupferband werden mit den mitgelieferten Bolzen angeschlossen.

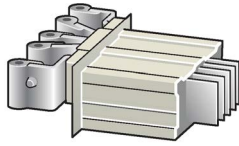


Bild 3-9 Verteilereinspeisung

Ausführung	Typ
160 ... 250 A	BD2.-250-VE
160 ... 400 A	BD2.-400-VE
630 ... 1000 A	BD2.-1000-VE
630 ... 1250 A	BD2C-1250-VE

3.2.7 Kuppelkästen

Merkmale von Kuppelkästen

Kuppelkästen werden eingesetzt, wenn es notwendig ist, Anlagenteile oder Bereiche der Energieversorgung abzuschalten oder entsprechend zuzuschalten. Zur Anpassung des Schienensystems an die tatsächliche Last kann der Querschnitt der Stromschiene reduziert und mit einem Kuppelkasten gegen Kurzschluss und Überlast geschützt werden.

Kuppelkästen können je nach Aufgabe mit Sicherungslasttrennern bis 630 A oder mit Leistungsschaltern bis 1250 A bestückt werden.

Die maximale Einbaulänge im Schienenstrang beträgt 1500 mm. Die Abmessungen des Kuppelkastens betragen maximal 1250 x 500 x 500 mm (B x H x T).

Kuppelkästen mit Leistungsschalter

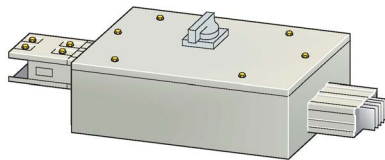


Bild 3-10 Kuppelkasten mit Leistungsschalter

BD2.-...-K...-3VL...: Auf Anfrage

Kuppelkästen mit Sicherungslasttrennschalter

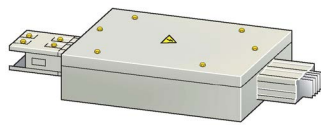


Bild 3-11 Kuppelkasten mit Sicherungslasttrennschalter

BD2.-...-K...-ST...: Auf Anfrage

3.2.8 Abgangskästen

Abgangskästen werden zur Versorgung von Verbrauchern und Stromabgängen, z. B. zur Einspeisung kleinerer Schienenverteiler, verwendet.

3.2.8.1 Abgangskästen bis 25 A

Besondere Merkmale

- Abgangskästen mit Sicherungen, Leitungsschutzschaltern und Steckdosen
- Isolierstoffkapselung, Farbe lichtgrau, RAL 7035
- Durchsichtige und von außen zu betätigende Abdeckung für die Schutzorgane
- Lastschaltvermögen AC 22 B (400 V) der Abgriffkontakte
- Einführung von Mehrleiterkabeln aus drei Richtungen möglich
- Vorgeprägte Einführungsöffnungen
- Kabeltülle und integrierte Zugentlastung (Standard)
- Öffnen des Kastens zum Anschließen der Kabel ist nur bei abgenommenem Abgangskasten möglich.
- Verdrehschutz verhindert falsches Aufsetzen.
- Anschlussquerschnitte finden Sie im Kapitel "Abgangskästen (Seite 72)".

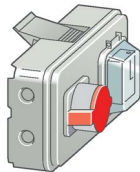


Bild 3-12 Abgangskasten bis 25 A

I_{nc} [A]	U_0 [V]	Ausführung	Typ
25	400	Sicherungssockel 3 x D02	BD2-AK1/S18
16	400	Sicherungssockel 3 x D01	BD2-AK1/S14
16	400	3-pol. Leitungsschutzschalter 16 A, Charakteristik C	BD2-AK1/A163
16	230	Sicherungssockel 2 x D01 und 2 x 3-pol. Steckdosen CEE 16	BD2-AK1/2CEE163S14
16	400	Sicherungssockel 3 x D01 und 1 x 5-pol. Steckdose CEE 16	BD2-AK1/CEE165S14
16	230	2 Leitungsschutzschalter 16 A, 1-pol., Charakteristik B und 2 Steckdosen CEE 16, 3-pol.	BD2-AK1/2CEE163A161
16	400	3-pol. Leitungsschutzschalter 16 A, Charakteristik C und 1 Steckdose CEE 16, 5-pol.	BD2-AK1/CEE165A163
16	230	Sicherungssockel 3 x D01 und 3 Schuko-Steckdosen 16 A	BD2-AK1/3SD163S14
16	230	3 Leitungsschutzschalter 16 A, 1-pol., Charakteristik B und 3 Schuko-Steckdosen 16 A	BD2-AK1/3SD163A161

3.2.8.2 Abgangskästen bis 63 A

Abgangskästen mit 63 A, mit Deckeltrenner

Besondere Merkmale

- Abgangskästen mit Sicherungen, Leitungsschutzschaltern und Steckdosen
- Stahlblechkapselung, feuerverzinkt und Deckel pulverlackiert, Farbe lichtgrau, RAL 7035
- Aufsetzen und Abnehmen des Kastens nur bei geöffnetem Deckel möglich
- Einführung von Mehrleiterkabeln aus drei Richtungen möglich, vorgestanzte Einführungsöffnungen
- Verdrehenschutz verhindert falsches Aufsetzen.
- Im Deckel integrierter Lasttrenner, Schaltvermögen AC 22 B (400 V), der die Spannungs- und Lastfreiheit bei geöffnetem Deckel sicherstellt
- Anschlussquerschnitte finden Sie im Kapitel "Abgangskästen (Seite 72)".

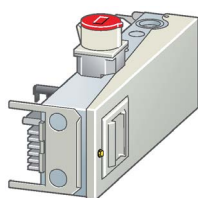


Bild 3-13 Abgangskästen bis 63 A, mit Deckeltrenner

I_{nc} [A]	U_b [V]	Ausführung	Typ
63	400	3-pol. Sicherungssockel D02 bis 63 A	BD2-AK2X/S18
25	500	3-pol. Sicherungssockel S27 bis 25 A	BD2-AK2X/S27
63	500	3-pol. Sicherungssockel S33 bis 63 A	BD2-AK2X/S33
32	400	3-pol. Leitungsschutzschalter 32 A, Charakteristik C	BD2-AK2M2/A323
32	400	3-pol. Sicherungssockel S33 und 1 x 5-pol. Steckdose CEE 32	BD2-AK2X/CEE325S33
63	400	3-pol. Sicherungssockel S33 und 1 x 5-pol. Steckdose CEE 63	BD2-AK2X/CEE635S33
32	400	3-pol. Leitungsschutzschalter 32 A, Charakteristik C und 1 x 5-pol. Steckdose CEE 32	BD2-AK2M2/CEE325A323
16	400	2 x 3-pol. Sicherungssockel D01 und 2 x 5-pol. Steckdosen CEE 16	BD2-AK2X/2CEE165S14
16	400	2 x 3-pol. Leitungsschutzschalter 16 A, Charakteristik C und 2 x 5-pol. Steckdosen CEE 16	BD2-AK2M2/2CEE165A163
16	230	1 x 3-pol. Leitungsschutzschalter 16 A, Charakteristik C und 2 x 1-pol. Leitungsschutzschalter 16 A, Charakteristik C und 1 x 5-pol. Steckdose CEE 16 und 2 x Schuko-Steckdose 16 A	BD2-AK2M2/2SD163CEE165A163

Abgangskästen bis 63 A, ohne Deckeltrenner

Besondere Merkmale

- Abgangskästen mit Sicherungen oder Leitungsschutzschaltern
- Stahlblechkapselung, feuerverzinkt und Deckel pulverlackiert, Farbe lichtgrau, RAL 7035
- Verdrehenschutz verhindert falsches Aufsetzen.
- Aufsetzen und Abnehmen des Kastens bei geöffnetem und geschlossenem Deckel möglich
- Bei geöffnetem Deckel bleibt Spannung an den eingebauten Geräten (Prüfmöglichkeit). Dabei ist die Schutzart IP20 / Fingersicherheit gewährleistet.
- Einführung von Mehrleiterkabeln aus drei Richtungen über vorgestanzte Einführungsöffnungen möglich
- Anschlussquerschnitte finden Sie im Kapitel "Abgangskästen (Seite 72)".

Hinweis

Der Abgangskasten darf unter Last weder aufgesteckt noch abgenommen werden.

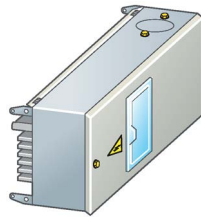


Bild 3-14 Abgangskästen bis 63 A, ohne Deckeltrenner

I_{nc} [A]	U_0 [V]	Ausführung	Typ
63	400	3-pol. Sicherungssockel D02 bis 63 A	BD2-AK02X/S18
25	500	3-pol. Sicherungssockel S27 bis 25 A	BD2-AK02X/S27
63	500	3-pol. Sicherungssockel S33 bis 63 A	BD2-AK02X/S33
25	400	3-pol. Sicherungsunterteil SP38 für Zylindersicherung 10 x 38 mm	BD2-AK02X/F1038-3
25	400	4-pol. Sicherungsunterteil SP38 für Zylindersicherung 10 x 38 mm	BD2-AK02X/F1038-3N
32	400	3-pol. Sicherungsunterteil SP51 für Zylindersicherung 14 x 51 mm	BD2-AK02X/F1451-3
32	400	4-pol. Sicherungsunterteil SP51 für Zylindersicherung 14 x 51 mm	BD2-AK02X/F1451-3N
63	400	3-pol. Sicherungsunterteil SP58 für Zylindersicherung 22 x 58 mm	BD2-AK02X/F2258-3
63	400	4-pol. Sicherungsunterteil SP58 für Zylindersicherung 22 x 58 mm	BD2-AK02X/F2258-3N
32	400	3-pol. Leitungsschutzschalter 32 A, Charakteristik C	BD2-AK02M2/A323
32	400	3+N-pol. Leitungsschutzschalter 32 A, Charakteristik C	BD2-AK02M2/A323N
63	400	3-pol. Leitungsschutzschalter 63 A, Charakteristik C	BD2-AK02M2/A633
63	400	3+N-pol. Leitungsschutzschalter 63 A, Charakteristik C	BD2-AK02M2/A633N

3.2.8.3 Abgangskästen bis 125 A

Abgangskästen bis 125 A, mit Deckeltrenner

Besondere Merkmale

- Mit Sicherungsunterteil und Sicherungslasttrennschalter
- Stahlblechkapselung, feuerverzinkt und Deckel pulverlackiert, Farbe lichtgrau, RAL 7035
- Verdrehenschutz verhindert falsches Aufsetzen.
- Deckelverriegelung bei Sicherungslasttrennschalter
- Einführung von Mehrleiterkabeln aus drei Richtungen über vorgestanzte Einführungsöffnungen möglich
- Anschlussquerschnitte im Kapitel "Abgangskästen (Seite 72)".

Hinweis

Bei Ausführung mit Sicherungsunterteilen müssen Sie vor Abnahme des Gehäusedeckels die Last freischalten.

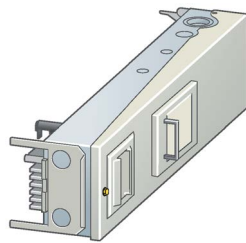


Bild 3-15 Abgangskästen bis 125 A, mit Deckeltrenner

I_{nc} [A]	U_e [V]	Ausführung	Typ
125	690	3-pol. NH-Sicherungsunterteil Größe 00	BD2-AK3X/GS00
125	690	3-pol. NH-Sicherungslasttrennschalter Größe 00	BD2-AK3X/GSTZ00

Abgangskästen bis 125 A, ohne Deckeltrenner

Besondere Merkmale

- Mit Leitungsschutzschalter, Leistungsschalter, Sicherungslastschalter, Sicherungsunterteil und Sicherungslasttrenner
- Stahlblechkapselung, feuerverzinkt und Deckel pulverlackiert, Farbe lichtgrau, RAL 7035
- Verdrehenschutz verhindert falsches Aufsetzen.
- Aufsetzen und Abnehmen des Kastens bei geöffnetem und geschlossenem Deckel möglich
- Bei geöffnetem Deckel bleibt die Spannung an den eingebauten Geräten (Prüfmöglichkeit). Dabei ist die Schutzart IP20 / Fingersicherheit gewährleistet.
- Deckelverriegelung bei Kästen mit Leistungsschalter und Sicherungslasttrennschalter
- Einführung von Mehrleiterkabeln aus drei Richtungen über vorgestanzte Einführungsöffnungen möglich
- Anschlussquerschnitte finden Sie im Kapitel "Abgangskästen (Seite 72)".

Hinweis

Unter Last dürfen die Abgangskästen weder aufgesteckt noch abgenommen werden.

Beachten Sie für den Einsatz der Abgangskästen mit Leistungsschalter bei $U_e = 690 \text{ V}$ das verminderte Schaltvermögen.



Bild 3-16 Abgangskasten bis 125 A, ohne Deckeltrenner

I_{nc} [A]	U_e [V]	Ausführung	Typ
125	400	mit 3-pol. Leitungsschutzschalter 125 A Charakteristik C	BD2-AK03M2/A1253
125	400	mit 3-N-pol. Leitungsschutzschalter 125 A Charakteristik C	BD2-AK03M2/A1253N
125	400	mit 3-pol. Sicherungslasttrennschalter GSTA00	BD2-AK03X/GSTA00
125	400	mit 3-pol. Sicherungsunterteil SP58	BD2-AK03X/F2258-3
125	400	mit 4-pol. Sicherungsunterteil SP58	BD2-AK03X/F2258-3N
125	400	mit 3-pol. IEC - mit Sicherungslasttrennschalter	BD2-AK03X/FS125IEC-3
125	400	mit 3-pol. BS - mit Sicherungslasttrennschalter	BD2-AK03X/FS125BS-3
125	400	mit 4-pol. IEC - mit Sicherungslasttrennschalter	BD2-AK03X/FS125IEC-4
125	400	mit 4-pol. BS - mit Sicherungslasttrennschalter	BD2-AK03X/FS125BS-4
40	400	mit Leistungsschalter 40 A 3-pol.	BD2-AK03X/LSD-DC40-N
63	400	mit Leistungsschalter 63 A 3-pol.	BD2-AK03X/LSD-DC(AE)63-N
80	400	mit Leistungsschalter 80 A 3-pol.	BD2-AK03X/LSD-DC(AE)80-N
100	400	mit Leistungsschalter 100 A 3-pol.	BD2-AK03X/LSD-DC100-N
125	400	mit Leistungsschalter 125 A 3-pol.	BD2-AK03X/LSD-DC125-N
40	400	mit Leistungsschalter 40 A 4-pol.	BD2-AK03X/LSD-EM40-N
63	400	mit Leistungsschalter 63 A 4-pol.	BD2-AK03X/LSD-EM63-N
80	400	mit Leistungsschalter 80 A 4-pol.	BD2-AK03X/LSD-EM80-N
100	400	mit Leistungsschalter 100 A 4-pol.	BD2-AK03X/LSD-EM100-N
125	400	mit Leistungsschalter 125 A 4-pol.	BD2-AK03X/LSD-EM125-N

3.2.8.4 Abgangskästen bis 250 A

Besondere Merkmale

- Abgangskästen mit Leistungsschalter, Sicherungslasttrennschalter und Sicherungsunterteil
- Stahlblechkapselung, feuerverzinkt und lackiert, Farbe lichtgrau, RAL 7035
- Einführung von Mehr- oder Einleiterkabeln aus 3 Richtungen möglich
- Aufsetzen und Abnehmen des Kastens nur bei geöffnetem Deckel möglich
- Verdrehenschutz verhindert falsches Aufsetzen.
- Anschlussquerschnitte finden Sie im Kapitel "Abgangskästen (Seite 72)".

Hinweis

Beachten Sie für den Einsatz der Abgangskästen mit Leistungsschalter bei $U_e = 690 \text{ V}$ das verminderte Schaltvermögen.

Der Abgangskasten darf unter Last weder aufgesteckt noch abgenommen werden.

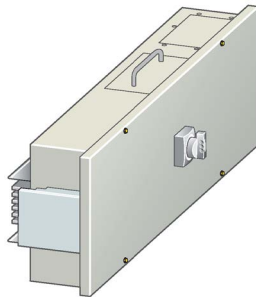


Bild 3-17 Abgangskästen bis 250 A

I_{nc} [A]	U_e [V]	Ausführung	Typ
160	400	mit 160 A Leistungsschalter, 3-pol.	BD2-AK04/LSD-DC(AE)-160-N
160	400	mit 160 A Leistungsschalter, 4-pol.	BD2-AK04/LSD-EC-160-N
200	400	mit 200 A Leistungsschalter, 3-pol.	BD2-AK04/LSD-DC(AE)-200-N
200	400	mit 200 A Leistungsschalter, 4-pol.	BD2-AK04/LSD-EC-200-N
250	400	mit Leistungsschalter 250 A, 3-pol.	BD2-AK04/LSD-DC(AE)-250-N
250	400	mit Leistungsschalter 250 A, 4-pol.	BD2-AK04/LSD-EC-250-N
225	400	mit Sicherungslasttrennschalter 250 A, 3-pol.	BD2-AK04/FS250IEC(BS)-3
225	400	mit Sicherungslasttrennschalter 250 A, 4-pol.	BD2-AK04/FS250IEC(BS)-4
250	690	mit Sicherungsunterteil NH1, 3-pol.	BD2-AK04/SNH1

3.2.8.5 Abgangskästen bis 400 A

Abgangskästen bis 400 A, nur für BD2-Systeme 630 bis 1250 A

Besondere Merkmale

- Abgangskästen mit Leistungsschalter, Sicherungslasttrennschalter und Sicherungsunterteil
- Stahlblechkapselung, feuerverzinkt und lackiert, Farbe lichtgrau, RAL 7035
- Einführung von Mehr- oder Einleiterkabeln aus 3 Richtungen möglich
- Aufsetzen und Abnehmen des Kastens nur bei geöffnetem Deckel möglich
- Verdrehenschutz verhindert falsches Aufsetzen.
- Anschlussquerschnitte finden Sie im Kapitel "Abgangskästen (Seite 72)".

Hinweis

Beachten Sie für den Einsatz der Abgangskästen mit Leistungsschalter bei $U_e = 690 \text{ V}$ das verminderte Schaltvermögen.

Der Abgangskasten darf unter Last weder aufgesteckt noch abgenommen werden.

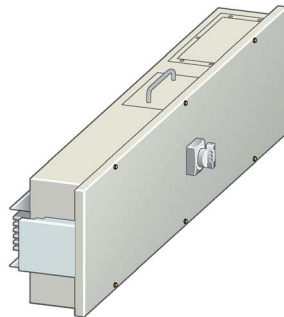


Bild 3-18 Abgangskästen bis 400 A nur für BD2-Systeme 630 bis 1250 A

I_{nc} [A]	U_e [V]	Ausführung	Typ
400	400	mit Leistungsschalter 400 A, 3-pol.	BD2-AK05/LSD-DC(AE)-400-N
400	400	mit Leistungsschalter 400 A, 4-pol.	BD2-AK05/LSD-EC-400-N
320	400	mit Sicherungslasttrennschalter 400 A, 3-pol.	BD2-AK05/FS400IEC(BS)-3
320	400	mit Sicherungslasttrennschalter 400 A, 4-pol.	BD2-AK05/FS400IEC(BS)-4
400	690	mit Sicherungsunterteil NH2, 3-pol.	BD2-AK05/SNH2

3.2.8.6 Abgangskästen bis 530 A

Abgangskästen bis 530 A, nur für BD2-Systeme 630 bis 1250 A

Besondere Merkmale

- Abgangskästen mit Leistungsschalter und Sicherungsunterteil
- Stahlblechkapselung, feuerverzinkt und lackiert,
- Farbe lichtgrau, RAL 7035
- Einführung von Mehr- oder Einleiterkabeln aus 3 Richtungen möglich
- Aufsetzen und Abnehmen des Kastens nur bei geöffnetem Deckel möglich
- Verdrehschutz verhindert falsches Aufsetzen.
- Anschlussquerschnitte im Kapitel "Abgangskästen (Seite 72)".

Hinweis

Beachten Sie für den Einsatz der Abgangskästen mit Leistungsschalter bei $U_e = 690\text{ V}$ das verminderte Schaltvermögen.

Der Abgangskasten darf unter Last weder aufgesteckt noch abgenommen werden.

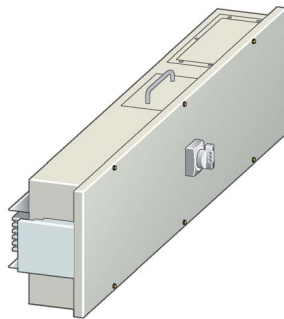


Bild 3-19 Abgangskästen bis 530 A nur für BD2-Systeme 630 bis 1250 A

I_{nc} [A]	U_e [V]	Ausführung	Typ
530	400	mit Leistungsschalter 630 A, 3-pol.	BD2-AK06/LSD-DC(AE)-630-N
530	400	mit Leistungsschalter 630 A, 4-pol.	BD2-AK06/LSD-EC-630-N
530	690	mit Sicherungsunterteil NH3, 3-pol.	BD2-AK06/SNH3

3.2.9 Gerätekästen

Besondere Merkmale

- Das Gehäuse besteht aus feuerverzinktem Stahlblech, Deckel lackiert, Farbe lichtgrau, RAL 7035.
- Das Einführen von Kabeln ist aus 3 Richtungen über vorgestanzte Einführungsöffnungen möglich (Kabelverschraubungen aus Kunststoff mit Zugentlastung verwenden, nicht im Lieferumfang enthalten).
- Kombinierbar mit Abgangskästen (BD2-AK02, AK2, AK03, AK3)
- Für den Geräteeinbau ist eine Hutschiene integriert.
- 1 Baugröße mit 8 TE (1 TE = 18 mm Platzbedarf).
- Ohne oder mit Geräteeinbaueinheit für Außenbetätigung (1 Baugröße mit Platzeinheiten für 8 TE)
- Einbau von Geräten (z. B. Leitungsschutzschalter) in Anlehnung an DIN 43871 bis einschließlich 63 A möglich

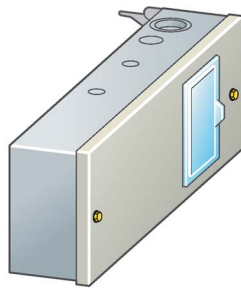


Bild 3-20 Gerätekasten

U_n [V]	Ausführung	Typ
400	-	BD2-GK2X/F
400	-	BD2-GKM2/F

3.2.10 Zusatzausrüstung

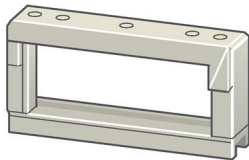
3.2.10.1 Zusatzausrüstung für Schutzarterhöhung auf IP54 und IP55

Flansche für Schutzarterhöhung

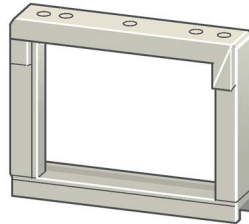
Der Schienenverteiler BD2 besitzt bei horizontaler und bei vertikaler Einbaulage die Schutzart IP52. Durch den Anbau von Zusatzflanschen wird die Schutzart IP54 oder IP55 erreicht. Details zu den Schutzartflanschen finden Sie im Katalog LV 70.

3.2.10.2 Befestigungsmaterial

Zur Befestigung der Schienenverteiler in Hochkant- und Flachmontage in horizontalen Schienensträngen gibt es folgende Befestigungsbügel:



Befestigungsbügel BD2-400-BB



Befestigungsbügel BD2-1250-BB

Befestigungsmaterial

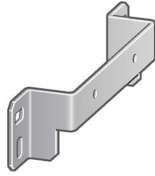
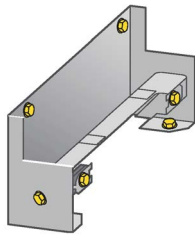


Bild 3-21 Befestigungsbügel für vertikale Montage BD2-BVF

Zur Befestigung von vertikalen Schienensträngen



Wandbefestigung BD2-BWV



Wandbefestigung BD2-BVC

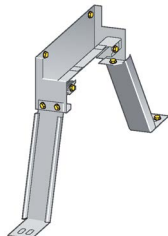


Bild 3-22 Deckenbefestigung BD2-BDV

Ausgleich von Wand- oder Deckenunebenheiten von 30 bis 82 mm

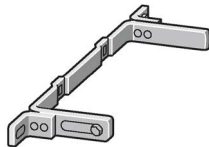


Bild 3-23 Distanzbügel BD2-BD

Der Distanzbügel wird mit dem Befestigungsbügel BD2-400(1250)-BB kombiniert.

3.3 Technische Daten

3.3.1 BD2 allgemein

		BD2-...
Normen und Bestimmungen		IEC / EN 61439-1 und -6
Bemessungsisolationsspannung U_i	AC / DC V	690 / 800
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad		III/3
Bemessungsbetriebsspannung U_e	AC V	690
Frequenz		Hz 50 ... 60 ¹⁾
Bemessungsstrom I_{nA}		
Aluminiumschienen	A	160 ... 1000
Kupferschienen	A	160 ... 1250
Klimafestigkeit		
Feuchte Wärme, konstant, nach IEC 60068-2-78		40 °C / 93 % RH / 56d
Feuchte Wärme, zyklisch, nach IEC 60068-2-30		56 x (25 ... 40 °C / 3 h; 40 °C / 9 h; 40 ... 25 °C / 3 ... 6 h; 25 °C / 6 h) 95 % RH
Kälte nach IEC 60068-2-1		-45 °C, 16 h
Temperaturwechsel nach IEC 60068-2-14		-45 ... 55 °C; 5 Zyklen (1 °C / min); Haltezeit min. 30 min
Salznebelprüfung nach IEC 60068-2-52		Schärfegrad 3
Eisbildung nach IEC 60068-2-61		Zusammengesetzte Prüfung aus Feuchte Wärme, zyklisch + Kälte
Umgebungstemperatur min. / max. / 24 h Mittel		°C -5 / +40 / +35
Umweltklassen nach IEC 60721		
wurden durch Prüfungen aus der Klimafestigkeit abgeleitet		
Klimatisch	1K5 (Lagerung) = 3K7L (Betrieb ohne Sonneneinstrahlung); 2K2 (Transport)	
Chemisch aktiv	Salznebel, weitere Schadstoffe optional, 1C2 (Lagerung) = 3C2 (Betrieb) = 2C2 (Transport)	
Biologisch	Wird durch IP-Schutzarten und Verpackungsart abgedeckt. 1B2 (Lagerung) = 3B2 (Betrieb) = 2B2 (Transport)	
Mechanisch aktiv	Wird durch Schutzarten IP und Verpackungsart abgedeckt. 1S2 (Lagerung) = 3S2 (Betrieb); 2S2 (Transport)	

BD2-...	
Schutzart nach IEC / EN 60529 (Bauart 2)	
Schienenkästen	IP52
Schienenkästen mit Zusatzausrüstung am Schienenstrang	IP54, IP55
Einspeisekästen	IP55
Abgangskästen	IP54
Abgangskästen mit Zusatzausrüstung	IP55
Verteilereinspeisungen	IP00
Werkstoff	
Schienenkästen, Einspeisekästen, Abgangskästen	feuerverzinktes, lackiertes Stahlblech, lichtgrau (RAL 7035) Gehäuse feuerverzinktes Stahlblech, Deckel lackiert, Farbe lichtgrau, RAL 7035
Ausnahme: Abgangskästen BD2-AK1/...	Isolierstoffgehäuse, lichtgrau (RAL 7035)
Stromschienen:	
• Aluminium	vernickelte und verzinnzte Al-Schienen
• Kupfer	verzinnzte Cu-Schienen
Einbaulage	hochkant, flach, vertikal

1) Gemäß EN 61439-1 ist für Ströme > 800 A bei einer Frequenz von 60 Hz eine Reduzierung auf 95 % zu berücksichtigen.

3.3.2 Abgangskästen

Typ	BD2-AK2..., BD2-AK3...				
Bemessungsstrom I_{nc}	25 A	63 A	125 A	250 A	400 A
Schaltvermögen des Kontaktapparats	AC-22B	–	–	–	–
Schaltvermögen des eingebauten Trennschalters nach DIN EN 60947-3 bei 400 V	–	AC-22B	AC-21B	–	–

Wichtiger Projektierungshinweis

Nicht jeder Abgangskasten hat eine Bemessungsspannung von 690 V und eine Kurzschlussfestigkeit entsprechend der Systemgröße.

Die eingesetzten Abgangskästen müssen mit ihrer Kurzschlussfestigkeit und Bemessungsspannung zu den in der Anlage erforderlichen Werten passen.

Bei Nichtübereinstimmung mit der Bemessungsspannung muss ein Abgangskasten mit passenden Einbauten gewählt werden. Bei größeren Kurzschluss-Strömen müssen diese durch vorgeschaltete Schutzgeräte (z. B. Leistungsschalter) begrenzt werden.

3.3.3 Schienenkästen BD2A (Aluminium)

			BD2A-.-160	BD2A-.-250	BD2A-.-400	
Strombahnen						
Bemessungsisolationsspannung U_i	AC / DC	V	690 / 800	690 / 800	690 / 800	
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad			III/3	III/3	III/3	
Bemessungsbetriebsspannung U_e	AC	V	690	690	690	
Frequenz		Hz	50 ... 60	50 ... 60	50 ... 60	
Bemessungsstrom I_{nA} = therm. Nennstrom bei max. 40 °C und 35 °C im 24-h-Mittel		A	160	250	400	
Impedanzbelag der Strombahnen bei 50 Hz und 20 °C Umgebungstemperatur (Schiene im kalten Zustand)						
Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,484	0,302	0,167	
Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,162	0,131	0,123	
Scheinwiderstand	Z_{20}	mΩ/m	0,511	0,330	0,207	
Impedanzbelag der Strombahnen bei 50 Hz und 20 °C Umgebungstemperatur (Schiene im betriebswarmen Zustand)						
Wirkwiderstand	R_1	mΩ/m	0,588	0,375	0,215	
Blindwiderstand	X_1	mΩ/m	0,160	0,128	0,122	
Scheinwiderstand	Z_1	mΩ/m	0,610	0,397	0,247	
Impedanzbelag der Strombahnen im Fehlerfall						
Wechselstromwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,959	0,673	0,548	
Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,681	0,487	0,456	
Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	1,159	0,831	0,713	
Nullimpedanz nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Phasen-N	R_0	mΩ/m	2,050	1,340	1,217
		X_0	mΩ/m	0,884	0,750	0,640
		Z_0	mΩ/m	2,232	1,535	1,375
	Phasen- PE	R_0	mΩ/m	2,018	1,071	1,059
		X_0	mΩ/m	0,416	0,567	0,518
		Z_0	mΩ/m	2,061	1,212	1,179
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}		kA	17	32	40	
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw}	t = 1 s	kA	5,5	10	16	
	t = 0,1 s	kA	10	16	20	
Leiter						
Leiteranzahl			5	5	5	
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	mm ²	63	108	205	
	N	mm ²	63	108	205	
	PE	mm ²	63	108	205	
	1/2 PE	mm ²	63	108	205	
Leitermaterial			Al	Al	Al	

		BD2A-.-160	BD2A-.-250	BD2A-.-400
Max. Befestigungsabstände der Schienenkästen bei üblicher mechanischer Belastung				
hochkant	m	4	4	4
hochkant mit BD2-BD ¹⁾	m	4	4	4
flach	m	3,5	3,5	3,5
Brandlast²⁾	kWh/m	1,32	1,32	1,32
Gewicht³⁾	kg/m	5,3	5,8	7,5

1) Bei Verwendung von Distanzbügel BD2-BD

2) Werte für Schienenkästen mit Abgangsstellen

3) Gewichte ohne Klemmblock (Gewicht Klemmblock BD2-400-EK: 3,5 kg, BD2-1250-EK: 6,5 kg)

Typ			BD2A-.-630	BD2A-.-800	BD2A-.-1000	
Strombahnen						
Bemessungsisolationsspannung U_i	AC / DC	V	690 / 800	690 / 800	690 / 800	
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad			III/3	III/3	III/3	
Bemessungsbetriebsspannung U_e	AC	V	690	690	690	
Frequenz		Hz	50 ... 60	50 ... 60	50 ... 60 ¹⁾	
Bemessungsstrom I_{nA} = therm. Nennstrom bei max. 40 °C und 35 °C im 24-h-Mittel		A	630	800	1000	
Impedanzbelag der Strombahnen bei 50 Hz und 20 °C Umgebungstemperatur (Schiene im kalten Zustand)						
Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,093	0,073	0,051	
Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,065	0,058	0,058	
Scheinwiderstand	Z_{20}	mΩ/m	0,113	0,094	0,077	
Impedanzbelag der Strombahnen bei 50 Hz und 20 °C Umgebungstemperatur (Schiene im betriebswarmen Zustand)						
Wirkwiderstand	R_1	mΩ/m	0,134	0,098	0,066	
Blindwiderstand	X_1	mΩ/m	0,065	0,057	0,057	
Scheinwiderstand	Z_1	mΩ/m	0,149	0,114	0,088	
Impedanzbelag der Strombahnen im Fehlerfall						
Wechselstromwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,199	0,225	0,157	
Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,179	0,239	0,240	
Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,268	0,328	0,287	
Nullimpedanz nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Phasen-N	R_0	mΩ/m	0,429	0,494	0,340
		X_0	mΩ/m	0,377	0,312	0,301
		Z_0	mΩ/m	0,571	0,584	0,454
	Phasen-PE	R_0	mΩ/m	0,432	0,438	0,408
		X_0	mΩ/m	0,329	0,280	0,273
		Z_0	mΩ/m	0,543	0,520	0,491
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}		kA	64	84	90	
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw}	t = 1 s	kA	26	32	34	
	t = 0,1 s	kA	32	40	43	

Typ			BD2A-.-630	BD2A-.-800	BD2A-.-1000
Leiter					
Leiteranzahl			5	5	5
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	mm ²	381	446	699
	N	mm ²	381	446	699
	PE	mm ²	381	446	699
	1/2 PE	mm ²	381	381	446
Leitermaterial			Al	Al	Al
Max. Befestigungsabstände der Schienenkästen bei üblicher mechanischer Belastung					
hochkant		m	3,5	3,5	3
hochkant mit BD2-BD ²⁾		m	1,75	1,75	1,5
flach		m	3	3	2,5
Brandlast³⁾		kWh/m	2	2	2
Gewicht⁴⁾		kg/m	12,3	12,4	15,8

1) Gemäß EN 61439-1 ist für Ströme > 800 A bei einer Frequenz von 60 Hz eine Reduzierung auf 95 % zu berücksichtigen.

2) Bei Verwendung von Distanzbügel BD2-BD

3) Werte für Schienenkästen mit Abgangsstellen

4) Gewichte ohne Klemmblock (Gewicht Klemmblock BD2-400-EK: 3,5 kg, BD2-1250-EK 6,5 kg)

3.3.4 Schienenkästen BD2C (Kupfer)

			BD2C-.-160	BD2C-.-250	BD2C-.-400	
Strombahnen						
Bemessungsisolationsspannung U_i	AC / DC	V	690 / 800	690 / 800	690 / 800	
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad			III/3	III/3	III/3	
Bemessungsbetriebsspannung U_e	AC	V	690	690	690	
Frequenz		Hz	50 ... 60	50 ... 60	50 ... 60	
Bemessungsstrom I_{nA} = therm. Nennstrom bei max. 40 °C und 35 °C im 24-h-Mittel		A	160	250	400	
Impedanzbelag der Strombahnen bei 50 Hz und 20 °C Umgebungstemperatur (Schiene im kalten Zustand)						
Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,303	0,295	0,144	
Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,157	0,158	0,119	
Scheinwiderstand	Z_{20}	mΩ/m	0,341	0,335	0,187	
Impedanzbelag der Strombahnen bei 50 Hz und 20 °C Umgebungstemperatur (Schiene im betriebswarmen Zustand)						
Wirkwiderstand	R_1	mΩ/m	0,333	0,383	0,181	
Blindwiderstand	X_1	mΩ/m	0,157	0,159	0,120	
Scheinwiderstand	Z_1	mΩ/m	0,368	0,419	0,217	
Impedanzbelag der Strombahnen im Fehlerfall						
Wechselstromwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,666	0,674	0,364	
Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,511	0,530	0,461	
Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,839	0,858	0,587	
Nullimpedanz nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Phasen- N	R_0	mΩ/m	1,419	1,429	0,718
		X_0	mΩ/m	0,691	0,703	0,658
		Z_0	mΩ/m	1,579	1,593	0,974
	Phasen- PE	R_0	mΩ/m	1,027	1,139	0,672
		X_0	mΩ/m	0,641	0,530	0,503
		Z_0	mΩ/m	1,211	1,256	0,839
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}		kA	17	32	40	
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw}	t = 1 s	kA	5,5	10	16	
	t = 0,1 s	kA	10	16	20	
Leiter						
Leiteranzahl			5	5	5	
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	mm ²	63	63	146	
	N	mm ²	63	63	146	
	PE	mm ²	63	63	146	
	1/2 PE	mm ²	63	63	146	
Leitermaterial			Cu	Cu	Cu	

		BD2C-.-160	BD2C-.-250	BD2C-.-400
Max. Befestigungsabstände der Schienenkästen bei üblicher mechanischer Belastung				
hochkant	m	4	4	4
hochkant mit BD2-BD ¹⁾	m	4	4	4
flach	m	3,5	3,5	3,5
Brandlast²⁾	kWh/m	1,32	1,32	1,32
Gewicht³⁾	kg/m	7,3	7,5	9,5

¹⁾ Bei Verwendung von Distanzbügel BD2-BD

²⁾ Werte für Schienenkästen mit Abgangsstellen

³⁾ Gewichte ohne Klemmblock (Gewicht Klemmblock BD2-400-EK: 3,5 kg, BD2-1250-EK 6,5 kg)

Typ			BD2C-.-630	BD2C-.-800	BD2C-.-1000	BD2C-.-1250	
Strombahnen							
Bemessungsisolationsspannung U_i	AC / DC	V	690 / 800	690 / 800	690 / 800	690 / 800	
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad			III/3	III/3	III/3	III/3	
Bemessungsbetriebsspannung U_e	AC	V	690	690	690	690	
Frequenz		Hz	50 ... 60	50 ... 60	50 ... 60 ¹⁾	50 ... 60 ¹⁾	
Bemessungsstrom I_{nA} = therm. Nennstrom bei max. 40 °C und 35 °C im 24-h-Mittel		A	630	800	1000	1250	
Impedanzbelag der Strombahnen bei 50 Hz und 20 °C Umgebungstemperatur (Schiene im kalten Zustand)							
Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,053	0,053	0,043	0,032	
Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,064	0,064	0,056	0,054	
Scheinwiderstand	Z_{20}	mΩ/m	0,083	0,083	0,071	0,063	
Impedanzbelag der Strombahnen bei 50 Hz und 20 °C Umgebungstemperatur (Schiene im betriebswarmen Zustand)							
Wirkwiderstand	R_1	mΩ/m	0,076	0,076	0,056	0,041	
Blindwiderstand	X_1	mΩ/m	0,064	0,064	0,056	0,054	
Scheinwiderstand	Z_1	mΩ/m	0,100	0,100	0,079	0,068	
Impedanzbelag der Strombahnen im Fehlerfall							
Wechselstromwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,102	0,102	0,118	0,094	
Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,146	0,146	0,234	0,229	
Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,178	0,178	0,262	0,248	
Nullimpedanz nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Phasen- N	R_0	mΩ/m	0,280	0,280	0,234	0,186
		X_0	mΩ/m	0,377	0,377	0,286	0,275
		Z_0	mΩ/m	0,470	0,470	0,370	0,332
	Phasen- PE	R_0	mΩ/m	0,289	0,289	0,230	0,174
		X_0	mΩ/m	0,321	0,321	0,278	0,265
		Z_0	mΩm	0,431	0,431	0,361	0,317

Typ			BD2C-.-630	BD2C-.-800	BD2C-.-1000	BD2C-.-1250
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit	I_{pk}	kA	64	84	90	90
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	$t = 1 \text{ s}$	kA	26	32	34	34
	$t = 0,1 \text{ s}$	kA	32	40	43	43
Leiter						
Leiteranzahl			5	5	5	5
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	mm ²	415	415	468	699
	N	mm ²	415	415	468	699
	PE	mm ²	415	415	468	699
	1/2 PE	mm ²	415	415	415	468
Leitermaterial			Cu	Cu	Cu	Cu
Max. Befestigungsabstände der Schienenkästen bei üblicher mechanischer Belastung						
hochkant		m	4	3,5	3	2
hochkant mit BD2-BD ²⁾		m	2	1,75	1,5	1
flach		m	3,5	3	2,5	1,5
Brandlast³⁾		kWh/m	2	2	2	2
Gewicht⁴⁾		kg/m	15,6	18,9	25,1	37,6

1) Gemäß EN 61439-1 ist für Ströme > 800 A bei einer Frequenz von 60 Hz eine Reduzierung auf 95 % zu berücksichtigen.

2) Bei Verwendung von Distanzbügel BD2-BD

3) Werte für Schienenkästen mit Abgangsstellen

4) Gewichte ohne Klemmblock (Gewicht Klemmblock BD2-400-EK: 3,5 kg, BD2-1250-EK 6,5 kg)

3.3.5 Anschlussquerschnitte

3.3.5.1 Einspeisungen

Anschlussquerschnitte²⁾

Ausführung	Typ	L1, L2, L3		N		PE		Größe Anschluss- schrauben, Bolzen L1, L2, L3, N, PE
		min. mm ²	max. mm ²	min. mm ²	max. mm ²	min. mm ²	max. mm ²	
Einspeisekäs- ten mit Bol- zenanschluss	BD2.-250-EE	1 × 6	1 × 150, 2 × 70	1 × 6	1 × 150, 2 × 70	1 × 6	1 × 150, × 70	M10
	BD2.-400-EE	1 × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	1 × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	1 × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	M12
	BD2.-1000-EE	1 × 10 ¹⁾	3 × 240	1 × 10 ¹⁾	3 × 240	1 × 10 ¹⁾	3 × 240	M12
	BD2.-1250-EE	1 × 10 ¹⁾	3 × 300, 4 × 240	1 × 10 ¹⁾	3 × 300, 4 × 240	1 × 10 ¹⁾	3 × 300, 4 × 240	M12
Einspeisekäs- ten mit Last- trennschalter	BD2C-250(315)- EESC	1 × 10 ¹⁾	1 × 240	1 × 10 ¹⁾	1 × 240	Armierung		M10
	BD2C-400-EESC	1 × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	1 × 10 ¹⁾	1 × 240, 2 × 120	Armierung		M12
	BD2C-630(800)- EESC	1 × 10 ¹⁾	2 × 240	1 × 10 ¹⁾	2 × 240	Armierung		M12
Mitteneinspei- sekästen mit Bolzenan- schluss	BD2.-400-ME	1 × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	1 × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	1 × 10 ¹⁾	2 × 240, 3 × 185	M12
	BD2.-1000-ME	1 × 10 ¹⁾	(1 - 5) × 300	1 × 10 ¹⁾	(1 - 5) × 300	1 × 10 ¹⁾	(1 - 5) × 300	M12

¹⁾ Minimal möglicher Kabelquerschnitt für Kabelschuhe

²⁾ Anschlussquerschnitte beziehen sich auf CU-Leitungen, Querschnitte und Durchmesser für AL-Leitungen auf Anfrage

Kabel- und Leitungseinführungen

Typ	BD2.-250-EE	BD2.-400-EE	BD2.-1000-EE, BD2.-400-ME	BD2.-1000-ME	BD2.-1250-EE
Kabeltüllen für Ka- beldurchmesser	1 × KT3 ¹⁾	2 × KT4 ¹⁾	3 × KT4 ¹⁾	6 × KT4 ¹⁾	4 × KT4 ¹⁾
	mm 14 ... 54	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68

¹⁾ Mit Zugentlastung

Kabeleinführungsplatte Einleittersystem (Kabeleinführungsplatten ungebohrt)

Typ	BD2.-250-EE	BD2.-400-EE	BD2.-1000-EE	BD2.-1250-EE
Kabeleinführungsplatte	BD2-250-EBAL	BD2-400-EBAL	BD2-1000-EBAL	BD2-1250-EBAL
Anzahl Leitungseinführungen (maximal)	10 x M32, 5 x M40	10 x M40	15 x M40, 6 x M50 und 4 x M40	20 x M40

Verwenden Sie Kabelverschraubungen aus Kunststoff mit Zugentlastung (nicht im Lieferumfang enthalten).

Kabeleinführungsplatte Einleittersystem bei Mitteneinspeisungen (Kabeleinführungsplatten ungebohrt)

Typ	BD2.-400-ME...	BD2.-1000-ME
Kabeleinführungsplatte	BD2-400-MBAL	BD2-1000-MBAL
Anzahl Leitungseinführungen (maximal)	12 x M40 und 3 x M32, 6 x M50 und 4 x M40	31 x M40, 16 x M50 und 4 x M40

Verwenden Sie Kabelverschraubungen aus Kunststoff mit Zugentlastung (nicht im Lieferumfang enthalten).

Kabeleinführungsplatte Einspeisung mit Lasttrennschalter (Kabeleinführungsplatten ungebohrt)

Typ	BD2C-250(315, 400)-EESC	BD2C-630(800)-EESC
Anzahl Leitungseinführungen (maximal)	1 x 65,7 mm	2 x 65,7 mm

3.3.5.2 Abgangskästen

Anschlussquerschnitte¹⁾

Bezeichnung	Typ	L1, L2, L3		N		PE		Größe Anschluss-Schrauben, Bolzen L1, L2, L3
		min mm ²	max mm ²	min mm ²	max mm ²	min mm ²	max mm ²	
bis 25 A	BD2-AK1/S14	0,5 (f, m)	4 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK1/S18	0,5 (f, m)	16 (e, f, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK1/A...	0,75 (e, m)	16 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK1/A...N	0,75 (e, m)	16 (e)	0,75 (e, m)	16 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK1/F...	0,75 (e, m)	16 (e)	1 (e, m)	6 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK1/F...N	0,75 (e, m)	16 (e)	0,75 (e, m)	16 (e)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
bis 63 A	BD2-AK.2X/S18	0,5 (f, m)	25 (f, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK.2X/S27	0,75 (f, m)	10 (e, f, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	1 (e, f, m)	6 (e, m)	–
	BD2-AK.2X/S33	1,5 (f, m)	25 (f, m)	2,5 (e, f, m)	16 (e, m)	2,5 (e, f, m)	16 (e, m)	–
	BD2-AK.2M2/A...	0,75 (e, m)	25 (m)	2,5 (e, f, m)	25 (m)	2,5 (e, f, m)	25 (m)	–
	BD2-AK.2M2/A...N	0,75 (e, m)	25 (m)	0,75 (e, f, m)	25 (m)	2,5 (e, f, m)	25 (m)	–
	BD2-AK.2X/F...	0,75 (e, m)	25 (m)	2,5 (e, f, m)	25 (m)	2,5 (e, f, m)	25 (m)	–
bis 125 A	BD2-AK03X/F...(FS...)	2,5 (e, m)	50 (m)	2,5 (e, m)	50 (m)	2,5 (e, m)	50 (m)	–
	BD2-AK.03X/LS....	2,5 (e, m)	50 (m)	2,5 (e, m)	50 (m)	2,5 (e, m)	50 (m)	–
	BD2-AK3X/GS00	16	70	16	70	10	70	M8
	BD2-AK.3X/GSTZ(A)00	16	70	16	70	10	70	M8
bis 250 A	BD2-AK04/SNH1	6	150	6	150	6	150	M10
	BD2-AK04/FS...	6	150	6	150	6	150	M10
	BD2-AK04/LS...	6	120 (m)	6 (e, m)	150	6	150	M8
bis 400 A	BD2-AK05/SNH2	10	2 × 120	10	2 × 120	10	2 × 120	M10
	BD2-AK05/FS...	10	2 × 120	10	2 × 120	10	2 × 120	M10
	BD2-AK05/LS...	10	2 × 120	10	2 × 120	10	2 × 120	M8
bis 630 A	BD2-AK06/SNH3	10	2 × 240	10	2 × 240	10	2 × 240	M12
	BD2-AK06/LS...	10	2 × 240	10	2 × 240	10	2 × 240	M10

e = eindrätig, m = mehrdrätig, f = feindrätig mit Aderendhülse

¹⁾ Anschlussquerschnitte beziehen sich auf CU-Leitungen, Querschnitte und Durchmesser für AL-Leitungen auf Anfrage

Kabel- und Leitungseinführungen

Typ		BD2-AK1/...	BD2-AK.2...	BD2-AK.3...	BD2-AK04	BD2-AK05	BD2-AK06
Kabeltüllen		M25 ²⁾	—	—	KT3 ³⁾	2 × KT4 ³⁾	2 × KT4 ³⁾
Kabelverschraubungen ¹⁾		—	M25, M32, M40	M25, M40, M63	—	—	—
Für Kabeldurch- messer	mm	11 ... 6	11 ... 27	11 ... 42	14 ... 54	14 ... 68	14 ... 68
Min. / max. einführbare Kabelquerschnitte für NYY und NYCWY bei Mehrleiterkabel für							
• NYY...	mm ²	5 × 1,5 ... 5 × 4	5 × 1,5 ... 5 × 16	5 × 1,5 ... 5 × 25	—	—	—
• NYCWY... ⁴⁾	mm ²	4 × 1,5 ... 4 × 2,5	4 × 1,5 ... 4 × 16	4 × 1,5 ... 4 × 70	5 × 1,5 ... 4 × 150	2 × 5 × 1,5 ... 2 × 4 × 150	2 × 5 × 10 ... 2 × 4 × 240
Kabeleinführungsplatte bei Einleiterkabel (angebaute Platten, ungebohrt)							
Anzahl Leitungseinführ- ungen, max.		—	—	—	10 × M40	10 × M32, 5 × M40	10 × M40

¹⁾ Bei Kabelverschraubungen: Verwenden Sie Kabelverschraubungen aus Kunststoff mit Zugentlastung (nicht im Lieferumfang enthalten).

²⁾ Zugentlastung im BD2-AK1/...

³⁾ Mit Zugentlastung

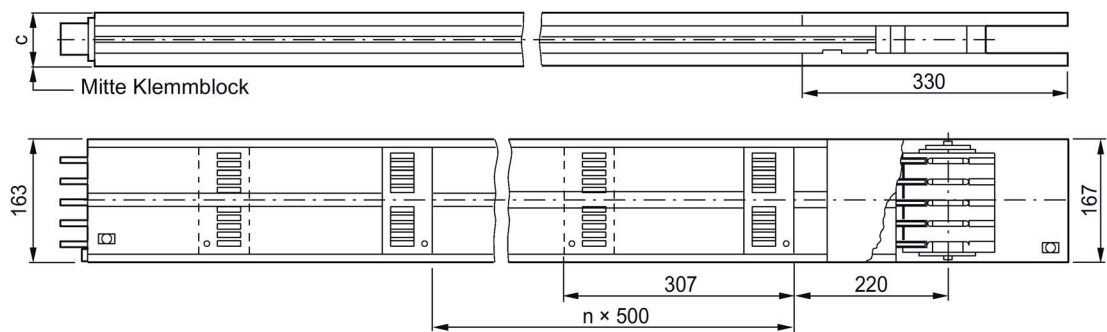
⁴⁾ Fünfter Leiter: Konzentrischer Leiter.

3.4 Maßzeichnungen

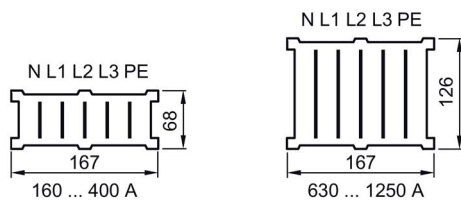
Soweit nicht anders angegeben, sind alle Maße in mm.

3.4.1 Gerade Schienenkästen

BD2.-.-...



Länge [m]	Anzahl der Abgangsstellen beidseitig $n \times 500$
0,5 ... 1,25	-
1,26 ... 2,25	4 ... 8
2,26 ... 3,25	8 ... 12
Bei Wahllängen sind nicht alle Abgangsstellen mit Abgangskästen bestückbar.	



3.4.2 Richtungsänderungen

L-Kästen

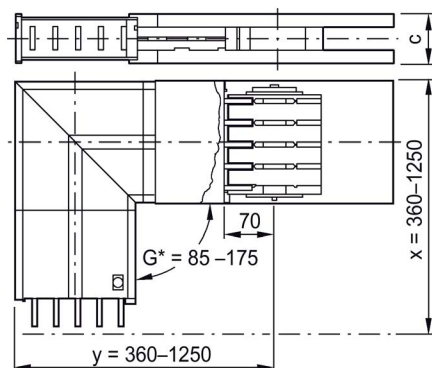


Bild 3-24 BD2-....-LR-...(-G*), BD2-....-LL-...(-G*)

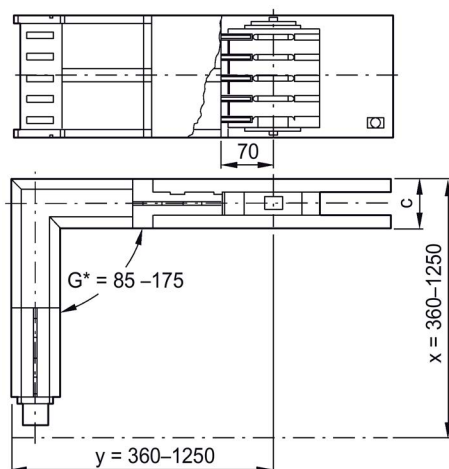


Bild 3-25 BD2-....-LV-...(-G*), BD2-....-LH-...(-G*)

Bemessungsstrom [A]	c [mm]
160 ... 400	68
630 ... 1250	126

Z-Kästen

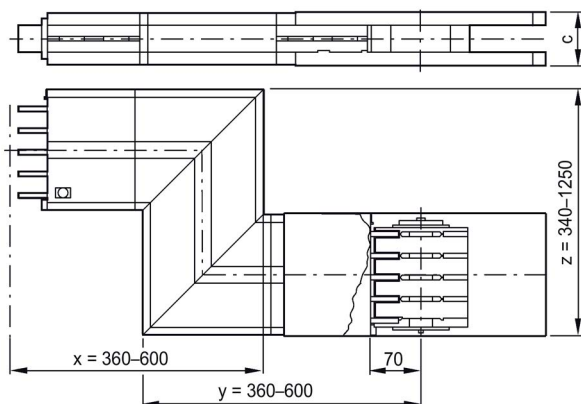


Bild 3-26 BD2.-...-ZR-..., BD2.-...-ZL-...

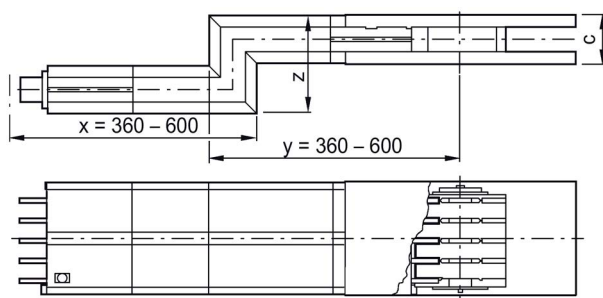


Bild 3-27 BD2.-...-ZV, BD2.-...-ZH-...

Bemessungsstrom [A]	z [mm]
160 ... 400	140 ... 1250
630 ... 1250	260 ... 1250

T-Kästen

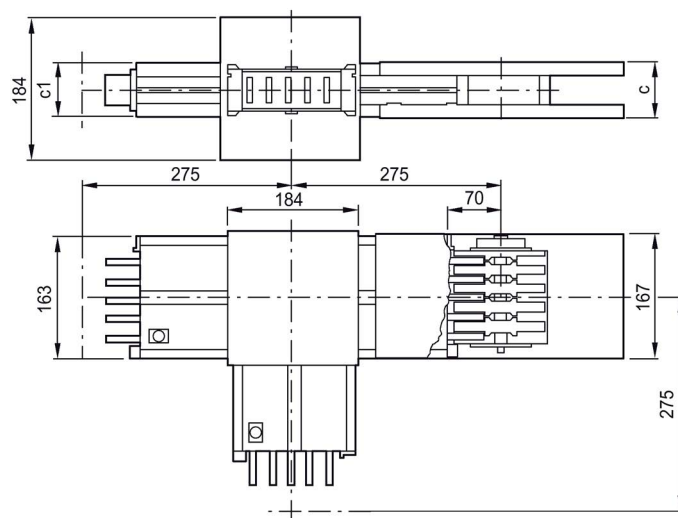


Bild 3-28 BD2-...-TR, BD2-...-TL

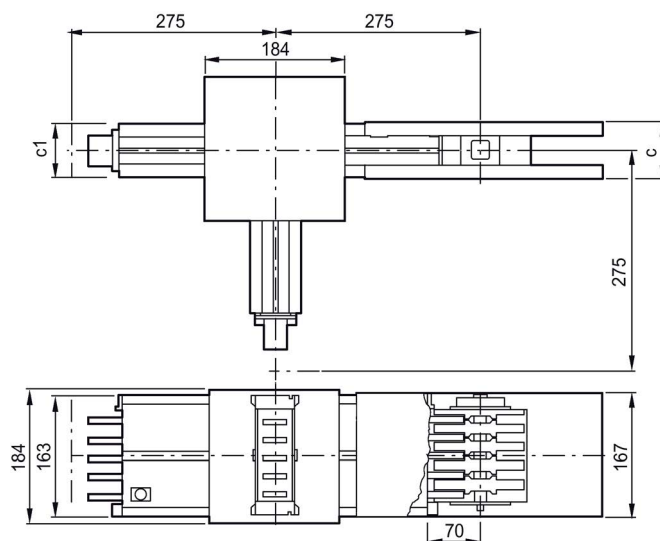


Bild 3-29 BD2-...-TV, BD2-...-TH

Bemessungsstrom [A]	c [mm]	c1 [mm]
160 ... 400	68	64
630 ... 1250	126	122

K-Kästen

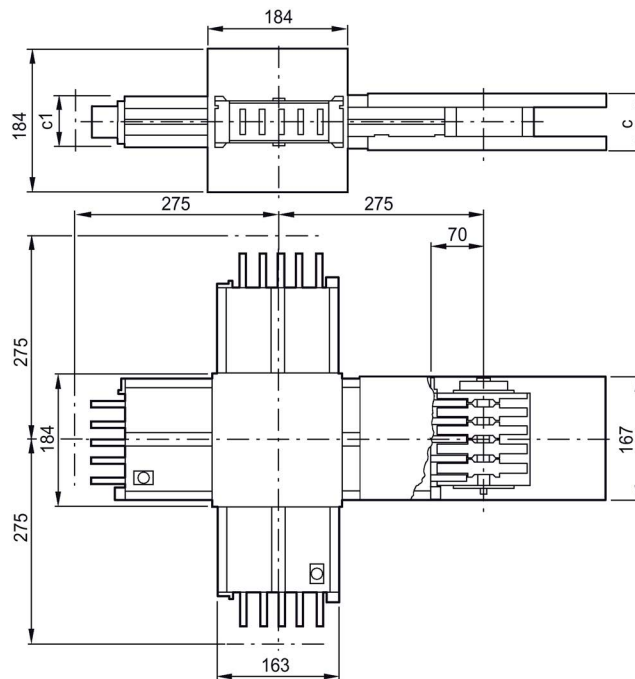


Bild 3-30 K-Kästen BD2-...-KRL

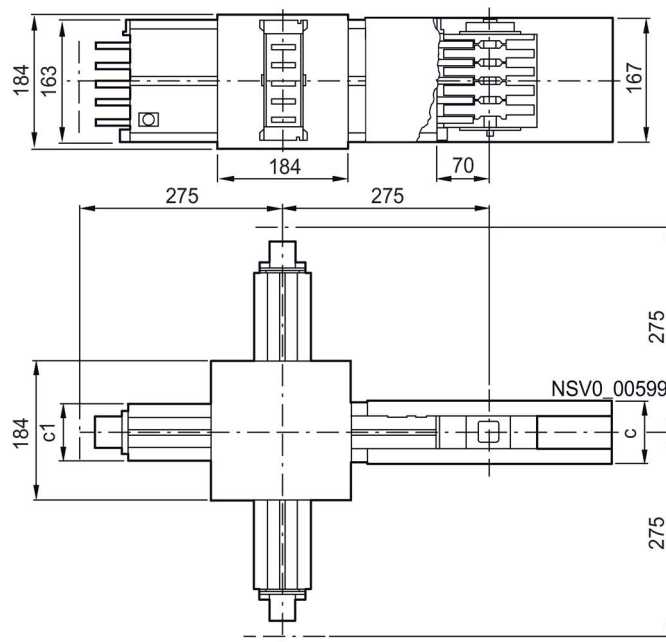


Bild 3-31 K-Kasten BD2-...-KVH

Bemessungsstrom [A]	c [mm]	c1 [mm]
160 ... 400	68	64
630 ... 1250	126	122

Bewegliche Richtungsänderungen

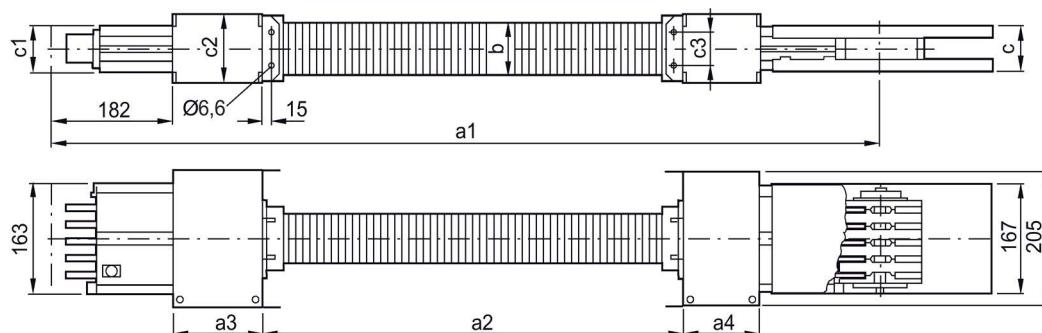
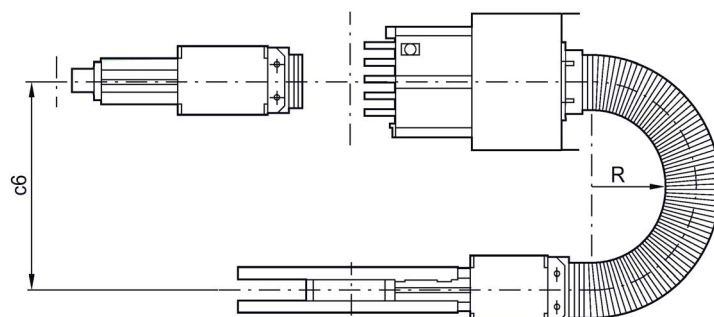


Bild 3-32 BD2-400-R, BD2-800-R

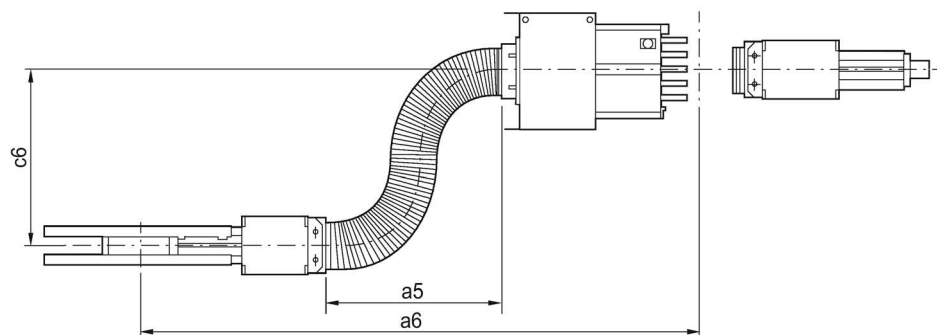
Typ	a1	a2	a3	a4	b	c	c1	c2	c3
BD2-400-R	1250	512	187	187	79	68	64	101	50
BD2-800-R	1750	786	350	250	146,5	126	122	195	145

Form U



Typ	c6	R _{min}
BD2-400-R	220	110
BD2-800-R	340	170

Form Z



Typ	a5	a6	c6	R _{min}
BD2-400-R	175	1000	355	110
BD2-800-R	530	1590	400	170

3.4.3 Verteilereinspeisung

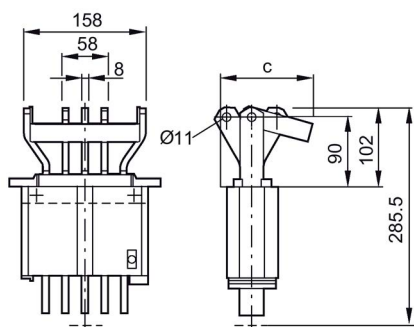


Bild 3-33 BD2.-250-VE

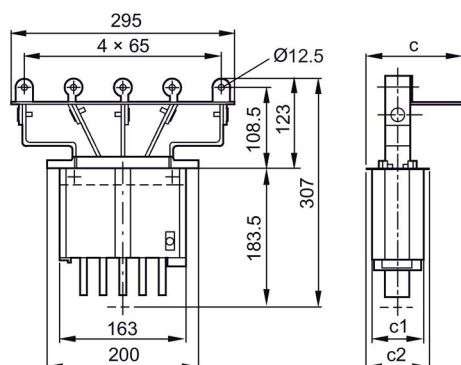


Bild 3-34 BD2.-400-VE, BD2.-1000-VE

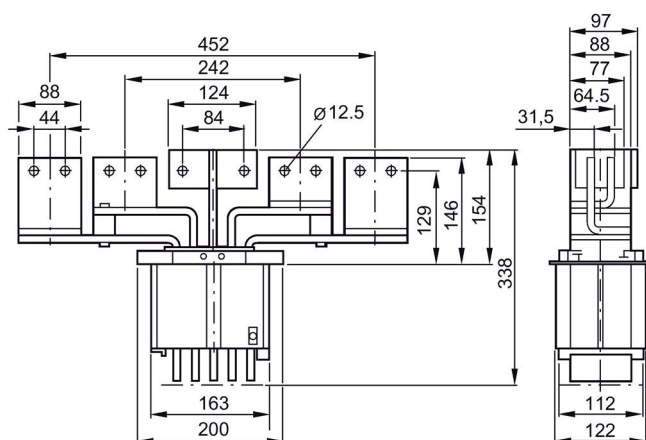
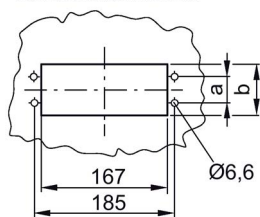


Bild 3-35 BD2.-1250-VE

Gehäuseausschnitt



Typ	a	b	c	c1	c2
BD2.-250-VE	34	68	121	64	84
BD2.-400-VE					
BD2.-1000-VE	92	126	155,5	122	142
BD2.-1250-VE					

3.4.4 Endeinspeisekästen

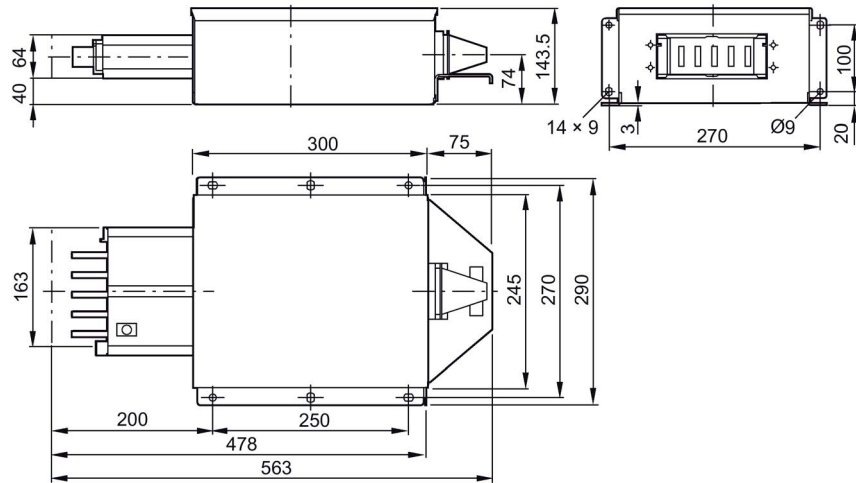


Bild 3-36 BD2.-250-EE

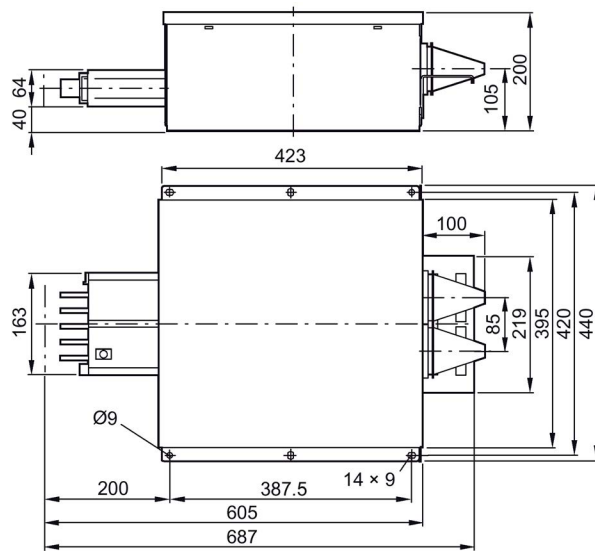


Bild 3-37 BD2.-400-EE

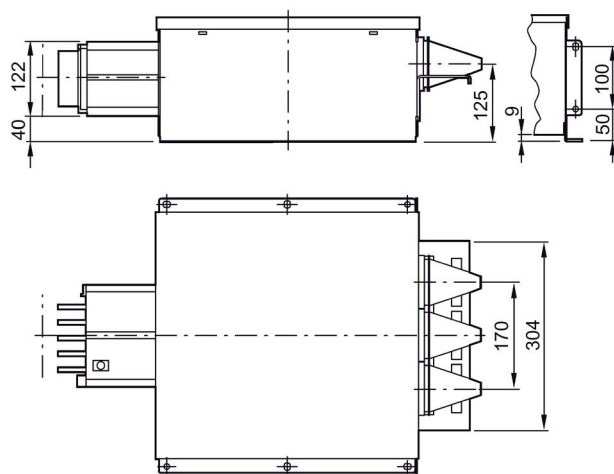


Bild 3-38 BD2.-1000-EE

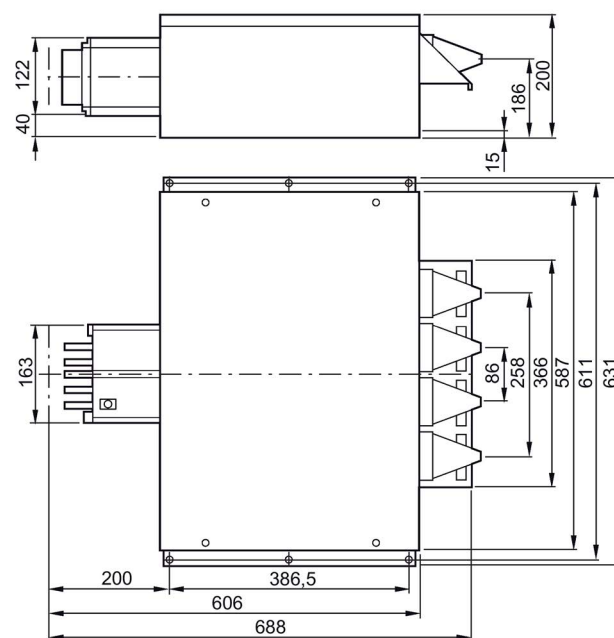


Bild 3-39 BD2.-1250-EE

Endeinspeisungen mit Lasttrennschalter

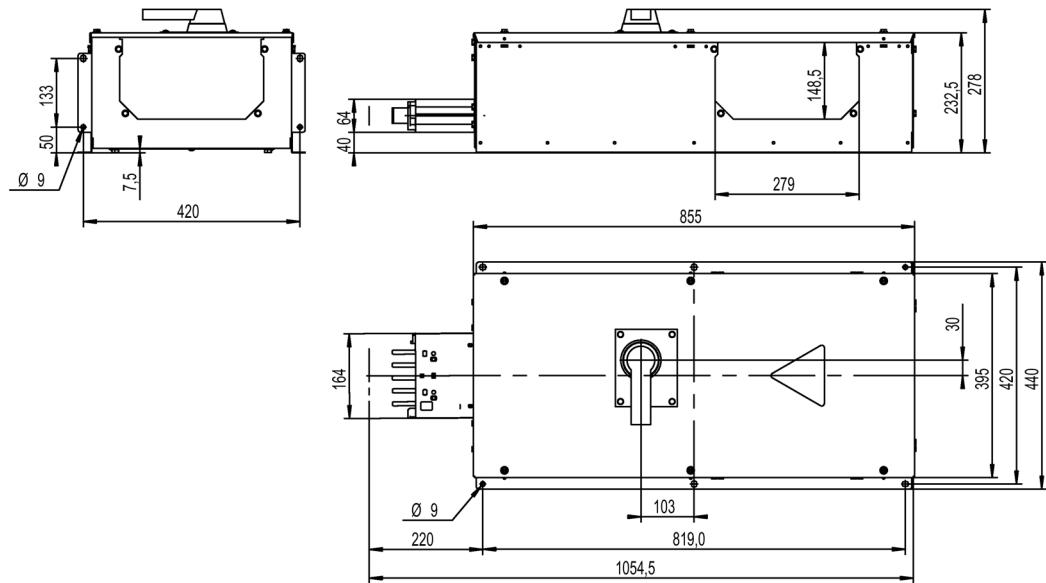


Bild 3-40 BD2C-250-EESC, BD2C-315-EESC

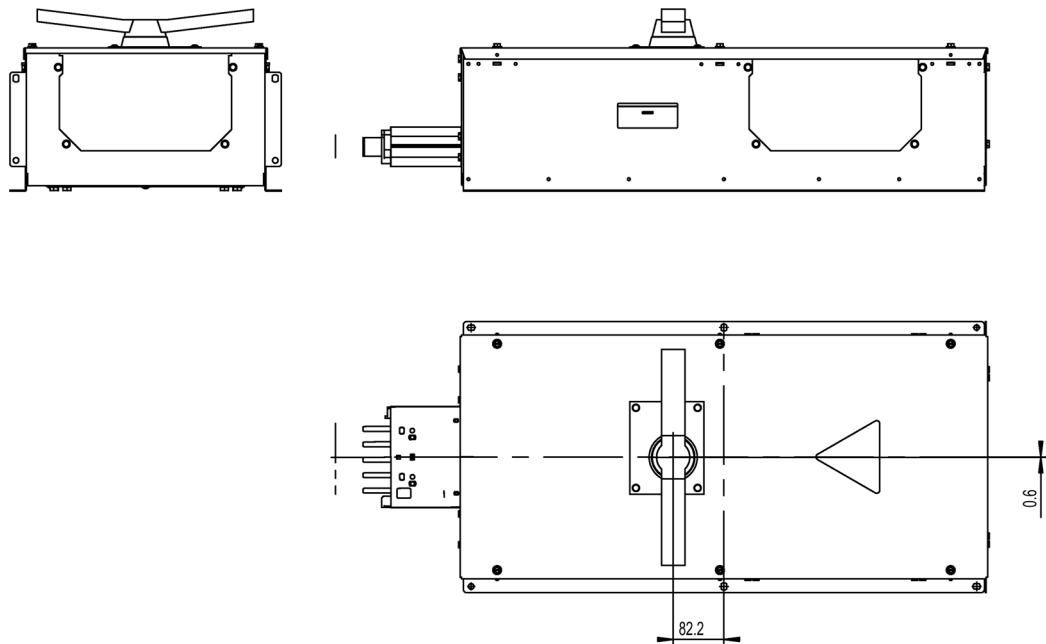


Bild 3-41 BD2-400-EESC

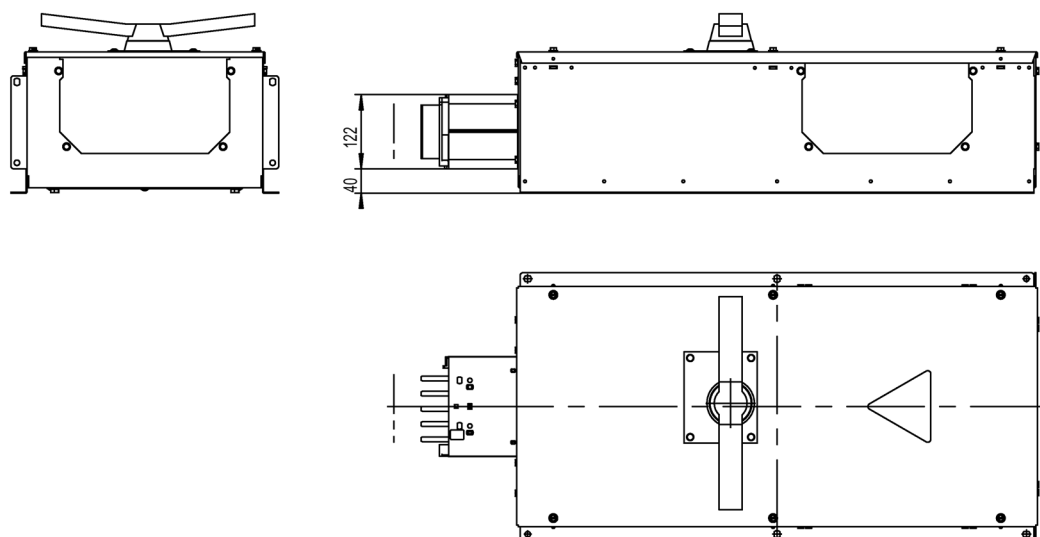


Bild 3-42 BD2-630-EESC, BD2-800-EESC

3.4.5 Kabelräume

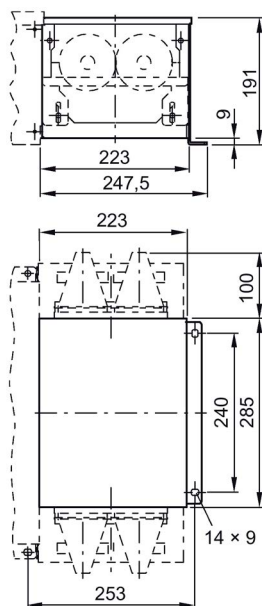


Bild 3-43 BD2-400-KR (BD2.-400-EE)

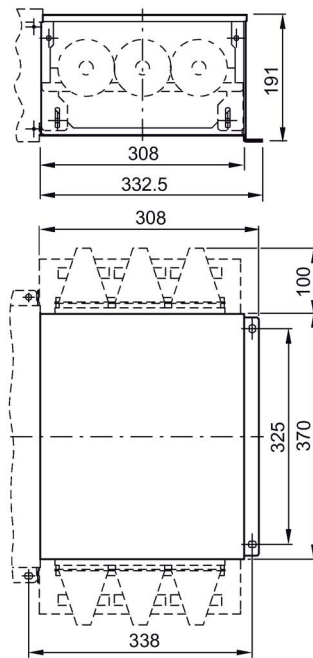


Bild 3-44 BD2-1000-KR (BD2.-1000-EE)

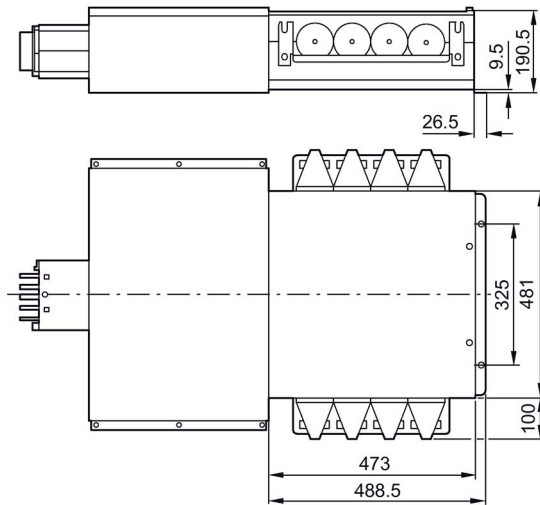


Bild 3-45 BD2-1250-KR (BD2.-1250-EE)

3.4.6 Mitteneinspeisung

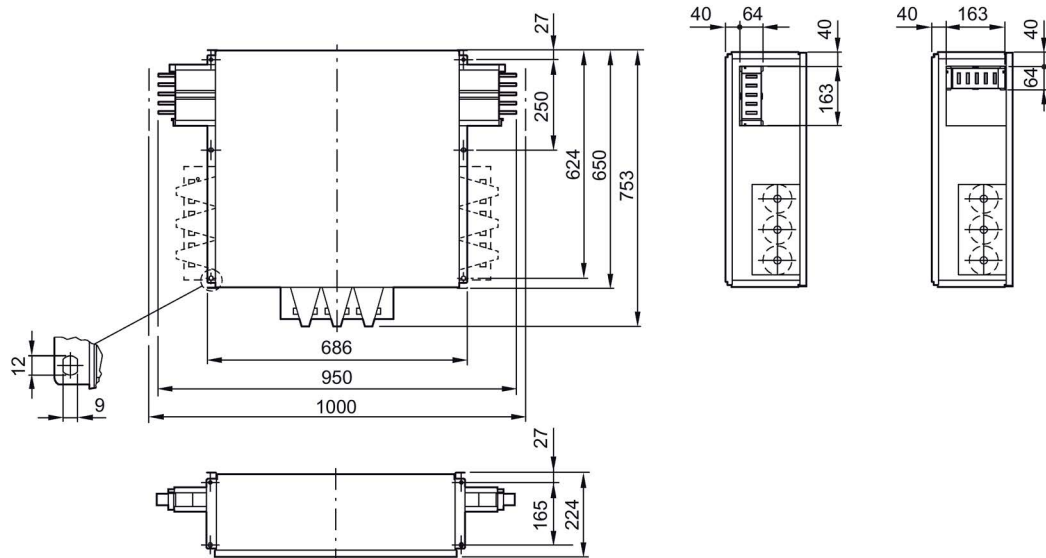


Bild 3-46 BD2.-400-ME

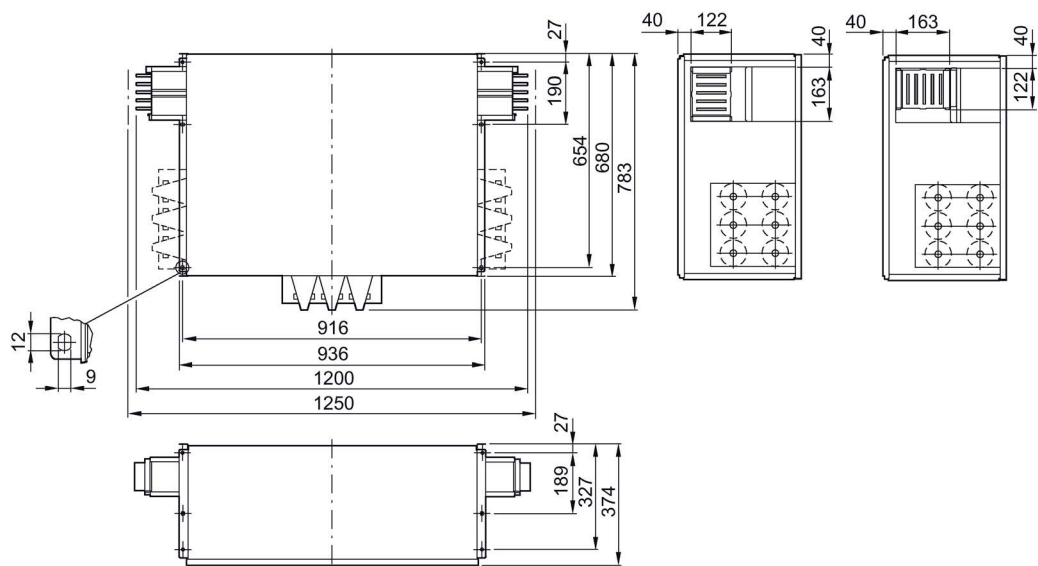


Bild 3-47 BD2.-1000-ME

3.4.7 Abgangskästen

3.4.7.1 Abgangskästen bis 25 A

Größe 1 bis 25 A

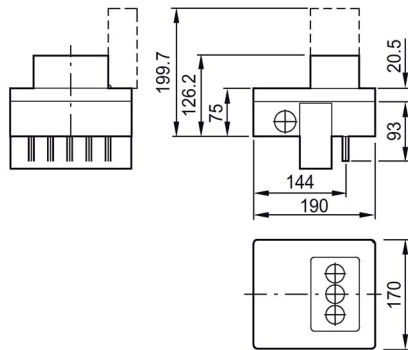


Bild 3-48 BD2-AK1/...

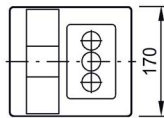
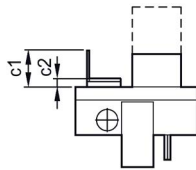


Bild 3-49 BD2-AK1/3SD163...

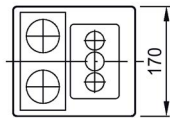
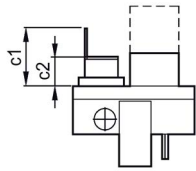


Bild 3-50 BD2-AK1/2CEE163...

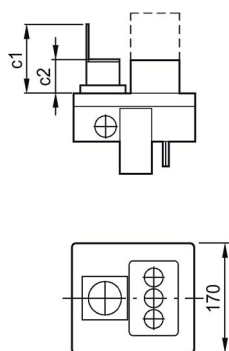
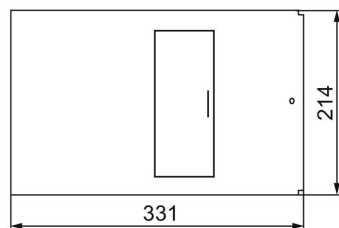
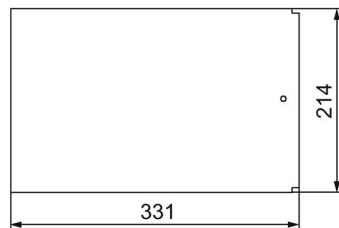
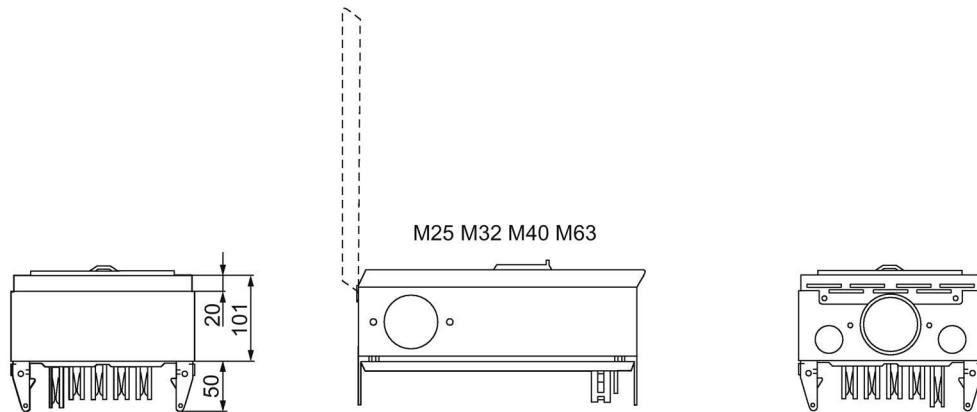


Bild 3-51 BD2-AK1/CEE165...

Typ	c1	c2
BD2-AK1/3SD163...	71	13
BD2-AK1/2CEE163	88	44
BD2-AK1/CEE165	106	52

Größe 02 bis 63 A



Größe 2 bis 63 A

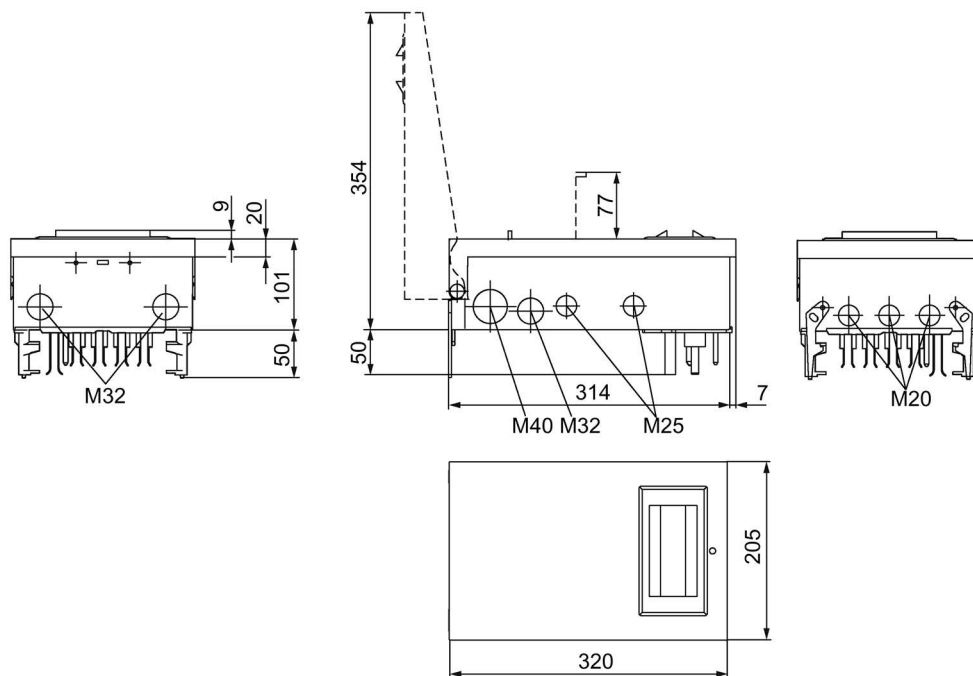


Bild 3-55 BD2-AK2X/F..., BD2-AK2X/S...

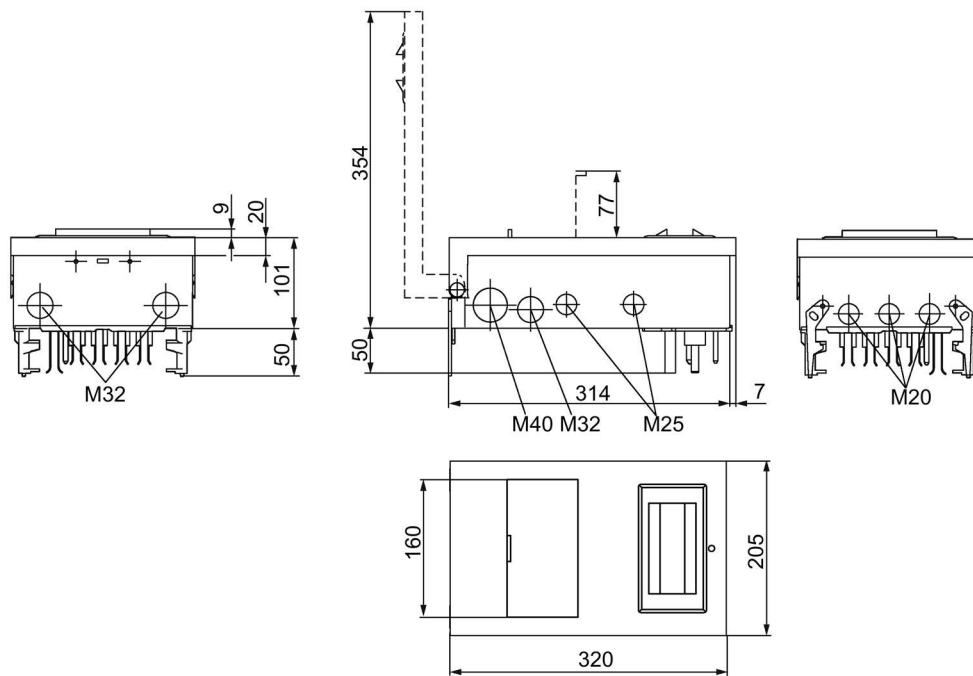


Bild 3-56 BD2-AK2M2/A..., BD2-AK2M2/F...

Ausführungen mit CEE- und SCHUKO-Steckdosen

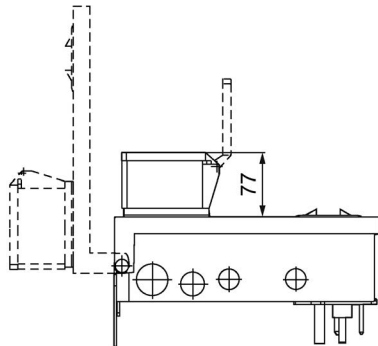
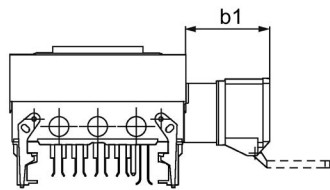
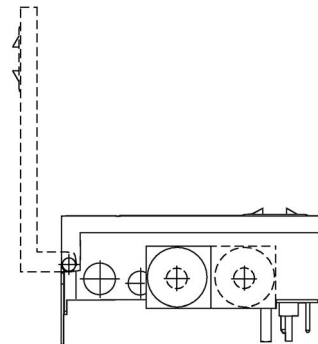


Bild 3-57 BD2-AK2X/CEE635S33



BD2-AK2X/CEE..., BD2-AK2M2/CEE...



BD2-AK2X/CEE..., BD2-AK2M2/CEE...

BD2-AK2X/CEE325S33
 BD2-AK2M2/CEE325A323
 BD2-AK2X/2CEE165S14
 BD2-AK2M2/2CEE165A163
 BD2-AK2X/2CEE165S27 (/FORMP)
 BD2-AK2M2/CEE165...
 BD2-AK2M2/CEE325...

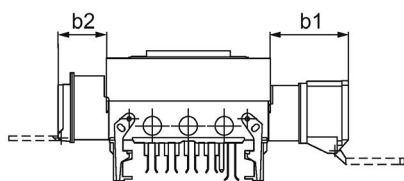


Bild 3-58 BD2-AKM2/2SD163CEE165/A163

Typ	b1	b2
BD2-AK2X/CEE325S33	98	-
BD2-AK2M2/CEE325A323		
BD2-AK2X/2CEE165S14		
BD2-AK2M2/CEE325		
BD2-AK2X/2CEE165S27 (/FORMP)	86	-
BD2-AK2M2/2CEE165A163		
BD2-AK2M2/CEE165		
BD2-AK2M2/2SD163CEE165A163	86	54

Größe 03 bis 125 A

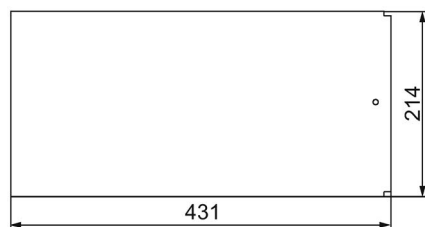
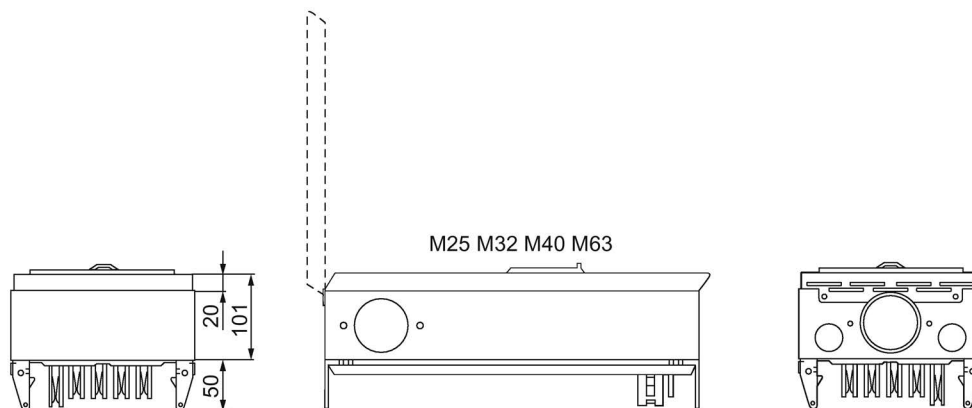


Bild 3-59 BD2-AK03X/F...

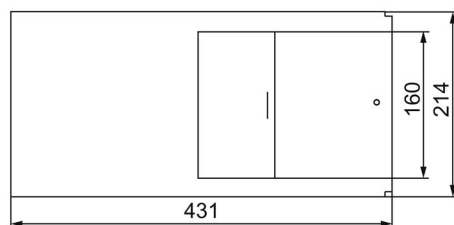
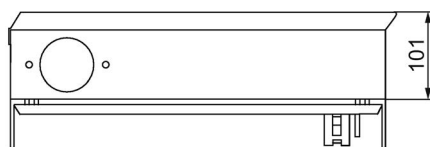
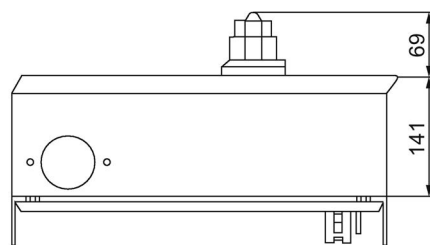


Bild 3-60 BD2-AK03M2/A...

Ausführungen mit Sicherungslasttrennschalter und Leistungsschalter



BD2-AK03X/GSTA00



BD2-AK03X/FS...

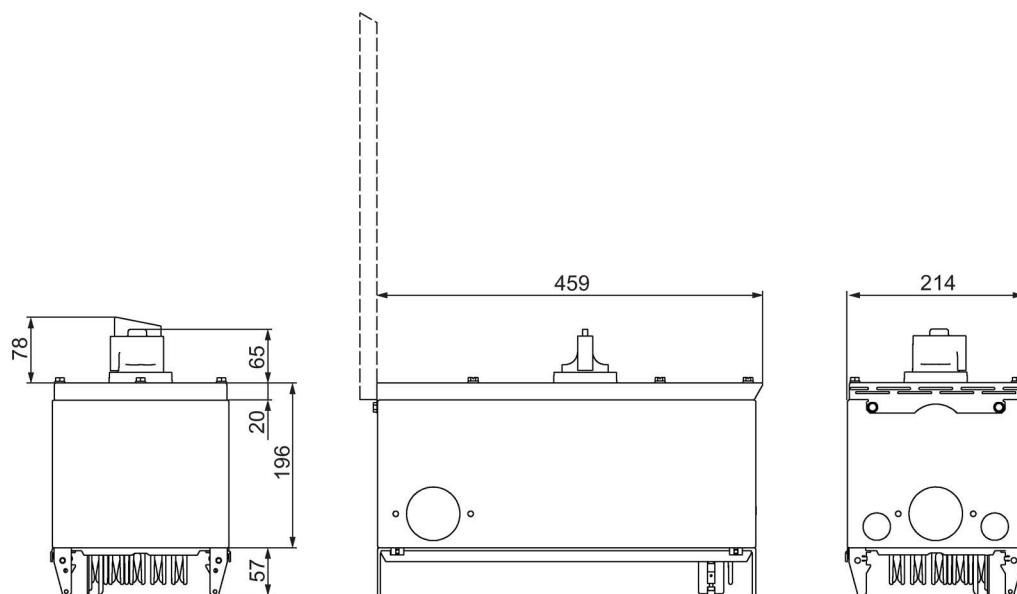


Bild 3-61 BD2-AK03X/LSD...

Größe 3 bis 125 A

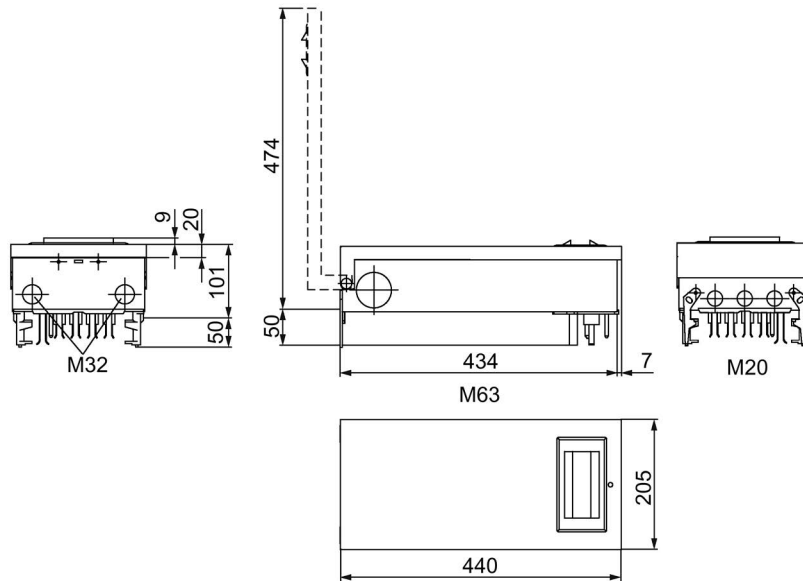


Bild 3-62 BD2-AK3X/GS00

Ausführung mit Sicherungslasttrennschalter

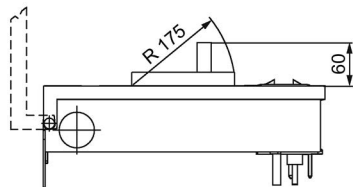


Bild 3-63 BD2-AK3X/GSTZ00

3.4.7.4 Abgangskästen bis 250 A

Größe 04 bis 250 A

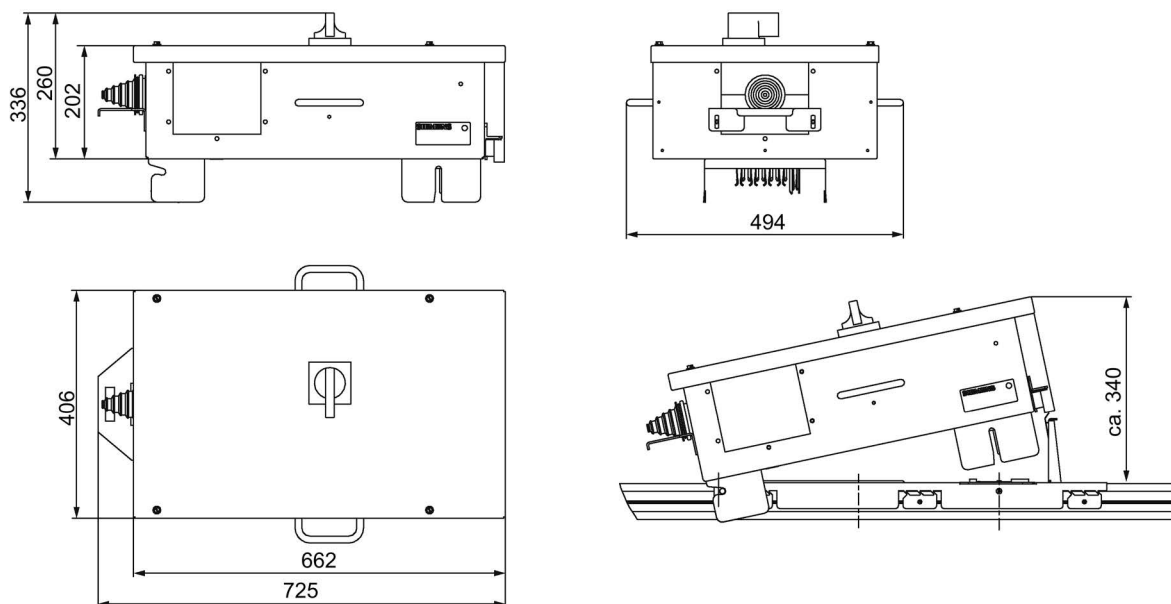


Bild 3-64 BD2-AK04/LSD...

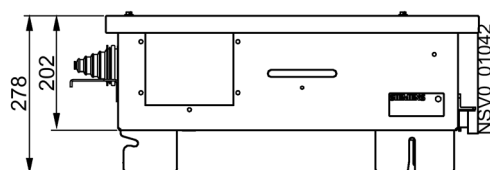


Bild 3-65 BD2-AK04/SNH1

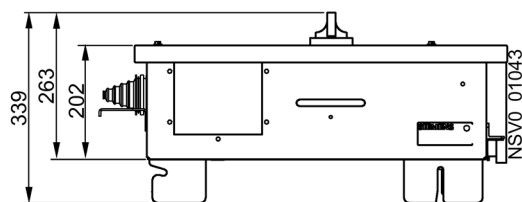


Bild 3-66 BD2-AK04/FS...

3.4.7.5 Abgangskästen bis 530 A

Größen 05, 06 bis 530 A

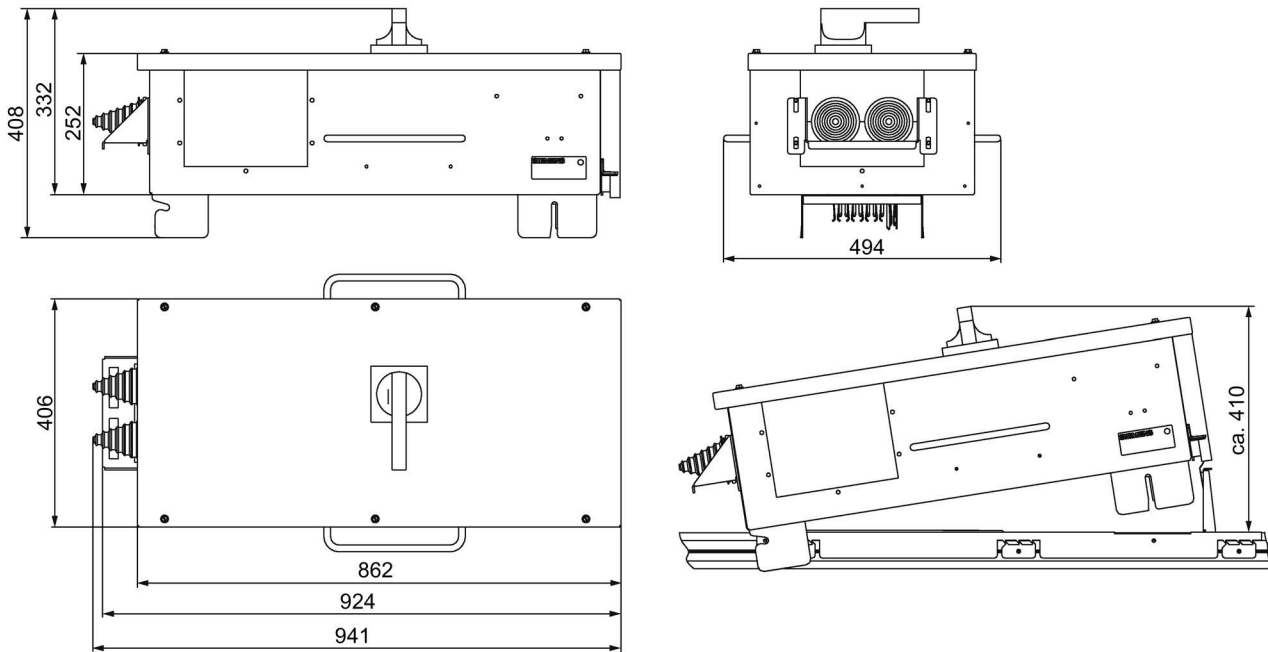


Bild 3-67 BD2-AK05/LSD..., BD2-AK06/LSD...

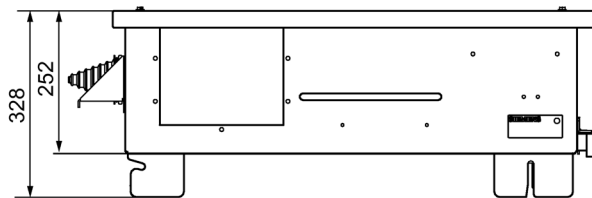


Bild 3-68 BD2-AK05/SNH2, BD2-AK06/SNH3

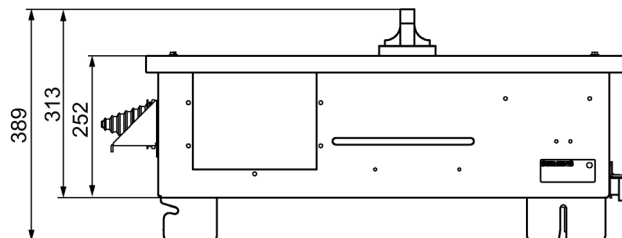
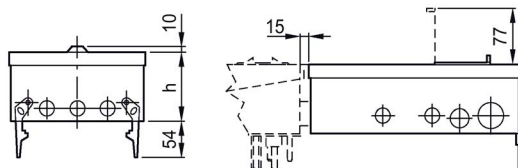


Bild 3-69 BD2-AK05/FS...

3.4.8 Gerätekästen



Typ	h
BD2-GKM2/F	101
BD2-GKX/F	151

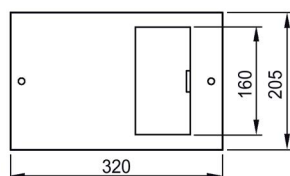


Bild 3-70 BD2-GKM2/F

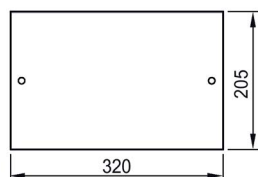
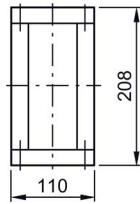


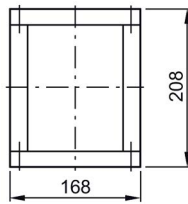
Bild 3-71 BD2-GKX/F

3.4.9 Zusatzausrüstung

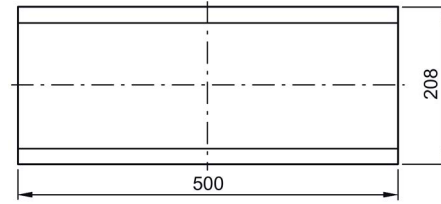
Durchführungsschutz



BD2-400-D



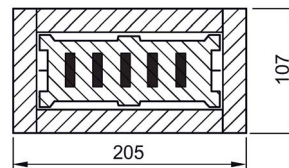
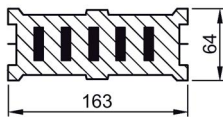
BD2-1250-D



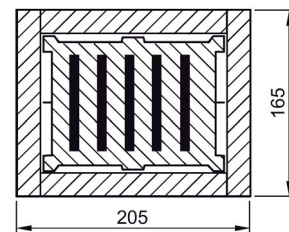
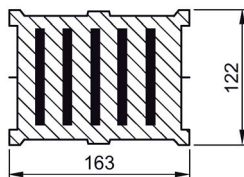
BD2-...-D

Brandschutz

+BD2-S90 (S120)-...



BD2.-160 (-250, -400)-...



BD2.-630 (-800, -1000, -1250)-...

Klemmblock

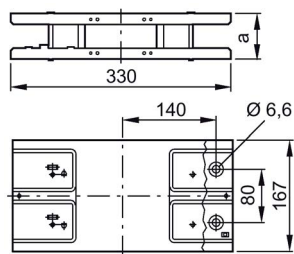
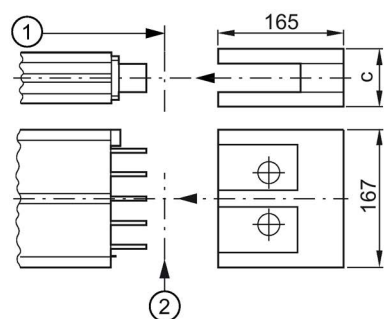


Bild 3-72 BD2-400-EK, BD2-1250-EK

Typ	a [mm]
BD2-400-EK	68
BD2-1250-EK	126



- ① Länge Schienenkasten
- ② Ende Endflansch = Mitte Klemmblock

Bild 3-73 BD2-400-FE, BD2-1250-FE

Typ	c [mm]
BD2-400-FE	68
BD2-1250-FE	126

Befestigung

Befestigungsbügel, flach und hochkant

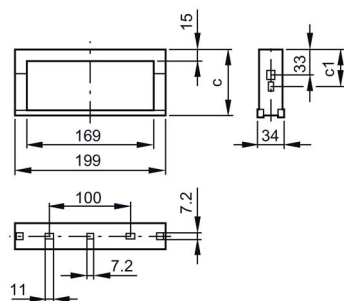


Bild 3-74 BD2-400-BB, BD2-1250-BB

Typ	c [mm]	c1 [mm]
BD2-400-BB	86,5	48
BD2-1250-BB	144,5	77

Distanzstück

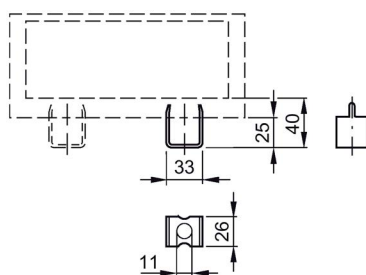


Bild 3-75 BD2-DSB

Distanzbügel

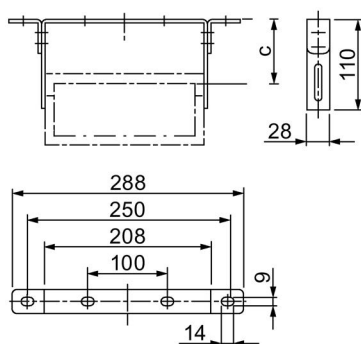


Bild 3-76 BD2-BD

Typ	c [mm]
BD2-400-BD	30 ... 82
BD2-1250-BD	50 ... 82

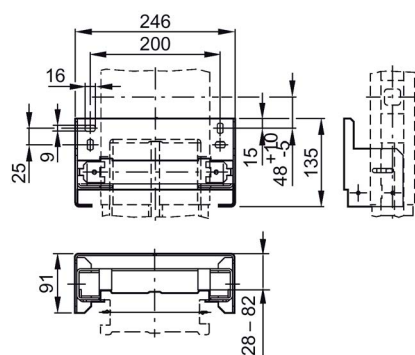
Hinweis

Montage auf Betonwand

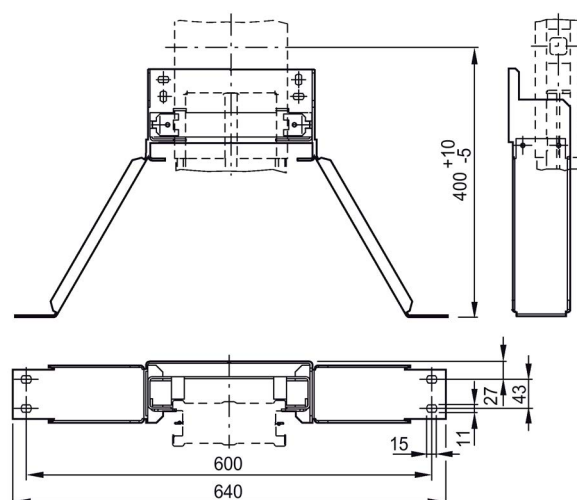
Verwenden Sie bei Montage direkt auf die Betonwand nur Stahl- und Spreizdübel, die bauaufsichtlich zugelassen sind, z. B.:

- Bestell-Nr. 15J1-A08/40 der Firma RICO
- SLM8N Art.-Nr. 50521 der Firma Fischerwerke

Befestigungselemente vertikal

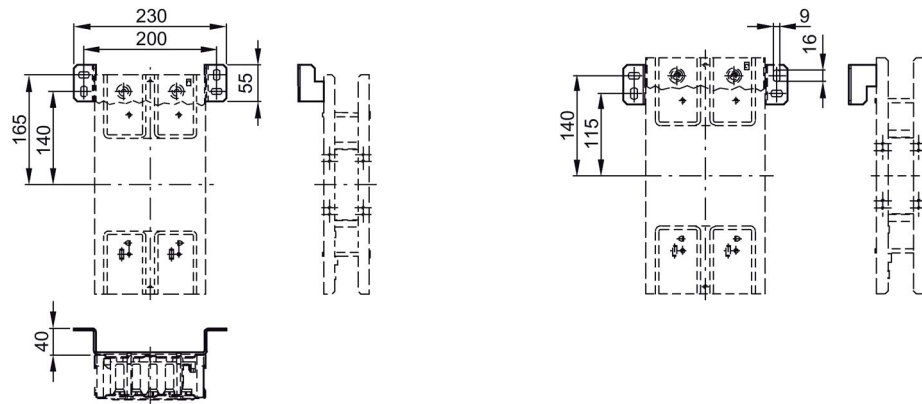


BD2-BWV



BD2-BDV

Befestigungsbügel vertikal



BD2-BVF

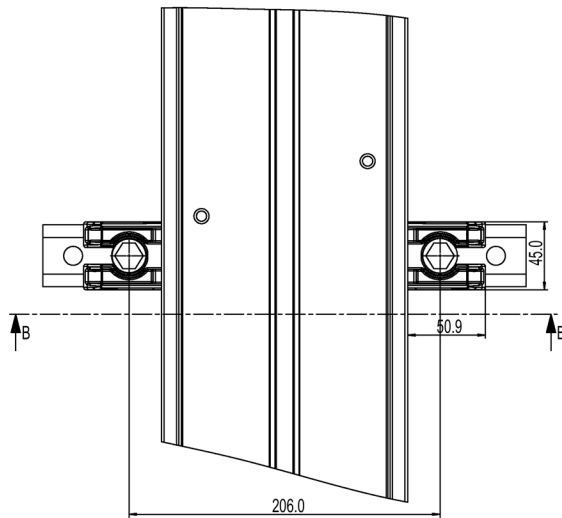
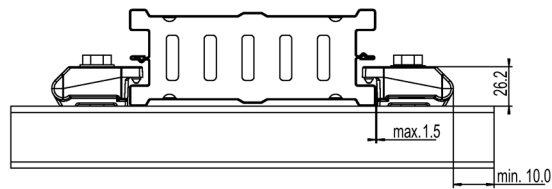
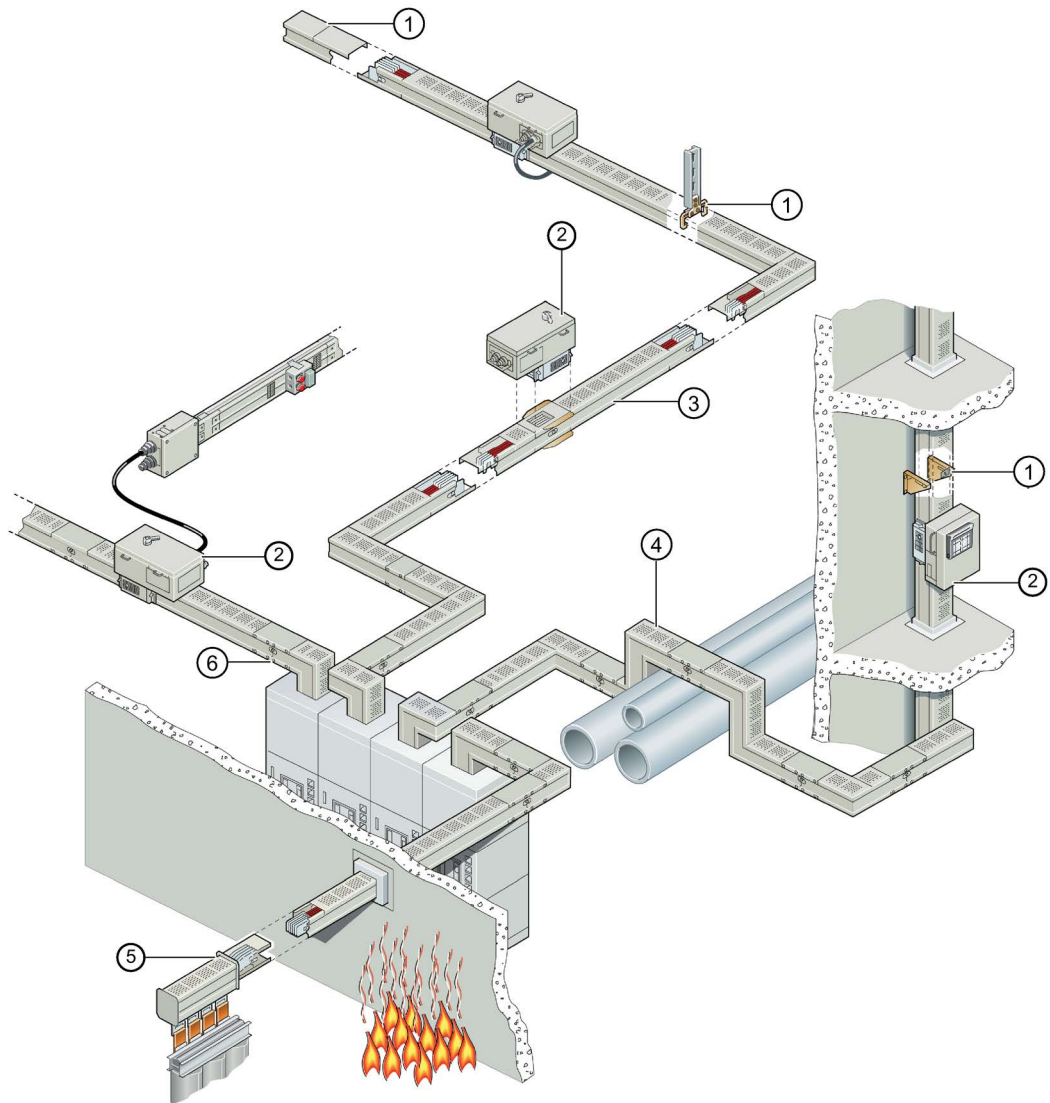


Bild 3-77 BD2-BVC

Planen mit LD

4.1 Systembeschreibung



- | | | | |
|---|-----------------------|---|--------------------------|
| ① | Zusatzrüstung | ④ | Richtungsänderungen |
| ② | Abgangskästen | ⑤ | Einspeisungen |
| ③ | Gerade Schienenkästen | ⑥ | Verteileranschlusskästen |

Bild 4-1 Übersicht Schienenverteiler LD

Der Schienenverteiler LD wird sowohl zum Energietransport als auch zur Energieverteilung eingesetzt. Das System zeichnet sich durch eine hohe Kurzschlussfestigkeit aus und eignet sich besonders für die Verbindung vom Transformator zur Niederspannungshauptverteilung und weiter zu den Unterverteilungen.

In Bereichen mit hohem Energiebedarf sind bei konventioneller Stromführung mittels Kabel häufig Parallelkabel nötig. Hier ermöglicht das System LD eine optimale Energieverteilung bei horizontalen und vertikalen Strangverläufen. Dazu stehen kodierte steckbare Abgangskästen bis 1250 A zur Verfügung, die sehr hohe Sicherheitsstandards erfüllen.

4.2 Systemkomponenten

4.2.1 Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse

Die Schienenverteiler sind als bauartgeprüfte Niederspannungs-Schaltgeräte-Kombination bauartgeprüft nach IEC / EN 61439-1 und -6 und als stahlblechgekapselter anschlussfertiger Verteiler anzubieten.

Die Verteiler müssen sowohl für den Energietransport, z. B. zwischen Trafo und Niederspannungs-Hauptverteilung, als auch für die Energieverteilung als flächendeckende Versorgung geeignet sein.

Das angebotene Fabrikat muss ein Komplettsystem sein, bestehend aus Systembausteinen, einschließlich Trafo- und Verteileranschlussstück, sowie Winkeln, geraden Längen und Richtungsänderungsstücken. Alle Formteile sollen in gerader sowie in versetzter Ausführung lieferbar sein.

Die Schienenkästen mit Abgangsöffnungen müssen mit kodierten Abgangskästen zu bestücken sein. Die Abgangskästen sind gegen fehlerhafte Montage gesichert. Die Lastfreiheit bei der Demontage eines Abgangskastens ist, je nach Ausführung, durch zwangsweise festgelegte Bedienvorgänge oder durch zu beachtende Hinweise sichergestellt.

Bei Bedarf soll es möglich sein, den Schienenverteiler mit einer asbestfreien Brandschottung auszurüsten, die der Feuerwiderstandsklasse S120 (EI120 in Vorbereitung) entspricht und vom Amt für Bauwesen zertifiziert ist. Die Stahlblechkapselung des Schienenkastens besteht aus geformten Stahlblechprofilen, damit große Befestigungsabstände erreicht werden. Das Gehäuse ist verzinkt und in der Farbe RAL 7035, lichtgrau, lackiert.

Die äußeren Abmessungen dürfen 180 x 180 (240) mm nicht übersteigen.

Die Verbindung der einzelnen Systembausteine erfolgt durch Einhängen eines Hakens in einen Bolzen und Anziehen einer, dem heutigen Stand der Technik entsprechenden, wartungsfreien Einbolzenklemme. Die Leiterverbindungen zwischen zwei Systemkästen dürfen nicht mit Schraubenverbindungen hergestellt werden.

Das Leitermaterial besteht aus Aluminium oder, je nach Bemessungsstrom, aus Kupfer. Die Aluminiumleiter müssen vernickelt und verzinkt, die Kupferleiter verzinkt, sowie zusätzlich mit einer isolierenden Epoxidharzbeschichtung versehen sein.

Die Brandlast darf den in den technischen Daten angegebenen Wert nicht überschreiten. Richtungsänderungen mit flexibler Verbindung oder Kabelverbindungen werden nicht zugelassen.

Folgende Zertifikate bzw. Konformitätserklärungen sind dem Angebot beizulegen:

- Qualitätssicherung nach DIN ISO 9001
- Nachweis zur Sprinklerprüfung
- Nachweis zur Verhinderung der Störlichtbogenausbreitung
- Nachweis der Wartungsfreiheit.

Nach der allgemeinen Vorbemerkung wird das System entsprechend der technischen Anforderungen genau definiert:

Technische Daten Schienenverteiler LD

	LD..
Bemessungsstrom	_____ 1)
Schutzart	IP34 / IP54
Einbaulage	horizontal / vertikal ²⁾
Bemessungsisolationsspannung	AC / DC 1000 V
Bemessungsbetriebsspannung	AC 1000 V
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz ³⁾
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}	_____ 1)
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} (1 s)	_____ 1)
Leitermaterial	Al / Cu ²⁾
Anzahl der Leiter	L1 – L3 und PEN (4 Schienen / 4-polig) L1 – L3 und ½ PEN (7 Schienen / 4-polig) L1 – L3 und PEN (8 Schienen / 4-polig) L1 – L3, N, PE (5 Schienen / 5-polig) L1 – L3, ½ N, ½ PE (8 Schienen / 5-polig) L1 – L3, N, ½ PE (9 Schienen / 5-polig)
Brandlast ohne Abgangsstellen	_____ 1)
Gehäuseabmessungen	LDA1 ... LDC3 180 x 180 mm ²⁾ LDA4 ... LDC8 240 x 180 mm ²⁾

¹⁾ Daten der gewählten Systeme eintragen. Werte siehe technische Daten.

²⁾ Nicht Zutreffendes bitte streichen.

³⁾ Gemäß EN 61439-1 ist für Ströme > 800 A bei einer Frequenz von 60 Hz eine Reduzierung auf 95 % zu berücksichtigen.

Wichtig für die Planung

Die Nenneinbaulage des Schienenverteilers ist die horizontale Hochkantlage der Stromschienen. In seltenen Fällen, gegeben durch einen bestimmten Strangverlauf oder durch die Option, Abgangskästen seitlich zu stecken, ist eine Flachlage der Stromschienen nicht zu vermeiden. Durch die dadurch erhöhte innere Erwärmung des Systems ist eine Reduzierung des Bemessungsstroms notwendig. Gleiches gilt für vertikale Höhenversprünge > 1,3 m (siehe Tabelle im Kapitel "Typenschlüssel (Seite 108)").

Das Schienenverteilersystem LD ist ein belüftetes System. Bei der Erhöhung der Schutzart von IP34 auf IP54 (geschlossenes System) muss der Bemessungsstrom entsprechend der Tabellen im folgenden Kapitel reduziert werden.

4.2.2 Typenschlüssel

Definition des benötigten Systems anhand des Typenschlüssels

Die Basiskomponenten des Systems LD werden mittels eines Typenschlüssels bestimmt. In Abhängigkeit des Bemessungsstroms, des Leitermaterials, der Netzform und der Schutzart wird der Typ beschrieben und ausgewählt.

Der folgende Typenschlüssel ermöglicht eine genaue Definition des benötigten Systems.

Bestelltyp											
Grundtyp								Brandschutz			
LD								-	... +LD - L		
Leitermaterial											
Al										A	
Cu										C	
Bemessungsstrom I_{nA} [A]											
IP34						IP54					
horizontal hochkant						horizontal		horizontal			
einschließlich Höhenversprüngen						hochkant		flach			
< 1,3m		> 1,3m		vertikal		und vertikal					
Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu		
1100		950		950		900		700		1	
1250	2000	1100	1650	1100	1650	1000	1600	750	1200	2	
1600	2600	1250	2100	1250	2100	1200	2000	1000	1550	3	
2000		1700		1700		1500		1200		4	
2500		2100		2100		1800		1700		5	
3000	3400	2300	2700	2300	2700	2000	2600	1800	2000	6	
3700	4400	2800	3500	2800	3500	2400	3200	2200	2600	7	
4000	5000	3400	4250	3400	4250	2700	3600	2350	3000	8	
Ausführung											
4 Leiter										4	
5 Leiter										6	
N / PEN											
$\frac{1}{2}$ L										1	
L										2	
Schutzart											
IP 34										3	
IP 54										5	
Brandschutz											
LDA1 - LDA3 LDC2 - LDC3										120A	
LDA4 - LDA8 LDC6 - LDC8										120B	
Brandschutz											
Positionierung (X*, Y*, Z*)											

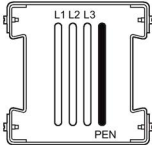
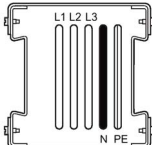
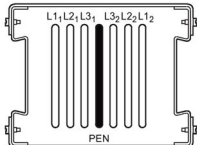
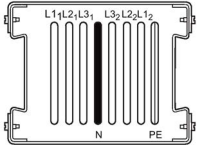
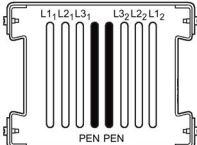
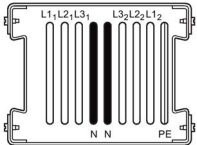
Auswahlbeispiel

In einem Projekt wird ein Bemessungsstrom von 2500 A ermittelt. Als Leitermaterial soll Aluminium verwendet werden. Vorgeschrieben ist ein 4-poliges System. Der Querschnitt des Schutzleiters soll gleich dem Außenleiterquerschnitt sein. Die benötigte Schutzart ist IP34. Die Verlegung erfolgt horizontal hochkant ohne Höhenversprünge. Mithilfe der oben aufgeführten Tabelle ergibt sich folgender Typ:

LDA 5423

4.2.3 Baugrößen, Leiterkonfigurationen und Aufbau des Schienenpakets

Das Schienenverteilersystem LD wird in zwei Baugrößen ausgeführt. Zusätzlich können Sie entsprechend Ihrer Applikation die Netzform (4-polig / 5-polig) und die Größe des N / PEN-Querschnitts wählen.

Leiterkonfiguration	4-polig	5-polig
180 mm x 180 mm	PEN = L	PE = N = L
LDA1.2. bis LDA3.2. LDC2.2. bis LDC3.2.		
240 mm x 180 mm	PEN = 1/2 L	PE = N = 1/2 L
LDA4.1. bis LDA8.1. LDC6.1. bis LDC8.1.		
240 mm x 180 mm	PEN = L	PE = 1/2 L, N = L
LDA4.2. bis LDA8.2. LDC6.2. bis LDC8.2.		

Aufbau des Schienenpakets

Im folgenden Bild wird beispielhaft ein 7-schieniges System als Schnittzeichnung dargestellt. Dabei ist die Lage der einzelnen Phasen und des Schutzleiters PEN aufgezeichnet. Außerdem ist das Profil des Gehäuses zu erkennen.

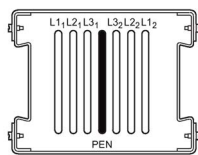
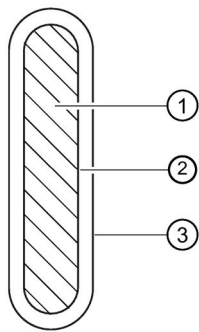


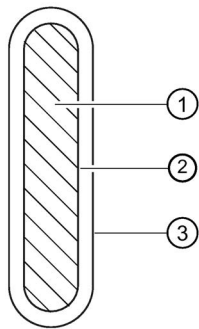
Bild 4-2 Schnittzeichnung eines 7-schienigen Systems

Stromschienensysteme LD sind sowohl mit Leitermaterial aus Aluminium (LDA....) als auch aus Kupfer (LDC....) erhältlich. Durch eine spezielle Oberflächenbehandlung des Leiters können Schienenkästen mit unterschiedlichen Leitermaterialien miteinander kombiniert werden. Bei der Aluminiumschiene wird zusätzlich zu der Zinnauflage eine Nickelschicht aufgetragen.



- ① Aluminiumschiene
- ② Nickelschicht, Zinnauflage
- ③ Hochwärmebeständige Isolierstoffbeschichtung

Bild 4-3 Stromschiensysteme LDA mit Leitermaterial aus Aluminium



- ① Kupferschiene
- ② Zinnauflage
- ③ Hochwärmebeständige Isolierstoffbeschichtung

Bild 4-4 Stromschiensysteme LDC mit Leitermaterial aus Kupfer

Um die hohe Kurzschlussfestigkeit zu garantieren und die Schienen auf Abstand zu halten, sind Schienenstützer in einem Abstand von 200 mm eingebaut (vgl. Skizze):

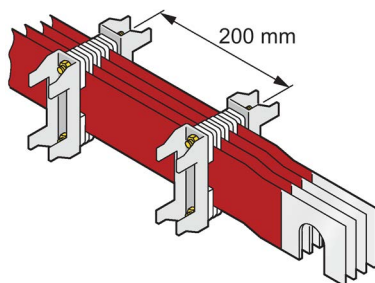
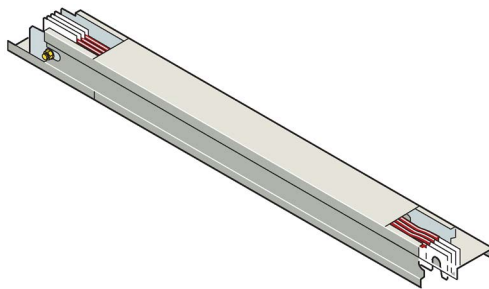


Bild 4-5 Eingebaute Schienenstützer

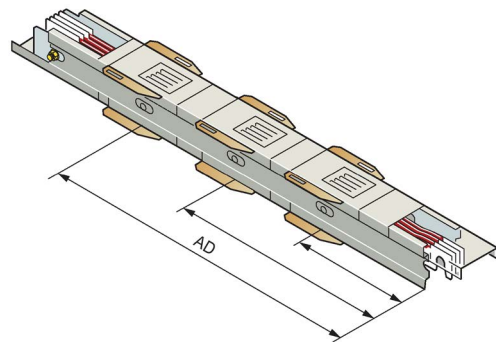
4.2.4 Gerade Schienenkästen

Gerade Schienenkästen werden zum Transport elektrischer Energie und zur Versorgung von Verbrauchern genutzt.

Gerade Schienenkästen für horizontale Installation



Ohne Abgangsstellen



Mit Abgangsstellen

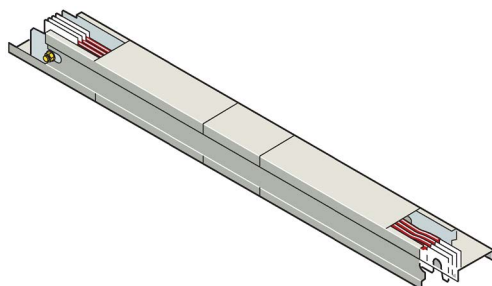
	Länge	Typ
Standardlängen	1,6 m	LD.....-1,6
	2,4 m	LD.....-2,4
	3,2 m	LD.....-3,2
Wahllängen	0,50 ... 0,89 m	LD.....-1W*
	0,90 ... 1,59 m	LD.....-2W*
	1,61 ... 2,39 m	LD.....-3W*
	2,41 ... 3,19 m	LD.....-4W*
Gerader Schienenkasten als Dehnungs- ausgleich	1,2 m	LD.....-D
Standardlängen mit 1, 2 oder 3 Abgangsstellen	3,2 m	LD.....-K-3, 2-3AD 3 Abgangsstellen
	3,2 m	LD.....-K-3,2-2AD 2 Abgangsstellen
	3,2 m	LD.....-K-3,2-AD 1 Abgangsstelle
Wahllängen mit 2 Abgangsstellen	2,20 ... 2,40 m	LD.....-K-2W*-2AD
	2,41 ... 3,20 m	LD.....-K-3W*-2AD
Wahllängen mit 1 Abgangsstelle	1,20 ... 1,60 m	LD.....-K-1W*-AD
	1,61 ... 2,40 m	LD.....-K-2W*-AD
	2,41 ... 3,20 m	LD.....-K-3W*-AD

W = Wahllänge

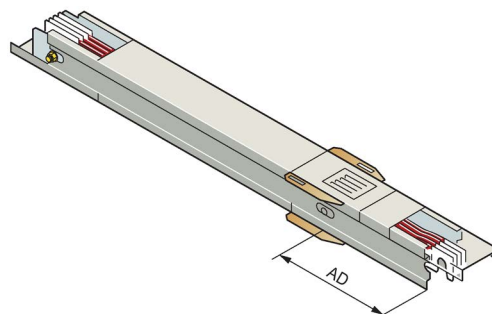
* = Maßangabe in m

AD = Abgangsstelle

Gerade Schienenkästen für vertikale Installation



Ohne Abgangsstellen mit integriertem Dehnungsausgleich



Mit 1 Abgangsstelle und integriertem Dehnungsausgleich

	Länge	Typ
Standardlänge	2,4 m	LD.....-V-2,4
	3,2 m	LD.....-V-3,2
Wahllängen	2,29 ... 2,80 m	LD.....-V-1W*
	2,81 ... 3,00 m	LD.....-V-2W*
	3,01 ... 3,19 m	LD.....-V-3W*
Standardlängen mit 1 Abgangsstelle	2,4 m	LD.....-K-V-2,4-AD
	3,2 m	LD.....-K-V-3,2-AD
Wahllängen mit 1 Abgangsstelle	2,29 ... 2,80 m	LD.....-K-V-1W*-AD
	2,81 ... 3,00 m	LD.....-K-V-2W*-AD
	3,01 ... 3,19 m	LD.....-K-V-3W*-AD

W = Wahllänge

* = Maßangabe in m

AD = Abgangsstelle

Hinweis

Dehnungsausgleich

Bedingt durch die Verlustwärme bei Nennbelastung dehnen sich die Stromschienen im Schienenkasten aus. Um diese Längenausdehnung zu kompensieren, müssen Sie bei der horizontalen Installation in definierten Abständen einen Dehnungsausgleich einplanen.

Bei Schienenkästen für die vertikale Installation ist der Dehnungsausgleich integriert.

Beachten Sie bei der Planung von horizontalen Schienenverläufen Folgendes:

- Zwischen zwei Richtungsänderungen darf ein gerader Strang ohne Dehnungsausgleich max. 10 m lang sein.
- Zwischen einer Richtungsänderung und dem Endflansch darf ein gerader Strang max. 25 m lang sein. Bei größeren Stranglängen müssen entsprechend Dehnungsausgleichskästen eingeplant werden.

Abgangsstellen

Abgangsstellen sind nur auf geraden Schienenkästen möglich. Diese können als Standardlänge oder als Wahllänge realisiert werden. Möglich sind:

- Abgangsstellen OBEN: ...-AD
- Abgangsstellen UNTEN: ...-ADU
- Abgangsstellen OBEN und UNTEN: ...-ADO+U

Bei einem Schienenkasten mit einer Abgangsstelle OBEN und UNTEN kann immer nur ein Abgangskasten gesteckt werden. Der Abstand der Abgangsstellen zueinander beträgt 1 m.

Der benötigte Typ wird bei der Projektierung ermittelt und je nach Schieneneinbaulage bestimmt.

Bei wählbaren Schienenkästen mit Abgangsstellen muss der Abstand vom jeweiligen Schienenende zur Abgangsstelle mindestens 0,6 m sein.

Auf beiden Seiten der Abgangsstelle sind Kodierwinkel angebracht. Diese garantieren die Unverwechselbarkeit und die phasenrichtige Montage der Abgangskästen.

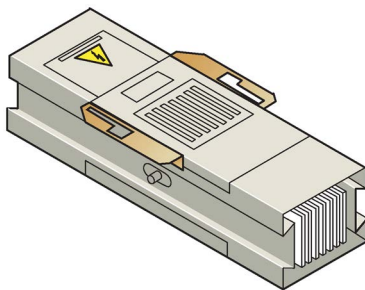
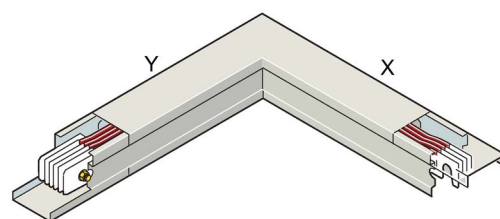


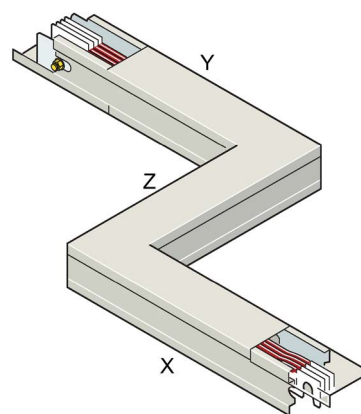
Bild 4-6 Schienenkasten mit Abgangsstelle

4.2.5 Richtungsänderungen

Gewinkelte Schienenkästen für horizontale Installation



Winkel LD.....-L....



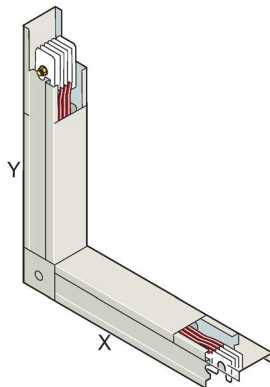
Z-Kasten LD.....-Z.-Z*

Länge		Typ		
X = 0,5 ... 1,24 m		LD.....-L...		
Y = 0,5 ... 1,24 m				

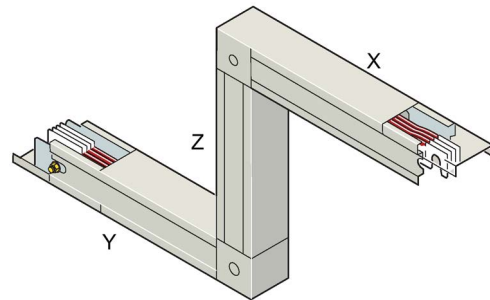
Länge		System	Schienenkasten	Typ
X/Y = 0,5 m	Z = 0,36 ... 0,99 m	LD.1 ... LD.3	180 x 180 mm	LD.....-Z.-Z*
	Z = 0,48 ... 0,99 m	LD.4 ... LD.8	240 x 180 mm	

* = Wahllänge in mm

Gewinkelte Schienenkästen für horizontale und vertikale Installation



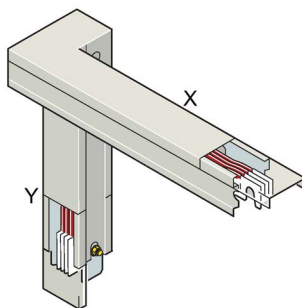
Winkel LD.....-L.



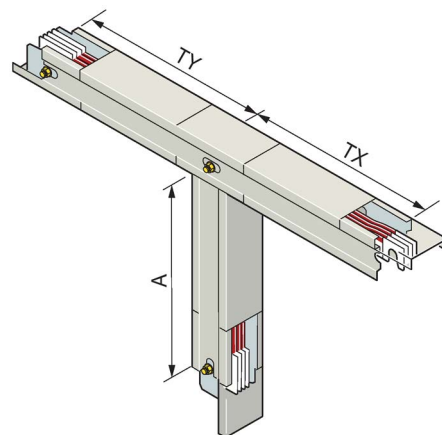
Z-Kasten LD.....-Z.-Z*

Länge	Typ
X = 0,5 ... 1,24 m	LD.....-L...
Y = 0,5 ... 1,24 m	
X = 0,5 ... 1,24 m	LD.....-Z.-Z*
Y = 0,5 ... 1,24 m	
Z = 0,36 ... 0,99 m	

* = Wahllänge in mm



Knie versetzt LD.....-L.



T-Kasten LD.....-T.

Länge	Typ
X = 0,5 ... 1,24 m	LD.....-L...
Y = 0,5 ... 1,24 m	
TX = 0,58 m	LD.....-T.
TY = 0,62 m	
A = 0,5 m	

4.2.6 Verteileranbindung für Siemens-Energieverteiler

Anbindung an das Siemens-Energieverteilersystem SIVACON als bauartgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination bauartgeprüft nach IEC / EN 61439-1 und -6

Der Schienenverteiler kann sowohl von oben als auch von unten an das Verteilersystem angebunden werden. Die Anbindung zwischen Schienenverteiler und den Verteilersystemen SIVACON S8 garantiert eine hohe Kurzschlussfestigkeit, die durch Typprüfung sichergestellt ist und enorme Sicherheit für die Energieübertragung bietet.

Bemessungsströme

Für Bemessungsströme bis 5000 A werden durchgehend bauartgeprüfte Bausteine angeboten.

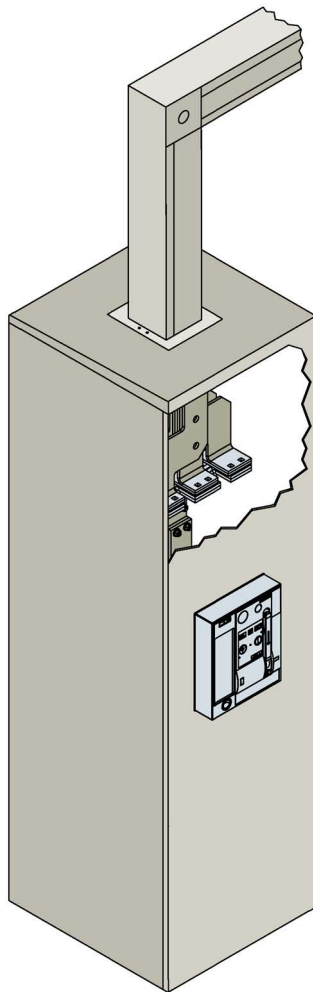


Bild 4-7 Verteileranbindung

4.2.7 Anschluss-Stück für Fremdverteiler

Wenn Sie das Stromschienensystem an einen Verteiler anbinden wollen, der nicht von Siemens hergestellt wird, besteht die Möglichkeit, diese Verbindung mit einem Fremdverteiler-Anschluss-Stück LD. - FA1 auszuführen. Das Anschluss-Stück wird in den Verteiler eingebaut und stellt die Schnittstelle zur Verkupferung der Verteilung dar.

Bemessungsströme

- Die max. Bemessungsströme sind im Kapitel "Technische Daten (Seite 128)" aufgeführt.
- Die Grenztemperatur der isolierstoffbeschichteten Schienen beträgt 135 °C.
- Die möglichen Anschlussquerschnitte für die Verkupferung finden Sie im Kapitel "Technische Daten (Seite 128)".

Einbau des Anschluss-Stücks

Die Verkupferung des Anschluss-Stücks im Verteiler muss vom Verteilerhersteller oder nach seinen Angaben ausgeführt werden. Der Verteilerhersteller muss sicherstellen, dass die notwendige Kurzschlussfestigkeit erreicht wird und die zulässige Grenztemperatur des Fremdverteiler-Anschluss-Stücks nicht überschritten wird.

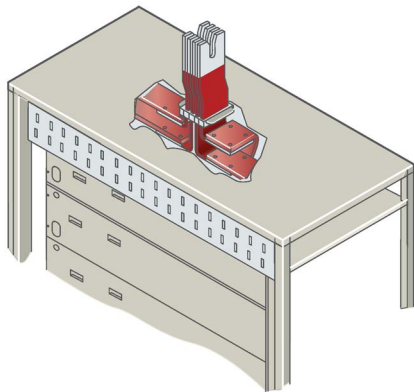
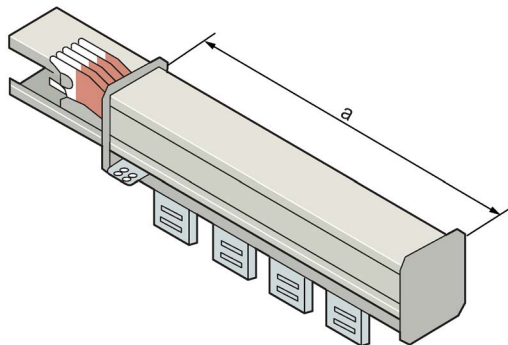


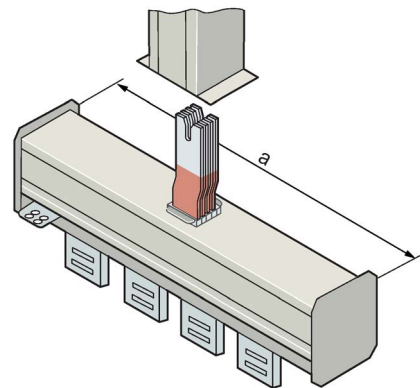
Bild 4-8 Fremdverteiler-Anschluss-Stück

4.2.8 Anschluss-Stück für Transformatoren und Verteiler

Zur Anbindung unterschiedlicher Transformatoren an ein Stromschienensystem stehen vier verschiedene Transformatoranschluss-Stücke LD.....-AS. für alle Bemessungsstrom-Bereiche zur Verfügung:



Anschluss-Stück LD.....-AS...



Anschluss-Stück LD.....-AS.-T

Typ Anschluss-Stück	Wählbarer Phasenabstand	Mögliche Phasenfolgen
LD.....-AS1(-T)	150 ... 180 mm $a = 725 \text{ mm}$	L1, L2, L3, PEN PEN, L3, L2, L1
LD.....-AS2(-T)	190 ... 380 mm $a = 1085 \text{ mm}$	L1, L2, L3, PEN PEN, L3, L2, L1
LD.....-AS3(-T)	450 ... 750 mm $a = 1430 \text{ mm}$	Lx, PEN, L2, Lx Lx, L2, PEN, Lx $Lx = L1 \text{ oder } L3$
LD.....-AS4(-T)	450 ... 750 mm $a = 1930 \text{ mm}$	L1, L2, L3, PEN PEN, L3, L2, L1

Für den Abstand zwischen den Anschlussfahnen des Anschluss-Stücks empfehlen wir max. 200 mm.

Das universelle Anschluss-Stück kann auch zur Verbindung von Verteilern eingesetzt werden.

4.2.9 Kabeleinspeisung

Wenn eine Einspeisung des Schienensystems über Kabel erforderlich ist, verwenden Sie die Kabeleinspeisung LDA(C)....-KE.

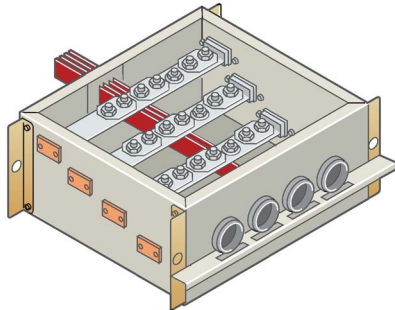


Bild 4-9 Kabeleinspeisung

Die Kabeleinspeisung ist für folgende Bemessungsströme ausgelegt:

- 1100 bis 2600 A (bei IP34)
- 900 bis 2000 A (bei IP54).

Gehäusegrößen

Abhängig vom System können drei Größen gewählt werden:

- | | |
|----------|---|
| Größe 1: | LDA1...-KE bis LDA2...-KE |
| Größe 2: | LDA3...-KE und LDA4...-KE
LDC2...-KE |
| Größe 3: | LDA5...-KE.
LDC3...-KE. |

Die maximalen Abmessungen betragen 920 mm x 639 mm x 490 mm (B x H x T).

Die Schutzart beträgt wahlweise IP34 oder IP54.

Sie können Einleiter- oder Mehrleiterkabel anschließen. Dabei können Sie Querschnitte bis 300 mm² (Bolzenanschluss) direkt an die Anschluss-Schienen der Kabeleinspeisung anschließen.

In der Standardausführung werden die Blechflanschplatten und die Kabeltüllen mitgeliefert. Bei Einleiterkabeln wird werkseitig eine ungebohrte Aluminiumplatte zur Kabeleinführung beigelegt.

4.2.10 Kuppelkästen

Kuppelkästen werden eingesetzt, wenn es notwendig ist, Anlagenteile oder Bereiche der Energieversorgung abzuschalten oder entsprechend zuzuschalten. Um das Schienensystem an die tatsächliche Last anzupassen, kann der Querschnitt der Stromschiene reduziert werden und mit einem Kuppelkasten gegen Kurzschluss und Überlast geschützt werden.

Kuppelkästen können je nach Aufgabe mit Lasttrennern oder mit Leistungsschaltern bestückt werden. Optional sind die Kuppelkästen auch in störlichtbogensicherer Ausführung erhältlich.

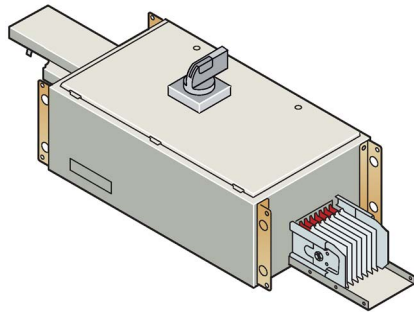


Bild 4-10 Kuppelkästen

Bemessungsströme

Je nach Anwendung stehen den Systemen angepasste Bemessungsströme von 1100 bis 3000 A zur Verfügung.

Bedienung

Die Kuppelkästen können mittels Handgriff oder auch mit einem Fernantrieb bedient werden.

Abmessungen

Das Einbaumaß im Schienenstrang beträgt 1600 mm.

Die Abmessungen sind von Gerätetyp sowie Stromgröße abhängig und projektbezogen anzufragen.

4.2.11 Abgangskästen

4.2.11.1 Abgangskästen

Energieabgänge unterschiedlicher Stromstärke

Je nach Anwendung, Größe und Art der Verbraucher werden Energieabgänge unterschiedlicher Stromstärke benötigt. Realisiert werden diese Abgriffe mit Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter oder mit Leistungsschaltern.

Grundsätzlich werden die Abgangskästen in zwei Ausführungen gefertigt:

- Mit Sicherungslasttrennschalter
- Mit Leistungsschalter

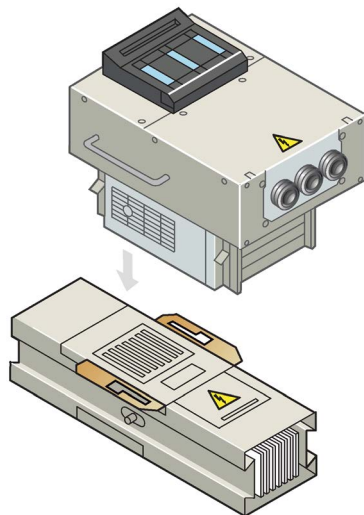


Bild 4-11 Abgangskasten mit Sicherungslasttrennschalter und Schienenkasten mit Abgangsstelle

Voreilender PE bzw. PEN

Der Stromabgriff im Abgangskasten ist als ein beim Aufsetzen voreilender bzw. beim Abnehmen nacheilender PE/PEN-Leiterkontakt ausgeführt.

Bei einem 4-Leiter-System wird dies durch eine längere PEN-Schiene am Kontaktapparat sichergestellt. Bei einem 5-Leiter-System wird die PE-Verbindung über Schleifkontakte an den Kodierwinkeln hergestellt.

Verdrehschutz und Unverwechselbarkeit

Die Kodierwinkel am Abgangskasten und an der Abgangsstelle des Schienenkastens (Schlüssel-Schloss-Prinzip) dienen

- der Unverwechselbarkeit und richtigen Zuordnung von 4- oder 5-poligen Abgangskästen zu den dazugehörigen Systemen LD
- dem Verdrehschutz gegen falsches Aufsetzen der Abgangskästen auf die Abgangsstelle

4.2.11.2 Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter

Bemessungsströme

Zur Auswahl stehen Abgangskästen 125 A, 2 x 125 A, 250 A, 400 A und 630 A.

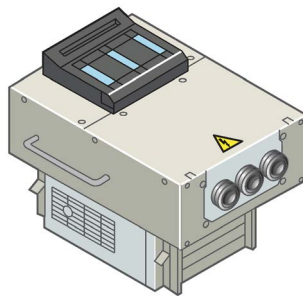
Je nach Stromstärke kommen NH-Sicherungen der Größe NH 00, NH 1, NH 2 oder NH 3 zum Einsatz. Durch die kompakte Bauform ist nur eine Gehäusegröße für alle Bemessungsstrom-Bereiche notwendig.

Bedienung

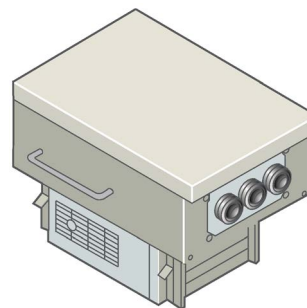
Die Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter werden mit der Hand über eine Einschwenkvorrichtung bedient.

Schutzart

Die Standardschutzart beträgt IP30. Optional ist auch die Schutzart IP54 möglich.



Schutzart IP30



Schutzart IP54

Kabelraum / Kabeleinführung

Ein Bolzenanschluss ermöglicht den Anschluss von Kabeln mit Anschlussquerschnitten bis 2 x 240 mm². In der Standardversion ist die Kabeleinführung stirnseitig angebracht. Der Anbau eines Kabelraums ermöglicht die seitliche Kabeleinführung. Die Kabel werden durch eine integrierte Kabelabfangschiene im Abgangskasten abgefangen (Bügelschellen bauseits). Die geteilte Flanschplatte ermöglicht ein einfaches Einlegen der Kabel.

Öffnen des Abgangskastens

Öffnen Sie den Deckel des Anschlussraums erst, nachdem Sie den Griff des Sicherungslasttrennschalters und damit die Sicherungspatronen entfernt haben. Damit ist der Kabelanschlussraum bei geöffnetem Deckel zwangsläufig spannungsfrei. Der Bereich des Kontaktapparats im vorderen Teil des Abgangskastens ist fingersicher ausgeführt.

Typenbezeichnung

Die Typenbezeichnung der Abgangskästen mit NH-Sicherungslasttrennschalter lautet LD-.AK/3ST...

4.2.11.3 Störlichtbogensichere Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter

Bemessungsströme

Zur Auswahl stehen Abgangskästen für 250 A, 400 A und 540 A für den Einsatz von NH-Sicherungen.

Bedienung

Die NH-Sicherungseinsätze der Größen NH2 (250 A) und NH 3 (400 A und 540 A) werden über die Bedienung am Türantrieb ein- bzw. ausgeschaltet.

Schutzart

Die Standardschutzart ist IP54.

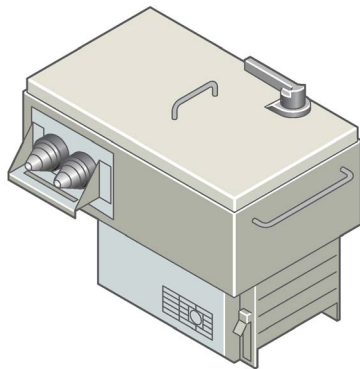


Bild 4-12 Schutzart IP54

Kabelraum / Kabeleinführung

Ein Bolzenanschluss ermöglicht einen Anschluss von Kabel mit Anschlussquerschnitten bis zu 2 x 4 x 240 mm². Die Kabeleinführung kann an beiden Seiten angebracht werden. Bei einer Einleiterkabeleinführung wird eine Aluminiumplatte, bestückt mit metrischen Verschraubungen, mitgeliefert.

Störlichtbogensicherheit

Die Abgangskästen sind störlichtbogensicher. Der Nachweis wurde durch eine Störlichtbogenprüfung nach IEC / TR 61641 erbracht und wird durch einen Prüfbericht bestätigt.

Typenbezeichnung

Die Typenbezeichnung für die Abgangskästen mit NH-Lasttrennschalter lautet:
LD-K-.AK./FSAM...

4.2.11.4 Abgangskästen mit Leistungsschaltern

Bei den Abgangskästen mit Leistungsschalter können Sie das Schaltvermögen, die Anzahl der aktiv geschalteten Pole, die Art der Bedienung und die Möglichkeiten der Meldungen wählen:

- Bemessungsströme von 100 A bis 1250 A.
- 3- oder 4-polige Ausführungen.
- Schaltvermögen: normal, stark oder hoch (siehe "Abgangskästen mit Leistungsschalter (Seite 147)").

Leistungsschalter mit Handantrieb

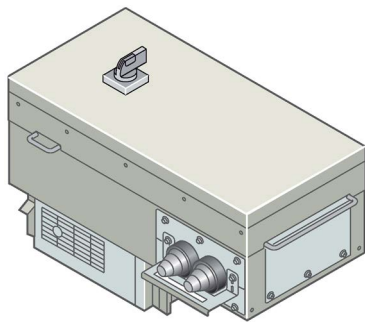


Bild 4-13 Leistungsschalter mit Handantrieb

In dieser Ausführung beinhaltet der Abgangskasten einen Leistungsschalter, der von außen mittels eines Handgriffs betätigt werden kann.

Schutzart

Die Schutzart der Abgangskästen ist IP54.

Öffnen des Abgangskastens

Der Kontaktraum und die Verkupferung vom Kontaktapparat zum Leistungsschalter sind fingersicher gekapselt. Der Deckel kann nur dann geöffnet werden, wenn der Schalter ausgeschaltet ist. Somit ist eine zwangsläufige Lastfreiheit bei geöffnetem Deckel sichergestellt.

Kabelanschluss

Verbraucherseitig werden die abgehenden Leitungen direkt auf den Leistungsschalter aufgelegt. Der PE- bzw. PEN-Leiter wird entsprechend des Querschnitts an einem Bolzenanschluss befestigt. Die Einführung von Einleiter- oder Mehrleiterkabeln ist von der Seite oder stirnseitig möglich. Die geteilte Flanschplatte ermöglicht ein einfaches Einlegen der Kabel.

Leistungsschalter mit Fernantrieb

Bei dieser Ausführung ist zusätzlich zum Leistungsschalter ein Fernantrieb eingebaut.

Außerdem können Sie je nach Anwendung zwischen einem Unterspannungs- und einem Arbeitsstromauslöser wählen. Die Betätigungsspannung des Motorantriebs ist extern sicherzustellen (AC 220 V bis AC 250 V). Die Anschlüsse für den Fernantrieb sind für Klemmenanschluss vorgesehen.

Der Einspeiseraum und die Verkupferung vom Kontaktapparat zum Leistungsschalter sind fingersicher gekapselt. Verbraucherseitig wird wie bei der Variante mit Handantrieb angeschlossen.

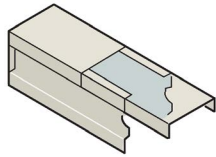
Typenbezeichnung

Die Typenbezeichnung der Abgangskästen mit Leistungsschaltern lautet: LD-.AK./LS.

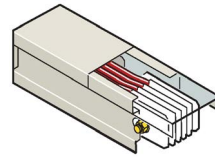
4.2.12 Zusatzausrüstung

Endflansche

Am Ende eines Schienenstrangs ist je nach Ausführung des Schienenkastens ein Endflansch mit Haken oder mit Bolzen einzubauen.



Endflansch mit Haken



Endflansch mit Bolzen

Aufhängebügel

Zur Befestigung des Schienenverteilers in der horizontalen Installation wird der Aufhängebügel LD-B1/B2 eingesetzt:

- B1 für die Gehäuseabmessung 180 mm x 180 mm
- B2 für die Gehäuseabmessung 240 mm x 180 mm.

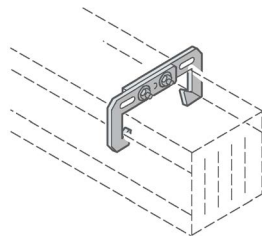


Bild 4-14 Aufhängebügel

Befestigungsbügel

Wenn Sie das System LD vertikal installieren, müssen Sie den Befestigungsbügel LD-BV einsetzen. Die Befestigungsabstände finden Sie in dem Kapitel "Maßzeichnungen (Seite 150)".

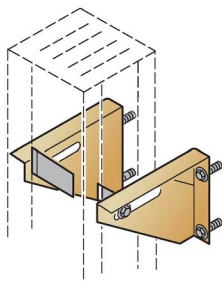


Bild 4-15 Befestigungsbügel

4.3 Technische Daten

4.3.1 LD allgemein

LD...		
Normen und Bestimmungen		IEC / EN 61439-1 und -6
Klimafestigkeit		
Feuchte Wärme, konstant, nach IEC 60068-2-78		40 °C / 93 % RH / 56d
Feuchte Wärme, zyklisch, nach IEC 60068-2-30		56 x (25 ... 40 °C / 3 h; 40 °C / 9 h; 40 ... 25 °C / 3 ... 6 h; 25 °C / 6 h) 95 % RH
Kälte nach IEC 60068-2-1		45 °C, 16 h
Temperaturwechsel nach IEC 60068-2-14		45 ... 55 °C; 5 Zyklen (1 °C / min); Haltezeit min. 30 min
Salznebelprüfung nach IEC 60068-2-52		Schärfegrad 3
Eisbildung nach IEC 60068-2-61		Zusammengesetzte Prüfung aus Feuchte Wärme, zyklisch + Kälte
Umgebungstemperatur min. / max. / 24-h-Mittel °C		-5 / +40 / +35
Umweltklassen nach IEC 60721		
wurden durch Prüfungen aus der Klimafestigkeit abgeleitet		
Klimatisch		1K5 (Lagerung) = 3K7L (Betrieb ohne Sonneneinstrahlung); 2K2 (Transport)
Chemisch aktiv		Salznebel, weitere Schadstoffe optional, 1C2 (Lagerung) = 3C2 (Betrieb) = 2C2 (Transport)
Biologisch		Wird durch IP-Schutzarten und Verpackungen abgedeckt. 1B2 (Lagerung) = 3B2 (Betrieb) = 2B2 (Transport)
Mechanisch aktiv		Wird durch Schutzarten IP und Verpackungsart abgedeckt. 1S2 (Lagerung) = 3S2 (Betrieb); 2S2 (Transport)
Systemabhängige Daten		
Schutzart		IP31 belüftet (bei Schienenlage horizontal flach) IP34 belüftet (bei Schienenlage horizontal hochkant) IP54 geschlossen
Standardeinbaulage		Lage der Stromschienen hochkant im Schienenkasten bei horizontaler Verlegung
Drehmoment für Einbolzenklemme	Nm	80
Oberflächenbehandlung der Stromschienen		Über die Gesamtlänge isolierstoffbeschichtet, vernickelt und verzinkt: LDA; verzinkt: LDC
Werkstoffschienenkästen, Abgangskästen		Stahlblech pulverlackiert
Farbe Schienenkästen, Abgangskästen		RAL 7035 (lichtgrau)
Abmessungen		Siehe "Maßzeichnungen (Seite 150)"
Gewicht		Siehe Kapitel "Gewichte (Seite 149)"
Bemessungsisolationsspannung nach DIN EN 61439-1	AC / DC V	1000

LD...			
Bemessungsbetriebsspannung (Energietransport)			
bei Überspannungskategorie III/3	AC	V	1000
bei Überspannungskategorie IV/3	AC	V	690
Bemessungsbetriebsspannung (Energieverteilung)			
bei Überspannungskategorie III/3	AC	V	400 (690) ¹⁾
Bemessungsfrequenz		Hz	50 / 60 ²⁾

¹⁾ Abgangskästen auf Anfrage

²⁾ Gemäß EN 61439-1 ist für Ströme > 800 A bei einer Frequenz von 60 Hz eine Reduzierung auf 95 % zu berücksichtigen.

4.3.2 Schienenkästen LDA.4.. (4-polig, Aluminium)

Systemabhängige Daten				LDA142.	LDA242.	LDA342.	LDA441.	LDA442.	LDA541.	LDA542.
				PEN=L	PEN=L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L
Bemessungsstrom $I_{nA}^{1)}$										
horizontal / hochkant ²⁾	IP34	I_{nA}	A	1100	1250	1600	2000	2000	2500	2500
	IP54	I_{nA}	A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800
vertikal	IP34	I_{nA}	A	950	1100	1250	1700	1700	2100	2100
	IP54	I_{nA}	A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800
horizontal / flach	IP31 / IP54	I_{nA}	A	700	750	1000	1200	1200	1700	1700
Impedanzbelag										
der Strombah- nen bei 50 Hz und + 20 °C Schienentempe- ratur	Wirkwider- stands- belag	R_{20}	mΩ/m	0,061	0,047	0,047	0,029	0,031	0,032	0,034
	Blindwider- stands- belag	X_{20}	mΩ/m	0,052	0,043	0,043	0,03	0,031	0,024	0,029
	Impedanz- belag	Z_{20}	mΩ/m	0,079	0,064	0,064	0,041	0,043	0,040	0,044
der Strombah- nen bei 50 Hz und Enderwär- mung der Schienen	Wirkwider- stands- belag	R_1	mΩ/m	0,072	0,054	0,057	0,035	0,036	0,036	0,034
	Blindwider- stands- belag	X_1	mΩ/m	0,051	0,043	0,043	0,028	0,031	0,021	0,027
	Impedanz- belag	Z_1	mΩ/m	0,088	0,069	0,072	0,044	0,047	0,042	0,044
der Strombah- nen für 4-pol. Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwider- stands- belag	R_F	mΩ/m	0,144	0,106	0,106	0,085	0,083	0,079	0,062
	Blindwider- stands- belag	X_F	mΩ/m	0,167	0,178	0,178	0,113	0,117	0,094	0,104
	Impedanz- belag	Z_F	mΩ/m	0,218	0,207	0,207	0,147	0,144	0,123	0,121
Nullimpedanz										
für 4-pol. Sys- teme nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R_0	mΩ/m	0,282	0,217	0,217	0,168	0,171	0,193	0,126
	-	X_0	mΩ/m	0,233	0,200	0,200	0,178	0,175	0,179	0,163
	-	Z_0	mΩ/m	0,367	0,295	0,295	0,249	0,244	0,264	0,206

Systemabhängige Daten				LDA142.	LDA242.	LDA342.	LDA441.	LDA442.	LDA541.	LDA542.
				PEN=L	PEN=L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L
Kurzschlussfestigkeit										
Bemessungs- kurzzeitstrom- festigkeit	Effektiv- wert t = 0,1 s	I_{cw}	kA	55	70	80	110	110	125	125
	Effektiv- wert t = 1 s	I_{cw}	kA	40	55	58	80	80	110	110
Bemessungs- stoßstrom- festigkeit	Scheitel- wert	I_{pk}	kA	121	154	176	242	242	275	275
Leitermaterial										
				Aluminium						
Anzahl der Schienen				4	4	4	7	8	7	8
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	A	mm ²	530	706	706	1060	1060	1232	1232
	PEN	A	mm ²	530	706	706	530	1060	616	1232
Brandlast										
Schienenkasten ohne Abgangsstelle				KWh/m	7,08	7,09	7,09	10,87	11,99	10,87
Pro Abgangsstelle				KWh	8,32	8,32	8,32	12,04	12,96	12,04
Max. Befestigungsabstände für übliche mechanische Belastung				m	6	6	6	5	5	5

1) In Abhängigkeit von der Schutzart und der Verlegungsart

2) Einschließlich Höhenversprünge ≤ 1,3 m

Systemabhängige Daten				LDA641.	LDA642.	LDA741.	LDA742.	LDA841.	LDA842.
				PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L
Bemessungsstrom $I_{nA}^{1)}$									
horizontal / hochkant ²⁾	IP34	I_{nA}	A	3000	3000	3700	3700	4000	4000
	IP54	I_{nA}	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700
vertikal	IP34	I_{nA}	A	2300	2300	2800	2800	3400	3400
	IP54	I_{nA}	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700
horizontal / flach	IP31 / IP54	I_{nA}	A	1800	1800	2200	2200	2350	2350
Impedanzbelag									
der Strombahnen bei 50 Hz und + 20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,023	0,024	0,017	0,016	0,015	0,013
	Blindwiderstandsbelag	X_{20}	mΩ/m	0,023	0,029	0,019	0,022	0,017	0,019
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,033	0,037	0,026	0,027	0,023	0,023
der Strombahnen bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,030	0,029	0,021	0,020	0,018	0,016
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,024	0,029	0,019	0,022	0,017	0,019
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,038	0,041	0,029	0,030	0,025	0,025
der Strombahnen für 4-pol. Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,075	0,056	0,055	0,041	0,049	0,038
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,109	0,119	0,083	0,093	0,086	0,080
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,132	0,131	0,099	0,101	0,099	0,088
Nullimpedanz									
für 4-pol. Systeme nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R_0	mΩ/m	0,180	0,120	0,126	0,090	0,110	0,075
	-	X_0	mΩ/m	0,154	0,153	0,097	0,119	0,086	0,087
	-	Z_0	mΩ/m	0,237	0,194	0,159	0,149	0,140	0,115

Systemabhängige Daten				LDA641.	LDA642.	LDA741.	LDA742.	LDA841.	LDA842.
				PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L
Kurzschlussfestigkeit									
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	Effektivwert t = 0,1 s	I_{cw}	kA	130	130	130	130	130	130
	Effektivwert t = 1 s	I_{cw}	kA	116	116	116	116	116	116
Bemessungsstoßstromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	286	286	286	286	286	286
Leitermaterial				Aluminium					
Anzahl der Schienen				7	8	7	8	7	8
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	A	mm ²	1412	1412	2044	2044	2464	2464
	PEN	A	mm ²	706	1412	1022	2044	1232	2464
Brandlast									
			KWh/m	10,87	11,99	10,87	11,99	10,87	11,99
			KWh	12,04	12,96	12,04	12,96	12,04	12,96
Max. Befestigungsabstände für übliche mechanische Belastung			m	5	5	5	5	5	5

1) In Abhängigkeit von der Schutzart und der Verlegungsart

2) Einschließlich Höhenversprünge ≤ 1,3 m

4.3.3 Schienenkästen LDA.6.. (5-polig, Aluminium)

Systemabhängige Daten				LDA162.	LDA262.	LDA362.	LDA461.	LDA462.	LDA561.	LDA562.
				N=L	N=L	N=L	N=½L	N=L	N=½L	N=L
Bemessungsstrom $I_{nA}^{(1)}$										
horizontal / hochkant ²⁾	IP34	I_{nA}	A	1100	1250	1600	2000	2000	2500	2500
	IP54	I_{nA}	A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800
vertikal	IP34	I_{nA}	A	950	1100	1250	1700	1700	2100	2100
	IP54	I_{nA}	A	900	1000	1200	1500	1500	1800	1800
horizontal / flach	IP31 / IP54	I_{nA}	A	700	750	1000	1200	1200	1700	1700
Impedanzbelag										
der Strombah- nen bei 50 Hz und + 20 °C Schienentempe- ratur	Wirkwider- stands- belag	R_{20}	mΩ/m	0,061	0,048	0,048	0,030	0,030	0,027	0,029
	Blindwider- stands- belag	X_{20}	mΩ/m	0,052	0,043	0,043	0,031	0,031	0,026	0,033
	Impedanz- belag	Z_{20}	mΩ/m	0,079	0,064	0,064	0,043	0,043	0,038	0,044
der Strombah- nen bei 50 Hz und Enderwär- mung der Schienen	Wirkwider- stands- belag	R_1	mΩ/m	0,072	0,054	0,059	0,036	0,036	0,032	0,036
	Blindwider- stands- belag	X_1	mΩ/m	0,051	0,043	0,042	0,031	0,031	0,026	0,031
	Impedanz- belag	Z_1	mΩ/m	0,088	0,069	0,072	0,047	0,047	0,042	0,047
der Strombah- nen für 5-pol. Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwider- stands- belag	R_F	mΩ/m	0,162	0,108	0,108	0,109	0,109	0,101	0,089
	Blindwider- stands- belag	X_F	mΩ/m	0,231	0,201	0,201	0,126	0,128	0,133	0,133
	Impedanz- belag	Z_F	mΩ/m	0,283	0,228	0,228	0,168	0,168	0,167	0,160
der Strombah- nen für 5-pol. Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwider- stands- belag	R_F	mΩ/m	0,147	0,108	0,108	0,112	0,067	0,092	0,067
	Blindwider- stands- belag	X_F	mΩ/m	0,197	0,173	0,173	0,108	0,109	0,102	0,113
	Impedanz- belag	Z_F	mΩ/m	0,246	0,204	0,204	0,155	0,128	0,137	0,131

Systemabhängige Daten				LDA162.	LDA262.	LDA362.	LDA461.	LDA462.	LDA561.	LDA562.
				N=L	N=L	N=L	N=½L	N=L	N=½L	N=L
Nullimpedanz										
für 5-pol. Sys- teme (PE) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R ₀	mΩ/m	0,310	0,240	0,240	0,250	0,250	0,238	0,264
	-	X ₀	mΩ/m	0,415	0,200	0,200	0,235	0,235	0,211	0,272
	-	Z ₀	mΩ/m	0,518	0,295	0,295	0,343	0,343	0,318	0,379
für 5-pol. Sys- teme (N) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R ₀	mΩ/m	0,293	0,231	0,231	0,267	0,146	0,195	0,136
	-	X ₀	mΩ/m	0,260	0,219	0,219	0,144	0,144	0,135	0,161
	-	Z ₀	mΩ/m	0,392	0,319	0,319	0,303	0,205	0,237	0,211
Kurzschlussfestigkeit										
Bemessungs- kurzzeit- stromfestigkeit	Effektiv- wert t = 0,1 s	I _{cw}	kA	55	70	80	110	110	125	125
	Effektiv- wert t = s	I _{cw}	kA	40	55	58	80	80	110	110
Bemessungs- stoßstrom- festigkeit	Scheitel- wert	I _{pk}	kA	121	154	176	242	242	275	275
Bemessungs- kurzzeit- stromfestigkeit des 5. Leiters	Effektiv- wert t = 0,1 s	I _{cw}	kA	33	42	48	66	66	75	75
	Effektiv- wert t = 1 s	I _{cw}	kA	24	33	35	48	48	66	66
Leitermaterial										
Aluminium										
Anzahl der Schienen				5	5	5	8	9	8	9
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	A	mm ²	530	706	706	1060	1060	1232	1232
	N	A	mm ²	530	706	706	530	1060	616	1232
	PE	A	mm ²	530	706	706	530	530	616	616
Brandlast										
Schienenkasten ohne Abgangs- stelle	-	-	KWh/m	7,28	7,29	7,29	10,87	11,99	10,87	11,99
pro Abgangs- stelle	-	-	KWh	8,32	8,32	8,32	12,04	12,96	12,04	12,96
Max. Befesti- gungsabstände für übliche me- chanische Be- lastung	-	-	m	6	6	6	5	5	5	5

1) In Abhängigkeit von der Schutzart und der Verlegungsart

2) Einschließlich Höhenversprünge ≤ 1.3 m

Systemabhängige Daten				LDA661.	LDA662.	LDA761.	LDA762.	LDA861.	LDA862.
				N=½L	N=L	N=½L	N=L	N=½L	N=L
Bemessungsstrom $I_{nA}^{(1)}$									
horizontal / hochkant ⁽²⁾	IP34	I_{nA}	A	3000	3000	3700	3700	4000	4000
	IP54	I_{nA}	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700
vertikal	IP34	I_{nA}	A	2300	2300	2800	2800	3400	3400
	IP54	I_{nA}	A	2000	2000	2400	2400	2700	2700
horizontal / flach	IP31 / IP54	I_{nA}	A	1800	1800	2200	2200	2350	2350
Impedanzbelag									
der Strombahnen bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwider- standsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,023	0,023	0,017	0,018	0,014	0,015
	Blindwider- standsbelag	X_{20}	mΩ/m	0,024	0,029	0,019	0,025	0,022	0,021
	Impedanz- belag	Z_{20}	mΩ/m	0,033	0,037	0,026	0,030	0,026	0,026
der Strombahnen bei 50 Hz und Enderwär- mung der Schienen	Wirkwider- standsbelag	R_1	mΩ/m	0,029	0,030	0,020	0,021	0,017	0,018
	Blindwider- standsbelag	X_1	mΩ/m	0,024	0,031	0,020	0,025	0,021	0,021
	Impedanz- belag	Z_1	mΩ/m	0,037	0,043	0,028	0,033	0,027	0,027
der Strombahnen für 5-pol. Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwider- standsbelag	R_F	mΩ/m	0,092	0,084	0,068	0,065	0,055	0,056
	Blindwider- standsbelag	X_F	mΩ/m	0,134	0,133	0,110	0,114	0,102	0,105
	Impedanz- belag	Z_F	mΩ/m	0,163	0,157	0,129	0,131	0,116	0,119
der Strombahnen für 5-pol. Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwider- standsbelag	R_F	mΩ/m	0,076	0,057	0,053	0,042	0,049	0,037
	Blindwider- standsbelag	X_F	mΩ/m	0,106	0,113	0,080	0,091	0,084	0,086
	Impedanz- belag	Z_F	mΩ/m	0,130	0,127	0,096	0,100	0,097	0,094
Nullimpedanz									
für 5-pol. Systeme (PE) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R_0	mΩ/m	0,217	0,212	0,163	0,166	0,145	0,146
	-	X_0	mΩ/m	0,202	0,263	0,175	0,220	0,196	0,196
	-	Z_0	mΩ/m	0,297	0,338	0,240	0,275	0,243	0,244
für 5-pol. Systeme (N) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R_0	mΩ/m	0,181	0,122	0,130	0,089	0,115	0,079
	-	X_0	mΩ/m	0,128	0,155	0,102	0,093	0,095	0,100
	-	Z_0	mΩ/m	0,221	0,198	0,165	0,129	0,149	0,127

Systemabhängige Daten				LDA661.	LDA662.	LDA761.	LDA762.	LDA861.	LDA862.
				N=½L	N=L	N=½L	N=L	N=½L	N=L
Kurzschlussfestigkeit									
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	Effektivwert t = 0,1 s	I_{cw}	kA	130	130	130	130	130	130
	Effektivwert t = 1 s	I_{cw}	kA	116	116	116	116	116	116
Bemessungsstoßstromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	286	286	286	286	286	286
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit des 5. Leiters	Effektivwert t = 0,1 s	I_{cw}	kA	78	78	78	78	78	78
	Effektivwert t = 1 s	I_{cw}	kA	70	70	70	70	70	70
Leitermaterial				Aluminium					
Anzahl der Schienen				8	9	8	9	8	9
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	A	mm ²	1412	1412	2044	2044	2464	2464
	N	A	mm ²	706	1412	1022	2044	1232	2464
	PE	A	mm ²	706	706	1022	1022	1232	1232
Brandlast									
Schienenkasten ohne Abgangsstelle	-	-	KWh/m	10,87	11,99	10,87	11,99	10,87	11,99
pro Abgangsstelle	-	-	KWh	12,04	12,96	12,04	12,96	12,04	12,96
Max. Befestigungsabstände für übliche mechanische Belastung	-	-	m	5	5	5	5	5	5

1) In Abhängigkeit von der Schutzart und der Verlegungsart

2) Einschließlich Höhenversprünge ≤ 1,3 m

4.3.4 Schienenkästen LDC.4.. (4-polig, Kupfer)

Systemabhängige Daten				LDC242.	LDC342.	LDC641.	LDC642.
				PEN=L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L
Bemessungsstrom $I_{nA}^{1)}$							
horizontal / hochkant ²⁾	IP34	I_{nA}	A	2000	2600	3400	3400
	IP54	I_{nA}	A	1600	2000	2600	2600
vertikal	IP34	I_{nA}	A	1650	2100	2700	2700
	IP54	I_{nA}	A	1600	2000	2600	2600
horizontal / flach	IP31 / IP54	I_{nA}	A	1200	1550	2000	2000
Impedanzbelag							
der Strombahnen bei 50 Hz und + 20 °C Schie- nentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,030	0,026	0,015	0,015
	Blindwiderstandsbelag	X_{20}	mΩ/m	0,042	0,035	0,026	0,026
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,052	0,043	0,030	0,030
der Strombahnen bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,037	0,028	0,017	0,018
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,042	0,036	0,026	0,027
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,056	0,046	0,031	0,032
der Strombahnen für 4-pol. Systeme im Fehler- fall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,075	0,056	0,048	0,037
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,170	0,163	0,107	0,107
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,186	0,173	0,117	0,113
Nullimpedanz							
nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102		R_0	mΩ/m	0,144	0,114	0,116	0,079
		X_0	mΩ/m	0,199	0,225	0,124	0,130
		Z_0	mΩ/m	0,246	0,252	0,169	0,152
Kurzschlussfestigkeit							
Bemessungskurzzeit- stromfestigkeit	Effektivwert t = 0,1 s	I_{cw}	kA	80	80	130	130
	Effektivwert t = 1 s	I_{cw}	kA	58	58	116	116
Bemessungsstoß- stromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	176	176	286	286
Leitermaterial				Kupfer			
Anzahl der Schienen				4	4	7	8
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	A	mm ²	706	1022	1412	1412
	PEN	A	mm ²	706	1022	706	1412
Brandlast							
Schienenkasten ohne Abgangsstelle	-	-	KWh/m	7,09	7,09	10,87	11,99
pro Abgangsstelle	-	-	KWh	8,32	8,32	12,04	12,96
Max. Befestigungsabstän- de für übliche mechani- sche Belastung	-	-	m	5	4	4	4

1) In Abhängigkeit von der Schutzart und der Verlegungsart

2) Einschließlich Höhenversprünge ≤ 1.3 m

Systemabhängige Daten				LDC741.	LDC742.	LDC841.	LDC842.
				PEN=½L	PEN=L	PEN=½L	PEN=L
Bemessungsstrom $I_{nA}^{1)}$							
horizontal / hochkant ²⁾	IP34	I_{nA}	A	4400	4400	5000	5000
	IP54	I_{nA}	A	3200	3200	3600	3600
vertikal	IP34	I_{nA}	A	3500	3500	4250	4250
	IP54	I_{nA}	A	3200	3200	3600	3600
horizontal / flach	IP31 / IP54	I_{nA}	A	2600	2600	3000	3000
Impedanzbelag							
der Strombahnen bei 50 Hz und + 20 °C Schie- nentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,012	0,008	0,008	0,009
	Blindwiderstandsbelag	X_{20}	mΩ/m	0,023	0,021	0,021	0,018
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,026	0,024	0,022	0,020
der Strombahnen bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,012	0,013	0,011	0,011
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,023	0,022	0,020	0,018
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,026	0,025	0,023	0,021
der Strombahnen für 4-pol. Systeme im Fehler- fall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,036	0,027	0,031	0,026
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,090	0,086	0,073	0,080
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,097	0,090	0,079	0,085
Nullimpedanz							
nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R_0	mΩ/m	0,083	0,056	0,070	0,050
	-	X_0	mΩ/m	0,072	0,093	0,088	0,106
	-	Z_0	mΩ/m	0,109	0,109	0,113	0,118
Kurzschlussfestigkeit							
Bemessungskurzzeit- stromfestigkeit	Effektivwert t = 0,1 s	I_{cw}	kA	130	130	130	130
	Effektivwert t = 1 s	I_{cw}	kA	116	116	116	116
Bemessungsstoß- stromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	286	286	286	286
Leitermaterial				Kupfer			
Anzahl der Schienen				7	8	7	8
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	A	mm ²	2044	2044	2464	2464
	PEN	A	mm ²	1022	2044	1232	2464
Brandlast							
Schienenkasten ohne Abgangsstelle	-	-	KWh/m	10,87	11,99	10,87	11,99
pro Abgangsstelle	-	-	KWh	12,04	12,96	12,04	12,96
Max. Befestigungsabstän- de für übliche mechani- sche Belastung	-	-	m	3	3	2	2

1) In Abhängigkeit von der Schutzart und der Verlegungsart

2) Einschließlich Höhenversprünge ≤ 1,3 m

4.3.5 Schienenkästen LDC.6.. (5-polig, Kupfer)

Systemabhängige Daten				LDC262.	LDC362.	LDC661.	LDC662.
				N=L	N=L	N=½L	PEN=L
Bemessungsstrom $I_{nA}^{(1)}$							
horizontal / hochkant ⁽²⁾	IP34	I_{nA}	A	2000	2600	3400	3400
	IP54	I_{nA}	A	1600	2000	2600	2600
vertikal	IP34	I_{nA}	A	1650	2100	2700	2700
	IP54	I_{nA}	A	1600	2000	2600	2600
horizontal / flach	IP31 / IP54	I_{nA}	A	1200	1550	2000	2000
Impedanzbelag							
der Strombahnen bei 50 Hz und + 20 °C Schie- nentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,036	0,029	0,015	0,017
	Blindwiderstandsbelag	X_{20}	mΩ/m	0,043	0,037	0,027	0,027
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,056	0,047	0,031	0,032
der Strombahnen bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,037	0,031	0,017	0,018
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,043	0,038	0,028	0,028
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,057	0,049	0,033	0,034
der Strombahnen für 5-pol. Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,081	0,060	0,062	0,058
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,204	0,186	0,139	0,124
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,220	0,195	0,153	0,137
der Strombahnen für 5-pol. Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,078	0,059	0,048	0,037
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,193	0,149	0,110	0,105
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,208	0,160	0,120	0,112
Nullimpedanz							
für 5-pol. Systeme (PE) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R_0	mΩ/m	0,179	0,134	0,149	0,149
	-	X_0	mΩ/m	0,387	0,357	0,238	0,248
	-	Z_0	mΩ/m	0,426	0,381	0,281	0,289
für 5-pol. Systeme (N) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R_0	mΩ/m	0,150	0,110	0,119	0,080
	-	X_0	mΩ/m	0,189	0,180	0,145	0,135
	-	Z_0	mΩ/m	0,241	0,211	0,187	0,157
Kurzschlussfestigkeit							
Bemessungskurzzeit- stromfestigkeit	Effektivwert t = 0,1 s	I_{cw}	kA	80	80	130	130
	Effektivwert t = 1 s	I_{cw}	kA	58	58	116	116
Bemessungsstoßstrom- festigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	176	176	286	286
Bemessungskurzzeit- stromfestigkeit des 5. Leiters	Effektivwert t = 0,1 s	I_{cw}	kA	48	48	78	78
	Effektivwert t = 1 s	I_{cw}	kA	35	35	70	70

Systemabhängige Daten				LDC262.	LDC362.	LDC661.	LDC662.
				N=L	N=L	N=½L	PEN=L
Leitermaterial				Kupfer			
Anzahl der Schienen				5	5	8	9
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	A	mm ²	706	1022	1412	1412
	N	A	mm ²	706	1022	706	1412
	PE	A	mm ²	706	1022	706	706
Brandlast							
Schienenkasten ohne Abgangsstelle	-	-	KWh/m	7,29	7,29	10,87	11,99
pro Abgangsstelle	-	-	KWh	8,32	8,32	12,04	12,96
Max. Befestigungsabstände für übliche mechanische Belastung	-	-	m	5	4	4	4

1) In Abhängigkeit von der Schutzart und der Verlegungsart

2) Einschließlich Höhenversprünge ≤ 1,3 m

Systemabhängige Daten				LDC761.	LDC762.	LDC861.	LDC862.
				N=½L	N=L	N=½L	N=L
Bemessungsstrom $I_{nA}^{1)}$							
horizontal / hochkant ²⁾	IP34	I_{nA}	A	4400	4400	5000	5000
	IP54	I_{nA}	A	3200	3200	3600	3600
vertikal	IP34	I_{nA}	A	3500	3500	4250	4250
	IP54	I_{nA}	A	3200	3200	3600	3600
horizontal / flach	IP31 / IP54	I_{nA}	A	2600	2600	3000	3000
Impedanzbelag							
der Strombahnen bei 50 Hz und + 20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,011	0,014	0,012	0,012
	Blindwiderstandsbelag	X_{20}	mΩ/m	0,023	0,021	0,018	0,020
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,025	0,025	0,022	0,023
der Strombahnen bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,013	0,015	0,013	0,013
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,024	0,022	0,020	0,020
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,027	0,027	0,024	0,024
der Strombahnen für 5-pol. Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,048	0,050	0,045	0,048
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,118	0,133	0,123	0,119
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,127	0,142	0,131	0,128
der Strombahnen für 5-pol. Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,038	0,027	0,031	0,025
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,092	0,089	0,082	0,079
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,100	0,093	0,088	0,083

Systemabhängige Daten				LDC761.	LDC762.	LDC861.	LDC862.
				N=½L	N=L	N=½L	N=L
Nullimpedanz							
für 5-pol. Systeme (PE) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R ₀	mΩ/m	0,116	0,100	0,103	0,103
	-	X ₀	mΩ/m	0,186	0,216	0,188	0,184
	-	Z ₀	mΩ/m	0,219	0,238	0,214	0,211
für 5-pol. Systeme (N) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	-	R ₀	mΩ/m	0,087	0,058	0,072	0,050
	-	X ₀	mΩ/m	0,105	0,112	0,093	0,091
	-	Z ₀	mΩ/m	0,137	0,126	0,118	0,104
Kurzschlussfestigkeit							
Bemessungskurzzeit- stromfestigkeit	Effektivwert t = 0,1 s	I _{cw}	kA	130	130	130	130
	Effektivwert t = 1 s	I _{cw}	kA	116	116	116	116
Bemessungsstoßstrom- festigkeit	Scheitelwert	I _{pk}	kA	286	286	286	286
Bemessungskurzzeit- stromfestigkeit des 5. Leiters	Effektivwert t = 0,1 s	I _{cw}	kA	78	78	78	78
	Effektivwert t = 1 s	I _{cw}	kA	70	70	70	70
Leitermaterial							
				Kupfer			
Anzahl der Schienen				8	9	8	9
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3	A	mm ²	2044	2044	2464	2464
	N	A	mm ²	1022	2044	1232	2464
	PE	A	mm ²	1022	1022	1232	1232
Brandlast							
Schienenkasten ohne Abgangsstelle	-	-	KWh/m	10,87	11,99	10,87	11,99
pro Abgangsstelle	-	-	KWh	12,04	12,96	12,04	12,96
Max. Befestigungsabstände für übliche mechanische Belastung	-	-	m	3	3	2	2

1) In Abhängigkeit von der Schutzart und der Verlegungsart

2) Einschl. Höhenversprünge ≤ 1,3 m

4.3.6 Einspeisungen

Fremdverteileranschluss-Stücke, empfohlene Anschlussquerschnitte je Leiter

	Empfohlene Anschlussquerschnitte je Leiter [mm ²]	Anschließbares System LDA / LDC
LDA2420	CU 2 x 60 x 10	LDA142. und LDA242.
LDA2620	CU 2 x 60 x 10	LDA162. und LDA262.
LDA3420	CU 100 x 15	LDA342.
LDA3620	CU 100 x 15	LDA362.
LDA5410	CU 2 x 60 x 10	LDA441. und LDA541.
LDA5610	CU 2 x 60 x 10	LDA461. und LDA561.
LDA7410	CU 2 x 100 x 10	LDA641. und LDA741.
LDA7610	CU 2 x 100 x 10	LDA661. und LDA761.
LDA8410	CU 4 x 100 x 12	LDA841.
LDA8610	CU 4 x 100 x 12	LDA861.
LDA5420	CU 2 x 60 x 10	LDA442. und LDA542.
LDA5620	CU 2 x 60 x 10	LDA462. und LDA562.
LDA7420	CU 2 x 100 x 10	LDA642. und LDA742.
LDA7620	CU 2 x 100 x 10	LDA662. und LDA762.
LDA8420	CU 4 x 100 x 12	LDA842.
LDA8620	CU 4 x 100 x 12	LDA862.
LDC2420	CU 100 x 15	LDC241.
LDC2620	CU 100 x 15	LDC262.
LDC3420	CU 100 x 15	LDC342.
LDC3620	CU 100 x 15	LDC362.
LDC6410	CU 2 x 100 x 10	LDC641.
LDC6420	CU 2 x 100 x 10	LDC642.
LDC6610	CU 2 x 100 x 10	LDC661.
LDC6620	CU 2 x 100 x 10	LDC662.
LDC7410	CU 4 x 100 x 12	LDC741.
LDC7420	CU 4 x 100 x 12	LDC742.
LDC7610	CU 4 x 100 x 12	LDC761.
LDC7620	CU 4 x 100 x 12	LDC762.
LDC8410	CU 4 x 120 x 12	LDC841.
LDC8420	CU 4 x 120 x 12	LDC842.
LDC8610	CU 4 x 120 x 12	LDC861.
LDC8620	CU 4 x 120 x 12	LDC862.

4.3.7 Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter

Systemabhängige Daten							
Normen und Bestimmungen		IEC / EN 61439-1 und -6					
Klimafestigkeit		Feuchte Wärme, konstant, nach IEC 60068-2-78					
		Feuchte Wärme, zyklisch, nach IEC 60068-2-30					
Schutzart		IP30 Standard, IP54 mit Nachrüstsatz					
Umgebungstemperatur min. / max. / 24-h-Mittel		°C	-5 / 40 / 35				
Bemessungsisolationsspannung U_i nach IEC / EN 61439-1		AC V	400				
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad		III/3					
Bemessungsfrequenz		Hz	50 / 60 ¹⁾				
Bemessungsbetriebsspannung U_e		AC V	400				
Typ LD-K-.AK./.....			31ST125	32ST125	3ST250	3ST400	3ST630
Sicherungseinsatz			NH00	2 x NH00	NH1	NH2	NH3
Bemessungsstrom I_{nc}			125	2 x 125	250	400	630
Max. Nennstrom I_{max} der Sicherung		A	125	2 x 125	250	400	630
Max. zulässiger Betriebsstrom $I_{r max}$ bei IP30		A	125	2 x 125	250	400	545
Max. zulässiger Betriebsstrom $I_{r max}$ bei IP54		A	125	2 x 100	200	315	520
Schaltvermögen des eingebauten Sicherungslasttrenners nach EN 60947-3			AC-22 B	AC-22 B	AC-21 B	AC-22 B	AC-21 B
Kurzschlussfestigkeit bei Schutz durch Sicherungen $I_{cf}^{(2)}$			80	80	80	80	80
Leitungseinführungen:							
• stirnseitige Einführung ohne Kabelraum • seitliche Kabeleinführung mit Kabelraum							
Mehrleiterkabel			2	2	2	2	3
• Kabeltüllen (KT 4) für Kabel-durchmesser von 14 bis 68 mm							
Einleiterkabel		Aluplatte, ungebohrt für Kabelverschraubungen 10 × M50					
Bolzenanschluss		mm	M8	M8	M10	M10	M10
L1, L2, L3		mm	min. 1 x 10	min. 1 x 10	min. 1 x 25	min. 1 x 25	min. 1 x 25
		mm	max. 1 x 95	max. 1 x 95	max. 1 x 150	max. 2 x 240	max. 2 x 240
N, PEN/PE		mm	min. 1 x 10	min. 1 x 10	min. 1 x 25	min. 1 x 25	min. 1 x 25
		mm	max. 1 x 95	max. 1 x 95	max. 1 x 150	max. 2 x 240	max. 2 x 240

Systemabhängige Daten

Farbe Abgangskästen	RAL 7035, lichtgrau
Werkstoff Abgangskästen	Stahlblech, verzinkt und lackiert
Gewichte	kg 33

- 1) Gemäß EN 61439-1 ist für Ströme > 800 A bei einer Frequenz von 60 Hz eine Reduzierung auf 95 % zu berücksichtigen.
- 2) Sicherungen: IEC 269-1-2, NF EN 60269-1, NFC 63211, NFC 63210, VDE 0636-1, DIN 43620

4.3.8 Störlichtbogensichere Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter

		LD...		
Normen und Bestimmungen		IEC / EN 61439-1 und -6		
Klimafestigkeit		Feuchte Wärme, konstant, nach IEC 60068-2-78 Feuchte Wärme, zyklisch, nach IEC 60068-2-30		
Schutzart		IP54, IP40 (Version KS)		
Umgebungstemperatur min. / max. / 24-Std.-Mittel		°C	-5 / 40 / 35	
Bemessungsisolationsspannung U nach IEC / EN 61439-1		AC V	400	
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad		III/3		
Bemessungsfrequenz		Hz	50	
Bemessungsbetriebsspannung U_e		AC V	400	
Typ LD-K-.AK./.....			FSAM-250	FSAM-400 FSAM-630
Bemessungsstrom I_{nc}		A	250	400 630
Max. Bemessungsstrom I_{max} der Sicherung		A	250	400 630
Max. zulässiger Betriebsstrom $I_{r max}$		A	230	400 ¹⁾ 540 ²⁾
Schaltvermögen des eingebauten Sicherungs- lasttrennschalters nach EN 60947-3		AC 22 B	AC 22 B	AC 22 B
Kurzschlussfestigkeit bei Schutz durch Siche- rungen ³⁾		110	110	110
Leitungseinführungen				
Mehrleiterkabel mit angebautem Kabelraum für seitliche Kabeleinführung		2 Kabeltüllen (KT 4) für Kabel- durchmesser von 14 ... 68 m	2 Kabeltüllen (KT 4) für Kabel- durchmesser von 14 ... 68 m	2 Kabeltüllen (KT 4) für Kabel- durchmesser von 14 ... 68 m
Einleiterkabel		Aluplatte ungebohrt für Kabeldurchmes- ser 21 ... 35 mm	Aluplatte mit 5 x M50 Kabelverschrau- bungen für Kabel- durchmesser 21 ... 35 mm	Aluplatte mit 5 x M50 Kabelverschrau- bungen für Kabel- durchmesser 21 ... 35 mm
Anschlussquerschnitte (Kupfer, Bolzenanschluss mit Kabelschuhen)				
L1, L2, L3		mm	1 x 25 bis 1 x 300/2 x 240	1 x 25 bis 1 x 300/2 x 240 1 x 25 bis 1 x 300/2 x 240
N/ PEN/ PE		mm	1 x 25 bis 1 x 300/2 x 240	1 x 25 bis 1 x 300/2 x 240 1 x 25 bis 1 x 300/2 x 240
Farbe Abgangskästen		RAL 7035, lichtgrau		
Werkstoff Abgangskästen		Stahlblech, verzinkt und lackiert		
Gewichte		kg	45 69	75

¹⁾ Bei Einbaulage der Abgangskästen vertikal ist eine Reduzierung um 5 % erforderlich (Reduktionsfaktor 0,95)

²⁾ Bei Einbaulage der Abgangskästen vertikal ist eine Reduzierung um 12 % erforderlich (Reduktionsfaktor 0,88)

³⁾ Sicherungen: IEC 269-1-2, NF EN 60269-1, NFC 63211, NFC 63210, VDE 0636-1, DIN 43620

4.3.9 Abgangskästen mit Leistungsschalter

Baugröße				1	2		3	
Typ Leistungsschalter				VL160	VL250	VL400	VL630	VL1250
Normen und Bestimmungen				IEC / EN 61439-1 und -6				
Klimafestigkeit				Feuchte Wärme, konstant, nach IEC 60068-2-78 Feuchte Wärme, zyklisch, nach IEC 60068-2-30				
Schutzart				IP54				
Umgebungstemperatur				°C	-5 / 40 / 35 (min. / max. / 24-h-Mittel)			
Überspannungskategorie / Verschmutzungs- grad nach DIN EN 61439-1				III/3				
Bemessungsisolationsspannung U_i nach IEC / EN 61439-1		AC	V	400				
Bemessungsbetriebsspannung U_e		AC	V	400				
Bemessungsfrequenz			Hz	50 / 60 ²⁾				
Bemessungsstrom I_{nc}			A	100, 125, 160	200, 250	315, 400	630	800, 1000, 1250
Max. zulässiger Betriebsstrom $I_{f \max}$				100 ¹⁾ , 125 ¹⁾ , 160 ¹⁾	200 ¹⁾ , 250 ¹⁾	315 ¹⁾ , 400 ¹⁾	580 ¹⁾	800, 1000, 1250 ¹⁾
Schaltvermögen des Leistungsschalters				H (70 kA) oder L (100 kA)				L (100 kA)
Bedingter Bemessungskurzschlussstrom I_{cc} (Werte für 690 V auf Anfrage)			kA	70 oder 100				100
Einstellstrom der Überlastauslöser								
Ausführung AE		A	40 ... 100 64 ... 160	80 ... 200 100 ... 250	126 ... 315 160 ... 400	252 ... 630	400 ... 100 0 500 ... 250	
Ausführung DC, EC		A	80 ... 100 100 ... 125 125 ... 160	160 ... 200 200 ... 250	215 ... 315 320 ... 400	500 ... 630	-	
Anschlüsse								
Leitungseinführungen								
Mehrleiterkabel								
• Kabeltüllen			2 × KT 3		2 x KT 4		4 x KT 4	
• Kabeldurchmesser			mm ²	14 ... 54		14 ... 68		14 ... 68
Einleiterkabel								
• Aluminiumplatte ungebohrt, für Kabelverschrau- bungen			8 × M40		12 x M40		24 x M40	
• Kabeleinführung seitlich			Ja		Ja		Ja	

4.3 Technische Daten

Baugröße				1		2		3					
Typ Leistungsschalter				VL160		VL250		VL400		VL630		VL1250	
Anschlussquerschnitte (Kupfer)													
Anschluss-System				Direktanschluss am Ge- rät				Anschlussfahnen				Kabelan- schluss- System	
Bolzenanschluss				1 x M8		1 x M8		1 x M8		2 x M10 ³⁾		4 x M12 ⁴⁾	
L1, L2, L3; N, PEN/PE				min.	mm ²	5)	5)	5)	5)	5)	5)	4 x (4) x 70	
				max.	mm ²	5)	5)	5)	5)	5)	5)	4 x (4) x 24 0	
Farbe				RAL 7035 (Lichtgrau)									
Werkstoff				Stahlblech, verzinkt / lackiert									
Gewichte				kg	-	37	58	61	107				

- 1) Bei Einbaulage der Abgangskästen "unten hängend" ist eine Reduzierung um 10 % erforderlich (Reduktionsfaktor 0,9).
- 2) Gemäß IEC / EN 61439-1 ist für Ströme > 800 A bei einer Frequenz von 60 Hz eine Reduzierung auf 95 % zu berücksichtigen.
- 3) Für 2 Kabelschuhe je Leiter
- 4) Für 4 Kabelschuhe je Leiter
- 5) Gemäß den gültigen Normen

4.4 Gewichte

4.4.1 Schienenkästen

Schienenkästen mit Leitermaterial Aluminium

Die angegebenen Gewichte sind Metergewichte (kg/m) für Schienenkästen ohne Abgangsstellen in der Schutzart IP34. Für die Schutzart IP54 ist ein Mehrgewicht von 0,6 kg/m zu berücksichtigen. Bei Schienenkästen mit Abgangsstellen ist ein Mehrgewicht von 7 kg pro Abgangsstelle zu berücksichtigen.

	LDA1...	LDA2...	LDA3...	LDA4...	LDA5...	LDA6...	LDA7...	LDA8...
LDA.413	-	-	-	24,1	27,4	27,4	33,7	37,2
LDA.423	18,1	20,0	20,0	25,6	29,4	29,4	36,6	40,6
LDA.613	-	-		25,6	29,4	29,4	36,6	40,6
LDA.623	20,1	22,0	22,0	27,1	31,4	31,4	39,5	44,0

Schienenkästen mit Leitermaterial Kupfer

Die angegebenen Gewichte sind Metergewichte (kg/m) für Schienenkästen ohne Abgangsstellen in der Schutzart IP34. Bei Schienenkästen mit Abgangsstellen ist ein Mehrgewicht von 7 kg pro Abgangsstelle zu berücksichtigen. Für die Schutzart IP54 ist ein Mehrgewicht von 0,6 kg/m zu berücksichtigen.

	LDC2...	LDC3...	LDC6...	LDC7...	LDC8...
LDC.413	-	-	60,3	82,0	100,2
LDC.423	38,8	51,2	67,0	91,8	112,6
LDC.613	-	-	67,0	91,8	112,6
LDC.623	45,5	61,0	73,7	101,6	125,0

4.5 Maßzeichnungen

Soweit nicht anders angegeben, sind alle Maße in mm.

4.5.1 Schienenkästen

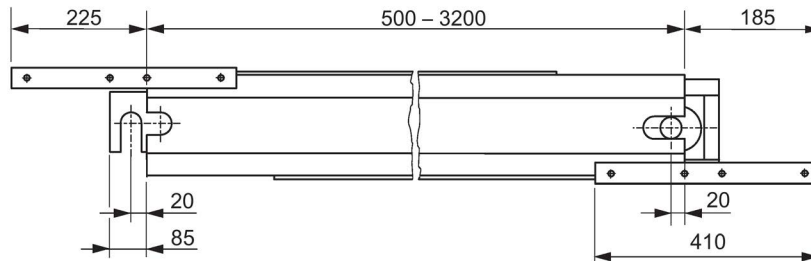


Bild 4-16 LDA(C)1...-..., LDA(C)2...-D-..., LDA(C)3...-V-...

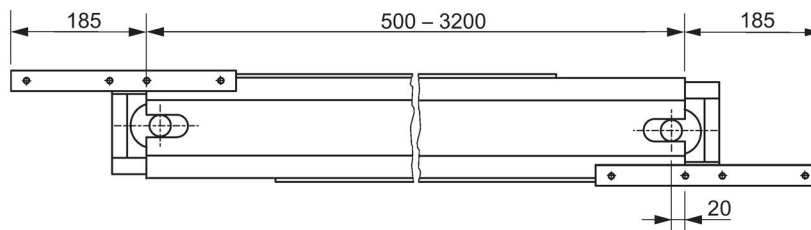
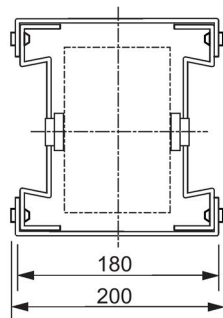
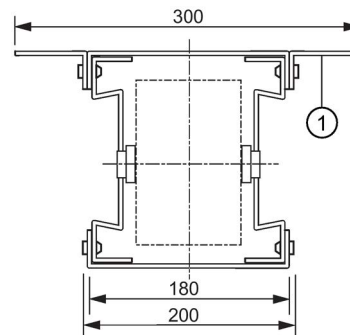


Bild 4-17 LDA(C)4...-J-...

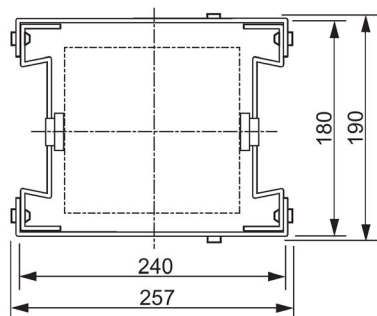


LDA(C)1... bis LDA(C)3...

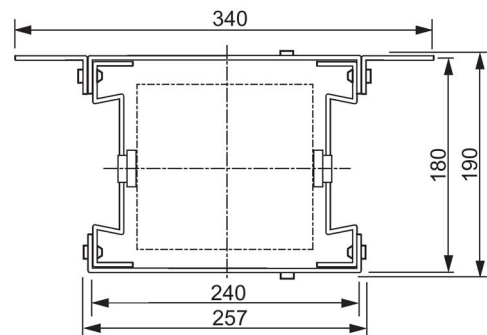


LDA(C)1...-K... bis LDA(C)3...-K...

① Kodierwinkel (nur bei Schienen mit Abgangsstellen)

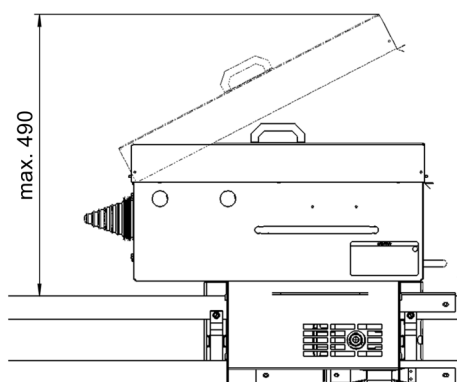
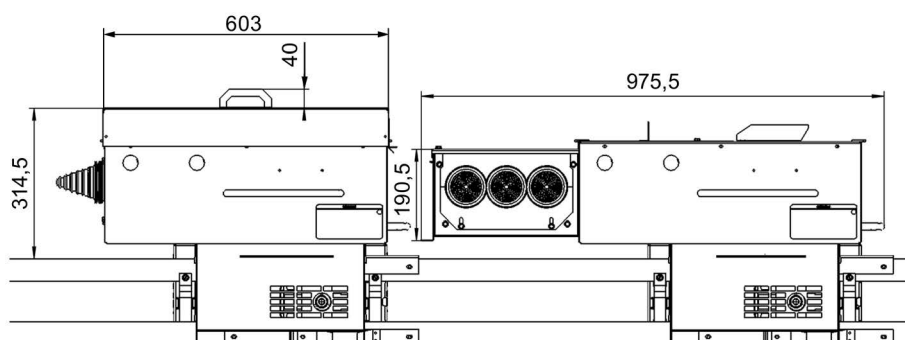


LDA(C)4... bis LDA(C)8...

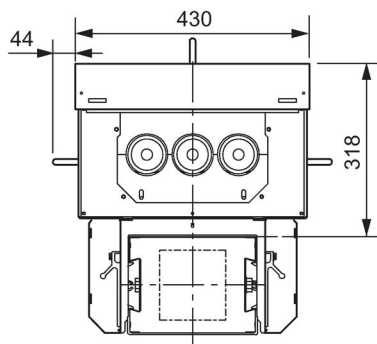


LDA(C)4...-K... bis LDA(C)8...-K...

4.5.2 Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter

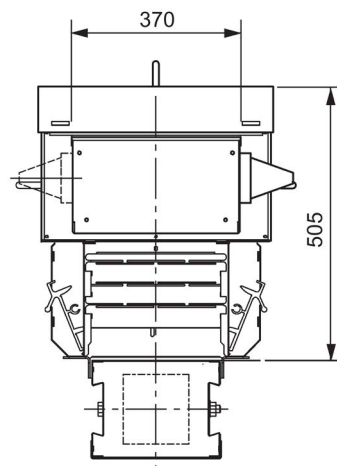


LD-K-.AK/.ST...
ohne Kabelraum (stirnseitige
Kabeleinführung)



Aufgesetzter Abgangskasten

LD-K-.AK/.ST... +LD-KR
mit Kabelraum (seitliche
Kabeleinführung)



Platzbedarf beim Aufsetzen

4.5.3 Störlichtbogensichere Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter

LD-K-.AK./FSAM250

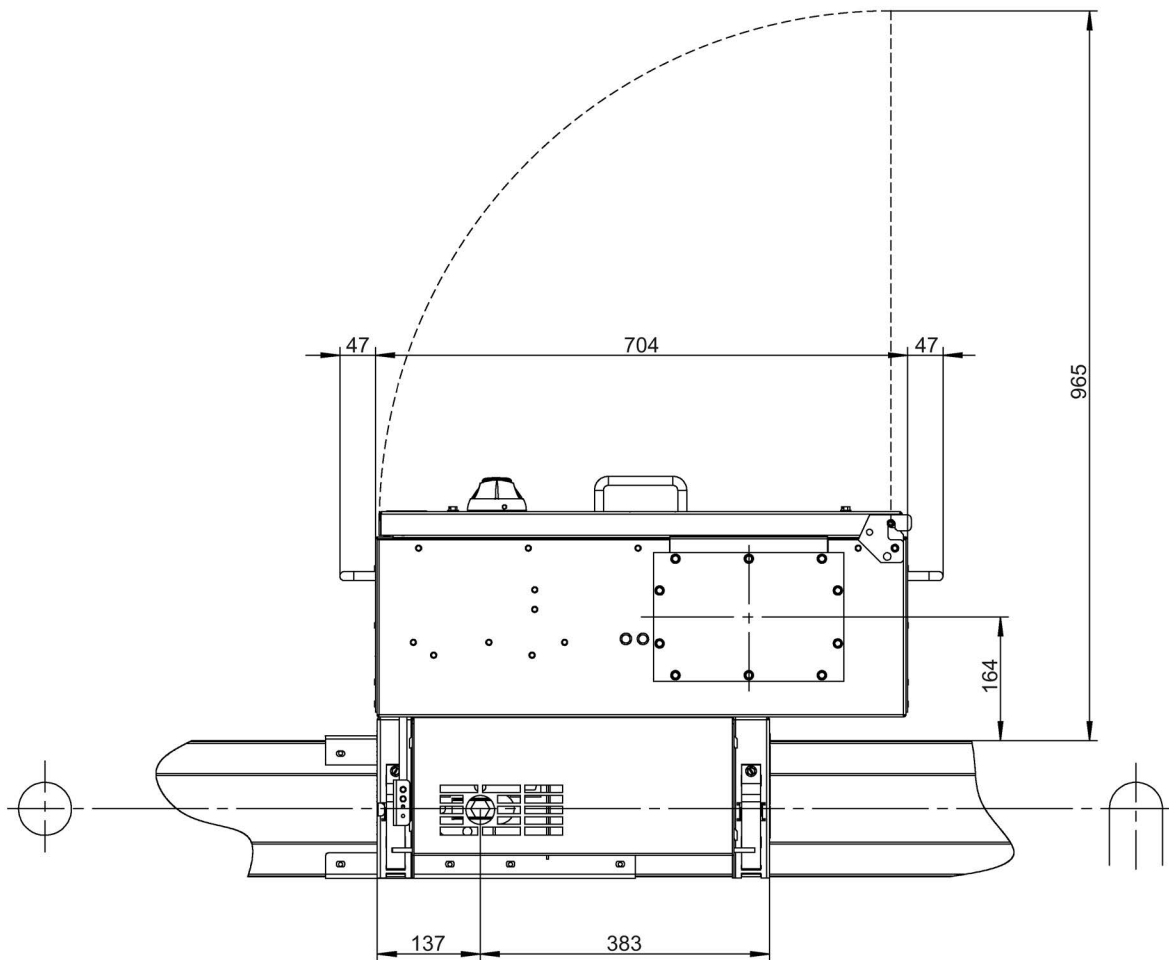
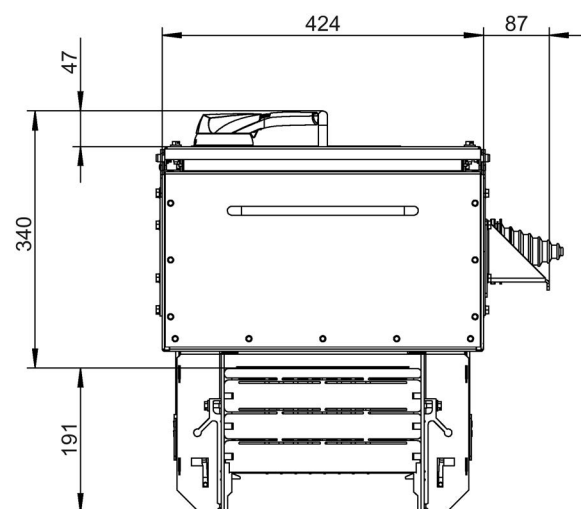
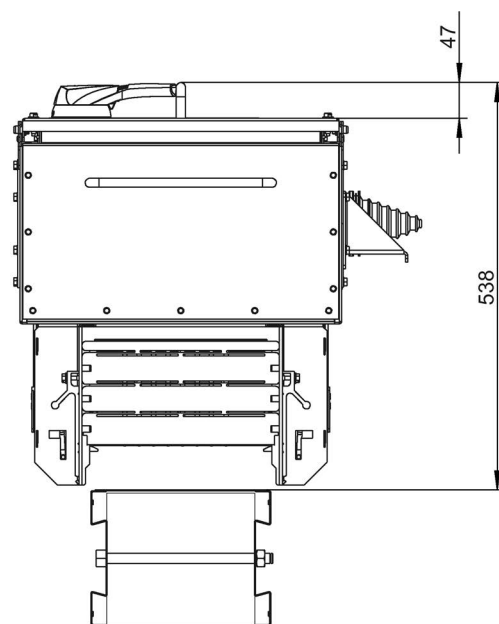


Bild 4-18 Abgangskästen mit NH-Lasttrennschalter



Aufgesetzter Abgangskasten



Platzbedarf beim Aufsetzen

4.5.4 Störlichtbogensichere Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter

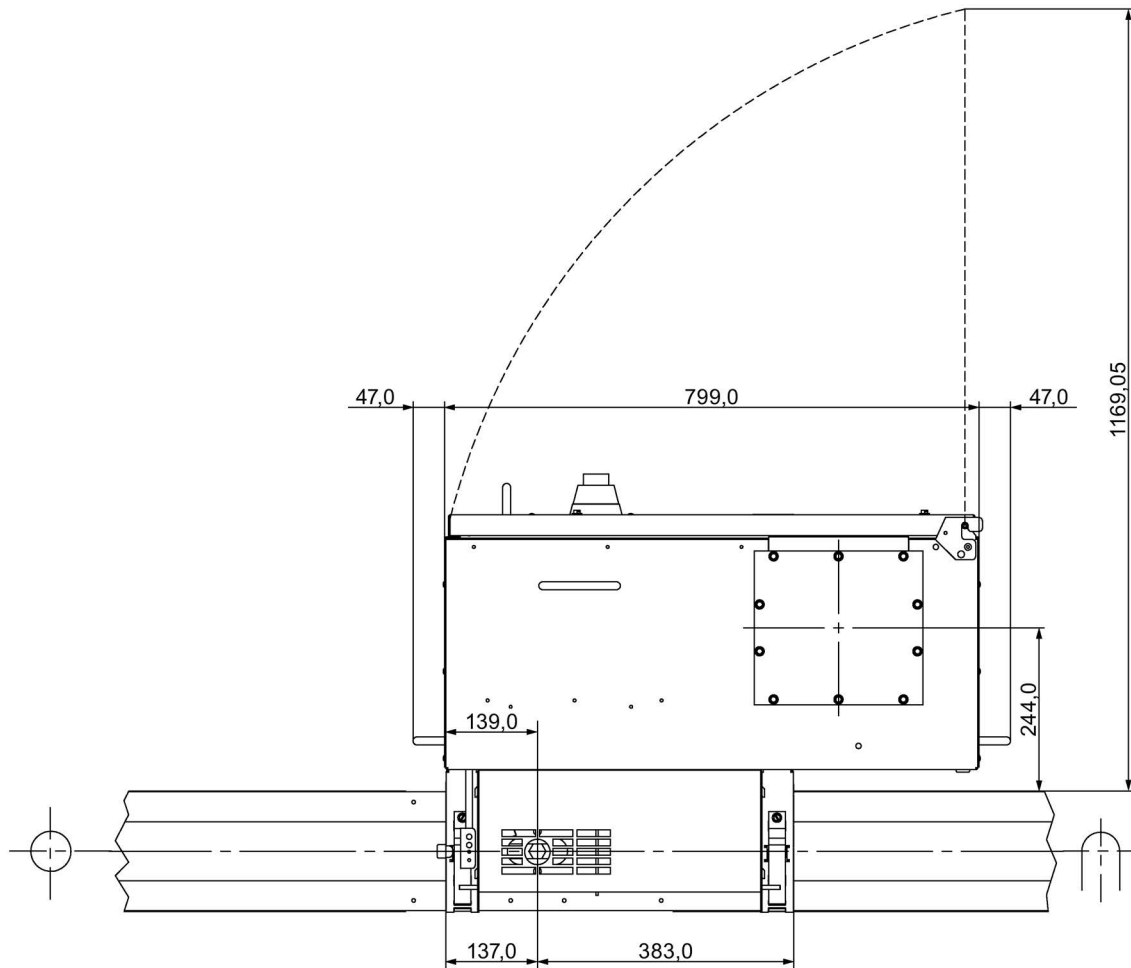
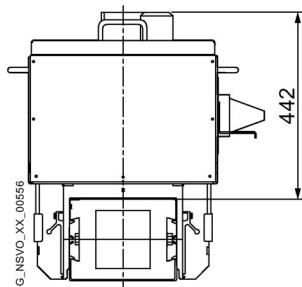
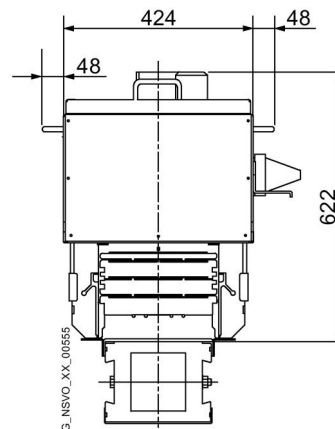


Bild 4-19 Abgangskästen mit NH-Lasttrennschalter: LD-K-.AK./FSAM400(630)



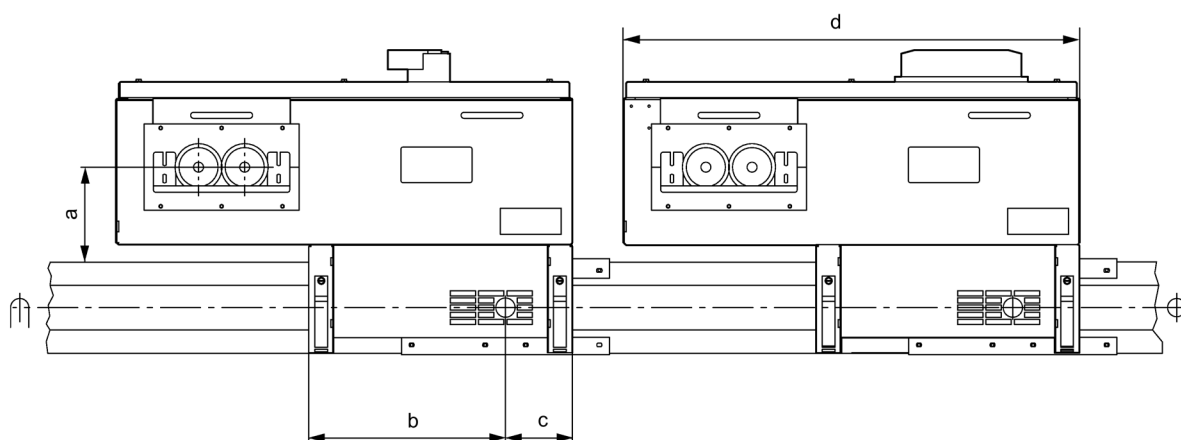
Aufgesetzter Abgangskasten



Platzbedarf beim Aufsetzen

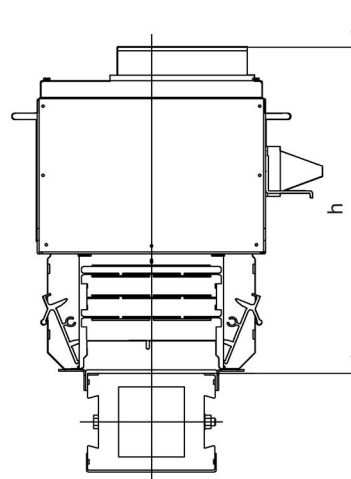
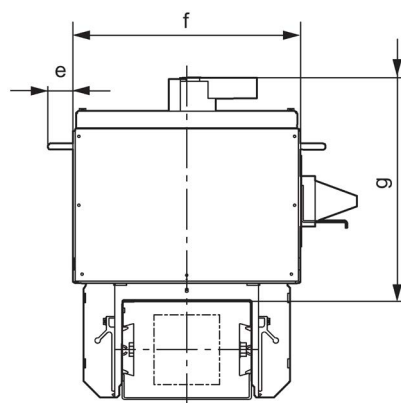
4.5.5 Abgangskästen mit Leistungsschalter

Baugrößen bis 250 A und 400 A bis 630 A



LD-K.AK./LSH-...-

LD-K.AK./LSM-...-



Aufgesetzter Abgangskasten

Platzbedarf beim Aufsetzen

	a	b	c	d	e	f	g	h
Baugröße 1	158	317,5	136,5	600	47	424	410	559
Baugröße 2	187	387,5	136,5	900	47	424	410	604

Abgangskästen mit Leistungsschalter SENTRON 3VL, Baugrößen 800 A bis 1250 A

LD-K.AK./LSH-.....-LS

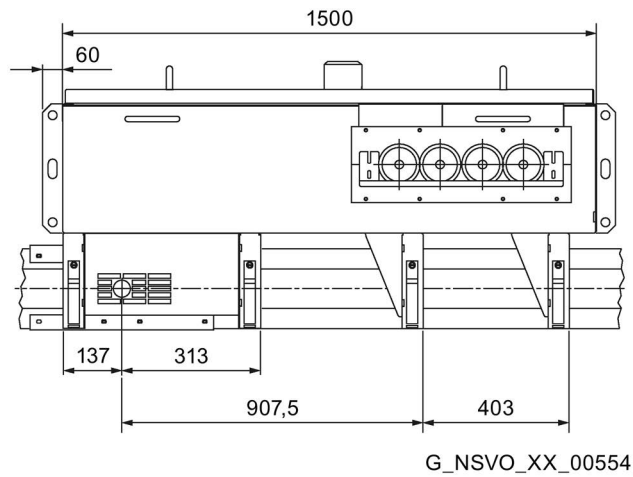
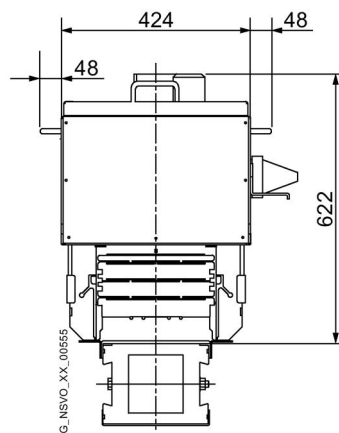
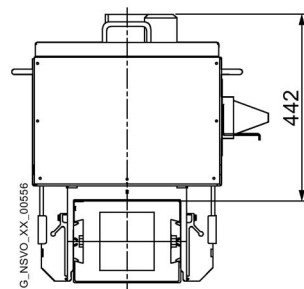


Bild 4-20 LD-K.AK./LSH-.....-LS



Abgangskästen mit Leistungsschalter:
LD-K.AK./LSH-.....-LS Platzbedarf beim Auf-
setzen



Abgangskästen mit Leistungsschalter:
LD-K.AK./LSH-.....-LS Aufgesetzter Abgangs-
kasten

LD-K.AK./LSM-.....-LS

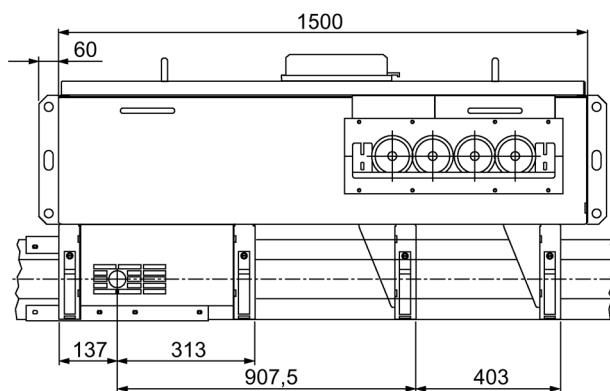
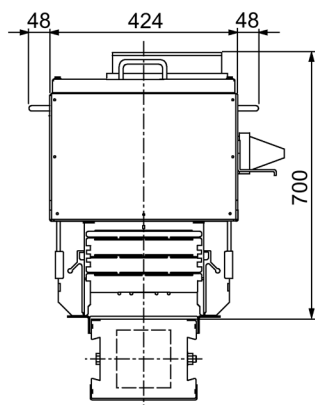
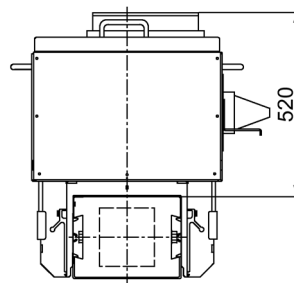


Bild 4-21 LD-K.AK./LSM-.....-LS



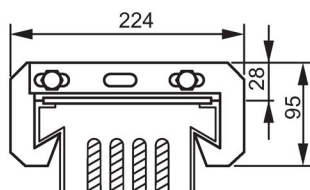
Abgangskästen mit Leistungsschalter:
LD-K.AK./LSM-.....-LS Platzbedarf beim Auf-
setzen



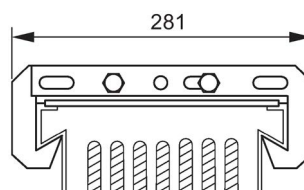
Abgangskästen mit Leistungsschalter:
LD-K.AK./LSM-.....-LS Aufgesetzter Abgangs-
kasten

4.5.6 Zusatzausrüstung

Aufhängebügel für horizontale Aufhängung

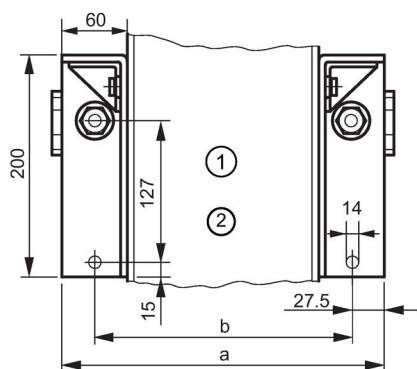


LD-B1



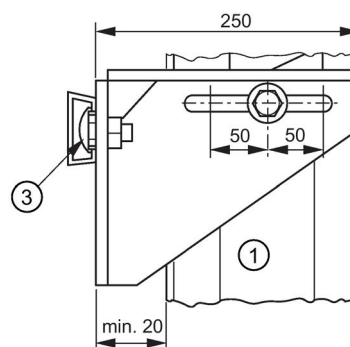
LD-B2

Befestigungsbügel für vertikale Befestigung



LD-BV

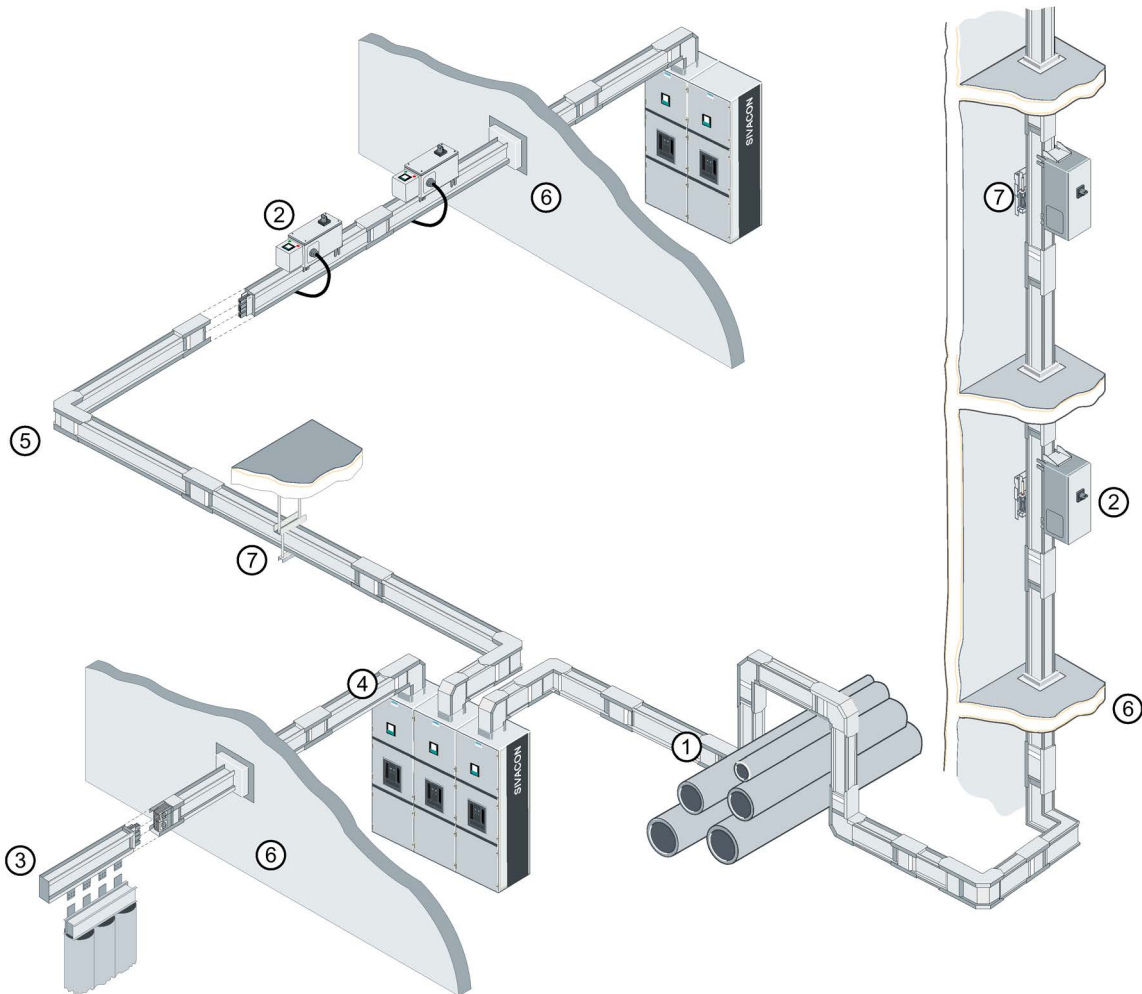
- ① System LD
- ② Front
- ③ Bauseitig



Typ	a [mm]	b [mm]
LDA1 ... LDA3	300	245
LDC2 ... LDC3	300	245
LDA4 ... LDA8	357	302
LDC6 ... LDC8	357	302

Planen mit LI

5.1 Systembeschreibung



- ① Gerade Schienenkästen mit und ohne Abgangsstellen
- ② Abgangskästen
- ③ Einspeisungen
- ④ Verteileranschlusskästen
- ⑤ Richtungsänderungen
- ⑥ Brandschutz
- ⑦ Zusatzausrüstung für Montage

Bild 5-1 Übersicht Schienenverteiler LI-A / LI-C

Der Schienenverteiler LI wird eingesetzt für:

- Energietransport
- Energieverteilung

Das System zeichnet sich durch hohe Flexibilität in der Lageunabhängigkeit aus und eignet sich besonders für die Energieverteilung in mehrgeschossigen Gebäuden. Die hohe Schutzart bis IP55 sowie Abgangskästen bis 1250 A garantieren eine sichere Versorgung in der Industrie mit hohem Energiebedarf.

5.2 Systemkomponenten

5.2.1 Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse

Grundbeschreibung Schienenverteiler 800 A bis 6300 A

Schienenverteiler sind als bauartgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination gemäß IEC / EN 61439-1 und -6 in anschlussfertiger Ausführung zu liefern und zu montieren.

Nachfolgende Beschreibungen sind Kalkulations- und Vertragsbestandteile. Sie sind bei den Beschreibungen der Einzelanlagen und der Betriebsmittel, auch wenn sie nicht mehr im Detail erwähnt werden, zu berücksichtigen.

Der Schienenverteiler muss geeignet sein:

- Für den Energietransport, z. B. zwischen Transformator und Niederspannungs-Hauptverteilung
- Für die Energieverteilung als flächendeckende Versorgung
- Für horizontale und für vertikale Installation

Der Schienenverteiler muss aus standardisierten Systembausteinen bestehen, z. B.:

- Gerade Schienenkästen mit und ohne Abgangsstellen
- Einspeisekästen für Transformator-, Verteiler- und Kabeleinspeisungen
- Richtungsänderungen mit Winkel, versetztem Winkel, Knie, versetztem Knie, Z-Kästen und T-Kästen
- Abgangskästen
- Zubehör

Alle geraden Schienenkästen müssen in Längen bis max. 3 m ab Werk lieferbar sein. Flexible Richtungsänderungen und Richtungsänderungen als Kabelverbindungen werden nicht zugelassen. Dehnungsausgleichskästen und Festpunkte sind nach Bedarf zu projektieren.

Die Schienenverteiler mit Abgangsöffnungen sind nach Bedarf mit Abgangskästen zu bestücken. Lage und Anzahl der Abgangsstellen müssen wählbar sein.

Bei Bedarf muss es möglich sein, den Schienenverteiler mit einer nach EN 1366-3 geprüften, asbestfreien Brandschottung zur Wand oder zur Deckenführung auszurüsten, die wahlweise der Feuerwiderstandsklasse EI90 oder EI120 gemäß EN 13501 entspricht.

Bei Bedarf muss es möglich sein, den Schienenverteiler mit der Funktionserhaltsklasse E15, E30, E60 oder E90 gemäß DIN 4102-12 anzubieten. Der Brandschutz für den Funktionserhalt ist vor Ort durch den Installateur zu montieren. Das Zertifikat für den Funktionserhalt ist dem Angebot beizulegen.

Das Gehäuse besteht aus lichtgrau lackiertem Aluminium (RAL 7035).

Die Verbindung der einzelnen Systembausteine erfolgt durch Einhängen eines Hakens in einen Bolzen und Anziehen einer dem heutigen Stand der Technik entsprechenden wartungsfreien Bolzenklemme. Das für die Klemmverbindung notwendige Drehmoment von 50 Nm muss durch das Abscheren des äußeren Teils der Abreißmutter angezeigt werden. Wenn die Abreißmutter nicht mit 50 Nm angezogen ist, darf die Abdeckung der Klemmverbindung nicht angebracht werden.

Die Stromschienen müssen aus Aluminium oder Kupfer bestehen und über ihre gesamte Länge isoliert sein. Die Aluminiumschienen sind mit Nickel und Zinn, die Kupferschienen mit Zinn beschichtet. Die Isolierstoffbeschichtung besteht aus Mylar oder, optional, aus einer Kombination aus Epoxidharz und Mylar.

Die Leiterquerschnitte dürfen die in den technischen Daten angegebenen Werte nicht unterschreiten.

5.3 Konformität und Prüfungsnachweise

Der Hersteller des Schienensystems hat ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO 9001 zu unterhalten und nachzuweisen.

Die nachstehenden Qualifikationen für das gesamte System sind durch Zertifikate oder Konformitätserklärungen nachzuweisen:

- Typprüfung IEC / EN 61 439-1 und -6 (VDE 0660-600-1 und -6)
- Klimafestigkeit nach IEC 60068-2 Teil-1, Teil-14, Teil-30, Teil-52, Teil-61 und Teil-78
- Brandschutz, geprüft nach EN 1366-3
- Funktionserhalt, geprüft nach DIN 4102-12 (optional)
- Wartungsfreiheit
- Silikon- und Halogenfreiheit
- Sprinklertauglichkeit

Spezielle, zusätzliche Eigenschaften der Systemkomponenten sind gesichert nachzuweisen.

Technische Daten der Schienenverteiler

Typ	Wert
Umgebungstemperatur min. / max. / 24-h-Mittel	-5 / +40 / +35° C
Schutzart	IP55
Drehmoment für Klemmblock	50 ± 5 Nm
Oberflächenbehandlung der Stromschienen	über die Gesamtlänge isoliert
Werkstoff Schienenkästen	lackierte Aluminiumkapselung
Farbe Schienenkästen	RAL 7035 (Lichtgrau)
Bemessungsisolationsspannung	AC 1000 V
Bemessungsbetriebsspannung	AC bis 1000 V für Energietransport ¹⁾
Bemessungsbetriebsspannung	AC bis 690 V für Energieverteilung ¹⁾
Bemessungsfrequenz	50 / 60 Hz
Bemessungsstrom	_____ ²⁾
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	
Außenleiter I_{CW} (1 S)	_____ ²⁾
Neutralleiter I_{CW} (1 s)	_____ ²⁾
5. Leiter I_{CW} (1 s)	_____ ²⁾
Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}	
Leitermaterial	AL / CU ¹⁾
Anzahl der Schienen	_____ ²⁾
Leiterquerschnitt	
L1, L2, L3	_____ ²⁾
N	_____ ²⁾
PE (äquivalenter CU-Querschnitt)	_____ ²⁾
Isoliert geführter PE (Clean Earth)	_____ ²⁾
Brandlasten	
Schienenkasten ohne Abgangsstelle	_____ ²⁾
Pro Abgangsstelle	0,98 kWh
Max. Befestigungsabstände	
Horizontal hochkant	_____ ²⁾
Horizontal flach	2 m
Gehäuseabmessungen	_____ ²⁾

¹⁾ Nicht Zutreffendes bitte streichen

²⁾ Daten der gewählten Systeme eintragen. Die Werte finden Sie in den Technischen Daten.

5.3.1 Typenschlüssel

Die Basiskomponenten des Systems LI werden mit einem Typenschlüssel bestimmt. In Abhängigkeit des Bemessungsstroms, des Leitermaterials und der Netzform oder der Leiterkonfiguration wird der Typ beschrieben und ausgewählt.

Der folgende Typenschlüssel ermöglicht eine genaue Definition des Systems.

Bestelltyp	LI	-				-		-	...	-	
Leitermaterial											
Al		A									
Cu		C									
Isolationsmaterial											
Mylar Folie		M									
Epoxy Hybrid ¹⁾		E									
Keine Auswahl		N									
Bemessungsstrom I_{nA} [A]											
800 (nur Al)		0800									
1000		1000									
1250		1250									
1600		1600									
2000		2000									
2500		2500									
3200		3200									
4000		4000									
5000		5000									
6300 (nur Cu)		6300									
Konfiguration der Leiter											
L1 + L2 + L3 + PE ²⁾		3B									
L1 + L2 + L3 + PEN ³⁾		4B									
L1 + L2 + L3 + N + PE ²⁾		5B									
L1 + L2 + L3 + N + N ⁴⁾ + PE ²⁾		5C									
L1 + L2 + L3 + N + PE ³⁾ (PE-Schiene 50%)		5G ¹⁾									
L1 + L2 + L3 + N + PE ³⁾ (PE-Schiene 100%)		5H									
L1 + L2 + L3 + N + (PE) ⁵⁾ + PE ²⁾		6B									
L1 + L2 + L3 + N + N ⁴⁾ + (PE) ⁵⁾ + PE ²⁾		6C									
Schutzart											
IP00		00									
IP40		40									
IP55		55									
IP66 ⁶⁾		66									
Schienenenden											
Haken - Bolzen		HB									
Haken		H									
Bolzen		B									

- 1) Auf Anfrage
- 2) PE-Leiter = Gehäuse
- 3) PE- oder PEN-Leiter = Gehäuse und zusätzliche Stromschiene
- 4) Doppelter Querschnitt des Neutralleiters (200 %) durch eine zusätzliche Stromschiene
- 5) Separat geführter PE-Leiter durch eine zusätzliche isolierte Stromschiene (Clean Earth)
- 6) Für Energietransport und Innenraumaufstellung

Bild 5-2 Typenschlüssel des Systems LI

Auswahlbeispiel

In einem Projekt wird ein Bemessungsstrom von 2500 A ermittelt. Als Leitermaterial soll Aluminium und Isolationsmaterial Mylar verwendet werden. Vorgeschrieben ist ein 5-poliges System. Der Querschnitt des N-Leiters soll gleich dem Außenleiterquerschnitt sein.

Daraus ergibt sich folgender Typ:

LI-AM25005B

Baugrößen

Die Baugrößen hängen ab von der Bemessungsstromstärke und dem Leitermaterial. Insgesamt gibt es zehn Baugrößen. Für die Ausführung mit Aluminium und Kupfer sind jeweils sechs Baugrößen als Einfachsystem und drei Baugrößen als Doppelsystem ausgeführt.

Einfachsysteme bestehen aus einem Gehäuse mit je 3 bis 6 Schienen aus Aluminium oder Kupfer. Die Doppelsysteme führen in zwei Gehäusen je 6 bis 12 Schienen.

Die exakte Anzahl der Schienen richtet sich nach der geforderten Leiterkonfiguration.

Baugrößen (H x B) Einfachsystem:

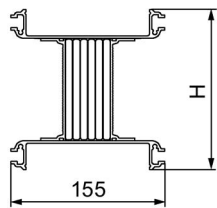


Bild 5-3 Baugrößen Einfachsystem SB

Tabelle 5- 1 System AL

Höhe H [mm]	System
111	LI-A.0800
132	LI-A.1000
146	LI-A.1250
182	LI-A.1600
230	LI-A.2000
297	LI-A.2500

Die Breite B ist immer 155 mm.

Tabelle 5- 2 System CU

Höhe H [mm]	System
111	LI-C.1000
117	LI-C.1250
146	LI-C.1600
174	LI-C.2000
213	LI-C.2500
280	LI-C.3200

Die Breite B ist immer 155 mm.

Baugrößen (H x B) Doppelsystem

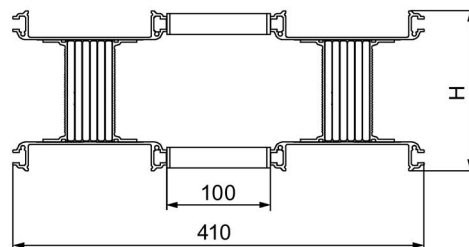


Bild 5-4 Baugrößen Doppelsystem DB

Tabelle 5- 3 System AL

Höhe H [mm]	System
182	LI-A.3200
230	LI-A.4000
297	LI-A.5000

Die Breite B ist immer 410 mm.

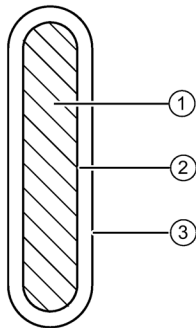
Tabelle 5- 4 System CU

Höhe H [in mm]	System
174	LI-C.4000
213	LI-C.5000
280	LI-C.6300

Die Breite B ist immer 410 mm.

Aufbau der Stromschienen

Generell sind die Stromschienen des Schienensystems LI verzinkt und mit einem hochbeständigen Isolierstoff umhüllt. Das Leitermaterial besteht beim System LI-A aus Aluminium und beim System LI-C aus Kupfer. Bei der Aluminiumschiene wird zusätzlich zu der Zinnauflage eine Nickelschicht aufgetragen.

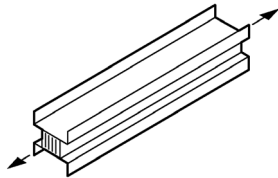


- ① Aluminiumschiene (LI-A), Kupferschiene (LI-C)
- ② Nickelschicht, Zinnauflage (LI-A), Zinnauflage (LI-C)
- ③ Hochwärmebeständige Isolierstoffumhüllung oder Epoxybeschichtung und hochwärmebeständige Isolierstoffumhüllung (auf Anfrage)

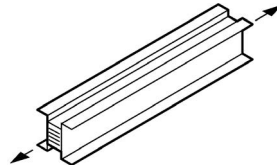
Bild 5-5 Aufbau einer Stromschiene

Einbaulagen und Bemessungsstrom

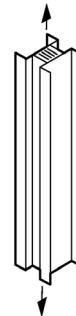
Durch die Sandwichbauweise ist die Strombelastbarkeit des Schienensystems LI von der Einbaulage unabhängig. Somit besteht eine hohe Flexibilität in der Strangführung. Eine Stromreduzierung ist für die Schienenlagen hochkant und flach bei horizontaler Strangführung sowie bei Steigeleitungen (vertikale Strangführung) in der Regel nicht notwendig. Abweichungen für die Einbaulage "horizontal flach" sind in den technischen Daten der jeweiligen Systemgröße aufgeführt.



Strangverlauf horizontal,
Schienenlage hochkant



Strangverlauf horizontal,
Schienenlage flach

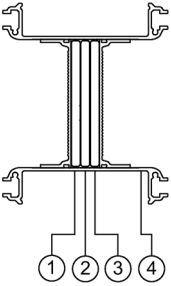
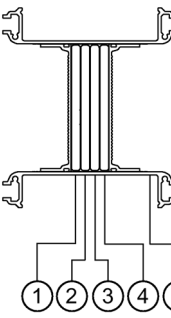
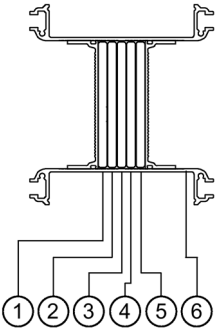
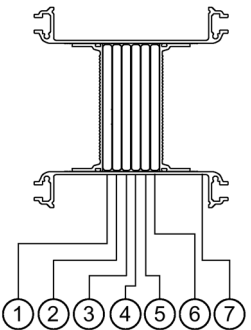


Strangverlauf vertikal

5.4 Leiterkonfiguration

Das Schienensystem LI erhalten Sie in acht verschiedenen Leiterkonfigurationen. Die Leiterkonfigurationen hängen ab von:

- Der Netzform
- Der Größe des N- und PE-Querschnitts
- Einem möglichen zusätzlichen isolierten PE-Leiter (Clean Earth)

	System	Leiterkonfigurationen / -schienen							Gehäuse
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
	LI-...3B	L1	L2	L3	¹⁾	-	-	-	Entspricht PE-Leiter
	LI-...4B	PEN	L1	L2	L3	¹⁾	-	-	Galvanische Verbindung zwischen Gehäuse und PEN-Schiene
	LI-...5B	N	L1	L2	L3	¹⁾	-	-	Entspricht PE-Leiter
	LI-...5C	N	N	L1	L2	L3	¹⁾	-	Entspricht PE-Leiter
	LI-...5G	N	L1	L2	L3	0,5 PE	¹⁾	-	Galvanische Verbindung zwischen Gehäuse und PE-Schiene
	LI-...5H	N	L1	L2	L3	PE	¹⁾	-	Galvanische Verbindung zwischen Gehäuse und PE-Schiene
	LI-...6B	N	L1	L2	L3	Clean Earth	¹⁾	-	Gehäuse entspricht PE-Leiter
	LI-...6C	N	N	L1	L2	L3	Clean Earth	¹⁾	Entspricht PE-Leiter

1) Gehäuse

5.4.1 Gerade Schienenkästen

Gerade Schienenkästen für horizontale Installation ohne Abgangsstellen

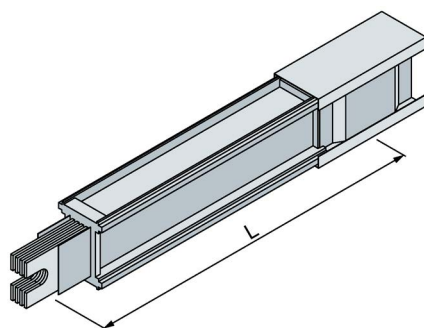


Bild 5-6 Ohne Abgangsstellen

	Länge	Typ ¹⁾
Längen	0,50 ... 3,00 m	LI-.....-L-...

¹⁾ Projektierbar sind die Längen L von 0,50 m bis 3,00 m im Raster von 0,01 m.

Gerade Schienenkästen für horizontale und vertikale Installation mit Abgangsstellen

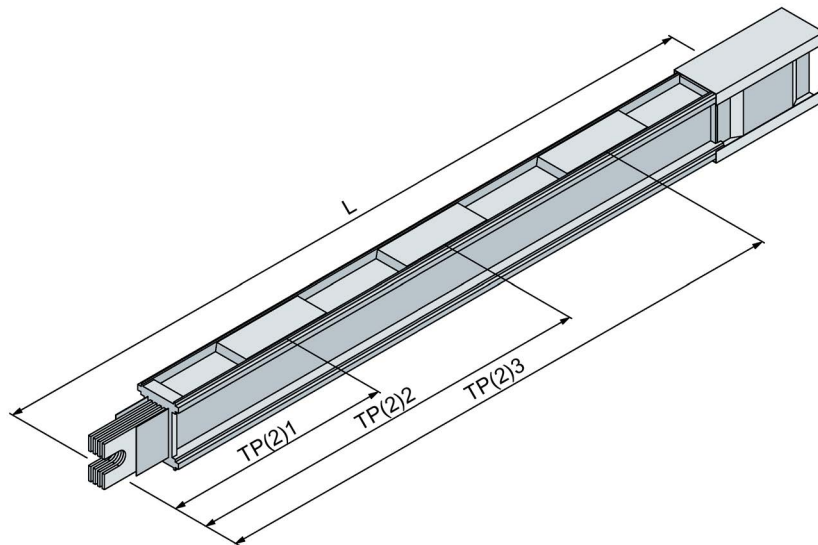


Bild 5-7 Mit Abgangsstellen Einfachsystem

	Länge	Typ ¹⁾
Längen Einfachsystem	1,15 ... 3,00 m	LI-.....-L-...
max. 3 Abgangsstellen		einseitig
oben oder unten wählbar		LI-.....-LTP-10-... (1 Abgangsstelle oben)
		LI-.....-LTP-20-... (2 Abgangsstellen oben)
		LI-.....-LTP-30-... (3 Abgangsstellen oben)
		LI-.....-LTP-01-... (1 Abgangsstelle unten)
		LI-.....-LPT-02-... (2 Abgangsstellen unten)
		LI-.....-LPT-03-... (3 Abgangsstellen unten)

¹⁾ Projektierbar sind Längen L von 1,15 m bis 3,00 m im Raster von 0,01 m

Abgangsstellen oben sind von 670 bis 2510 mm wählbar;

Abgangsstellen unten sind von 490 bis 2330 mm wählbar;

Abstand der Abgangsstellen ist 660 mm.

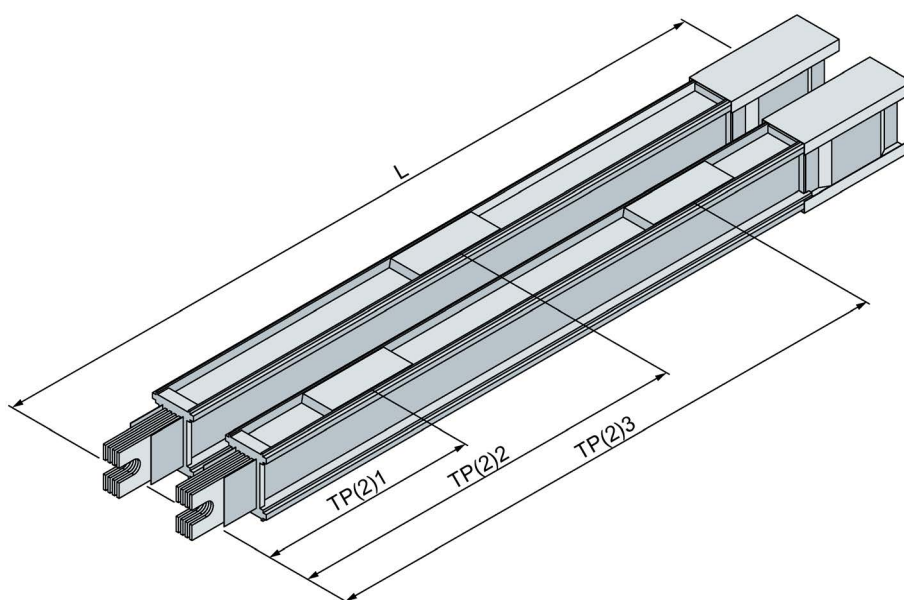


Bild 5-8 Mit Abgangsstellen Doppelsystem

	Länge	Typ1)
Längen Doppelsystem max. 6 Abgangsstellen oben und unten sind wählbar	1,15 ... 3,00 m	LI-.....-L-...
		zweiseitig
		LI-.....-LTP-11-... (1 Abgangsstelle oben und 1 Abgangsstelle unten)
		LI-.....-LTP-12-... (1 Abgangsstelle oben und 2 Abgangsstellen unten)
		LI-.....-LTP-13-... (1 Abgangsstelle oben und 3 Abgangsstellen unten)
		LI-.....-LTP-21-... (2 Abgangsstellen oben und 1 Abgangsstelle unten)
		LI-.....-LTP-22-... (2 Abgangsstellen oben und 2 Abgangsstellen unten)
		LI-.....-LTP-23-... (2 Abgangsstellen oben und 3 Abgangsstellen unten)
		LI-.....-LTP-31-... (3 Abgangsstellen oben und 1 Abgangsstelle unten)
		LI-.....-LTP-32-... (3 Abgangsstellen oben und 2 Abgangsstellen unten)
		LI-.....-LTP-33-... (3 Abgangsstellen oben und 3 Abgangsstellen unten)

¹⁾ Projektierbar sind Längen L von 1,15 m bis 3,00 m im Raster von 0,01 m

Abgangsstellen oben sind von 670 bis 2510 mm wählbar;

Abgangsstellen unten sind von 490 bis 2330 mm wählbar;

Abstand der Abgangsstellen ist 660 mm.

Bei dem Doppelsystem sind die Abgangsstellen immer auf die beiden Schienenstränge oben bei dem einen und unten bei dem anderen gleichmäßig zu verteilen.

5.4.2 Richtungsänderungen

Gewinkelte Schienenkästen für horizontale Installation

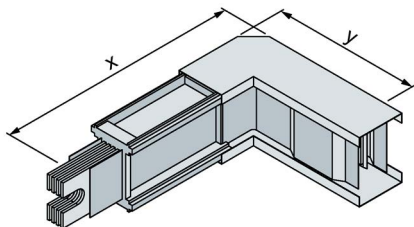


Bild 5-9 Winkel LI-.....-LR(L)-FX(FY)-...

Länge	System	Typ
X = 0,48 ... 1,90 m	LI-A.0800 ... LI-A.2500	LI-.....-LR(L)-FX(FY)-...
FY = 0,27 m	LI-C.1000 ... LI-C.3200	
Y = 0,48 ... 1,90 m		
FX = 0,27 m		
X = 0,74 ... 1,90 m	LI-A.3200 ... LI-A.5000	
FY = 0,525 m	LI-C.4000 ... LI-C.6300	
Y = 0,74 ... 1,90 m		
FX = 0,525 m		

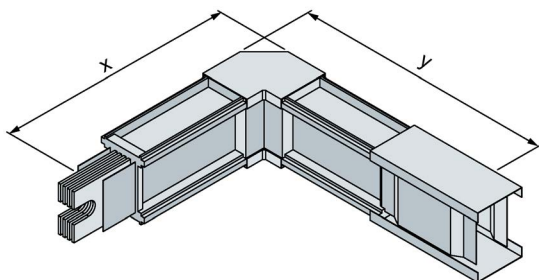


Bild 5-10 Winkel LI-.....-LR(L)-...

Länge	System	Typ
X = 0,48 ... 1,90 m	LI-A.0800 ... LI-A.2500	LI-.....-LR(L)-...
Y = 0,48 ... 1,90 m	LI-C.1000 ... LI-C.3200	
X = 0,74 ... 1,90 m	LI-A.3200 ... LI-A.5000	
Y = 0,74 ... 1,90 m	LI-C.4000 ... LI-C.6300	
Max. X + Y = 2800 mm		

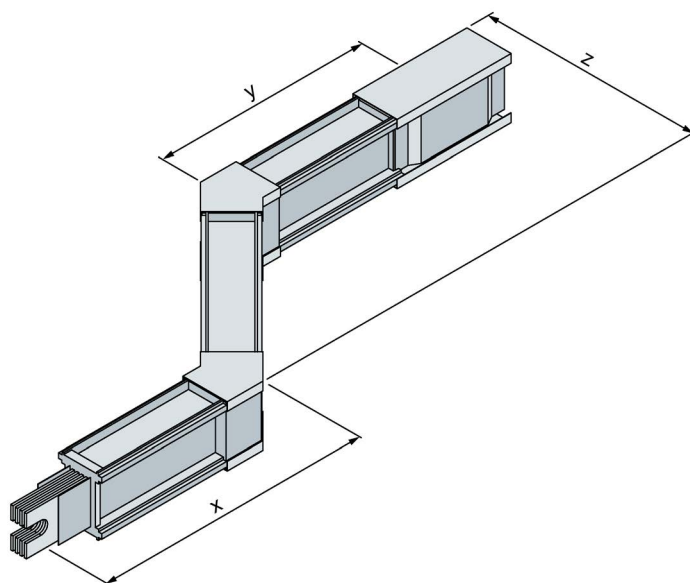


Bild 5-11 Z-Kasten LI.....-ZR(L)45-.....

Länge	System	Typ
X/Y min = 0,40 m	LI-A.0800 ... LI-A.2500	LI.....-ZR(L)45-.....
Z min = 0,38 m	LI-C.1000 ... LI-C.3200	
X/Y min = 0,50 m	LI-A.3200 ... LI-A.5000	
Z min = 0,63 m	LI-C.4000 ... LI-C.6300	
Max. X + Y + Z = 2800 mm		
Max. Z = 1200 mm		
Max. X und Y = 1500 mm		

Gewinkelte Schienenkästen für horizontale und vertikale Installation

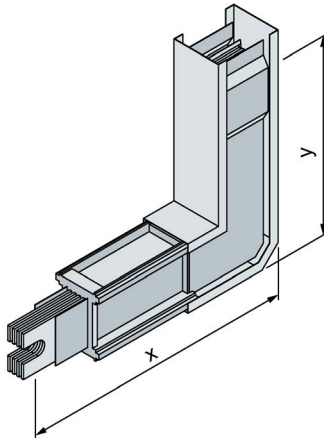


Bild 5-12 Knie LI-.....-LV(H)-FX(FY)-....

Länge	System	Typ
X = 0,42 ... 1,90 m FY = 0,30 m Y = 0,42 ... 1,90 m FX = 0,30 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI-.....-LV(H)-FX(FY)
X = 0,43 ... 1,90 m FY = 0,32 m Y = 0,43 ... 1,90 m FX = 0,32 m	LI-A.1000 / LI-C.1250	
X = 0,45 ... 1,90 m FY = 0,32 m Y = 0,45 ... 1,90 m FX = 0,32 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
X = 0,48 ... 1,90 m FY = 0,37 m Y = 0,48 ... 1,90 m FX = 0,37 m	LI-A.1600 / LI-C.2000 LI-A.3200 / LI-C.4000	
X = 0,53 ... 1,90 m FY = 0,42 m Y = 0,53 ... 1,90 m FX = 0,42 m	LI-A.2000 / LI-C.2500 LI-A.4000 / LI-C.5000	
X = 0,60 ... 1,90 m FY = 0,47 m Y = 0,60 ... 1,90 m FX = 0,47 m	LI-A.2500 / LI-C.3200 LI-A.5000 / LI-C.6300	

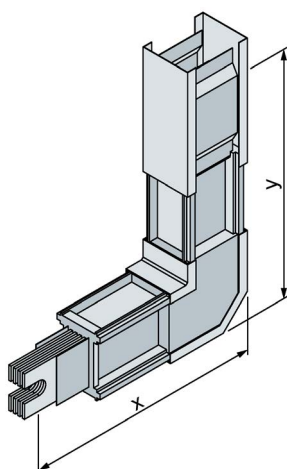


Bild 5-13 Knie LI-.....-LV(H)-...

Länge	System	Typ
X = 0,44 ... 1,90 m Y = 0,44 ... 1,90 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI-.....-LV(H)-FX(FY)-...
X = 0,46 ... 1,90 m Y = 0,46 ... 1,90 m	LI-A.1000 / LI-C.1250	
X = 0,47 ... 1,90 m Y = 0,47 ... 1,90 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
X = 0,51 ... 1,90 m Y = 0,51 ... 1,90 m	LI-A.1600 / LI-C.2000 LI-A.3200 / LI-C.4000	
X = 0,56 ... 1,90 m Y = 0,56 ... 1,90 m	LI-A.2000 / LI-C.2500 LI-A.4000 / LI-C.5000	
X = 0,62 ... 1,90 m Y = 0,62 ... 1,90 m	LI-A.2500 / LI-C.3200 LI-A.5000 / LI-C.6300	
Max. X + Y = 3000 mm		

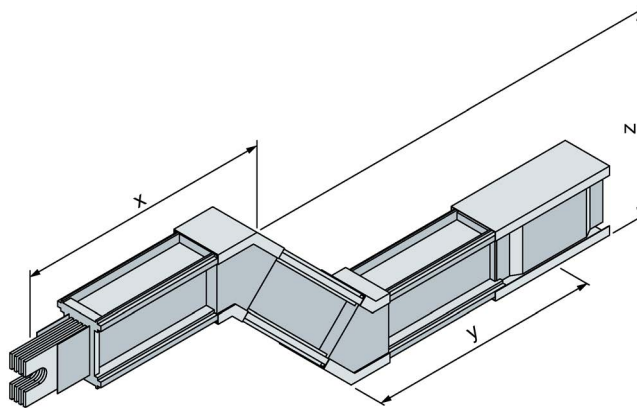


Bild 5-14 Z-Kasten LI.ZV(H)45-.....

Länge	System	Typ
X / Y min. = 0,40 m Z min. = 0,37 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI.....ZV(H)45-.....
X / Y min. = 0,42 m Z min. = 0,38 m	LI-A.1000 / LI-C.1250	
X / Y min. = 0,42 m Z min. = 0,40 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
X / Y min. = 0,42 m Z min. = 0,43 m	LI-A.2000 / LI-C.2500 LI-A.2500 / LI-C.3200	
X / Y min. = 0,44 m Z min. = 0,48 m	LI-A.1600 / LI-C.2000 LI-A.3200 / LI-C.4000	
X / Y min. = 0,45 m Z min. = 0,55 m	LI-A.4000 / LI-C.5000 LI-A.5000 / LI-C.6300	
Max. X + Y + Z = 2800 mm		
Max. X / Y = 1500 mm		
Max. Z = 1200 mm		

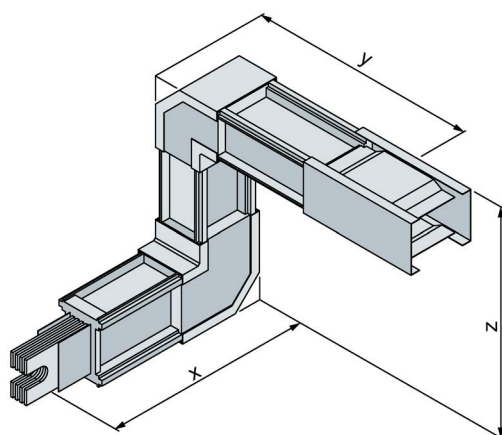


Bild 5-15 Winkel versetzt LI-.....-LR(L)V(H)_...

Länge	System	Typ
X = 0,44 ... 1,20 m / Y = 0,48 ... 1,20 m Z = 0,51 ... 1,20 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI-.....-LR(L)V(H)-...
X = 0,46 ... 1,20 m / Y = 0,48 ... 1,20 m Z = 0,54 ... 1,20 m	LI-A.1000 / LI-C.1250	
X = 0,47 ... 1,20 m / Y = 0,48 ... 1,20 m Z = 0,55 ... 1,20 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
X = 0,51 ... 1,20 m / Y = 0,48 ... 1,20 m Z = 0,58 ... 1,20 m	LI-A.1600 / LI-C.2000	
X = 0,56 ... 1,20 m / Y = 0,48 ... 1,20 m Z = 0,63 ... 1,20 m	LI-A.2000 / LI-C.2500	
X = 0,62 ... 1,20 m / Y = 0,48 ... 1,20 m Z = 0,70 ... 1,20 m	LI-A.2500 / LI-C.3200	
X = 0,51 ... 1,20 m / Y = 0,74 ... 1,20 m Z = 0,84 ... 1,20 m	LI-A.3200 / LI-C.4000	
X = 0,56 ... 1,20 m / Y = 0,74 ... 1,20 m Z = 0,89 ... 1,20 m	LI-A.4000 / LI-C.5000	
X = 0,62 ... 1,20 m / Y = 0,74 ... 1,20 m Z = 0,95 ... 1,20 m	LI-A.5000 / LI-C.6300	
Max. X + Y + Z = 3000 mm		

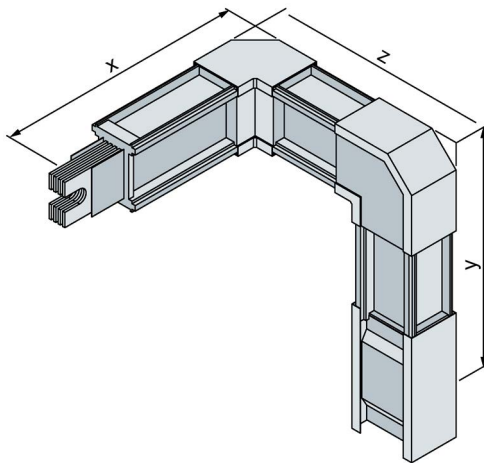


Bild 5-16 Knie versetzt LI-.....-LV(H)R(L)

Länge	System	Typ
X = 0,48 ... 1,20 m / Y = 0,44 ... 1,20 m Z = 0,51 ... 1,20 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI-.....-LV(H)R(L)-...
X = 0,48 ... 1,20 m / Y = 0,46 ... 1,20 m Z = 0,54 ... 1,20 m	LI-A.1000 / LI-C.1250	
X = 0,48 ... 1,20 m / Y = 0,47 ... 1,20 m Z = 0,55 ... 1,20	LI-A.1250 / LI-C.1600	
X = 0,48 ... 1,20 m / Y = 0,51 ... 1,20 m Z = 0,58 ... 1,20 m	LI-A.1600 / LI-C.2000	
X = 0,48 ... 1,20 m / Y = 0,56 ... 1,20 m Z = 0,63 ... 1,20 m	LI-A.2000 / LI-C.2500	
X = 0,48 ... 1,20 m / Y = 0,62 ... 1,20 m Z = 0,70 ... 1,20 m	LI-A.2500 / LI-C.3200	
X = 0,74 ... 1,20 m / Y = 0,51 ... 1,20 m Z = 0,84 ... 1,20 m	LI-A.3200 / LI-C.4000	
X = 0,74 ... 1,20 m / Y = 0,56 ... 1,20 m Z = 0,89 ... 1,20 m	LI-A.4000 / LI-C.5000	
X = 0,74 ... 1,20 m / Y = 0,62 ... 1,20 m Z = 0,95 ... 1,20 m	LI-A.5000 / LI-C.6300	
Max. X + Y + Z = 3000 mm		

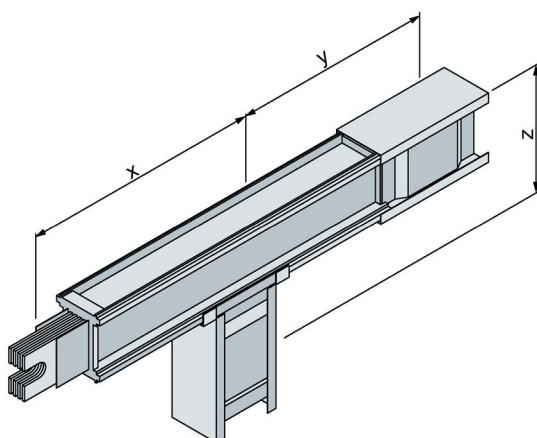


Bild 5-17 T-Kasten LI.....-T-X* /Y* /Z*

Länge		System	Typ
X / Y min. = 0,45 m	Z = 0,311 m	LI-A.0800 / LI-C.1000	LI-.....-T.-...
	Z = 0,332 m	LI-A.1000	
	Z = 0,317 m	LI-C.1250	
X / Y min = 0,50 m	Z = 0,346 m	LI-A.1250 / LI-C.1600	
	Z = 0,382 m	LI-A.1600	
	Z = 0,430 m	LI-A.2000	
	Z = 0,374 m	LI-C.2000	
	Z = 0,413 m	LI-C.2500	
X / Y min = 0,55 m	Z = 0,497 m	LI-A.2500	
	Z = 0,382 m	LI-A.3200	
	Z = 0,480 m	LI-C.3200	
	Z = 0,374 m	LI-C.4000	
X / Y min = 0,60 m	Z = 0,430 m	LI-A.4000	
	Z = 0,413 m	LI-C.5000	
X / Y min = 0,70 m	Z = 0,497 m	LI-A.5000	
	Z = 0,480 m	LI-C.6300	
Max. X, Y = 1500 mm			
Max. X + Y + Z = 2500 mm			

5.4.3 Verteileranbindung für Siemens-Energieverteiler

Anbindung an die Energieverteilersysteme als bauartgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombination nach DIN EN 61439-1 und DIN EN 61439-6

Die Verbindung von Verteiler- und Schienenverteiler LI erfolgt über ein eingebautes Schienenverteiler-Anschluss-Stück für Bemessungsströme bis 6300 A ($I_n = 6300$ A auf Anfrage). Die Schienen können angeschlossen werden:

- Von oben
- Von unten (auf Anfrage)

Dies ermöglicht eine flexible Anordnung. Die Anbindung zwischen Schienenverteiler und den Verteilersystemen SIVACON S8 garantiert eine hohe Kurzschlussfestigkeit, die durch eine Bauartprüfung sichergestellt ist und enorme Sicherheit für die Energieübertragung bietet.



Bild 5-18 Verteileranbindung

5.4.4 Anschluss-Stück für Fremdverteiler

Wenn Sie das Stromschienensystem an einen Verteiler anbinden wollen, der nicht von Siemens hergestellt wird, besteht die Möglichkeit, diese Verbindung mit einem Fremdverteiler-Anschluss-Stück LI. - FA auszuführen. Das Anschluss-Stück wird in den Verteiler eingebaut und stellt die Schnittstelle zur Verkupferung der Verteilung dar.

Ausführungen

Insgesamt stehen je nach Netzform acht verschiedene Leiterkonfigurationen zur Auswahl. Die Bemessungsströme bis max. 6300 A entsprechen den Angaben im Kapitel "Technische Daten (Seite 197)". Nach DIN EN 61439-1 und DIN EN 61439-6 darf hierbei die Grenztemperatur in Verteileranlagen bei Erwärmung durch die Stromwärme nicht überschritten werden. Die Grenztemperatur der isolierstoffumhüllten Schienen beträgt 135 °C. Die erforderlichen Anschlussquerschnitte für die Verkupferung finden Sie im Kapitel "Technische Daten (Seite 197)".

Einbau des Anschluss-Stücks

Die Verkupferung des Anschluss-Stücks im Verteiler muss vom Verteilerhersteller oder nach seinen Angaben ausgeführt werden. Der Verteilerhersteller muss sicherstellen, dass die notwendige Kurzschlussfestigkeit erreicht wird und die zulässige Grenztemperatur des Fremdverteiler-Anschluss-Stücks nicht überschritten wird.

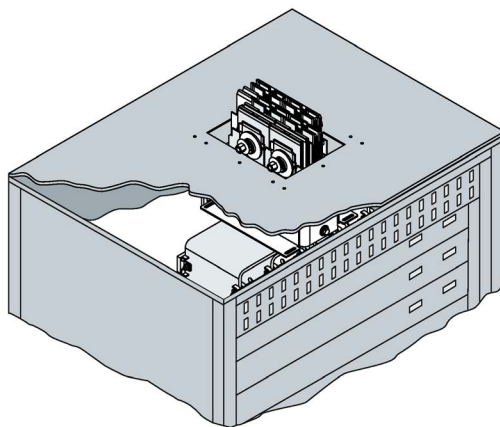


Bild 5-19 Fremdverteiler-Anschluss-Stück

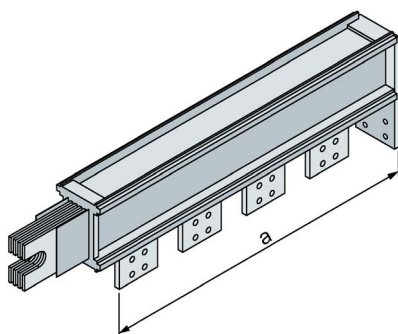
5.4.5 Anschluss-Stück für Transformatoren und Verteiler

Bei Betrachtung der verschiedenen Bemessungsströme sowie der unterschiedlichen Reihenfolgen und Abständen der Phasen verfügen Transformatoren über eine hohe Typenvielfalt.

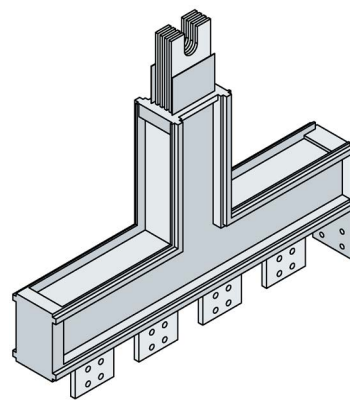
Diese Typenvielfalt erfordert eine hohe Flexibilität beim Transformatoranschluss von Schienensystemen.

Das universelle Anschluss-Stück können Sie auch zur Anbindung von Verteilern einsetzen.

Für Schienenverteiler LI bis 6300 A stehen Transformatoranschluss-Stücke mit Schienenanschluss seitlich (LI.....-TCE.) und Schienenanschluss oben (LI.....-TCET.) zur Verfügung.



Schienenanschluss seitlich



Schienenanschluss oben

Die Gesamtlänge ergibt sich aus den zu projektierenden Phasenabständen der Anschluss-Stücke (ca. 3 x Phasenabstand + 300 mm).

Typ Anschluss-Stück	Wählbarer Phasenabstand
LI.....-TCEL	135 ... 800 mm
LI.....-TCER	135 ... 800 mm
LI.....-TCETL	135 ... 800 mm
LI.....-TCETR	135 ... 800 mm

Phasenfolge

Für die Auswahl und die Anpassung an den Transformator stehen verschiedene Phasenfolgen zur Verfügung. Standardmäßig gibt es den TCE-Kasten mit den Leiterkonfigurationen 3B, 4B und 5B. Andere Leiterkonfigurationen können im Bedarfsfall als SOND angefragt werden.

Tabelle 5- 5 Tabelle für 3-, 4- und 5-Leiter-Systeme

P1	P2	P3	P4	P5
L1	L2	L3	PEN(N)	(PE)
PEN(N)	L3	L2	L1	(PE)
L3	L2	L1	PEN(N)	(PE)
PEN(N)	L1	L2	L3	(PE)
L1	L2	PEN(N)	L3	(PE)
L3	PEN(N)	L2	L1	(PE)
L3	L2	PEN(N)	L1	(PE)
L1	PEN(N)	L2	L3	(PE)
L1	L2	L3	-	PE
L3	L2	L1	-	PE

Die Klammerwerte in der Tabelle gelten für das 5-Leiter-System

Phasenabstände

Für die Projektierung können Sie die Abstände (a, b, c) zwischen den Phasen (P1, P2, P3 und P4) innerhalb bestimmter Min.- und Max.-Werte beliebig wählen. Abstand c und Phase P4 entfallen bei 3B-. Lösung:

Bei der TCET-Version gibt es nur das Maß Fix2. Anstelle von Fix1 und Fix2 gibt es 2xFix2.

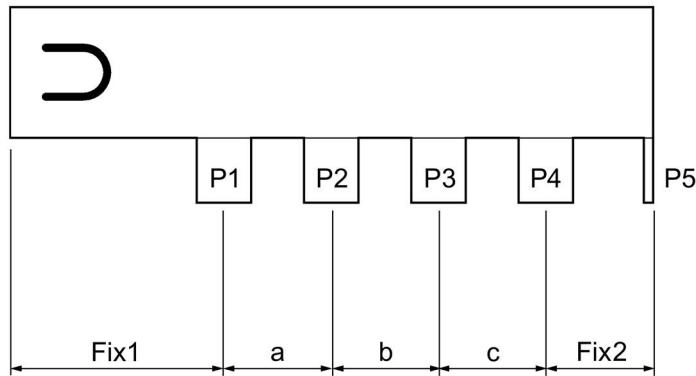


Bild 5-20 Phasenabstände

System	Fix1	Fix2	a / b (/c) min.	a / b (/c) max.
			4B, 5B (3B)	4B, 5B (3B)
LIA800, LIC1000	266	120	135	800 (1200)
LIA1000	278	132	160	800 (1200)
LIA1250, LIC1600	286	140	175	800 (1200)
LIA1600, LIA3200	306	160	215	800 (1200)
LIA2000, LIA4000	333	187	270	800 (1200)
LIA2500, LIA5000	368	222	340	800 (1200)
LIC1250	271	125	145	800 (1200)
LIC2000, LIC4000	301	155	205	800 (1200)
LIC2500, LIC5000	323	177	250	800 (1200)
LIC3200, LIC6300	361	215	325	800 (1200)

Maximal mögliche Gesamtlänge TCE-Version: $L = a + b (+ c) + \text{Fix1} + \text{Fix2} = 3000 \text{ mm}$

Maximal mögliche Gesamtlänge TCET-Version: $L = a + b (+ c) + 2 \times \text{Fix2} = 3000 \text{ mm}$

Für folgende Systeme sind Transformator-Anschlüsse nur auf Anfrage erhältlich:

- System mit Leiterkonfigurationen der Kennziffer 5C, 5G, 5H, 6B, 6C

Durch Ausrüstung mit einem Adapterrahmen kann das Anschluss-Stück an ein Verteiler- / Transformatorgehäuse angeflanscht werden.

5.4.6 Kabeleinspeisung

Wenn eine Einspeisung des Schienensystems über Kabel erforderlich ist, verwenden Sie die Kabeleinspeisung LI-....-CFE.

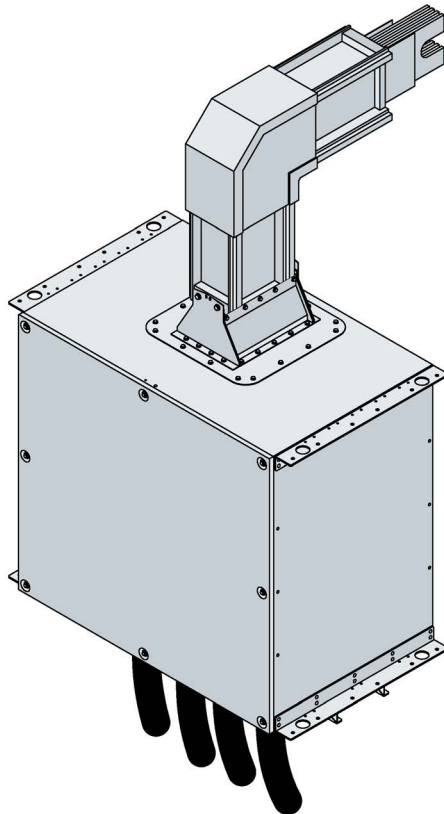


Bild 5-21 Kabeleinspeisung

Die Kabeleinspeisung ist für die Bemessungsströme 800 A bis 3200 A ausgelegt.

Gehäusegrößen

Abhängig vom System können Sie zwei Größen wählen:

Größe 1: LI-A.0800...-CFE.-...-H bis LI-A.1600...-CFE.-...-H
LI-C.1000...-CFE.-...-H bis LI-C.1600...-CFE.-...-H

Größe 2: LI-A.2000...-CFE.-...-H bis LI-A.2500...-CFE.-...-H
LI-C.2000...-CFE.-...-H bis LI-C.3200...-CFE.-...-H

Die maximalen Abmessungen betragen 1000 mm x 950 mm x 655 mm (B x H x T).

Sie können Einleiter- oder Mehrleiterkabel anschließen. Dabei können Sie Querschnitte bis 300 mm² (Bolzenanschluss) direkt an die Anschluss-Schienen der Kabeleinspeisung anschließen.

Kabeleinführungen

Die Kabeleinspeisung können Sie entweder als Mehr- oder Einleiterausführung bestellen:

- Typ LI-...-CFE.MD-H mit Flanschplatte für Mehrleiterkabel (Stahlblechplatte mit Tüllen, inklusive Zugentlastungsschiene)
- Typ LI-...-CFE.-BD-H mit Flanschplatte für Einleiterkabel (Aluminium Blindplatte ohne Bohrungen)

5.4.7 Abgangskästen

5.4.7.1 Allgemeines

Tabelle 5- 6 Baugrößen / Schutz- und Schaltgeräte

Baugröße BG	Abgangskasten mit Leistungsschalter	Abgangskasten mit Sicherungslasttrennschalter	Abgangskasten mit Sicherungsunterteil	Abgangskasten mit Lasttrennschalter + Sicherung
	3VL	3NP	3NH	FSF
1	50 ... 160 A ¹⁾	-	160 A	-
2	200 ... 250 A	160 A	250 A	160 A
3	315 ... 400 A	250 A	400 A	250 A
4	500 ... 630 A (3VL5)	400 A	630 A	400 A
5	630 A (3VL6)	630 A	-	630 A
6	Auf Anfrage: 4 x 160 A	-	-	-
7	800 ... 1250 A	-	-	-

¹⁾ Baugröße BG2 mit Wandlereinsatz und mit oder ohne Motorantrieb

Wandlereinsatz ist für die Baugrößen BG1 bis BG7, Motorantrieb ab Baugröße BG2 verfügbar.

Tabelle 5- 7 Erlaubte Kombinationsmöglichkeit Abgangskasten / Stromschiene

Leiterkonfiguration Stromschiene		Abgangskasten LI-T....-XX-...	Bemerkung
L1-L2-L3-PE _h	3B	3B	-
PEN-L1-L2-L3	4B	3B, 5H	Für TN-C-S-Netz wird zusätzlich eine PEN-Brücke benötigt.
N1-L1-L2-L3-PE _h	5B	3B, 5H	-
N2-N1-L1-L2-L3-PE _h	5C	3B, 5C, 5H	-
N1-L1-L2-L3-0,5 PE	5G	3B, 5H	-
N1-L1-L2-L3-PE	5H	3B, 5H	-
N1-L1-L2-L3-CPE-PE _h	6B	3B, 5H, 6B	-
N2-N1-L1-L2-L3-CPE-PE _h	6C	3B, 5H, 5C, 6B, 6C	-

h = housing / Gehäuse

Eigenschaften der Abgangskästen

Für eine umfassende Energieverteilung stehen Abgangskästen in sieben Baugrößen zur Verfügung:

- Abgangskästen bis 160 A
- Abgangskästen für 250 A
- Abgangskästen für 400 A
- Abgangskästen für 630 A
- Abgangskästen für 800 bis 1250 A (auf Anfrage)

Die Bemessungsbetriebsspannung U_e beträgt 400 V. Unabhängig von der Einbaulage garantieren die geschlossenen Gehäuse die Schutzart IP55. Sie sind grundsätzlich bestückt mit:

- Sicherungsunterteilen, Sicherungslasttrennschalter, Lasttrennschalter mit Sicherungen oder Leistungsschalter mit Handgriff oder Motorantrieb
- Bolzen für den Kabelanschluss

Leiterkonfigurationen gemäß dem Typ LI...-6.:

Für die Leitersysteme mit isoliert geführt PE-Leiter sind die Abgangskästen mit einer zusätzlich separaten PE-Anschlussmöglichkeit ausgestattet.

Abgänge

- Energieabgriff über Abgangsstelle
- Verdrehschutz verhindert falsches Aufsetzen
- Berührschutz IP20 während des Aufsetzens auf die Abgangsstelle

Hinweis

Stecken unter Spannung

Gemäß DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) sind nationale Vorschriften grundsätzlich zu beachten. Abhängig von den landesspezifischen Vorschriften ist das Stecken unter Spannung ggf. nicht zulässig.

Kabeleinführung

Die Kabel können Sie wahlweise seitlich oder stirnseitig einführen. Integrierte Flansche mit Kabeltüllen stellen die Kabeleinführung für Mehrleiterkabel sicher. Für Einleiterkabel werden hierfür Aluminiumplatten eingesetzt, die Sie vor Ort mit Kabelverschraubungen versehen müssen. Bei der Auslieferung sind seitlich Blindplatten aus Stahl angebracht.

Sicherheit in der Bedienung

Zum Öffnen der Abgangskästen müssen Sie den Schalter zwangsweise durch Betätigung des Handgriffs oder beim Motorantrieb des Schalters ausschalten. Dadurch ist der Kabelanschlussraum spannungsfrei. Der Bereich des Kontaktapparats im vorderen Teil des Abgangskastens ist fingersicher ausgeführt.

Realisierung der Energieabgänge

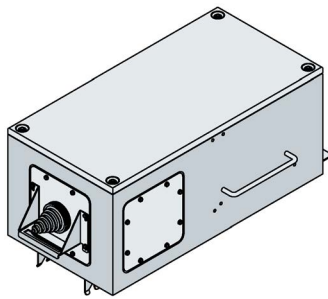
Je nach Verwendung, Größe und Art der Verbraucher werden Energieabgänge unterschiedlicher Stromstärke benötigt. Realisiert werden diese Abgriffe über steckbare Abgangskästen bis 1250 A.

5.4.7.2 Abgangskästen mit Sicherungsunterteil bis 630 A

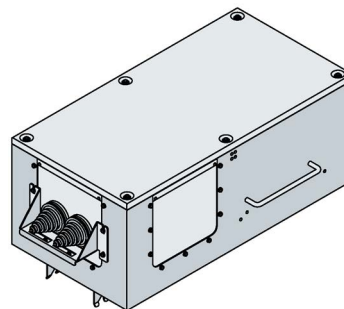
Bemessungsströme

Zur Auswahl stehen steckbare Abgangskästen in vier Baugrößen:

- Für 160 A
- Für 250 A
- Für 400 A
- Für 630 A



Abgangskasten mit Sicherungsunterteil bis
400 A



Abgangskasten mit Sicherungsunterteil bis
630 A

Kurzschlussfestigkeit

Bei Verwendung von Sicherungspatronen gemäß IEC-Norm beträgt der bedingte Bemessungskurzschluss-Strom der Abgangskästen 120 kA.

Bestückung

Die Sicherungsunterteile sind für Sicherungen gemäß IEC-Standard erhältlich. Sie sind 3-polig ausgeführt.

Kabelanschlüsse

Bolzen ermöglichen den Anschluss von Kabeln mit vorkonfektioniertem Kabelschuh. Für die kleine Baugröße beträgt der maximal anzuschließende Querschnitt pro Phase bis 150 mm², für die weiteren Baugrößen 2 x 120 mm² bis 1 x 240 mm².

Typenbezeichnung IEC

Die Typenbezeichnung des Abgangskastens mit Sicherungsunterteil bis 630 A lautet:

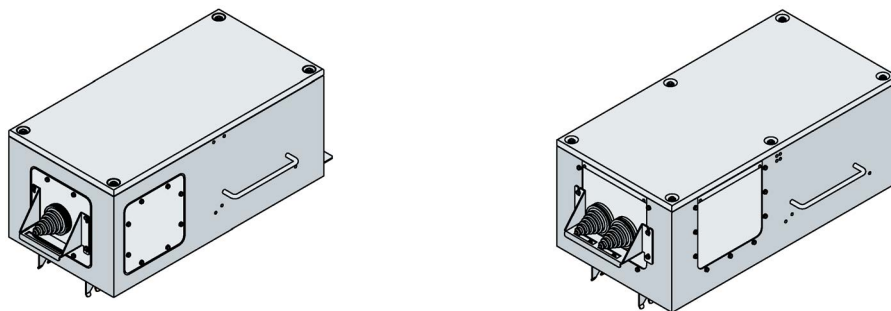
LI-T-....-.-NH..

5.4.7.3 Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter bis 630 A

Bemessungsströme

Zur Auswahl stehen steckbare Abgangskästen in vier Baugrößen:

- Für 160 A
- Für 250 A
- Für 400 A
- Für 630 A



Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter bis 250 A und 400 bis 630 A

Kurzschlussfestigkeit

Bei Verwendung von Sicherungspatronen gemäß IEC-Norm beträgt der bedingte Bemessungskurzschluss-Strom der Abgangskästen 100 kA, bei BS-Standard: 80 kA.

Bestückung

Die Sicherungslasttrennschalter sind für Sicherungen gemäß IEC- oder BS-Standard erhältlich. Sie können wahlweise 3-polig oder 4-polig ausgeführt werden.

Kabelanschlüsse

Bolzen ermöglichen den Anschluss von Kabeln mit vorkonfektioniertem Kabelschuh. Für die kleine Baugröße beträgt der maximal anzuschließende Querschnitt pro Phase bis 150 mm², für die weiteren Baugrößen 2 x 120 mm² bis 1 x 240 mm².

Typenbezeichnung IEC / BS

Die Typenbezeichnung des Abgangskastens mit Sicherungslasttrennschalter bis 630 A lautet:

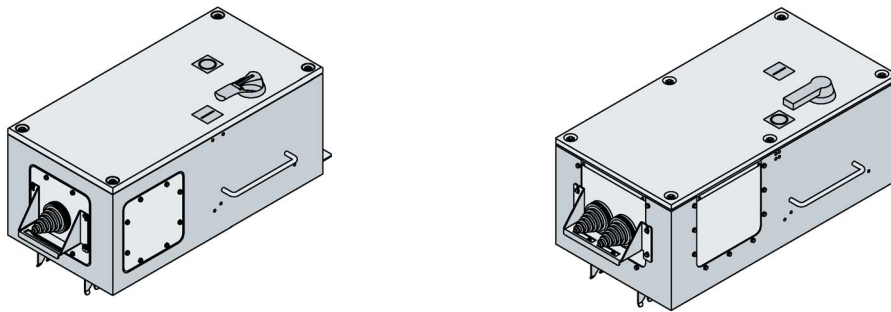
LI-T-....-...3NP..

5.4.7.4 Abgangskästen mit Lasttrennschalter mit Sicherungen bis 630 A

Bemessungsströme

Zur Auswahl stehen steckbare Abgangskästen in vier Baugrößen:

- Für 160 A
- Für 250 A
- Für 400 A
- Für 630 A



Abgangskasten mit Lasttrennschalter mit Sicherungen bis 250 A und 400 A bis 630 A

Kurzschlussfestigkeit

Bei Verwendung von Sicherungspatronen gemäß IEC-Norm beträgt der bedingte Bemessungskurzschluss-Strom der Abgangskästen 100 kA, bei BS-Standard: 80 kA.

Bestückung

Die Lasttrennschalter mit Sicherungen sind für Sicherungen gemäß IEC- oder BS-Standard erhältlich. Sie können wahlweise 3-polig oder 4-polig ausgeführt werden.

Kabelanschlüsse

Bolzen ermöglichen den Anschluss von Kabeln mit vorkonfektioniertem Kabelschuh. Für die kleine Baugröße beträgt der maximal anzuschließende Querschnitt pro Phase bis 150 mm², für die weiteren Baugrößen 2 x 120 mm² bis 1 x 240 mm².

Typenbezeichnung IEC / BS

Die Typenbezeichnung des Abgangskastens mit Lasttrennschalter mit Sicherungen bis 630 A lautet:

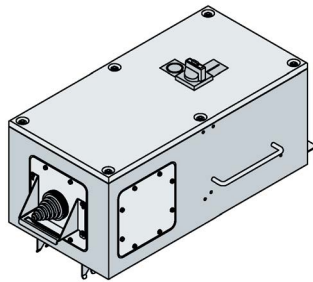
LI-T-....-...FSF..

5.4.7.5 Abgangskästen mit Leistungsschalter bis 1250 A

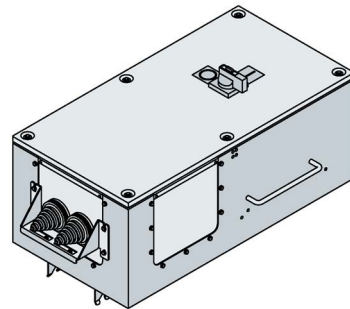
Bemessungsströme

Zur Auswahl stehen die Abgangskästen bis 630 A in sechs Baugrößen:

- für 160 A
- Für 250 A
- Für 400 A
- Für 630 A
- Für 800 A
- Für 1250 A



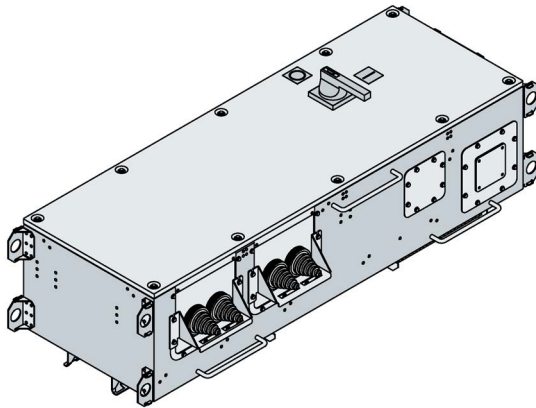
Abgangskasten mit Leistungsschalter bis
400 A



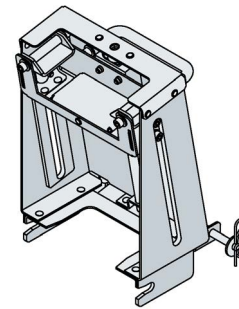
Abgangskasten mit Leistungsschalter bis
630 A

Abgangskästen mit Leistungsschalter von 800 A bis 1250 A

Die Abgangskästen haben eine einheitliche Baugröße für 800 A, 1000 A und 1250 A. Sie werden auf spezielle Schienenkästen LI-.....-LTB aufgesetzt und an der Abgangsstelle mit einem Bolzen verschraubt. Für diese Abgangskästen gibt es eine Aufsetzhilfe.



Abgangskasten von 800 A bis 1250 A



Aufsetzhilfe

Kurzschlussfestigkeit

Wenn Sie Leistungsschalter verwenden, beträgt der bedingte Bemessungskurzschluss-Strom der Abgangskästen mit Schaltvermögen N 55 kA, mit Schaltvermögen H 77 kA und mit Schaltvermögen L 110 kA.

Bestückung

Die Leistungsschalter besitzen das Schaltvermögen N, H und L. Sie können wahlweise 3-polig oder 4-polig ausgeführt werden.

Kabelanschluss

Bolzen ermöglichen den Anschluss von Kabeln mit vorkonfektioniertem Kabelschuh. Für die kleine Baugröße beträgt der maximal anzuschließende Querschnitt pro Phase bis 150 mm², für die mittlere Baugröße bis 240 mm² und für die große Baugröße bis 4 x 240 mm².

Typenbezeichnung

Die Typenbezeichnung für die Abgangskästen mit Leistungsschalter lautet:

LI-T.....-3VL...

5.4.7.6 Leerabgangskästen bis 630 A

Neben den bestückten Abgangskästen stehen Leerabgangskästen zur Verfügung. Diese Leerabgangskästen kann der Käufer eigenverantwortlich ausbauen und final bestücken (einschließlich Auswahl der Einbaugeräte). Beachten Sie die Hinweise und Anweisungen der Firma Siemens als Hersteller des Leerabgangskastens.

Hinweis

Verfügbarkeit

Leerabgangskästen stehen nur für bestimmte Länder zur Verfügung. Weitere Angaben dazu erhalten Sie auf Anfrage.

Ausführungen

Folgende Ausführungen stehen zur Verfügung:

- Vorbereitet für den Einbau der SENTRON Kompaktleistungsschalter 3VL
- Für freie Bestückung

Wichtige Hinweise zu den Abgangskästen, vorbereitet für den Einbau der SENTRON Kompaktleistungsschalter 3VL, und für die freie Bestückung finden Sie in dem Kapitel "Hinweise zu Leerabgangskästen bis 630 A (Seite 274)".

5.4.8 Zusatzausrüstung

Endkappe

Wenn ein Schienenstrang in keinen weiteren Verteilerschrank einspeist, müssen Sie am Strangende eine Endkappe einbauen.

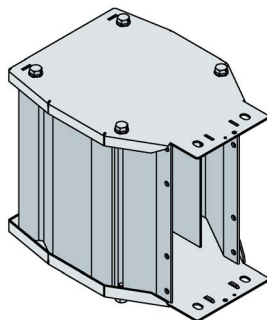


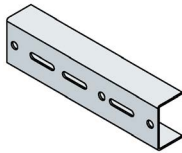
Bild 5-22 Endkappe

Befestigungsbügel für horizontale Installation

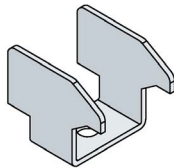
Verschiedene U-Profile und Klemmbügel stehen zur Verfügung:

- Typ LI-Z-BH. U-Profil
- Typ LI-Z-BKK. Klemmbügel flexibel
- Typ LI-Z-BKF. Klemmbügel Festpunkt

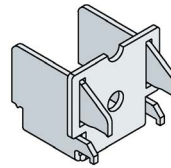
Zwei Klemmbügel des Typs LI-Z-BK... führen den Schienenverteiler auf den Trageprofilen LI-Z-BH.



U-Profil LI-Z-BH.



Klemmbügel flexibel
LI-Z-BKK.



Klemmbügel Festpunkt LI-Z-BKF.

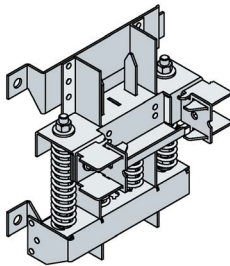
Befestigungsbügel für vertikale Installation

Für die Installation vertikaler Strangverläufe ist die Verwendung spezieller Federbügel und Festpunktbügel notwendig.

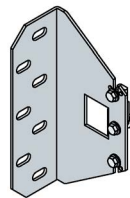
Typ LI-Z-BV-.. Federbügel

Typ LI-Z-BVFB-.. Festpunktbügel

Die Typenauswahl ist gewichts- und abstandsabhängig.



Federbügel LI-Z-BV-..



Wandbefestigung Festpunktbügel LI-Z-BVFP-..

5.5 Technische Daten

5.5.1 LI allgemein

LI...			
Normen und Bestimmungen		IEC 61439-1 und -6, DIN EN 61439-1 und -6	
Klimafestigkeit			
Feuchte Wärme, konstant, nach IEC 60068-2-78		40 °C / 93 % RH / 56d	
Feuchte Wärme, zyklisch, nach IEC 60068-2-30		56 x (25 ... 40 °C / 3 h; 40 °C / 9 h; 40 ... 25 °C / 3 ... 6 h; 25 °C / 6 h) / 95 % RH	
Kälte nach IEC 60068-2-1		-45 °C, 16 h	
Temperaturwechsel nach IEC 60068-2-14		-45 ... 55 °C; 5 Zyklen (1 °C / min); Haltezeit min. 30 min	
Salznebelprüfung nach IEC 60068-2-52		Schärfegrad 3	
Eisbildung nach IEC 60068-2-61		Zusammengesetzte Prüfung aus Feuchte Wärme, zyklisch + Kälte	
Umweltklassen nach IEC 60721			
wurden durch Prüfungen aus der Klimafestigkeit abgeleitet			
Klimatisch:		1K5 (Lagerung) = 3K7L (Betrieb ohne Sonneneinstrahlung); 2K2 (Transport)	
Chemisch aktiv		Salznebel, weitere Schadstoffe optional, 1C2 (Lagerung) = 3C2 (Betrieb) = 2C2 (Transport)	
Biologisch		Wird durch IP-Schutzarten und Verpackungsart abgedeckt. 1B2 (Lagerung) = 3B2 (Betrieb) = 2B2 (Transport)	
Mechanisch aktiv		Wird durch IP-Schutzarten und Verpackungsart abgedeckt. 1S2 (Lagerung) = 3S2 (Betrieb) = 2S2 (Transport)	
Umgebungstemperatur*			
Alle Lagen		-5 / +40 / +35 (min. / max. / 24-h-Mittel)	
Schutzart		IP55	
Drehmoment für Klemmblock (Bei Wiederverwendung)		Nm	50 ± 5
Oberflächenbehandlung bei Stromschienen		Über die Gesamtlänge isoliert Aluminium vernickelt und verzinkt an Stromübergängen Kupfer verzinkt an Stromübergängen Stromübergänge an den Abgangsstellen versilbert	
Werkstoff Schienenkästen		Lackierte Aluminiumkapselung	
Farbe Schienenkästen		RAL 7035 (Lichtgrau)	
Abmessungen		Kapitel "Maßzeichnungen (Seite 216)"	
Bemessungsisolationsspannung U_i	AC	V	1000
Schienenkästen nach IEC 61439-1			
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad		III/3 nach EN 60947	

LI...			
Bemessungsspannung U_e			
Bei Energietransport	AC	V	1000
Bei Energieverteilung	AC	V	690
Bemessungsfrequenz		Hz	50 / 60

* Beachten Sie die Deratingfaktoren bei hohen Umgebungstemperaturen.

Temperaturverhalten

Umgebungstemperatur im 24-h-Mittel	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C
Umrechnungsfaktor alle Einbaulagen ¹⁾	1,075	1,05	1,025	1	0,95	0,9	0,85

1) Frequenz 50 Hz; bei 60 Hz ist für Ströme > 800 A gemäß IEC 61439 eine Reduzierung auf 95 % zu berücksichtigen

5.5.2 Schienenkästen LI-A.. (4-polig aus Aluminium)

Systemabhängige Daten			LI-A.	0800	1000	1250	1600	2000
Bemessungsstrom	I_{nA}	A		800	1000	1250	1600	2000
Impedanzbelag der Strombahnen								
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,090	0,063	0,053	0,037	0,027
Schientemperatur								
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,125	0,088	0,074	0,052	0,038
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,021	0,016	0,014	0,010	0,008
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,127	0,089	0,075	0,053	0,038
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,127	0,096	0,083	0,062	0,047
Schientemperatur	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,045	0,035	0,030	0,023	0,016
für 4-polige Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,134	0,102	0,088	0,066	0,050
Impedanzbelag des PE-Pfades als reiner Rückleiter								
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,045	0,042	0,041	0,039	0,034
Schientemperatur								
Nullimpedanz								
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,202	0,163	0,143	0,112	0,088
Schientemperatur	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,102	0,078	0,069	0,051	0,039
für 4-polige Systeme nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,226	0,181	0,158	0,123	0,096
Kurzschlussfestigkeit								
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	Effektivwert t = 1 s	I_{cw}	kA	35	50	60	65	80
Bemessungsstoßstromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	74	105	132	143	176
Leitermaterial								
			Aluminium					
Anzahl der Schienen	-	-	-	4	4	4	4	4
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3, PEN	A	mm ²	350	499	599	849	1185
Gewichte	-	-	Kg/m	12,2	14,1	15,4	18,5	22,8

Systemabhängige Daten			LI-A.	2500	3200	4000	5000
Bemessungsstrom	-	I_{hA}	A	2500	3200	4000	5000
Impedanzbelag der Strombahnen							
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,020	0,019	0,013	0,010
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,027	0,026	0,018	0,013
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,006	0,005	0,004	0,003
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,028	0,027	0,018	0,014
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 4-polige Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,035	0,032	0,024	0,018
	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,012	0,012	0,009	0,006
	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,037	0,034	0,026	0,019
Impedanzbelag des PE-Pfades als reiner Rückleiter							
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,032	0,021	0,019	0,015
Nullimpedanz							
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 4-polige Systeme nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,067	0,058	0,046	0,035
	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,030	0,039	0,018	0,015
	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,074	0,070	0,049	0,038
Kurzschlussfestigkeit							
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	Effektivwert $t = 1$ s	I_{cw}	kA	100	120	150	150
Bemessungsstoßstromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	220	264	330	330
Leitermaterial							
			Aluminium				
Anzahl Schienen	-	-	-	4	8	8	8
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3, PEN	A	mm ²	1652	1699	2370	3304
Gewichte	-	-	kg/m	28,8	37,1	45,7	57,5

5.5.3 Schienenkästen LI-A.. (5-polig, Aluminium)

Systemabhängige Daten			LI-A.	0800	1000	1250	1600	2000
Bemessungsstrom	-	I_{nA}	A	800	1000	1250	1600	2000
Impedanzbelag der Strombahnen								
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,090	0,063	0,053	0,037	0,027
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,125	0,088	0,074	0,052	0,038
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,021	0,016	0,014	0,010	0,008
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,127	0,089	0,075	0,053	0,038
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 5-polige Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,136	0,106	0,095	0,076	0,061
	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,053	0,044	0,039	0,031	0,024
	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,146	0,115	0,102	0,082	0,066
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 5-polige Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,190	0,134	0,113	0,081	0,058
	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,052	0,043	0,033	0,025	0,019
	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,197	0,141	0,117	0,084	0,061
Impedanzbelag des PE-Pfades als reiner Rückleiter								
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentempe- ratur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,045	0,042	0,041	0,039	0,034
Nullimpedanz								
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 5-polige Systeme (PE) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,229	0,192	0,179	0,154	0,129
	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,126	0,108	0,096	0,078	0,060
	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,262	0,220	0,203	0,173	0,142
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 5-polige Systeme (N) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,387	0,273	0,231	0,165	0,120
	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,117	0,096	0,075	0,054	0,048
	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,404	0,289	0,243	0,174	0,129
Kurzschlussfestigkeit								
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	Effektivwert $t = 1$ s	I_{cw}	kA	35	50	60	65	80
Bemessungsstromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	74	105	132	143	176
Leitermaterial			Aluminium					
Anzahl der Schienen	-	-	-	4	4	4	4	4
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3, N	A	mm ²	350	499	599	849	1185
Gewichte	-	-	kg/m	12,2	14,1	15,4	18,5	22,8

Systemabhängige Daten			LI-A.	2500	3200	4000	5000
Bemessungsstrom	-	I_{hA}	A	2500	3200	4000	5000
Impedanzbelag der Strombahnen							
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,020	0,019	0,013	0,010
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,027	0,026	0,018	0,013
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,006	0,005	0,004	0,003
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,028	0,027	0,018	0,014
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 5-polige Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,052	0,039	0,033	0,025
	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,018	0,016	0,012	0,007
	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,055	0,042	0,035	0,026
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 5-polige Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,042	0,040	0,029	0,021
	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,013	0,014	0,009	0,008
	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,044	0,042	0,030	0,022
Impedanzbelag des PE-Pfades als reiner Rückleiter							
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,032	0,021	0,019	0,015
Nullimpedanz							
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 5-polige Systeme (PE) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,116	0,080	0,073	0,055
	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,045	0,039	0,030	0,033
	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,124	0,089	0,079	0,064
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 5-polige Systeme (N) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,087	0,081	0,060	0,042
	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,030	0,030	0,018	0,018
	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,092	0,086	0,063	0,046
Kurzschlussfestigkeit							
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	Effektivwert $t = 1$ s	I_{cw}	kA	100	120	150	150
Bemessungsstromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	220	264	330	330
Leitermaterial			Aluminium				
Anzahl der Schienen	-	-	-	4	8	8	8
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3, N	A	mm ²	1652	1699	2370	3304
Gewichte	-	-	kg/m	28,8	37,1	45,7	57,5

5.5.4 Schienenkästen LI-C.. (4-polig, Kupfer)

Systemabhängige Daten			LI-C.	1000	1250	1600	2000	2500
Bemessungsstrom	-	I_{nA}	A	1000	1250	1600	2000	2500
Impedanzbelag der Strombahnen								
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,053	0,047	0,031	0,024	0,018
Schientemperatur								
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,074	0,065	0,044	0,034	0,025
Schientemperatur	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,021	0,019	0,012	0,010	0,008
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,077	0,068	0,045	0,035	0,026
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,086	0,079	0,056	0,045	0,035
Schientemperatur	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,041	0,037	0,028	0,022	0,017
für 4-polige Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,096	0,087	0,062	0,050	0,039
Impedanzbelag des PE-Pfades als reiner Rückleiter								
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,047	0,046	0,041	0,039	0,036
Schientemperatur								
Nullimpedanz								
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,154	0,144	0,106	0,088	0,069
Schientemperatur	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,090	0,084	0,060	0,048	0,036
für 4-polige Systeme nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,179	0,167	0,122	0,100	0,078
Kurzschlussfestigkeit								
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	Effektivwert $t = 1$ s	I_{cw}	kA	43	60	65	80	100
Bemessungsstoßstromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	90	132	143	176	220
Leitermaterial								
			Kupfer					
Anzahl der Schienen	-	-	-	4	4	4	4	4
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3, PEN	A	mm ²	328	397	562	795	1068
Gewichte	-	-	kg/m	20,4	23,0	29,4	38,4	48,9

Systemabhängige Daten			LI-C	3200	4000	5000	6300
Bemessungsstrom	-	I_{hA}	A	3200	4000	5000	6300
Impedanzbelag der Strombahnen							
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,012	0,012	0,009	0,006
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,017	0,017	0,012	0,009
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,006	0,005	0,004	0,003
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,018	0,017	0,013	0,009
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 4-polige Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,025	0,023	0,018	0,014
	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,012	0,011	0,008	0,006
	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,028	0,025	0,020	0,015
Impedanzbelag des PE-Pfades als reiner Rückleiter							
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,033	0,020	0,019	0,017
Nullimpedanz							
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur für 4-polige Systeme nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,051	0,045	0,036	0,029
	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,027	0,024	0,021	0,012
	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,058	0,051	0,042	0,031
Kurzschlussfestigkeit							
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	Effektivwert $t = 1 \text{ s}$	I_{cw}	kA	100	150	150	150
Bemessungsstoßstromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	220	330	330	330
Leitermaterial							
Leitermaterial			Kupfer				
Anzahl der Schienen	-	-	-	4	8	8	8
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3, PEN	A	mm ²	1537	1589	2135	3073
Gewichte	-	-	kg/m	67,0	76,2	97,3	133,4

5.5.5 Schienenkästen LI-C.. (5-polig, Kupfer)

Systemabhängige Daten			LI-C.	1000	1250	1600	2000	2500
Bemessungsstrom	-	I_{nA}	A	1000	1250	1600	2000	2500
Impedanzbelag der Strombahnen								
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,053	0,047	0,031	0,024	0,018
Schientemperatur								
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,074	0,065	0,044	0,034	0,025
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,021	0,019	0,012	0,010	0,008
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,077	0,068	0,045	0,035	0,026
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,101	0,093	0,073	0,063	0,054
	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,050	0,047	0,038	0,030	0,024
	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,112	0,104	0,082	0,070	0,059
Schientemperatur								
für 5-polige Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,116	0,103	0,069	0,053	0,040
	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,047	0,047	0,030	0,024	0,021
	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,126	0,114	0,076	0,058	0,045
Schientemperatur								
Impedanzbelag des PE-Pfades als reiner Rückleiter								
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,047	0,046	0,041	0,039	0,036
Schientemperatur								
Nullimpedanz								
Bei 50 Hz und +20 °C	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,196	0,185	0,156	0,140	0,127
	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,123	0,120	0,093	0,078	0,063
	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,231	0,221	0,181	0,160	0,142
Schientemperatur								
für 5-polige Systeme (PE) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,240	0,213	0,144	0,111	0,084
	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,108	0,105	0,066	0,051	0,045
	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,263	0,237	0,158	0,122	0,095
Schientemperatur								
Kurzschlussfestigkeit								
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	Effektivwert $t = 1$ s	I_{CW}	kA	43	60	65	80	100
Bemessungsstoßstromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	90	132	143	176	220
Leitermaterial								
			Kupfer					
Anzahl der Schienen	-	-	-	4	4	4	4	4
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3, N	A	mm ²	328	397	562	795	1068
Gewichte	-	-	kg/m	20,4	23,0	29,4	38,4	48,9

Systemabhängige Daten			LI-C.	3200	4000	5000	6300
Bemessungsstrom	-	-	I_{nA}	3200	400	5000	6300
Impedanzbelag der Strombahnen							
Bei 50 Hz und +20 °C Schientemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,012	0,012	0,009	0,006
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstandsbelag	R_1	mΩ/m	0,017	0,017	0,012	0,009
	Blindwiderstandsbelag	X_1	mΩ/m	0,006	0,005	0,004	0,003
	Impedanzbelag	Z_1	mΩ/m	0,018	0,017	0,013	0,009
Bei 50 Hz und +20 °C Schientemperatur für 5-polige Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,045	0,032	0,028	0,023
	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,017	0,016	0,012	0,009
	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,049	0,036	0,030	0,025
Bei 50 Hz und +20 °C Schientemperatur für 5-polige Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6	Wirkwiderstandsbelag	R_{b20}	mΩ/m	0,028	0,027	0,021	0,014
	Blindwiderstandsbelag	X_{b20}	mΩ/m	0,014	0,014	0,011	0,008
	Impedanzbelag	Z_{b20}	mΩ/m	0,031	0,030	0,023	0,016
Impedanzbelag des PE-Pfades als reiner Rückleiter							
Bei 50 Hz und +20 °C Schientemperatur	Wirkwiderstandsbelag	R_{20}	mΩ/m	0,033	0,020	0,019	0,017
Nullimpedanz							
Bei 50 Hz und +20 °C Schientemperatur für 5-polige Systeme (PE) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,111	0,072	0,066	0,056
	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,045	0,042	0,033	0,024
	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,120	0,083	0,073	0,061
Bei 50 Hz und +20 °C Schientemperatur für 5-polige Systeme (N) nach DIN EN 60909-0 / VDE 0102	Wirkwiderstandsbelag	R_{0_b20}	mΩ/m	0,060	0,054	0,042	0,030
	Blindwiderstandsbelag	X_{0_b20}	mΩ/m	0,033	0,030	0,024	0,015
	Impedanzbelag	Z_{0_b20}	mΩ/m	0,068	0,062	0,048	0,034
Kurzschlussfestigkeit							
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	Effektivwert $t = 1$ s	I_{CW}	kA	100	150	150	150
Bemessungsstoßstromfestigkeit	Scheitelwert	I_{pk}	kA	220	330	330	330
Leitermaterial			Kupfer				
Anzahl der Schienen	-	-	-	4	8	8	8
Leiterquerschnitt	L1, L2, L3, N	A	mm ²	1537	1589	2135	3073
Gewichte	-	-	kg/m	67,0	76,2	97,3	133,4

5.5.6 Brandlast für Schienenkästen ohne Abgangstellen

System	Brandlast [kWh / m]
LI-A.800..	2,37
LI-A.1000..	2,80
LI-C.1000..	2,37
LI-A.1250..	3,12
LI-C.1250..	2,56
LI-A.1600..	3,73
LI-C.1600..	3,06
LI-A.2000..	4,81
LI-C.2000..	3,57
LI-A.2500..	6,03
LI-C.2500..	4,43
LI-A.3200..	7,46
LI-C.3200..	5,76
LI-A.4000..	9,62
LI-C.4000..	7,40
LI-A.5000..	12,06
LI-C.5000..	8,85
LI-C.6300	11,07

Hinweis

Schienenkästen mit Abgangsstellen

Unabhängig von der Systemgröße ist für jede Abgangsstelle eine Brandlast von 0,98 kWh zu berücksichtigen.

Brandlastwerte für andere Leiterkonfigurationen erhalten Sie auf Anfrage.

5.5.7 Befestigungsabstände

Tabelle 5- 8 Befestigungsabstände [m] für übliche mechanische Belastung bei horizontaler Installation

System	Schienenlage hochkant	Schienenlage flach
LI-A.800..	3	2
LI-A.1000..	3	2
LI-C.1000..		
LI-A.1250..	3	2
LI-C.1250..		
LI-A.1600..	3	2
LI-C.1600..		
LI-A.2000..	3	2
LI-C.2000..		
LI-A.2500..	3	2
LI-C.2500..		
LI-A.3200..	3	2
LI-C.3200..		
LI-A.4000..	3	2
LI-C.4000..		
LI-A.5000..	3	2
LI-C.5000..		
LI-C.6300	3	2

5.5.8 Fremdverteileranschluss-Stücke

Tabelle 5- 9 Erforderliche Anschlussquerschnitte für blanke Kupferschienen zum Anschluss an Fremdverteiler-Anschluss-Stücke

System ¹⁾	I _{NA} [A]	Anzahl Kupferschienen Breite x Dicke				Anschließbares System LI-A / LI-C
		1	2	3	4	
LI-A.0800	800	60 x 10	30 x 10	20 x 10	-	LI-A.0800
LI-C.1000	1000	60 x 10	30 x 10	20 x 10	-	LI-C.1000
LI-A.1000	1000	80 x 10	40 x 10	30 x 10	-	LI-A.1000
LI-C.1250	1250	80 x 10	40 x 10	30 x 10	-	LI-C.1250
LI-A.1250	1250	100 x 10	60 x 10	30 x 10	-	LI-A.1250
LI-C.1600	1600	100 x 10	60 x 10	30 x 10	-	LI-C.1600
LI-A.1600	1600	100 x 10	60 x 10	30 x 10	-	LI-A.1600
LI-C.2000	2000	160 x 10	80 x 10	50 x 10	-	LI-C.2000
LI-A.2000	2000	200 x 10	100 x 10	60 x 10	50 x 10	LI-A.2000
LI-C.2500	2500	200 x 10	100 x 10	60 x 10	50 x 10	LI-C.2500
LI-A.2500	2500	-	160 x 10	100 x 10	80 x 10	LI-A.2500
LI-C.3200	3200	-	160 x 10	100 x 10	80 x 10	LI-C.3200
LI-A.3200	3200	-	200 x 10	120 x 10	100 x 10 ¹⁾	LI-A.3200
LI-C.4000	4000	-	200 x 10	120 x 10	100 x 10 ¹⁾	LI-C.4000
LI-A.4000	4000	-	-	200 x 10	160 x 10	LI-A.4000
LI-C.5000	5000	-	-	200 x 10	160 x 10	LI-C.5000
LI-A.5000	5000	-	-	200 x 10	160 x 10	LI-A.5000
LI-C.6300	6300	-	-	200 x 10	160 x 10	LI-C.6300

¹⁾ Gemäß DIN 43671, Tabelle 1 beträgt für diesen Anschlussquerschnitt für blanke Kupferschienen der maximale Dauerstromwert 3980 A

5.5.9 Abgangskästen

LI...			
Normen und Bestimmungen		IEC 61439-1 / DIN EN 61439-1 IEC 61439-1 / DIN EN 61439-6	
Klimafestigkeit		Feuchte Wärme, konstant, nach IEC 60068-2-78 Feuchte Wärme, zyklisch, nach IEC 60068-2-30	
Umgebungstemperatur	°C	-5 / +40 / +35 (min. / max. 24-h-Mittel)	
Schutzart		IP55	
Werkstoff Schienenkästen		Stahlblech, lackiert	
Farbe Abgangskästen		RAL 7035 (Lichtgrau)	
Abmessungen		Kapitel "Abgangskästen (Seite 222)"	
Bemessungsisolationsspannung U_i	AC	V	690
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad		III/3 nach DIN EN 60947-1 / VDE 0660-100	
Bemessungsbetriebsspannung U_e	AC	V	400
Bemessungsfrequenz		Hz	50

Abgangskästen mit Leistungsschalter

Systemabhängige Daten		3VL1	3VL2	3VL3
Bemessungsstrom I_{nc}	A	50, 63, 80, 100, 125, 160	50, 63, 80, 100, 125, 160	200, 250
Max. zulässiger Betriebsstrom I_{nc}	A	40, 50, 63, 80, 100, 130	50, 63, 80, 100, 125, 160 ¹⁾	185, 230
Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom I_{cc}	kA	55	55	55
Schaltvermögen N				
Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom I_{cc}	kA	70	70	70
Schaltvermögen H				
Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom I_{cc}	kA	-	100	100
Schaltvermögen L				
Anschließbare Querschnitte (Kupfer)				
L1, L2, L3	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120
N, PE, ISO-PE	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120
Bolzenanschluss		M8	M8	M8
Kabeleinführung				
stirnseitig		ja	ja	ja
seitlich		ja	ja	ja
Mehrleiterkabel				
Kabeltüllen		KT4	KT4	KT4
Kabeldurchmesser	mm	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68
Einleiterkabel²⁾				
AL-Platte, ungebohrt		7 x M32	7 x M40	7 x M40
Gewichte	kg	20	20	40

1) Max. zulässiger Betriebsstrom I_{nc} für Systemeinbaulage horizontal mit Abgangskasten oben; alle anderen Lagen 155 A

2) Kabelverschraubungen mit Zugentlastung sind erforderlich (nicht im Lieferumfang enthalten)

Systemabhängige Daten		3VL4	3VL5	3VL6	3VL7	3VL8
Bemessungsstrom I_{nc}	A	315, 400	500, 630	630	800	1250
Max. zulässiger Betriebsstrom I_{nc}	A	285, 365	375, 475	600	800	1130
Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom I_{cc}	kA	55	55	55	55	55
Schaltvermögen N						
Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom I_{cc}	kA	70	70	70	70	70
Schaltvermögen H						
Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom I_{cc}	kA	100	100	100	100	100
Schaltvermögen L						
Anschließbare Querschnitte (Kupfer)						
L1, L2, L3	mm ²	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 300	1 x 95 ... 300
		2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120	4 x 95 ... 300	4 x 95 ... 300
N, PE, ISO-PE	mm ²	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 300	1 x 95 ... 300
		2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120	4 x 95 ... 300	4 x 95 ... 300
Bolzenanschluss		M10	M10	M10	M12	M12
Kabeleinführung						
stirnseitig		ja	ja	ja	ja	ja
seitlich		ja	ja	ja	ja	ja
Mehrleiterkabel						
Kabeltüllen		2 x KT4	2 x KT4	2 x KT4	4 x KT4	4 x KT4
Kabeldurchmesser	mm	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68
Einleiterkabel¹⁾						
AL-Platte, ungebohrt		7 x M50	14 x M50	14 x M50	2x14 x M50	2x14 x M50
Gewichte	kg	60	80	90	150	150

¹⁾ Kabelverschraubungen mit Zugentlastung sind erforderlich (nicht im Lieferumfang enthalten)

Abgangskästen mit Sicherungsunterteilen

Systemabhängige Daten		NH00	NH1	NH2	NH3
Bemessungsstrom I_{nc}	A	160	250	400	630
Max. Bemessungsstrom I_{max} der Sicherung	A	160	250	400	630
Max. zulässiger Betriebsstrom I_{nc}	A	160	250	385	520 ¹⁾
Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom bei Schutz durch Sicherungen ²⁾	kA	120	120	120	120
Anschließbare Querschnitte (Kupfer)					
L1, L2, L3	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
N, PE, ISO-PE	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
Bolzenanschluss		M8	M10	M10	M10
Kabeleinführung					
stirnseitig		ja	ja	ja	ja
seitlich		ja	ja	ja	ja
Mehrleiterkabel					
Kabeltüllen		KT4	KT4	2 x KT4	2 x KT4
Kabeldurchmesser	mm	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68
Einleiterkabel³⁾					
AL-Platte, ungebohrt		10 x M50	10 x M50	10 x M50	10 x M50
Gewichte	kg	20	40	60	80

1) Max. zulässiger Betriebsstrom I_{nc} für Systemeinbaulage vertikal 475 A

2) Sicherungen: IEC 269-1-2, NF EN 60269, NFC 63210, VDE 0636-1, DIN 4360

3) Kabelverschraubungen mit Zugentlastung sind erforderlich (nicht im Lieferumfang enthalten)

Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter

Systemabhängige Daten		FSF160	FSF250	FSF400	FSF630
Sicherungseinsatz NH		NH00	NH1	NH2	NH3
Bemessungsstrom I_{nc}	A	160	250	400	630
Max. Bemessungsstrom I_{max} der Sicherungen	A	160	250	400	630
Max. zulässiger Betriebsstrom I_{nc}	A	130 ¹⁾	250	320	485 ²⁾
Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom bei Schutz durch Sicherungen ³⁾	kA	100 (80)	100 (80)	100 (80)	100 (80)
Anschließbare Querschnitte (Kupfer)					
L1, L2, L3	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
N, PE, ISO-PE	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
Bolzenanschluss		M8	M10	M10	M10
Kabeleinführung					
stirnseitig		ja	ja	ja	ja
seitlich		ja	ja	ja	ja
Mehrleiterkabel					
Kabeltüllen		KT4	KT4	2 x KT4	2 x KT4
Kabeldurchmesser	mm	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68
Einleiterkabel⁴⁾					
AL-Platte, ungebohrt		10 x M50	10 x M50	10 x M50	10 x M50
Gewichte⁵⁾	kg	40 (60)	60 (80)	80 (90)	90

¹⁾ Max. zulässiger Betriebsstrom I_{nc} für Systemeinbaulage horizontal Abgangskasten oben; alle anderen Lagen 125 A

²⁾ Max. zulässiger Betriebsstrom I_{nc} für Systemeinbaulage horizontal Abgangskasten oben, alle anderen Lagen 465 A

³⁾ Sicherungen IEC 269-1-2, NF EN 60269-1, NFC 63211, NFC 63210, VDE 0636-1, DIN 43620; die Klammerwerte gelten für den Einsatz von Sicherungen gemäß BS Standard.

⁴⁾ Kabelverschraubungen mit Zugentlastung sind erforderlich (nicht im Lieferumfang enthalten)

⁵⁾ Die Klammerwerte gelten für den Einsatz von Sicherungen gemäß BS Standard.

Abgangskästen Lasttrennschalter mit Sicherungsunterteilen

		3NP1133	3NP1143	3NP1153	3NP1163
Sicherungseinsatz NH		NH00	NH1	NH2	NH3
Bemessungsstrom I_{nc}	A	160	250	400	630
Max. Bemessungsstrom I_{max} der Sicherungen	A	160	250	400	630
Max. zulässiger Betriebsstrom I_{nc}	A	160	225	340	460
Bedingter Bemessungskurzschlussstrom bei Schutz durch Sicherungen ¹⁾	kA	100	100	100	100
Anschließbare Querschnitte (Kupfer)					
L1, L2, L3	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
N, PE, ISO-PE	mm ²	1 x 50 ... 150	1 x 50 ... 150	1 x 95 ... 240	1 x 95 ... 240
		2 x 50 ... 120	2 x 50 ... 120	2 x 95 ... 120	2 x 95 ... 120
Bolzenanschluss		M8	M10	M10	M10
Kabeleinführung					
stirnseitig		ja	ja	ja	ja
seitlich		ja	ja	ja	ja
Mehrleiterkabel					
Kabeltüllen		KT4	KT4	2 x KT4	2 x KT4
Kabeldurchmesser	mm	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68	14 ... 68
Einleiterkabel²⁾					
AL-Platte, ungebohrt		10 x M50	10 x M50	10 x M50	10 x M50
Gewichte	kg	40	60	80	90

¹⁾ Sicherungen IEC 269-1-2, NF EN 60269-1, NFC 63211, NFC 63210, VDE 0636-1, DIN 43620

²⁾ Kabelverschraubungen mit Zugentlastung sind erforderlich (nicht im Lieferumfang enthalten)

5.6 Maßzeichnungen

Soweit nicht anders angegeben, sind alle Maße in mm.

5.6.1 Schienenkästen

Baugrößen Einfachsystem

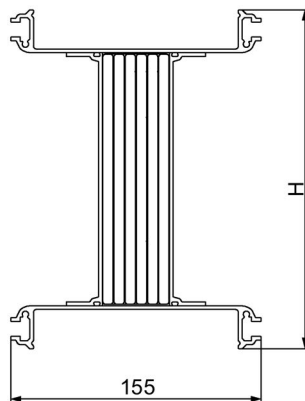


Bild 5-23 Baugrößen H x B Einfachsystem

Tabelle 5- 10 AL-System

Höhe H [mm]	System
111	LI-A.0800
132	LI-A.1000
146	LI-A.1250
182	LI-A.1600
230	LI-A.2000
297	LI-A.2500

Tabelle 5- 11 CU-System

Höhe H [mm]	System
111	LI-C.1000
117	LI-C.1250
146	LI-C.1600
174	LI-C.2000
213	LI-C.2500
280	LI-C.3200

Baugrößen Doppelsystem

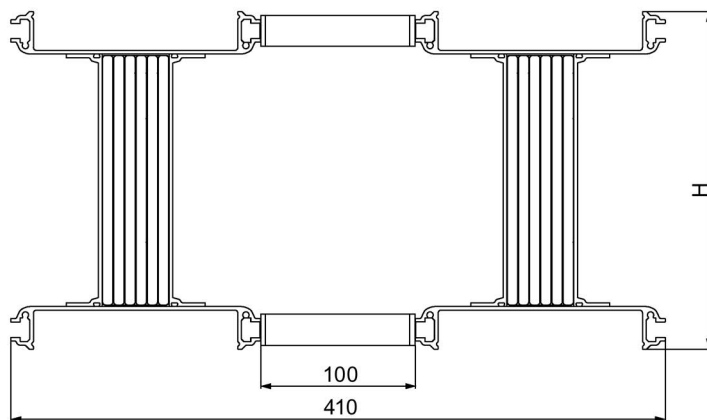


Bild 5-24 Baugrößen (H x B) Doppelsystem

Tabelle 5- 12 AL-System

Höhe H [mm]	System
182	LI-A.3200
230	LI-A.4000
297	LI-A.5000

Tabelle 5- 13 CU-System

Höhe H [mm]	System
174	LI-C.4000
213	LI-C.5000
280	LI-C.6300

Gerade Länge

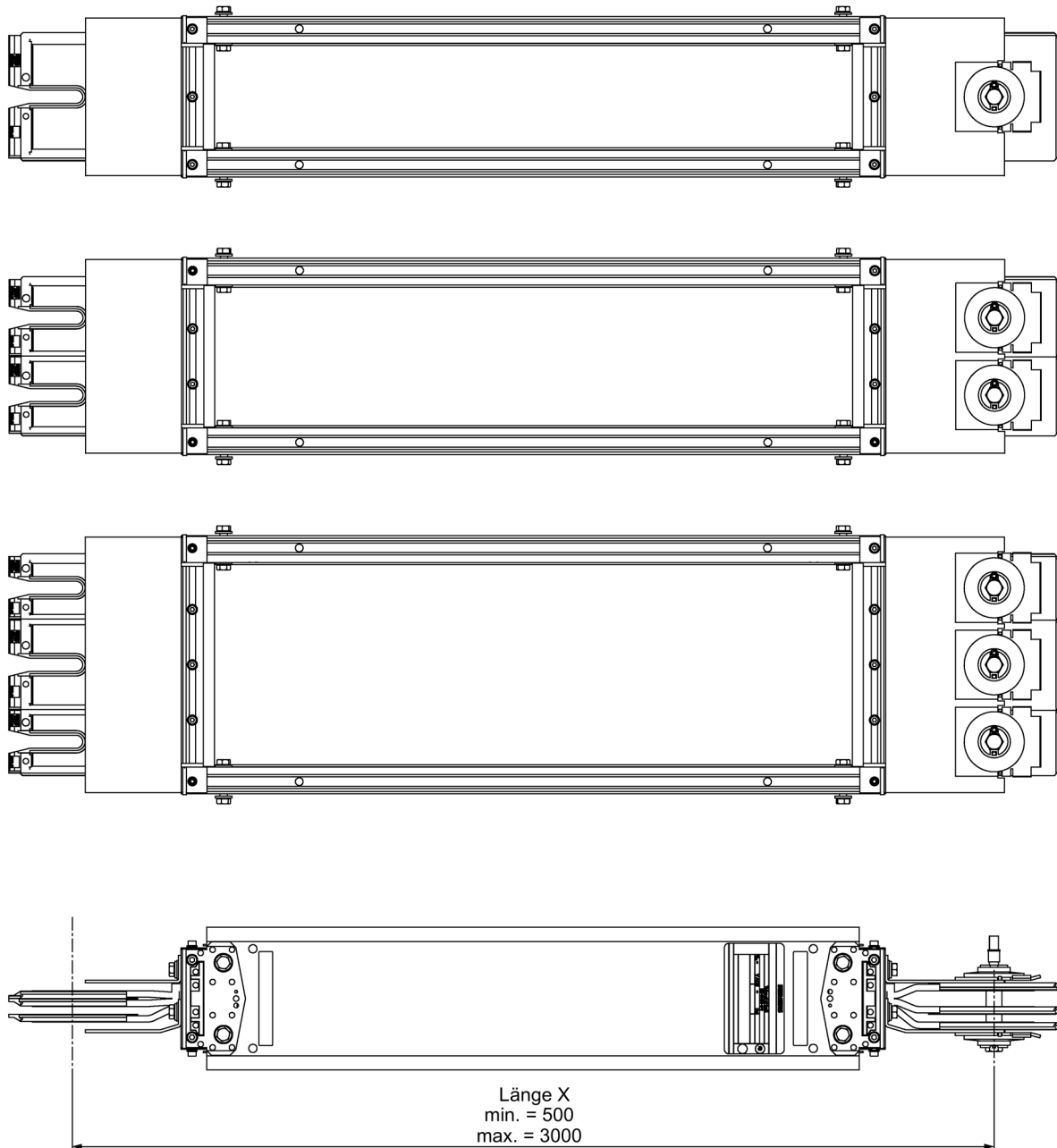


Bild 5-25 Gerade Länge

Doppelsystem

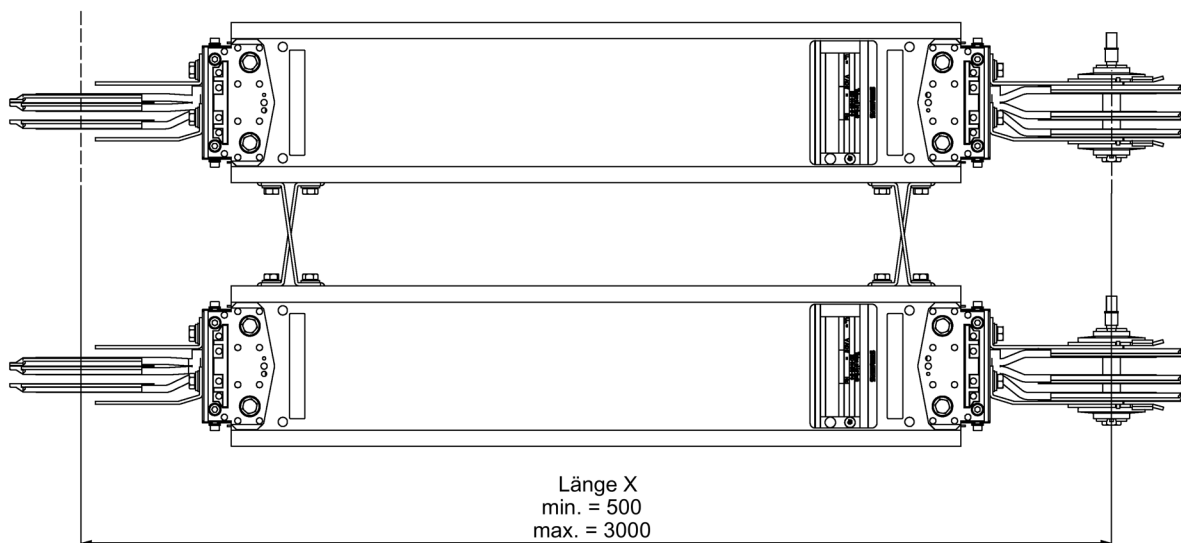


Bild 5-26 Doppelsystem

[illegible]

Diagram of a rectangular plate with dimensions C and 540 . The plate has rounded corners. A grid of 20 points is shown, arranged in 5 rows and 4 columns, representing the nodes for a finite difference method. The horizontal dimension is labeled C and the vertical dimension is labeled 540 .

Typ	Gehäuseabmessungen			Kabeleinführung			Kabelverbindungen	
	a	b	c	n1	n2	n3	Schraube	Max. Querschnitt
LI-AM0800-...-CFE...	670	110,5	540	3	0	3	3 x M16	300 mm ²
LI-AM1000-...-CFE...	670	131,8	540	3	1	4	4 x M16	300 mm ²
LI-AM1250-...-CFE...	670	146,1	540	3	2	5	5 x M16	300 mm ²
LI-AM1600-...-CFE...	670	181,8	540	3	3	6	6 x M16	300 mm ²
LI-AM2000-...-CFE...	1000	229,8	880	6	2	8	8 x M16	300 mm ²
LI-AM2500-...-CFE...	1000	296,5	880	6	4	10	10 x M16	300 mm ²
LI-CM1000-...-CFE...	670	110,5	540	3	1	4	4 x M16	300 mm ²
LI-CM1250-...-CFE...	670	117,2	540	3	2	5	5 x M16	300 mm ²
LI-CM1600-...-CFE...	670	146,1	540	3	3	6	6 x M16	300 mm ²
LI-CM2000-...-CFE...	1000	174	880	6	2	8	8 x M16	300 mm ²
LI-CM2500-...-CFE...	1000	213	880	6	4	10	10 x M16	300 mm ²
LI-CM3200-...-CFE...	1000	280	880	6	5	11	11 x M16	300 mm ²

5.6.2 Abgangskästen

Abgangskästen bis 630 A

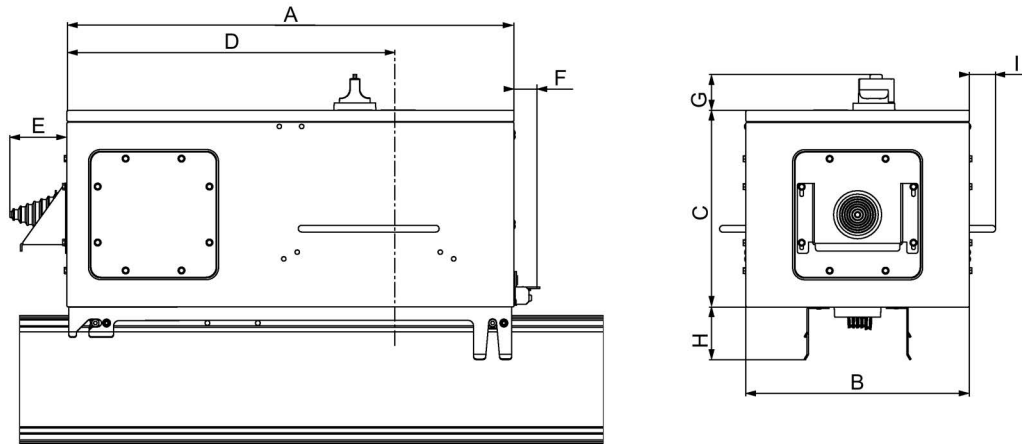
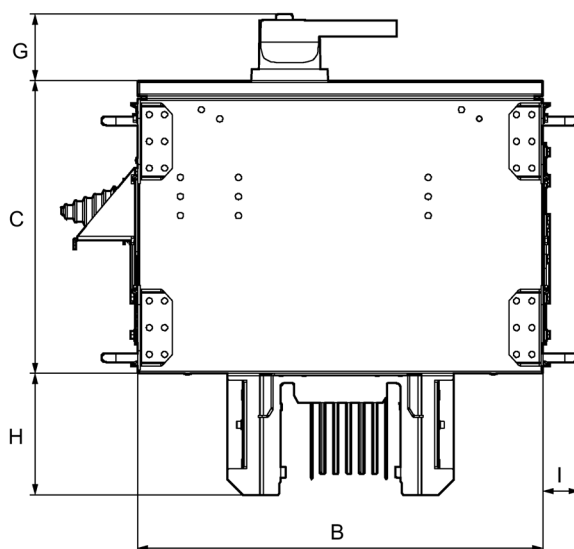
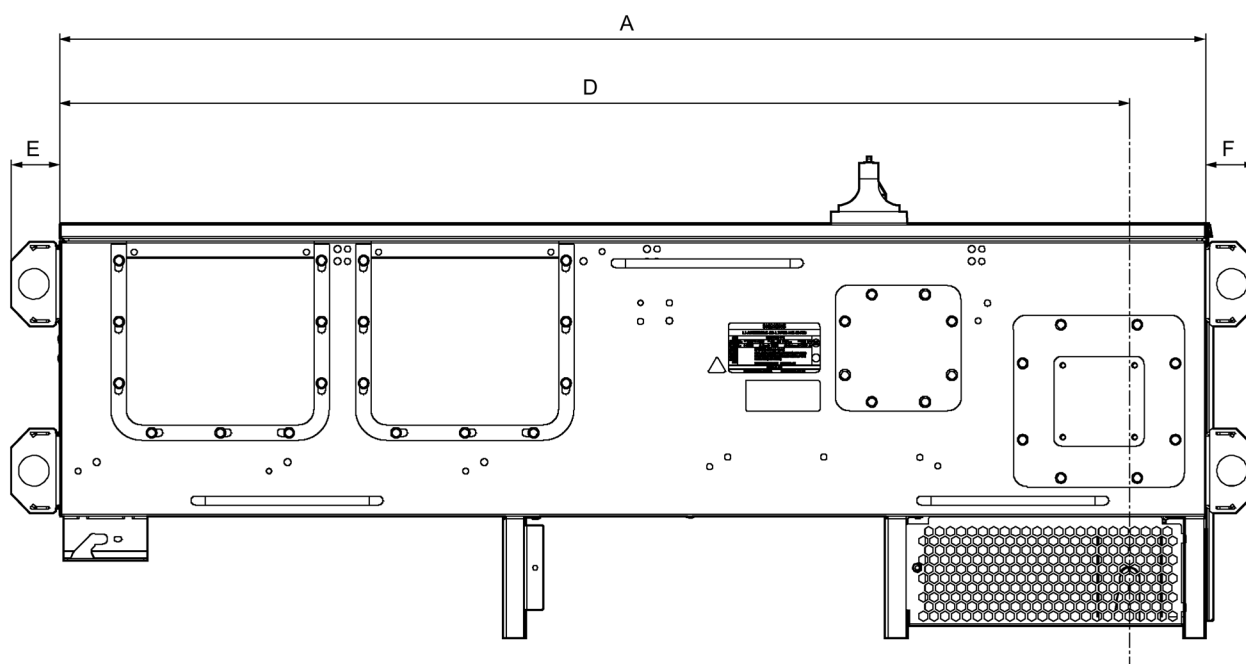


Bild 5-29 Abgangskästen bis 630 A

	BG1	BG2	BG3	BG4	BG5
A	510 mm	600 mm	800 mm	860 mm	860 mm
B	250 mm	320 mm	400 mm	440 mm	530 mm
C	250 mm	280 mm	352 mm	352 mm	382 mm
D	345 mm	435 mm	635 mm	695 mm	695 mm
E	85 mm	85 mm	85 mm	85 mm	85 mm
F	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm
G	57 mm	57 mm	57 mm	57 mm	57 mm
H	95 mm	95 mm	95 mm	95 mm	95 mm
I	Keine Handgriffe	47 mm	47 mm	47 mm	47 mm

Abgangskästen bis 800 A, 1250 A



BG7 [mm]	
A	1 500
B	530
C	382
D	1 400
E	64
F	64
G	87
H	159
I	47

5.6.3 Zusatzausrüstung

5.6.3.1 Befestigung für horizontale Strangführung

U-Profile

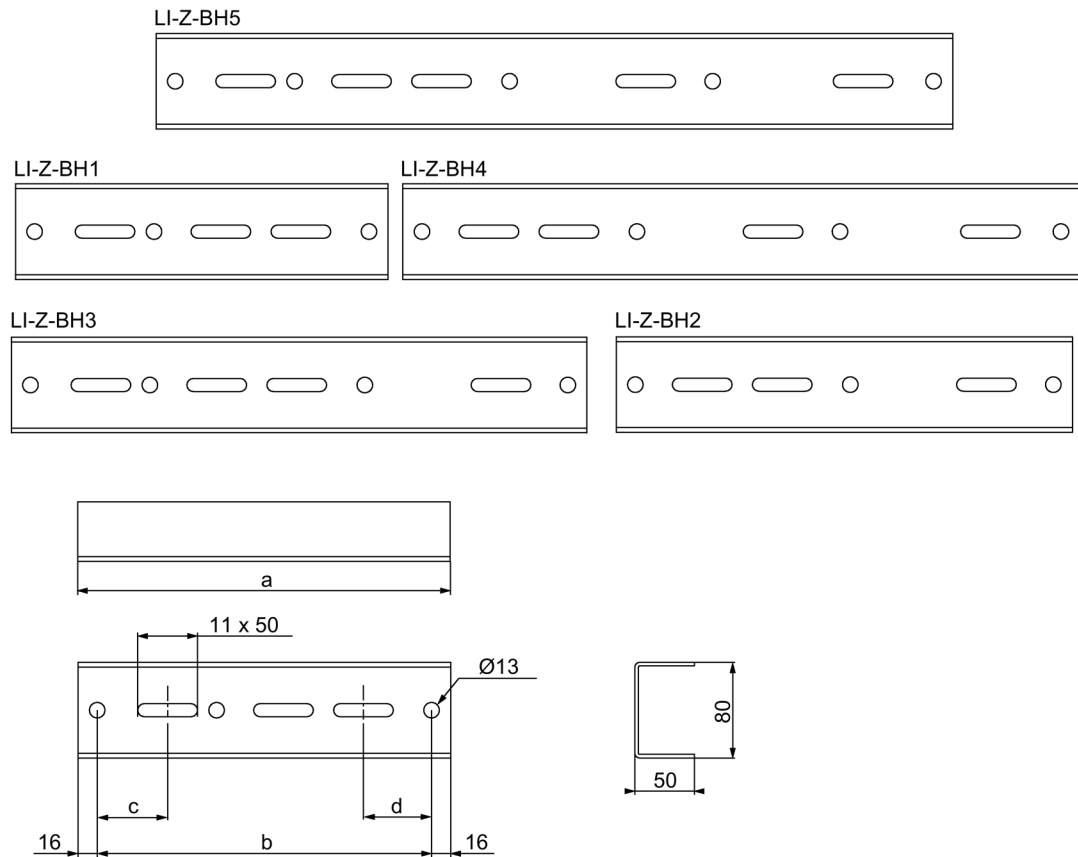
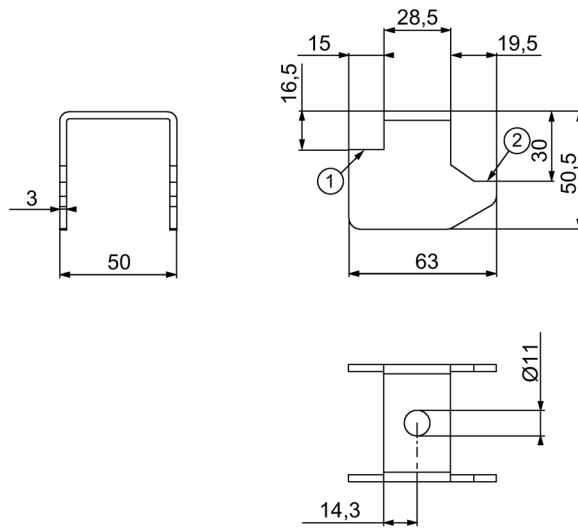


Bild 5-30 U-Profile

Type	a [mm]	b [mm]	c [mm]	d [mm]
LI-Z-BH1	312	280	59	57
LI-Z-BH2	382	350	56	56
LI-Z-BH3	482	450	59	56
LI-Z-BH4	567	535	56	59
LI-Z-BH5	667	635	59	59

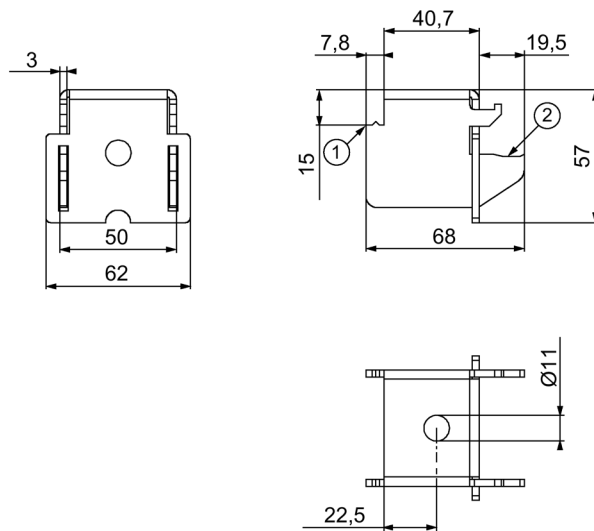
Gerader Schienenkasten	Einbaulage flach	Einbaulage hochkant
LI-A.0800...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-A.1000...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-A.1250...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-A.1600...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH1
LI-A.2000...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH1
LI-A.2500...	LI-Z-BH3	LI-Z-BH1
LI-A.3200...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH4
LI-A.4000...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH4
LI-A.5000...	LI-Z-BH3	LI-Z-BH4
LI-C.1000...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-C.1250...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-C.1600...	LI-Z-BH1	LI-Z-BH1
LI-C.2000...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH1
LI-C.2500...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH1
LI-C.3200...	LI-Z-BH3	LI-Z-BH1
LI-C.4000...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH4
LI-C.5000...	LI-Z-BH2	LI-Z-BH4
LI-C.6300...	LI-Z-BH3	LI-Z-BH4
LI-A.0800 ... LI-C.6300	LI-Z-BH5	LI-Z-BH5

Klemmbügel flexibel



- ① Befestigungsbereich Einbaulage flach
- ② Befestigungsbereich Einbaulage hochkant

Bild 5-31 Klemmbügel flexibel LI-Z-BKK8



- ① Befestigungsbereich Einbaulage flach
- ② Befestigungsbereich Einbaulage hochkant

Bild 5-32 Klemmbügel fix LI-Z-BKFK2

5.6.3.2 Befestigungsbügel für vertikale Strangführung

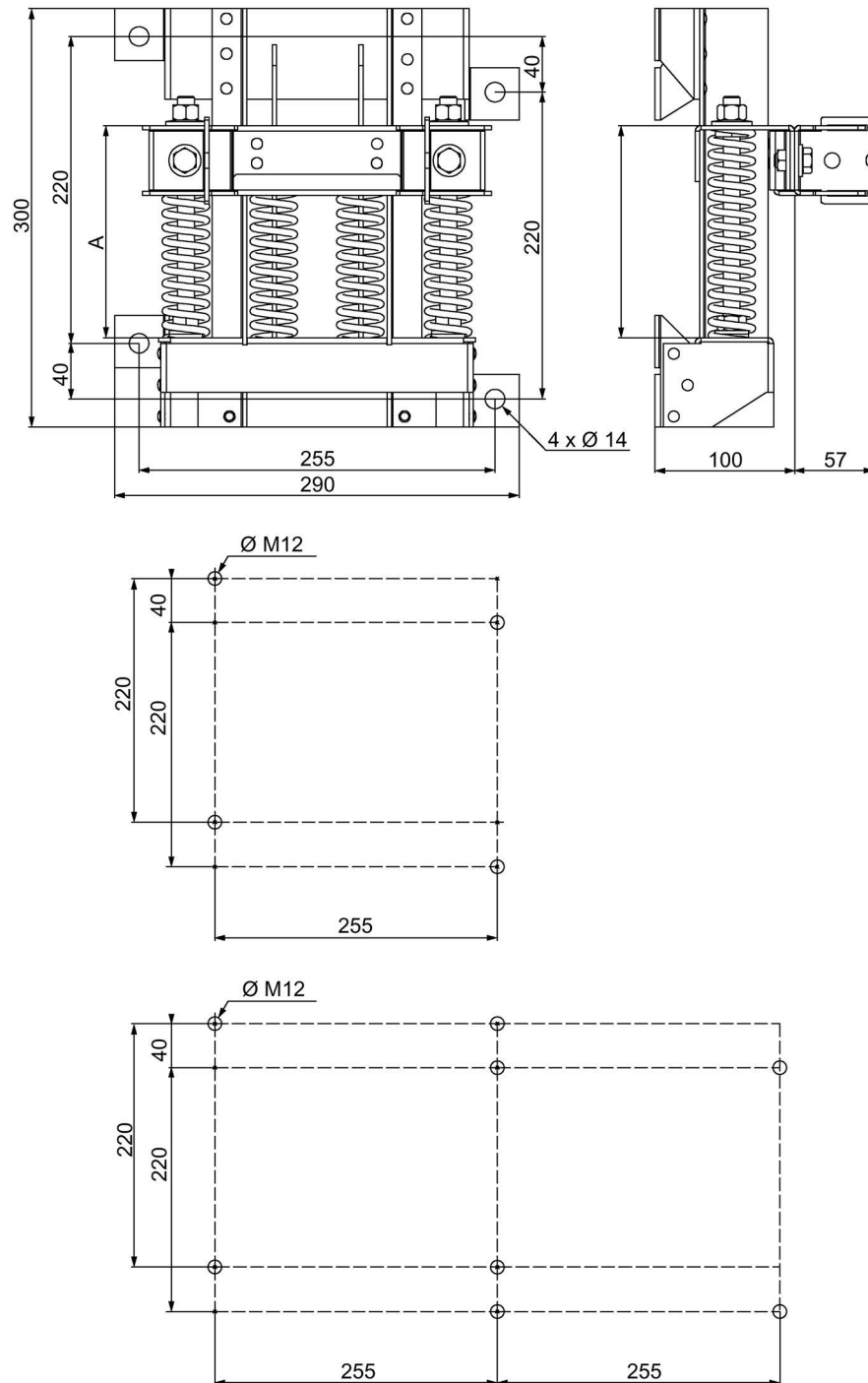


Bild 5-33 Befestigungsbügel für vertikale Strangbügel

Artikelnummer	Typ	Farbe der Feder	Anzahl der Federn	Einstellmaß A der Federn [mm]
8PS7073-0AA00-0AA3	LI-Z-BV-01	Gelb	3	106
8PS7073-0AA00-0AA4	LI-Z-BV-02	Rot	3	101
8PS7073-0AA00-0AA1	LI-Z-BV-03	Rot	4	99
8PS7073-0AA00-0AA2	LI-Z-BV-04	Blau	4	108
8PS7073-0AA00-0AA5	LI-Z-BV-05	Grün	4	118
8PS7073-0AA00-0AA6	LI-Z-BV-06	Grau	4	127
8PS7073-0AA00-1AA0	LI-Z-BV-07	Dunkelgrau	4	137
8PS7073-0AA00-1AA1	LI-Z-BV-08	Dunkelgrau	4	134

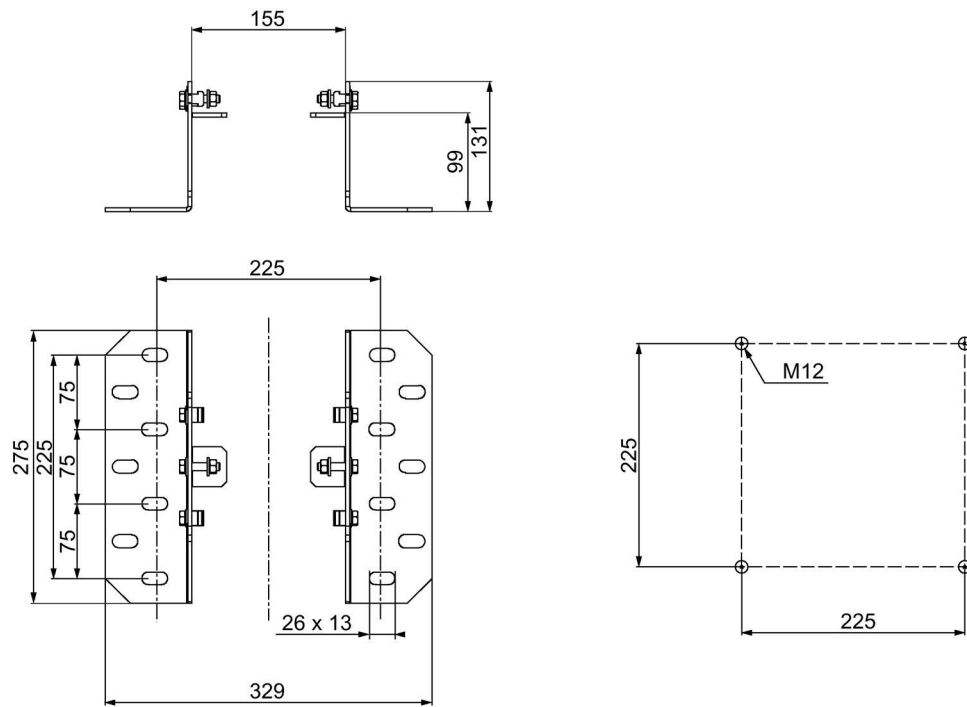
LI-Z-BVFP-SB

Bild 5-34 LI-Z-BVFP-SB

LI-Z-BVFP-DB

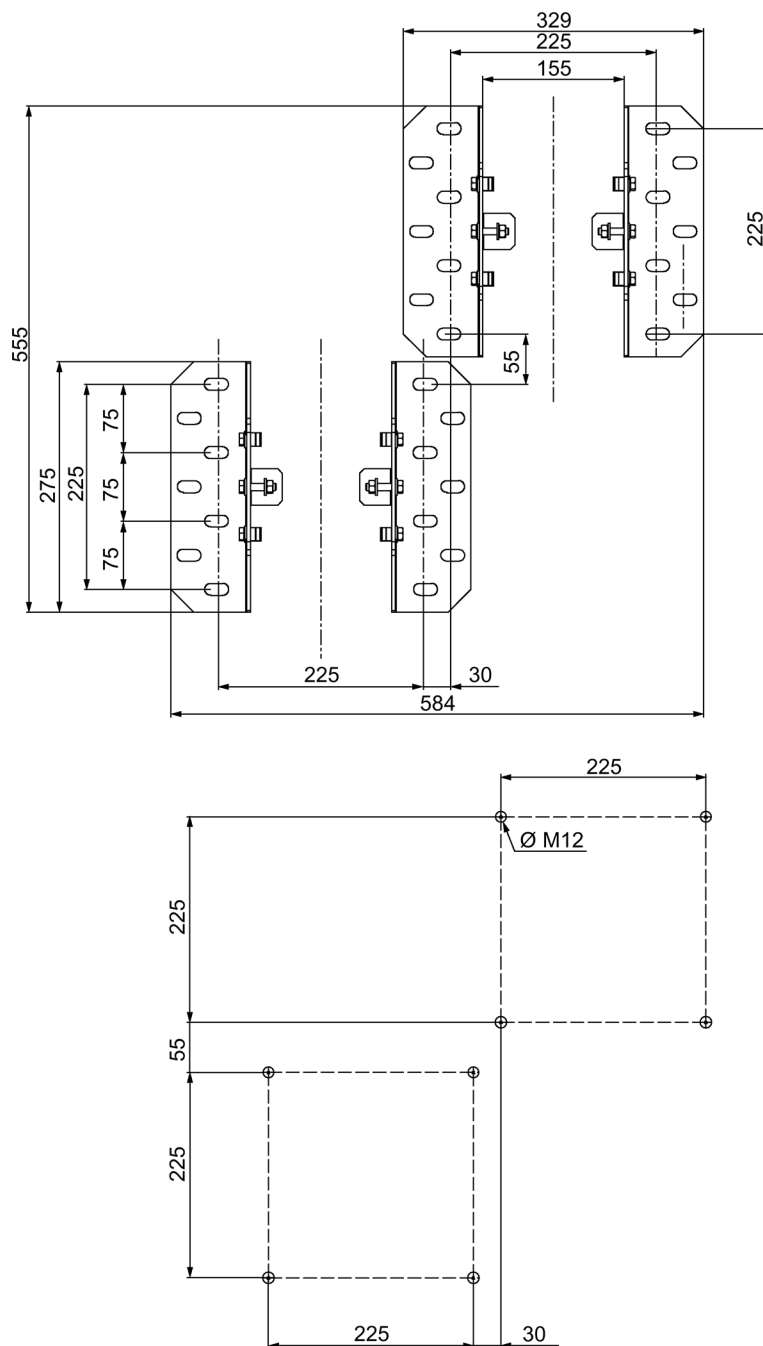


Bild 5-35 LI-Z-BVFP-DB

LI-Z-BVD-SB

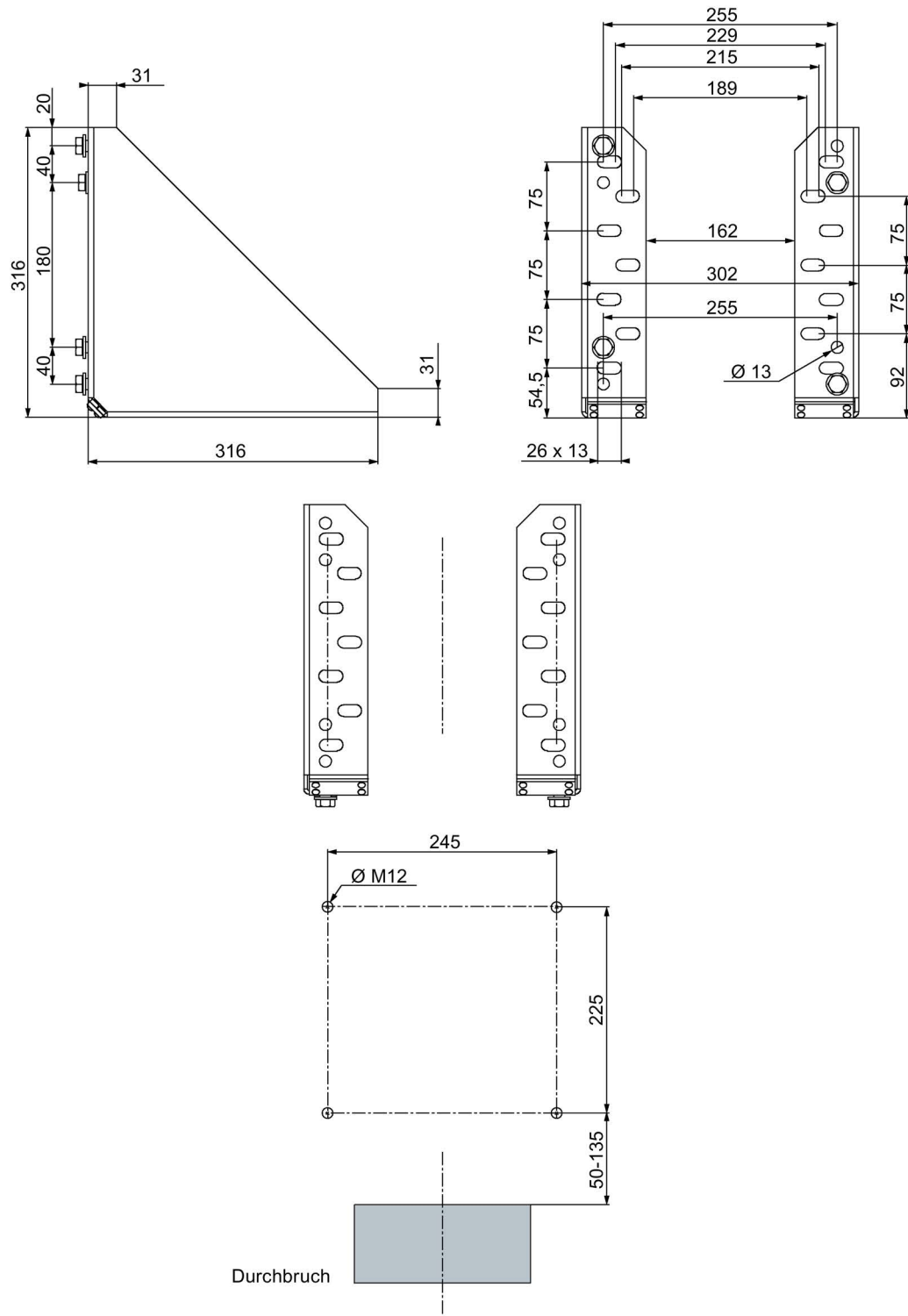


Bild 5-36 LI-Z-BVD-SB mit Bohrplan



LI-Z-BVF-SB, LI-Z-BVF-DB

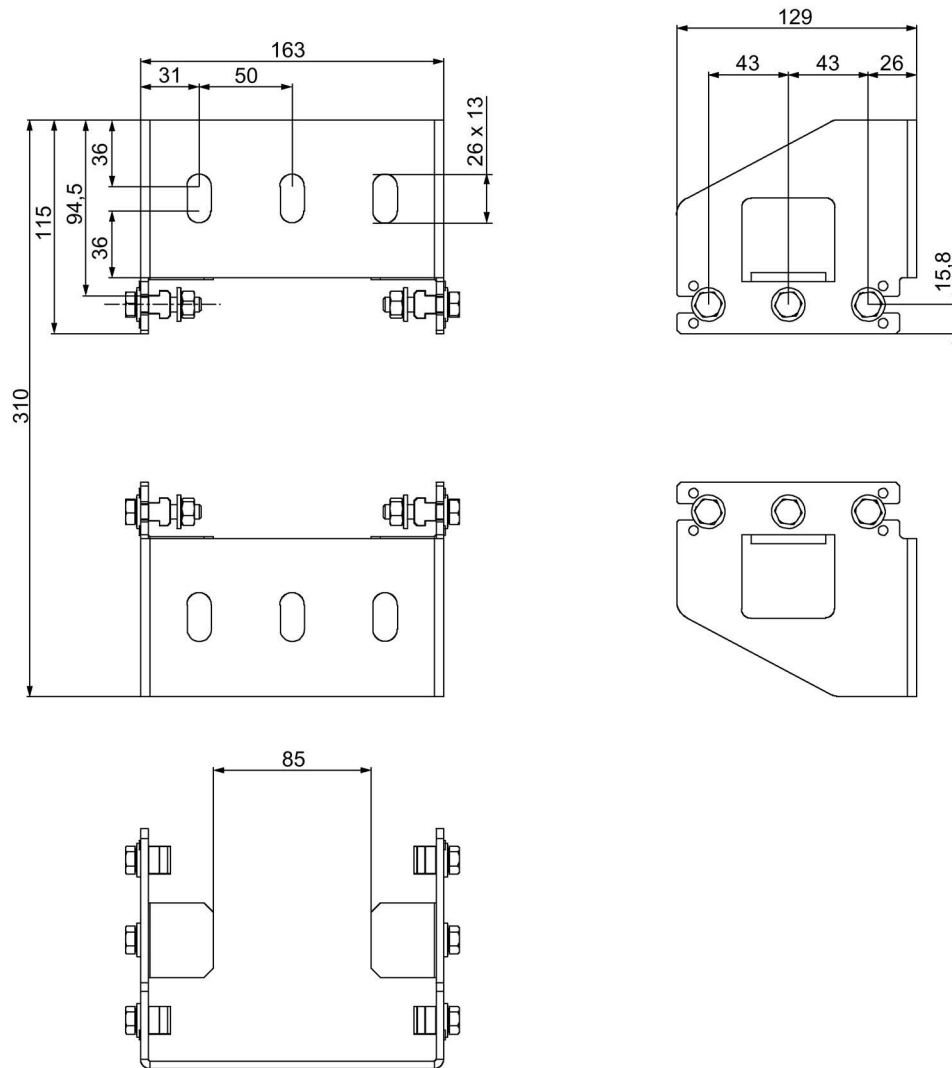


Bild 5-38 LI-Z-BVF-SB, LI-Z-BVF-DB

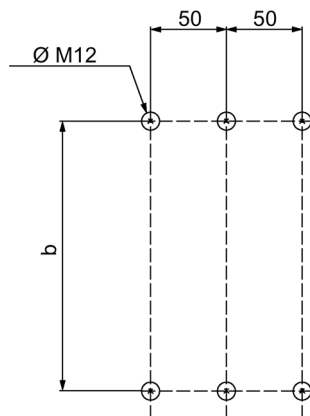


Bild 5-39 LI-Z-BVF-SB Bohrplan

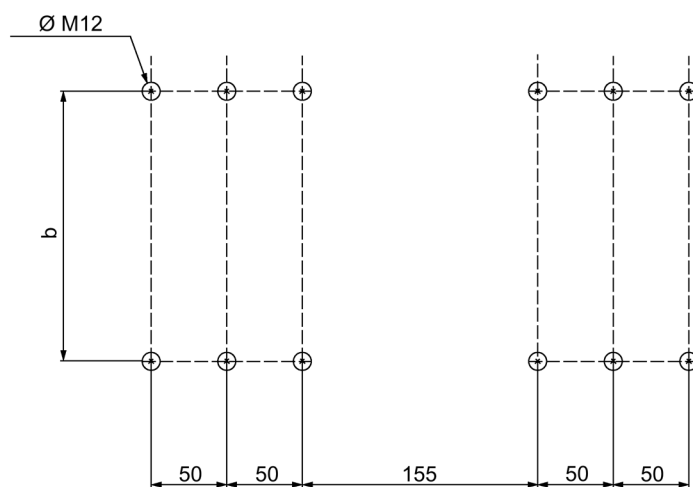


Bild 5-40 LI-Z-BVF-DB Bohrplan

System	b [mm]
LIA.0800...-L...	198
LIA.1000...-L...	219
LIA.1250...-L...	234
LIA.1600...-L...	269
LIA.2000...-L...	317
LIA.2500...-L...	384
LIA.3200...-L...	269
LIA.4000...-L...	317
LIA.5000...-L...	384
LIC.1000...-L...	198
LIC.1250...-L...	205
LIC.1600...-L...	234
LIC.2000...-L...	262
LIC.2500...-L...	300
LIC.3200...-L...	368
LIC.4000...-L...	262
LIC.5000...-L...	300
LIC.6300...-L...	368

Endkappe

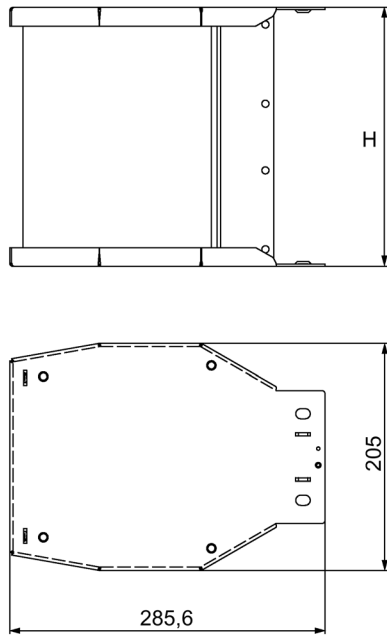
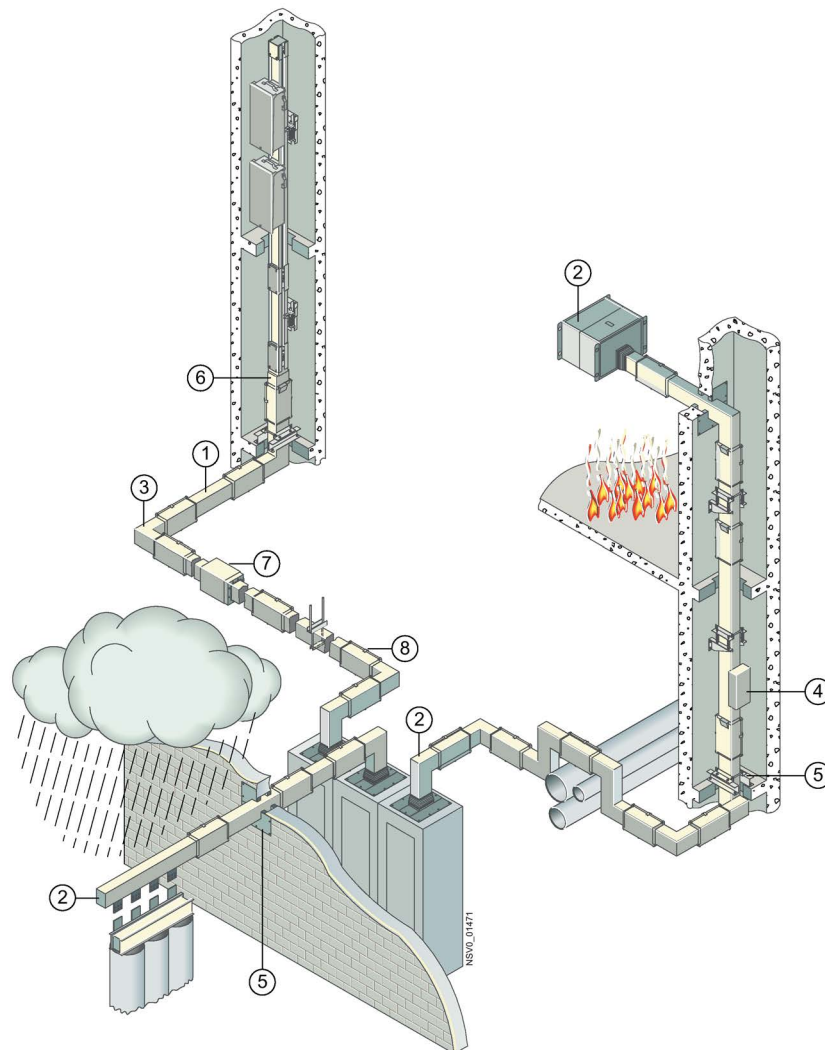


Bild 5-41 Endkappe

Typ	H [mm]
LI-A.08..., LI-C.10...	114,5
LI-C.12...	121,2
LI-A.10...	135,8
LI-A.12..., LI-C.16...	150,1
LI-C.20..., LI-C.40...	178,0
LI-A.16..., LI-A.32...	185,8
LI-C.25..., LI-C.50	217,0
LI-A.20..., LI-A.40...	233,8
LI-C.32..., LI-C.63...	284,0
LI-A.25..., LI-A.50	300,5

Planen mit LR

6.1 Systembeschreibung



- ① Gerade Schienenkästen
- ② Einspeisekästen
- ③ Richtungsänderungen
- ④ Abzweigkästen
- ⑤ Zubehör
- ⑥ Adapter auf das System LI
- ⑦ Dehnungsausgleich
- ⑧ Vergossenes Verbindungselement

Bild 6-1 Aufbau System LR

Dank seines Gehäuses aus Epoxid-Gießharz mit hoher Schutzart IP68 und hoher Kurzschlussfestigkeit sorgt das System LR selbst unter widrigsten Umgebungsbedingungen für zuverlässigen Energietransport. Umweltbedingte Faktoren wie Luftfeuchtigkeit, korrosive oder salzhaltige Atmosphären können ihm nichts anhaben.

Das kompakte System kann in Anwendungen von 400 A bis 6300 A je nach Bedarf flach, hochkant, vertikal oder horizontal verlegt werden. Durch Winkelstücke, Verbinder und T-Stücke zur Richtungsänderung lässt es sich optimal und mit geringstem Platzbedarf an die baulichen Gegebenheiten anpassen. Das System LR eignet sich auch bestens für den Einsatz im Freien.

6.2 Systemkomponenten

6.2.1 Vorbemerkung für Leistungsverzeichnisse

Grundbeschreibung Schienenverteiler 400 A bis 6300 A

Schienenverteiler sind als bauartgeprüfte Niederspannungs-Schaltgeräte-Kombination in anschlussfertiger Ausführung zu liefern und zu montieren.

Nachfolgende Beschreibungen sind Kalkulations- und Vertragsbestandteile. Sie sind bei den Beschreibungen der Einzelanlagen und der Betriebsmittel zu berücksichtigen, auch wenn sie nicht mehr im Detail erwähnt werden.

Der Schienenverteiler muss für den Energietransport, z. B. zwischen Transformator und Niederspannungshauptverteilung, für die Energieverteilung als flächendeckende Versorgung und sowohl für horizontale als auch für vertikale Installation geeignet sein.

Der Schienenverteiler muss aus listenmäßigen Systembausteinen bestehen, z. B. aus:

- Geraden Schienenkästen
- Einspeisekästen für Transformator-, Verteiler- und Kabeleinspeisungen
- Richtungsänderungen mit Winkel, versetztem Winkel, Knie, versetztem Knie, Z-Kästen und T-Kästen
- Verbindungselementen
- Zubehör

Der Schienenverteiler muss aus standardisierten und werksmäßig gefertigten Systembausteinen bestehen. Flexible Richtungsänderungen und Richtungsänderungen als Kabelverbindungen werden nicht zugelassen. Dehnungsausgleichskästen und Festpunkte sind nach Bedarf zu projektieren.

Die Schienenverteiler mit Abzweigstellen sind nach Bedarf mit Standardelementen zu bestücken. Lage und Anzahl der Abgangsstellen müssen projektierbar sein. Die fest installierbaren Abzweiggästen sind nur spannungsfrei montier- und demontierbar.

Bei Bedarf muss es möglich sein, den Schienenverteiler mit einer asbestfreien Brandschottung zur Wand oder Deckendurchführung auszurüsten, die der geforderten Feuerwiderstandsklasse S60, S90 oder S120 entspricht.

Die Umhüllung besteht aus Epoxidharz und ist korrosionsfrei. Der Querschnitt der Schienenkästen darf die in den technischen Daten angegebenen Abmessungen nicht überschreiten.

Die Verbindung der einzelnen Systembausteine hat durch Anziehen eines dem heutigen Stand der Technik entsprechenden Bolzenklemmblock zu erfolgen.

Die Verbindung ist nach Montage des Bolzenklemmblocks mit Gießharz zu vergießen und zu verschließen.

Die Stromschienen müssen aus Aluminium mit Kupferbeschichtung oder Kupfer bestehen. Die äußeren Abmessungen der Umhüllung / Gehäuse dürfen die in den technischen Daten angegebenen Werte nicht überschreiten.

Die Brandlast darf den in den technischen Daten angegebenen Wert nicht überschreiten.

Konformität und Prüfungsnachweise

Der Hersteller des Schienensystems hat ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem nach EN ISO 9001 zu unterhalten und nachzuweisen.

Die nachstehenden Qualifikationen für das gesamte System sind durch Zertifikate oder Konformitätserklärungen nachzuweisen:

- Bauartprüfung gemäß IEC / EN 61439-1 und -6
- Klimafestigkeit nach IEC 60068-2-78 (konstant) und IEC 60068-2-30 (zyklisch)
- Brandschutz nach DIN 4102--9

Spezielle, zusätzliche Eigenschaften (z. B. Funktionserhalt) der Systemkomponenten sind gesichert nachzuweisen.

Technische Daten Schienenverteiler

LR...		
Umgebungstemperatur min. / max. / 24-h-Mittel		-5 / +40 / 35 °C
Schutzart		IP68
Drehmoment für Klemmblock		LR.01 ... LR03: 40 Nm ¹⁾ LR.04 ... LR29: 84 Nm ¹⁾
Werkstoff Schienenkästen		Epoxidharz
Farbe Schienenkästen		Ähnlich RAL 7030 (steingrau)
Bemessungsisolationsspannung	AC	1000 V
Bemessungsbetriebsspannung	AC	1000 V
Bemessungsfrequenz	50 ... 60 Hz	
Bemessungsstrom	_____ 2)	
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit		
Außenleiter <i>I_{cw}</i> (1 s)	_____ 2)	
Neutralleiter <i>I_{cw}</i> (1 s)	_____ 2)	
5. Leiter <i>I_{cw}</i> (1 s)	_____ 2)	
Bemessungsstoßstromfestigkeit <i>I_{pk}</i>	_____ 2)	
Leitermaterial	AL / CU ¹⁾	
Anzahl der Schienen	_____ 2)	
Leiterquerschnitt		
L1, L2, L3	_____ 2)	
N	_____ 2)	
PE	_____ 2)	
Brandlasten		
Schienenkasten	_____ 2)	
Max. Befestigungsabstände		
horizontal hochkant	_____ 2)	
horizontal flach	_____ 2)	
vertikal	_____ 2)	
Gehäuseabmessungen	_____ 2)	

1) Nicht Zutreffendes bitte streichen.

2) Daten der gewählten Systeme eintragen.

Die Werte zu den gewählten Systemen finden Sie in dem Kapitel "Technische Daten (Seite 252)"

6.2.2 Typenschlüssel

Die Komponenten des Systems LR werden mittels eines Typenschlüssels bestimmt. In Abhängigkeit des Bemessungsstroms, des Leitermaterials und der Netzform oder Leiterkonfiguration wird der Typ beschrieben und ausgewählt.

Der folgende Typenschlüssel ermöglicht eine genaue Definition des Bestelltyps.

Bestelltyp				
LR				-
Leitermaterial	Aluminium	A		
Leitermaterial	Kupfer	C		
Baugröße Bemessungsstrom I_{nA} [A]				
Al	Cu			
400	630		01	-6
630	800		02	-6
800	1000		03	-6
1000	1350		04	-8
1200	1600		05	-0
1400	1700		06	-2
1600	2000		07	-8
2000	2500		08	-0
2500	3200		09	-2
3200	4000		27	-8
4000	5000		28	-0
5000	6300		29	-2
Ausführung				
4-Leitersystem		L1, L2, L3, PEN	41	
5-Leitersystem		L1, L2, L3, N, PE	51	
Komponentenbezeichnung				

Bild 6-2 Typenschlüssel LRA / LRC

Auswahlbeispiel:

In einem Projekt wird ein Bemessungsstrom von 2500 A ermittelt. Vorgeschrieben ist ein 5-poliges System.

Daraus ergibt sich der Typ **LRC0851-0**.

6.2.3 Baugrößen und Aufbau des Systems

Baugrößen

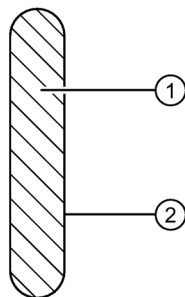
Die Baugrößen sind abhängig von der Bemessungsstromstärke. Insgesamt gibt es neun Baugrößen. Sechs Baugrößen sind als Einfachsystem ausgeführt und drei Baugrößen als Doppelsystem.

Einfachsysteme bestehen aus einem Gehäuse mit je 4 bis 5 Schienen aus Aluminium bei dem System LRA und aus Kupfer bei dem System LRC. Die Doppelsysteme führen in zwei Gehäusen je 8 bis 10 Schienen.

Die exakte Anzahl der Schienen richtet sich nach der geforderten Leiterkonfiguration.

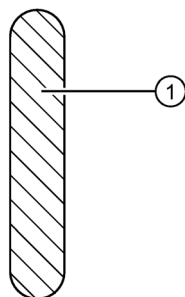
Aufbau der Stromschienen

Die Stromschienen des Systems LRA sind oberflächenbehandelt (verkupfert), die Stromschienen des Systems LRC nicht.



- ① Aluminiumschiene
- ② Kupferbeschichtung

Bild 6-3 Stromschienensystem LRA

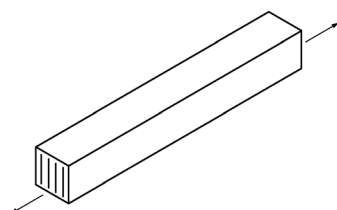


- ① Kupferschiene

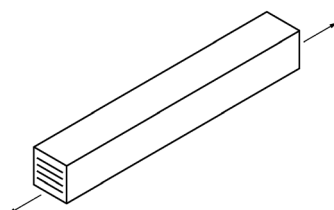
Bild 6-4 Stromschienensystem LRC

Einbautagen und Bemessungsstrom

Durch die vergossene Bauweise ist die Strombelastbarkeit des Schienensystems LR von der Einbautage unabhängig. Somit besteht eine hohe Flexibilität in der Strangführung. Eine Stromreduzierung ist für die Schienenlagen hochkant und flach bei horizontaler Strangführung sowie bei Steigeleitungen (vertikale Strangführung) nicht notwendig.



Strangverlauf horizontal,
Schienenlage hochkant



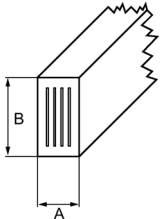
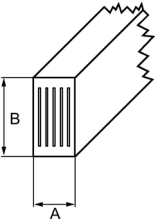
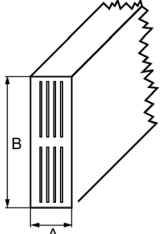
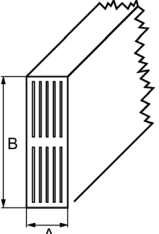
Strangverlauf horizontal,
Schienenlage flach



Strangverlauf vertikal

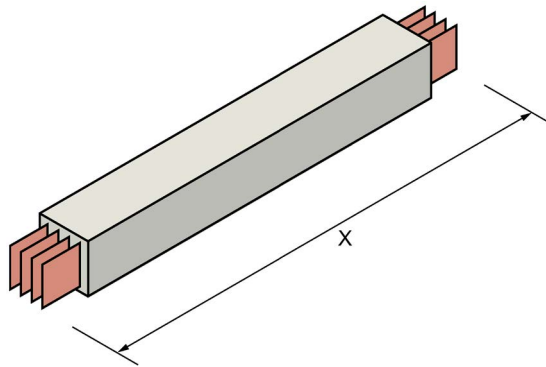
6.2.4 Leiterkonfiguration und Baugrößen

Abhängig von der Netzform, der Größe des N- und PE-Querschnitts ist das Schienensystem LRA / LRC in zwei verschiedenen Leiterkonfigurationen erhältlich.

I_{NA} [A]		4-Leitersystem			5-Leitersystem				
LRA	LRC		System	A	B		System	A	B
400	630		LR.0141	90	90		LR.0151	90	90
630	800		LR.0241				LR.0251		
800	1000		LR.0341				LR.0351		
1000	1350		LR.0441	100	110		LR.0451	120	110
1200	1600		LR.0541		130		LR.0551		130
1400	1700		LR.0641		150		LR.0651		150
1600	2000		LR.0741		190		LR.0751		190
2000	2500	LR.0841		230	LR.0851		230		
2500	3200	LR.0941		270	LR.0951		270		
3200	4000		LR.2741	100	380		LR.2751	120	380
4000	5000		LR.2841		460		LR.2851		460
5000	6300		LR.2941		540		LR.2951		540

6.2.5 Gerade Schienenkästen

Gerade Schienenkästen für horizontale und vertikale Installation ohne Abzweigstellen und Verbindungselement



Projektierbare Längen X von 0,30 m bis 3,00 m im Raster von 0,01 m

Gerade Schienenkästen für Abzweigkästen auf Anfrage

Gerade Schienenkästen für Adaption auf Systeme LI in Indoorbereich

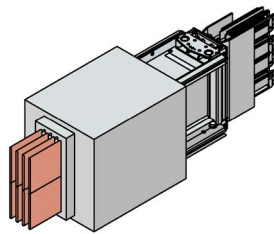


Bild 6-5 LR-LI Adapterelement (x = 0,8 m oder 0,95 m)

Gerade Schienenkästen für Adaption auf Systeme LD in Indoorbereich

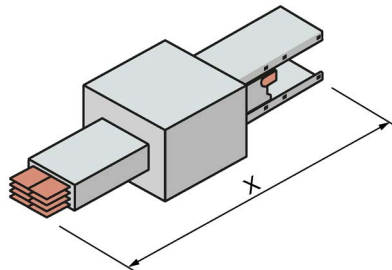
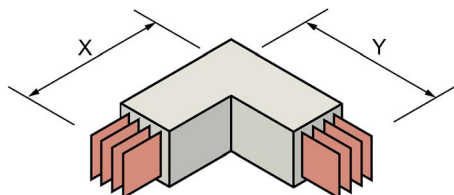


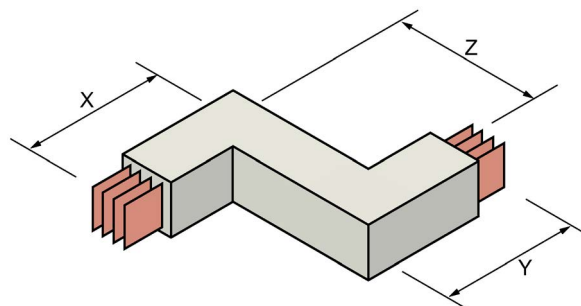
Bild 6-6 Adapterelement (X = 1,0 m)

6.2.6 Richtungsänderungen

Gewinkelte Schienenkästen für horizontale Installation



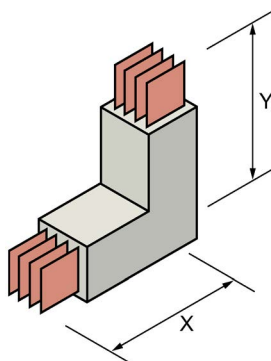
Winkel LR....-E(-1,0 / -1,5)



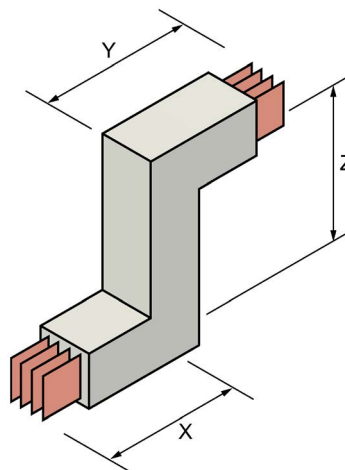
Z-Kasten LR....-ZE

Länge	System	Typ
X = 0,30 ... 1,20 m Y = 0,30 ... 1,20 m	LR.01 ... LR.29	LR....-E(-1,0 / -1,5)
X/Y = 0,35 m Z = 0,01 ... 0,70 m	LR.01 ... LR.29	Z-Kasten LR....-ZE

Gewinkelte Schienenkästen für horizontale und vertikale Installation

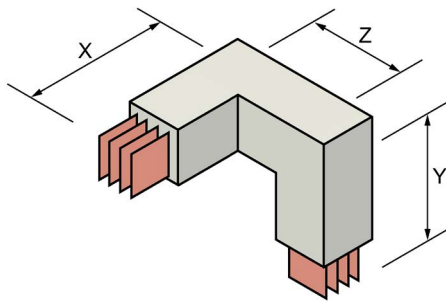


Knie LR....-K(-1,0 / -1,5)

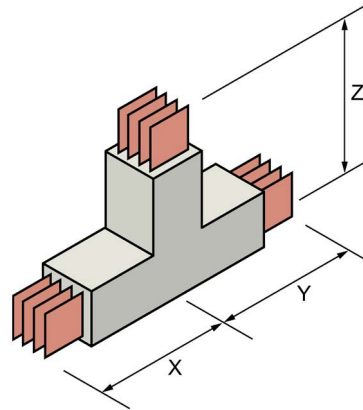


Z-Kasten LR....-ZK

Länge	System	Typ
X/Y = 0,35 ... 1,15 m	LR.01 ... LR.09	LR....-K(-1,0 / -1,5)
X/Y = 0,50 ... 1,00 m	LR.27 ... LR.29	
X/Y = 0,35 m Z = 0,01 ... 0,70 m	LR.01 ... LR.09	LR....-ZK
X/Y = 0,50 m Z = 0,01 ... 1,00 m	LR.27 ... LR.29	



Knie versetzt LR....-XL



T-Kasten LR....-TV(-2,0)

Länge	System	Typ
X/Y = 0,35 m Z = 0,09 ... 0,70 m	LR.01 ... LR.09	LR....-XL
X/Y = 0,50 m Z = 0,25 ... 1,00 m	LR.27 ... LR.29	
X/Y = 0,35 ... 0,75 m Z = 0,35 ... 0,50 m	LR.01 ... LR.09	LR....-TV(-2,0)
X/Y = 0,50 ... 0,75 m Z = 0,50 m	LR.27 ... LR.29	

6.2.7

Verteileranbindung für Siemens-Energieverteiler

Für das System LR kann mit einem LI-Anschluss-Stück über ein LR-Adapterelement eine bauartgeprüfte Anbindung an Siemens-Energieverteiler sichergestellt werden.

6.2.8 Anschluss-Stück für Fremdverteiler

Wenn Sie das Stromschienensystem an einen Verteiler anbinden wollen, der nicht von Siemens hergestellt wird, besteht die Möglichkeit, diese Verbindung mit einem Fremdverteiler-Anschluss-Stück LR....-T. auszuführen. Das Anschluss-Stück wird in den Verteiler eingebaut und stellt die Schnittstelle zur Verkupferung der Verteilung dar.

Ausführungen

Das Leitermaterial der Fremdverteiler-Anschluss-Stücke besteht aus Aluminium oder Kupfer. Die Bemessungsströme bis max. 6300 A entsprechenden Angaben im Kapitel "Technische Daten (Seite 252)". Die erforderlichen Anschlussquerschnitte für die Verkupferung sind ebenfalls im Kapitel "Technische Daten (Seite 252)" zu finden.

Einbau des Anschluss-Stücks

Die Verkupferung des Anschluss-Stücks im Verteiler muss vom Verteilerhersteller oder nach seinen Angaben ausgeführt werden. Der Verteilerhersteller muss sicherstellen, dass die notwendige Kurzschlussfestigkeit erreicht wird und die zulässige Grenztemperatur des Fremdverteiler-Anschluss-Stücks nicht überschritten wird.

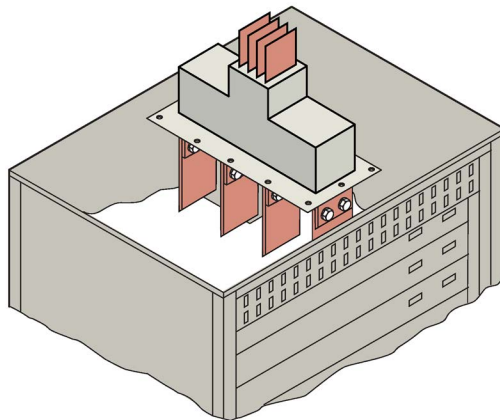


Bild 6-7 Fremdverteiler-Anschluss-Stück

Die Abmessungen entsprechen dem Anschluss-Stück für Kabeleinspeisungen.

6.2.9 Anschluss-Stück für Transformatoren und Verteiler

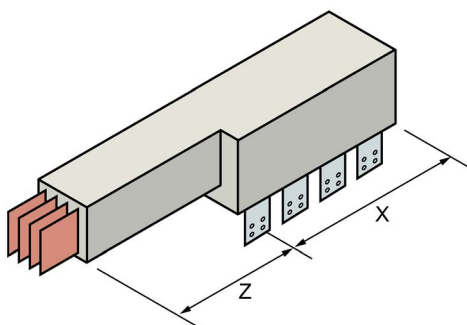
Bei Betrachtung der verschiedenen Bemessungsströme sowie der unterschiedlichen Reihenfolgen und Abständen der Phasen verfügen Transformatoren über eine hohe Typenvielfalt.

Diese Typenvielfalt erfordert eine hohe Flexibilität beim Transformatoranschluss von Schienensystemen.

Das universelle Anschluss-Stück kann auch zur Anbindung von Verteilern eingesetzt werden.

Für Schienenverteiler LR bis 6300 A stehen Transformatoranschluss-Stücke mit seitlichem Schienenanschluss (LR....-TC, -TD oder -TE) sowie mit obigem Schienenanschluss (LR....-TJ, -TG, -TM, -TK oder -TX) zur Verfügung.

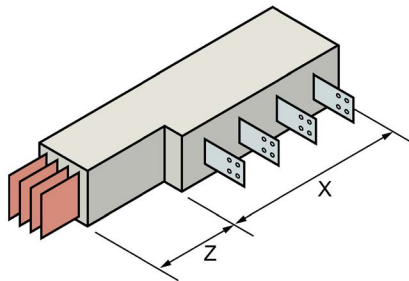
Schienenanschluss seitlich und Kundenanschluss unten



LR.....-TE(-F)

Länge	System
$X \leq 0,70 \text{ m}$ $Z = 0,30 \dots 0,50 \text{ m}$	LR.01 ... LR.09
$X \leq 1,00 \text{ m}$ $Z = 0,30 \dots 0,50 \text{ m}$	LR.27 ... LR.29

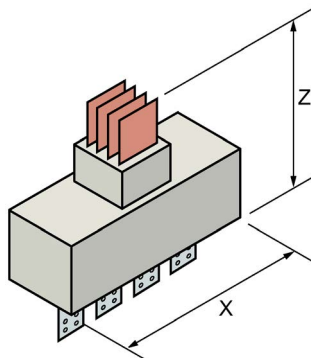
Schienenanschluss seitlich und Kundenanschluss seitlich



LR.....-TC(-F)

Länge	System
$X \leq 0,40 \dots 0,70 \text{ m (4L)}, 0,50 \dots 0,70 \text{ m (5L)}$	LR.01 ... LR.29
$Z = 0,30 \dots 0,50 \text{ m}$	

Schienenanschluss oben und Kundenanschluss unten



LR.....-TX(-F)

Länge	System
$X \leq 0,70 \text{ m}$ $Z = 0,50 \text{ m}$	LR.01 ... LR.09
$X \leq 1,00 \text{ m}$ $Z = 0,70 \text{ m}$	LR.27 ... LR.29

Die Phasenabstände sind wählbar bis 750 mm.

Mindestphasenabstand: Fahnenbreite + 25 mm

Die Reihenfolge der Anschlussfahnen von den Leitern L1, L2, L3, N (PEN) und PE ist frei wählbar.

6.2.10 Kabeleinspeisung

Wenn eine Einspeisung des Schienensystems über Kabel erforderlich ist, verwenden Sie die Kabeleinspeisung LR.....-KE.

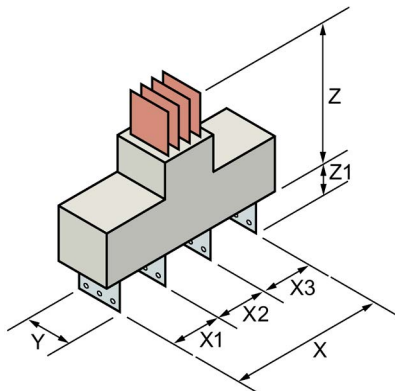


Bild 6-8 Kabeleinspeisung

Ausführung	Größe
4-Leiter	X = 0,40 m Z = 0,30 m Z ₁ = 0,06 m
5-Leiter	X = 0,50 m Z = 0,30 m Z ₁ = 0,06 m

Anschlussfahnen

Abstand	Breite	Typ
X ₁ = X ₂ = X ₃ = 0,10 m	Y = 0,06 m	LR.01 ... LR.03
	Y = 0,09 m	LR.04
	Y = 0,11 m	LR.05
	Y = 0,12 m	LR.06
	Y = 0,16 m	LR.07
	Y = 0,19 m	LR.08
	Y = 0,21 m	LR.09 ... LR.29

Sie können Einleiter- oder Mehrleiterkabel anschließen. Dabei können Sie Querschnitte bis 300 mm² (Bolzenanschluss) direkt an die Anschluss-Schienen der Kabeleinspeisung anschließen.

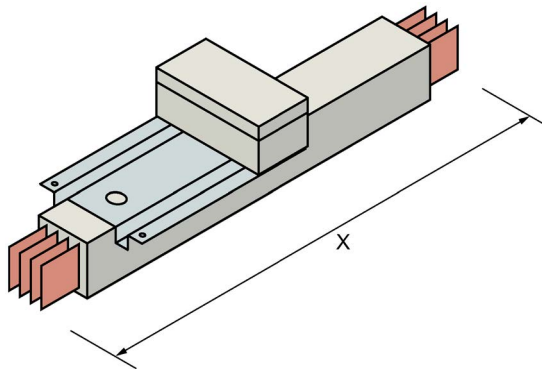
Die Kabelanschlüsse werden nach dem Anschluss der Kabel an den Fahnen vor Ort vergossen. Dazu wird eine Verguss-Schale und Vergussmasse mitgeliefert.

6.2.11 Abzweige für Energieverteilung

Grundsätzlich dient das System LR dem reinen Energietransport. Trotzdem besteht die Möglichkeit, durch den Einsatz von geraden Schienenkästen mit Abzweigstellen und entsprechenden Abzweigkästen auf dem LR-Strang Energieabgriffe für Verbraucher zu schaffen.

Hinweis

Abzweigkästen erhalten Sie auf Anfrage.



x = X = 0,50 ... 3,00 m

Bild 6-9 Gerader Schienenkasten mit Abzweigkasten

Der Abzweigkasten ermöglicht eine Stromentnahme bis 630 A. An dem Abzweigkasten erfolgt der Anbau eines Geräteraums. In den Geräteraum werden projektspezifische Schaltgeräte, z. B. Leistungsschalter, eingebaut und elektrisch sowie mechanisch an den Abzweigkasten angeschlossen.

Abzweigkästen sind grundsätzlich nicht unter Spannung steckbar.

Sämtliche weitere Eigenschaften und technische Daten müssen Sie projektspezifisch anfragen.

6.2.12 Zusatzausrüstung

Klemmblock

Der Klemmblock dient der elektrischen und mechanischen Verbindung der Schienenkästen. Die Schienenkästen LR werden generell ohne Verbindungselemente (Klemmblocke oder auch Monoblocke genannt) ausgeliefert. Somit müssen die Klemmblocke stets gemäß der Anzahl von Schienenkastenverbindungen berücksichtigt, geplant und separat bestellt werden.

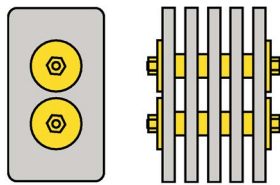
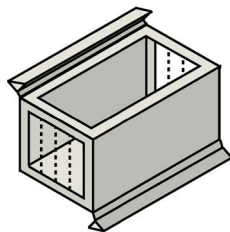


Bild 6-10 Verbindungselement

Zubehör für die Schienenkastenverbindung

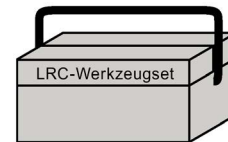
Nachdem die elektrische Verbindung mit dem Klemmblock erstellt wurde, muss die Verbindungsstelle mit Epoxidharz vergossen werden. Dazu gibt es im Zubehör Verguss-Schalen, Vergussmasse, Trennmittel und verschiedene Werkzeuge.



Verguss-Schale



Vergussmasse



Werkzeugset

Befestigungsbügel für horizontale Installation

Es stehen verschiedene Arten von Befestigungsbügeln zur Verfügung:

- Einbaulage: hochkant oder flach
- Befestigungseigenschaft: Stützen oder Fixieren des Strangs.

Die üblichen Stützbügel sind:

- Typ LR...-BHF für die Einbaulage hochkant
- Typ LR...-BHH für die Einbaulage flach

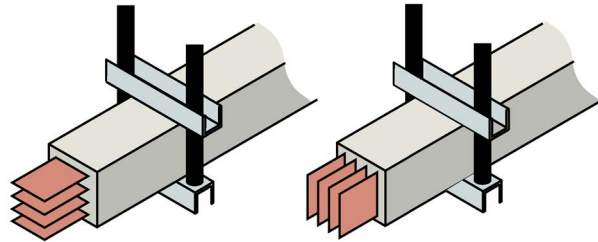


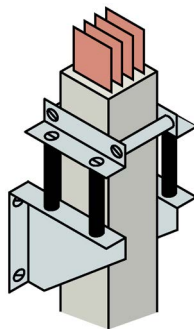
Bild 6-11 Einbaulage flach (links) und hochkant (rechts)

Die so genannten Fixpunkte erfolgen nur bei Einsatz großer Stranglängen in Verbindung mit Dehnungsausgleichkästen.

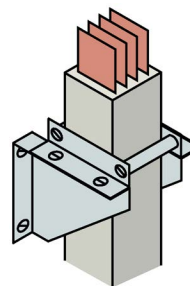
Befestigungsbügel für vertikale Installation

Für die Installation vertikaler Strangverläufe ist die Verwendung verschiedener Bügelarten notwendig:

- Federbügel zum Tragen des Stranggewichts, Typ LR...-BV.
- Gleitbügel zum Führen des Strangs in vorgeschriebener Position, Typ LR...-BG
- Fixpunkte zur Fixierung des Strangs an den Baukörper, Typ LR...-BF.



LR...-BVW (Befestigung an der Wand)



LR...-BF

6.3 Technische Daten

6.3.1 LR allgemein

LR...			
Normen und Bestimmungen		IEC / EN 61439-1 und -6	
Bemessungsisolationsspannung ¹⁾ U_i	AC	V	1000
Überspannungskategorie / Verschmutzungsgrad		III/3	
Bemessungsbetriebsspannung ¹⁾ U_e	AC	V	1000
Frequenz		Hz	50 ... 60
Bemessungsstrom I_{nA}		A	400 ... 5000 (LRA) 630 ... 6300 (LRC)
Klimafestigkeit	Feuchte Wärme (konstant), nach IEC 60068-2-78		
	Feuchte Wärme (zyklisch), nach IEC 60068-2-30		
Umgebungstemperatur*	°C	-5 ... +40	
Schutzart nach IEC / EN 60529 (Bauart 2)			
Schienenelemente	IP68		
Anschlusselemente / Abzweigkästen	IP68		
Werkstoff			
Umhüllung Schienenelemente, Anschlusselemente	Epoxidharz		
Stromschienen	Aluminium mit Kupferbeschichtung (LRA) Kupfer (LRC)		
Einbaulagen	Horizontal hochkant, horizontal flach, vertikal		
Farbe	Steingrau, ähnlich RAL 7030		

* Beachten Sie den Derating Faktor für Bemessungsstrom bei hohen Umgebungstemperaturen.

¹⁾ Für Energieverteilung bei Einsatz von Abzweigkästen auf Anfrage

Temperaturverhalten

Parameter	Werte									
Umgebungstemperatur [°C]	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
Umrechnungsfaktor	1,15	1,10	1,05	1,00	0,96	0,89	0,84	0,78	0,72	

6.3.2 Schienenkästen LRA..41 (4-polig, Aluminium)

LRA0141 bis LRA0341

LRA				0141	0241	0341
Bemessungsstrom		I_{nA}	A	400	630	800
Schutzart				IP68		
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,161	0,121	0,081
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,050	0,042	0,026
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,169	0,128	0,085
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,176	0,142	0,096
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,050	0,042	0,026
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,178	0,151	0,102
Für 4-polige Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,353	0,284	0,193
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,175	0,100	0,155
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,394	0,301	0,247
Nullimpedanz für 4-polige Systeme nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand PEN	R_0	mΩ/m	0,470	0,379	0,257
	Blindwiderstand PEN	X_0	mΩ/m	0,609	0,509	0,529
	Impedanzbelag PEN	Z_0	mΩ/m	0,769	0,634	0,588
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit		I_{pk}	kA	24	24	55,7
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	t = 1 s	I_{cw}	kA	12	12	26,5
Leitermaterial				Aluminium		
Leiterquerschnitt	PEN		mm ²	176	236	354
Leiterquerschnitt aktive Leiter			mm ²	176	236	354
Brandlast			kWh/m	13,01	12,59	11,76
Befestigungsabstände			m	1,5	1,5	1,5
Gewicht (bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)			kg/m	21,89	22,08	22,46

LRA0441 bis LRA0941

LRA				0441	0541	0641	0741	0841	0941
Bemessungsstrom	I_{nA}	A		1000	1200	1400	1600	2000	2500
Schutzart	IP68								
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,060	0,048	0,040	0,030	0,024	0,020
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,055	0,050	0,042	0,046	0,031	0,029
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,081	0,070	0,058	0,055	0,040	0,035
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,074	0,059	0,050	0,036	0,029	0,026
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,055	0,050	0,042	0,046	0,031	0,029
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,094	0,079	0,066	0,059	0,043	0,038
Für 4-polige Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,149	0,119	0,099	0,073	0,060	0,051
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,147	0,118	0,098	0,091	0,116	0,118
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,209	0,167	0,139	0,117	0,131	0,129
Nullimpedanz für 4-polige Systeme nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand PEN	R_0	mΩ/m	0,198	0,159	0,132	0,097	0,080	0,068
	Blindwiderstand PEN	X_0	mΩ/m	0,355	0,284	0,237	0,220	0,212	0,204
	Impedanzbelag PEN	Z_0	mΩ/m	0,407	0,325	0,271	0,240	0,227	0,215
Kurzschlussfestigkeit									
Bemessungsstoßstromfestigkeit	I_{pk}	kA		55,7	117	117	143	143	143
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	$t = 1\text{ s}$	I_{cw}	kA	26,5	53	53	65	65	65
Leitermaterial				Aluminium					
Leiterquerschnitt	PEN	mm ²		472	592	712	944	1184	1424
Leiterquerschnitt aktive Leiter		mm ²		472	592	712	944	1184	1424
Brandlast		kWh/m		15,72	19,19	21,32	27,51	32,05	36,68
Befestigungsabstände		m		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Gewicht (Bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)		kg/m		29,74	34,66	38,81	48,87	58,17	67,97

LRA2741 bis LRA2941

LRA				2741	2841	2941
Bemessungsstrom		I_{nA}	A	3200	4000	5000
Schutzart				IP68		
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,015	0,012	0,010
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,024	0,026	0,023
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,028	0,029	0,025
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,019	0,015	0,013
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,024	0,026	0,023
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,031	0,030	0,026
Für 4-polige Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,038	0,030	0,025
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,093	0,084	0,068
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,100	0,089	0,073
Nullimpedanz für 4-polige Systeme nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand PEN	R_0	mΩ/m	0,051	0,041	0,034
	Blindwiderstand PEN	X_0	mΩ/m	0,197	0,192	0,167
	Impedanzbelag PEN	Z_0	mΩ/m	0,204	0,196	0,170
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit		I_{pk}	kA	220	220	220
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	t = 1 s	I_{cw}	kA	100	100	100
Leitermaterial				Aluminium		
Leiterquerschnitt	PEN		mm ²	1889	2368	2849
Leiterquerschnitt aktive Leiter			mm ²	1889	2368	2849
Brandlast			kWh/m	55,01	64,11	73,36
Befestigungsabstände			m	1,5	1,5	1,5
Gewicht (Bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)			kg/m	97,74	116,34	135,95

Widerstandbeläge aus Messungen / Ableitungen

6.3.3 Schienenkästen LRA..51 (5-polig, Aluminium)

LRA0151 bis LRA0351

LRA				0151	0251	0351
Bemessungsstrom		I_{nA}	A	400	630	800
Schutzart				IP68		
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,161	0,121	0,081
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,050	0,042	0,026
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,169	0,128	0,085
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,176	0,142	0,096
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,050	0,042	0,026
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,178	0,151	0,102
Für 5-polige Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wechselstromwiderstandsbelag PE	R_F	mΩ/m	0,353	0,284	0,193
	Blindwiderstandsbelag PE	X_F	mΩ/m	0,157	0,090	0,140
	Impedanzbelag PE	Z_F	mΩ/m	0,386	0,298	0,238
Für 5-polige Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wirkwiderstandsbelag N	R_F	mΩ/m	0,353	0,284	0,193
	Blindwiderstandsbelag N	X_F	mΩ/m	0,175	0,100	0,155
	Impedanzbelag N	Z_F	mΩ/m	0,394	0,301	0,209
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (PE) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 1 N	R_0	mΩ/m	0,447	0,360	0,244
	Blindwiderstand 1 N	X_0	mΩ/m	0,974	0,814	0,846
	Impedanzbelag 1 N	Z_0	mΩ/m	1,071	0,890	0,880
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (PE) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 2 PE	R_0	mΩ/m	0,470	0,379	0,257
	Blindwiderstand 2 PE	X_0	mΩ/m	0,609	0,509	0,529
	Impedanzbelag 2 PE	Z_0	mΩ/m	0,769	0,634	0,588
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit		I_{pk}	kA	24	24	55,7
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	t = 1 s	I_{cw}	kA	12	12	26,5
Leitermaterial				Aluminium		
Leiterquerschnitt	N		mm ²	176	236	354
Leiterquerschnitt aktive Leiter			mm ²	176	236	354
Leiterquerschnitt	PE		mm ²	176	236	354
Brandlast			kWh/m	12,70	12,17	11,13
Befestigungsabstände			m	1,5	1,5	1,5
Gewicht (Bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)			kg/m	22,03	22,27	22,75

LRA0451 bis LRA0951

LRA				0451	0551	0651	0751	0851	0951
Bemessungsstrom		I_{nA}	A	1000	1200	1400	1600	2000	2500
Schutzart				IP68					
Bei 50 Hz und +20° C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,060	0,048	0,040	0,030	0,024	0,020
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,055	0,050	0,042	0,046	0,031	0,029
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,081	0,070	0,058	0,055	0,040	0,035
Bei 50 Hz und Enderwär- mung der Schiene	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,074	0,059	0,050	0,036	0,029	0,026
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,055	0,050	0,042	0,046	0,031	0,029
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,094	0,079	0,066	0,059	0,043	0,038
Für 5-polige (PE) Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wechselstromwider- standsbelag PE	R_F	mΩ/m	0,149	0,119	0,099	0,073	0,060	0,051
	Blindwiderstandsbelag PE	X_F	mΩ/m	0,132	0,106	0,088	0,082	0,105	0,106
	Impedanzbelag PE	Z_F	mΩ/m	0,199	0,159	0,133	0,110	0,121	0,118
Für 5-polige (N) Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wechselstromwider- standsbelag N	R_F	mΩ/m	0,149	0,119	0,099	0,073	0,060	0,051
	Blindwiderstandsbelag N	X_F	mΩ/m	0,147	0,118	0,098	0,091	0,116	0,118
	Impedanzbelag N	Z_F	mΩ/m	0,167	0,167	0,139	0,117	0,131	0,129
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (N) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 1 N	R_0	mΩ/m	0,188	0,151	0,126	0,092	0,076	0,065
	Blindwiderstandsbelag 1 N	X_0	mΩ/m	0,568	0,454	0,379	0,352	0,339	0,326
	Impedanzbelag N	Z_0	mΩ/m	0,598	0,479	0,399	0,364	0,348	0,333
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (PE) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 2 PE	R_0	mΩ/m	0,198	0,159	0,132	0,097	0,080	0,068
	Blindwiderstandsbelag 2 PE	X_0	mΩ/m	0,355	0,284	0,237	0,220	0,212	0,204
	Impedanzbelag 2 PE	Z_0	mΩ/m	0,407	0,325	0,271	0,240	0,227	0,215
Kurzschlussfestigkeit									
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit		I_{pk}	kA	55,7	117	117	143	143	143
Bemessungskurzzeitstrom- festigkeit	t = 1 s	I_{cw}	kA	26,5	53	53	65	65	65
Leitermaterial				Aluminium					
Leiterquerschnitt	N		mm ²	472	592	712	944	1184	1424
Leiterquerschnitt aktive Leiter			mm ²	472	592	712	944	1184	1424
Leiterquerschnitt	PE		mm ²	472	592	712	944	1184	1424
Brandlast			kWh/m	18,69	22,84	25,33	32,71	38,04	43,48
Befestigungsabstände			m	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Gewicht (Bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)			kg/m	34,26	40,04	45,04	56,79	67,80	79,30

LRA2751 bis LRA2951

LRA				2751	2851	2951
Bemessungsstrom		I_{nA}	A	3200	4000	5000
Schutzart	IP68					
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,015	0,012	0,010
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,024	0,026	0,023
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,028	0,029	0,025
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,019	0,015	0,013
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,024	0,026	0,023
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,031	0,030	0,026
Für 5-polige Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wechselstromwiderstandsbelag PE	R_F	mΩ/m	0,038	0,030	0,025
	Blindwiderstandsbelag PE	X_F	mΩ/m	0,084	0,076	0,061
	Impedanzbelag PE	Z_F	mΩ/m	0,092	0,082	0,066
Für 5-polige Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wirkwiderstandsbelag N	R_F	mΩ/m	0,038	0,030	0,025
	Blindwiderstandsbelag N	X_F	mΩ/m	0,093	0,084	0,068
	Impedanzbelag N	Z_F	mΩ/m	0,100	0,089	0,073
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (PE) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 1 N	R_0	mΩ/m	0,048	0,039	0,032
	Blindwiderstand 1 N	X_0	mΩ/m	0,316	0,307	0,267
	Impedanzbelag 1 N	Z_0	mΩ/m	0,319	0,310	0,269
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (PE) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 2 PE	R_0	mΩ/m	0,051	0,041	0,034
	Blindwiderstand 2 PE	X_0	mΩ/m	0,197	0,192	0,167
	Impedanzbelag 2 PE	Z_0	mΩ/m	0,204	0,196	0,170
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit		I_{pk}	kA	220	220	220
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	t = 1 s	I_{cw}	kA	100	100	100
Leitermaterial	Aluminium					
Leiterquerschnitt	N		mm ²	1889	2368	2849
Leiterquerschnitt aktive Leiter			mm ²	1889	2368	2849
Leiterquerschnitt	PE		mm ²	1889	2368	2849
Brandlast			kWh/m	65,43	76,08	86,96
Befestigungsabstände			m	1,5	1,5	1,5
Gewicht (bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)			kg/m	113,59	135,59	158,59

Widerstandbeläge aus Messungen / Ableitungen

6.3.4 Schienenkästen LRC..41 (4-polig, Kupfer)

LRC0141 bis LRC0341

LRC				0141	0241	0341
Bemessungsstrom		I_{nA}	A	630	800	1000
Schutzart				IP68		
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,099	0,074	0,049
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,068	0,058	0,057
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,120	0,094	0,075
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,119	0,093	0,062
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,106	0,085	0,069
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,159	0,126	0,092
Für 4-polige Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,197	0,15	0,117
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,231	0,191	0,16
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,304	0,243	0,198
Nullimpedanz für 4-polige Systeme nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand	R_0	mΩ/m	0,275	0,217	0,173
	Blindwiderstand	X_0	mΩ/m	0,269	0,227	0,193
	Impedanzbelag	Z_0	mΩ/m	0,385	0,313	0,259
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit		I_{pk}	kA	48	48	80
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	t = 1 s	I_{cw}	kA	23	23	38
Leitermaterial				Kupfer		
Leiterquerschnitt	PEN		mm ²	176	236	354
Leiterquerschnitt aktive Leiter			mm ²	176	236	354
Brandlast			kWh/m	13,01	12,59	11,76
Befestigungsabstände			m	1,5	1,5	1,5
Gewicht (bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)			kg/m	25,24	26,93	30,31

LRC0441 bis LRC0941

LRC				0441	0541	0641	0741	0841	0941
Bemessungsstrom	I_{nA}	A		1350	1600	1700	2000	2500	3200
Schutzart	IP68								
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,039	0,031	0,026	0,021	0,017	0,015
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,051	0,046	0,038	0,034	0,031	0,029
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,065	0,056	0,046	0,040	0,035	0,033
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,050	0,040	0,031	0,025	0,020	0,018
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,051	0,046	0,038	0,034	0,031	0,029
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,071	0,061	0,049	0,042	0,037	0,034
Für 4-polige Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,094	0,075	0,060	0,048	0,038	0,031
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,136	0,116	0,098	0,084	0,071	0,060
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,165	0,138	0,115	0,096	0,081	0,068
Nullimpedanz für 4-polige Systeme nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand PEN	R_0	mΩ/m	0,142	0,116	0,095	0,078	0,064	0,053
	Blindwiderstand PEN	X_0	mΩ/m	0,164	0,139	0,119	0,101	0,086	0,073
	Impedanzbelag PEN	Z_0	mΩ/m	0,217	0,182	0,152	0,128	0,107	0,090
Kurzschlussfestigkeit									
Bemessungsstoßstromfestigkeit	I_{pk}	kA		80	140	140	140	176	176
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	$t = 1 \text{ s}$	I_{cw}	kA	38	65	65	65	80	80
Leitermaterial				Kupfer					
Leiterquerschnitt	PEN	mm ²		472	592	712	944	1184	1424
Leiterquerschnitt aktive Leiter		mm ²		472	592	712	944	1184	1424
Brandlast		kWh/m		15,72	19,19	21,32	27,51	32,05	36,68
Befestigungsabstände		m		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Gewicht (Bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)		kg/m		40,56	47,39	55,69	71,72	86,59	102,34

LRC2741 bis LRC2941

LRC				2741	2841	2941
Bemessungsstrom	I_{nA}	A		4000	5000	6300
Schutzart	IP68					
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,010	0,008	0,006
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,014	0,013	0,011
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,017	0,015	0,013
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,013	0,010	0,008
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,014	0,013	0,011
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,019	0,016	0,014
Für 4-polige Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wirkwiderstandsbelag	R_F	mΩ/m	0,022	0,018	0,014
	Blindwiderstandsbelag	X_F	mΩ/m	0,054	0,046	0,039
	Impedanzbelag	Z_F	mΩ/m	0,059	0,049	0,041
Nullimpedanz für 4-polige Systeme nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand PEN	R_0	mΩ/m	0,046	0,038	0,031
	Blindwiderstand PEN	X_0	mΩ/m	0,067	0,057	0,048
	Impedanzbelag PEN	Z_0	mΩ/m	0,082	0,068	0,057
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit	I_{pk}	kA]		220	220	220
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	$t = 1\text{ s}$	I_{cw}		100	100	100
Leitermaterial	Kupfer					
Leiterquerschnitt	PEN	mm ²		1889	2368	2849
Leiterquerschnitt aktive Leiter		mm ²		1889	2368	2849
Brandlast		kWh/m		55,01	64,11	73,36
Befestigungsabstände		m		1,5	1,5	1,5
Gewicht (Bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)		kg/m		140,49	171,99	186,69

Widerstandbeläge aus Messungen / Ableitungen

6.3.5 Schienenkästen LRC..51 (5-polig, Kupfer)

LRC0151 bis 0351

LRC				0151	0251	0351
Bemessungsstrom		I_{nA}	A	630	800	1000
Schutzart				IP68		
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,099	0,074	0,049
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,068	0,058	0,057
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,120	0,094	0,075
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,119	0,093	0,062
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,106	0,085	0,069
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,159	0,126	0,092
Für 5-polige Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wechselstromwiderstandsbelag PE	R_F	mΩ/m	0,197	0,150	0,117
	Blindwiderstandsbelag PE	X_F	mΩ/m	0,231	0,191	0,16
	Impedanzbelag PE	Z_F	mΩ/m	0,304	0,243	0,198
Für 5-polige Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wirkwiderstandsbelag N	R_F	mΩ/m	0,197	0,150	0,117
	Blindwiderstandsbelag N	X_F	mΩ/m	0,231	0,191	0,16
	Impedanzbelag N	Z_F	mΩ/m	0,304	0,243	0,198
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (PE) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 1 N	R_0	mΩ/m	0,275	0,217	0,173
	Blindwiderstand 1 N	X_0	mΩ/m	0,269	0,227	0,193
	Impedanzbelag 1 N	Z_0	mΩ/m	0,385	0,313	0,259
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (PE) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 2 PE	R_0	mΩ/m	0,275	0,217	0,173
	Blindwiderstand 2 PE	X_0	mΩ/m	0,269	0,227	0,193
	Impedanzbelag 2 PE	Z_0	mΩ/m	0,385	0,313	0,259
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit		I_{pk}	kA	48	48	80
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	t = 1 s	I_{cw}	kA	23	23	38
Leitermaterial				Kupfer		
Leiterquerschnitt	N	-	mm ²	176	236	354
Leiterquerschnitt aktive Leiter			mm ²	176	236	354
Leiterquerschnitt	PE	-	mm ²	176	236	354
Brandlast			kWh/m	12,70	12,17	11,13
Befestigungsabstände			m	1,5	1,5	1,5
Gewicht (Bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)			kg/m	26,70	28,82	33,04

LRC0451 bis LRC0951

LRC				0451	0551	0651	0751	0851	0951
Bemessungsstrom	I_{hA}	A		1350	1600	1700	2000	2500	3200
Schutzart	IP68								
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,039	0,031	0,026	0,021	0,017	0,015
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,051	0,046	0,038	0,034	0,031	0,029
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,065	0,056	0,046	0,040	0,035	0,033
Bei 50 Hz und Ender- wärmung der Schiene	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,050	0,040	0,031	0,025	0,020	0,018
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,051	0,046	0,038	0,034	0,031	0,029
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,071	0,061	0,049	0,042	0,037	0,034
Für 5-polige (PE) Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wechselstromwiderstandsbelag PE	R_F	mΩ/m	0,094	0,075	0,060	0,048	0,038	0,031
	Blindwiderstandsbelag PE	X_F	mΩ/m	0,150	0,127	0,108	0,092	0,078	0,066
	Impedanzbelag PE	Z_F	mΩ/m	0,176	0,148	0,124	0,104	0,087	0,073
Für 5-polige (N) Systeme im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wechselstromwiderstandsbelag N	R_F	mΩ/m	0,094	0,075	0,060	0,048	0,038	0,031
	Blindwiderstandsbelag N	X_F	mΩ/m	0,136	0,116	0,098	0,084	0,071	0,060
	Impedanzbelag N	Z_F	mΩ/m	0,165	0,138	0,115	0,096	0,081	0,068
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (N) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 1 N	R_0	mΩ/m	0,163	0,134	0,110	0,090	0,074	0,060
	Blindwiderstandsbelag 1 N	X_0	mΩ/m	0,328	0,279	0,237	0,201	0,171	0,146
	Impedanzbelag N	Z_0	mΩ/m	0,366	0,309	0,261	0,221	0,186	0,158
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (PE) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 2 PE	R_0	mΩ/m	0,142	0,116	0,095	0,078	0,064	0,053
	Blindwiderstandsbelag 2 PE	X_0	mΩ/m	0,164	0,139	0,119	0,101	0,086	0,073
	Impedanzbelag 2 PE	Z_0	mΩ/m	0,217	0,182	0,152	0,128	0,107	0,090
Kurzschlussfestigkeit									
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	I_{pk}	kA		80	140	140	140	176	176
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	$t = 1\text{ s}$	I_{cw}	kA	38	65	65	65	80	80
Leitermaterial				Kupfer					
Leiterquerschnitt	N	-	mm ²	472	592	712	944	1184	1424
Leiterquerschnitt aktive Leiter			mm ²	472	592	712	944	1184	1424
Leiterquerschnitt PE			mm ²	472	592	712	944	1184	1424
Brandlast			kWh/m	18,69	22,84	25,33	32,71	38,04	43,48
Befestigungsabstände			m	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Gewicht (Bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)			kg/m	48,77	58,09	67,03	86,77	104,94	123,99

LRC2751 bis LRC2951

LRC				2751	2851	2951
Bemessungsstrom		I_{hA}	A	4000	5000	6300
Schutzart				IP68		
Bei 50 Hz und +20 °C Schienentemperatur	Wirkwiderstand	R_{20}	mΩ/m	0,010	0,008	0,006
	Blindwiderstand	X_{20}	mΩ/m	0,014	0,013	0,011
	Impedanzbelag	Z_{20}	mΩ/m	0,017	0,015	0,013
Bei 50 Hz und Enderwärmung der Schienen	Wirkwiderstand	R_{warm}	mΩ/m	0,013	0,010	0,008
	Blindwiderstand	X_{warm}	mΩ/m	0,014	0,013	0,011
	Impedanzbelag	Z_{warm}	mΩ/m	0,019	0,016	0,014
Für 5-polige Systeme (PE) im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wechselstromwiderstandsbelag PE	R_F	mΩ/m	0,022	0,018	0,014
	Blindwiderstandsbelag PE	X_F	mΩ/m	0,059	0,050	0,043
	Impedanzbelag PE	Z_F	mΩ/m	0,063	0,053	0,045
Für 5-polige Systeme (N) im Fehlerfall nach EN 61439-6 Anhang N	Wirkwiderstandsbelag N	R_F	mΩ/m	0,022	0,018	0,014
	Blindwiderstandsbelag N	X_F	mΩ/m	0,054	0,046	0,039
	Impedanzbelag N	Z_F	mΩ/m	0,059	0,049	0,041
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (PE) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 1 N	R_0	mΩ/m	0,053	0,043	0,036
	Blindwiderstand 1 N	X_0	mΩ/m	0,134	0,114	0,097
	Impedanzbelag 1 N	Z_0	mΩ/m	0,144	0,122	0,103
Nullimpedanz für 5-polige Systeme (PE) nach DIN VDE 0102, IEC 909	Wirkwiderstand 2 PE	R_0	mΩ/m	0,046	0,038	0,031
	Blindwiderstand 2 PE	X_0	mΩ/m	0,067	0,057	0,048
	Impedanzbelag 2 PE	Z_0	mΩ/m	0,082	0,068	0,057
Kurzschlussfestigkeit						
Bemessungsstoßstromfestigkeit		I_{pk}	kA	220	220	220
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit	t = 1 s	I_{cw}	kA	100	100	100
Leitermaterial				Kupfer		
Leiterquerschnitt	N	-	mm ²	1889	2368	2849
Leiterquerschnitt aktive Leiter			mm ²	1889	2368	2849
Leiterquerschnitt	PE	-	mm ²	1889	2368	2849
Brandlast			kWh/m	65,43	76,08	86,96
Befestigungsabstände			m	1,5	1,5	1,5
Gewicht (bei 2 m Länge mit Klemmverbindung)			kg/m	170,30	208,77	264,47

Widerstandbeläge aus Messungen / Ableitungen

6.4 Maßzeichnungen

Soweit nicht anders angegeben, sind alle Maße in mm.

6.4.1 Gerade Schienenelemente LR

4-Leitersystem

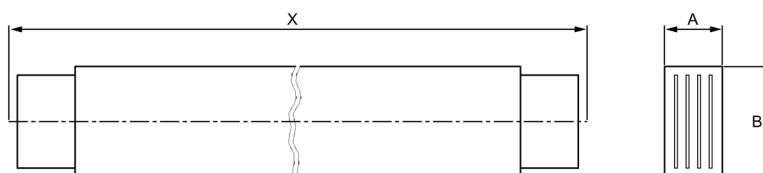


Bild 6-12 LR.0141 bis LR.0941

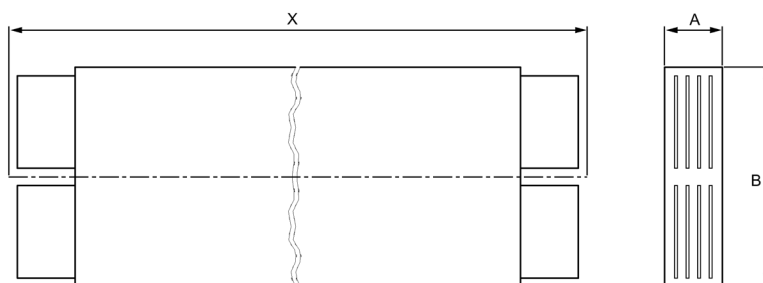


Bild 6-13 LR.2741 bis LR.2941

System	A [mm]	B [mm]	X [mm]
LR.0141	90	90	300 ... 3000
LR.0241			
LR.0341			
LRC.441	100	110	
LR.0541		130	
LR.0641		150	
LR.0741		190	
LR.0841		230	
LR.0941		270	
LR.2741		380	
LR.2841		460	
LR.2941		540	

5-Leitersystem

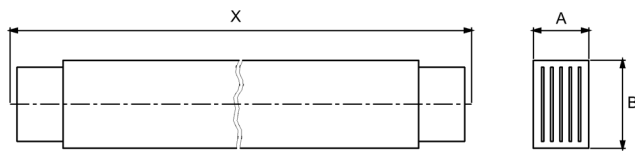


Bild 6-14 LR.0151 bis LR.0951

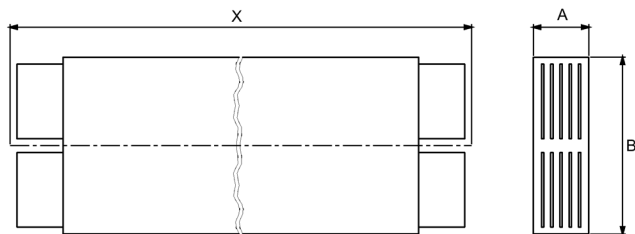


Bild 6-15 LR.2751 bis LR.2951

System	A [mm]	B [mm]	X [mm]
LR.0151	90	90	300 ... 3000
LR.0251			
LR.0351			
LR.0451	120	110	
LR.0551		130	
LR.0651		150	
LR.0751		190	
LR.0851		230	
LR.0951		270	
LR.2751		380	
LR.2851		460	
LR.2951		540	

Weiterführende Informationen zur Planung

7.1 Dimensionierung und Auswahl

7.1.1 Ermittlung des Spannungsfalls

Formel für den Spannungsfall

Bei großen Stranglängen kann es notwendig werden, den Spannungsfall zu berechnen:

$$\Delta U = k \cdot \sqrt{3} \cdot I_B \cdot l \cdot (R_1 \cdot \cos \varphi + X_1 \cdot \sin \varphi) \cdot 10^{-3}$$

ΔU = Spannungsfall (V)

I_B = Bemessungsstrom (A)

l = Gesamtlänge des Systems (m)

k = Belastungsverteilungsfaktor

R_1 = ohm'scher Widerstand (mΩ/m) bei Schienenenderwärmung

X_1 = induktiver Widerstand (mΩ/m) bei Schienenenderwärmung

$\cos \varphi$ = Leistungsfaktor

Der Belastungsverteilungsfaktor k für die Berechnung des Spannungsfalls am Ende des Schienenverteilersystems ist wie folgt definiert:

- $k = 1$, wenn die Last auf das Ende Schienenverteilersystem konzentriert ist (Energietransport).
- $k = (n + 1) / (2 \times n)$, wenn die Last gleichmäßig auf n Abzweige verteilt ist.

Falls Sie den Spannungsfall im Abstand d zwischen dem Anfang eines Abzweigs und dem Anfang des Schienensystems berechnen wollen, gilt:

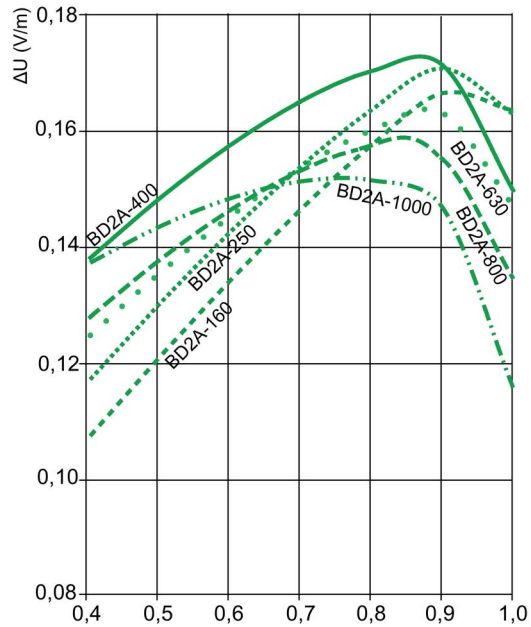
- $k = (2 \times n + 1 - n \times d/L) / (2 \times n)$

Spannungsfalldiagramme

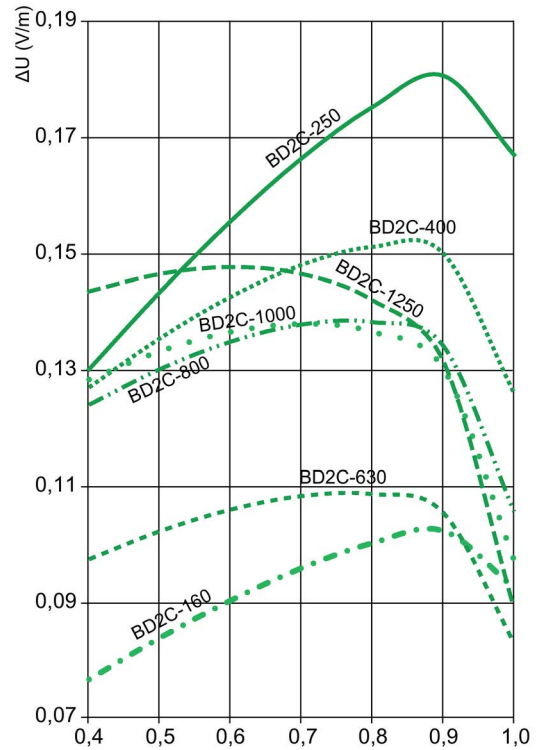
Die folgenden Diagramme zeigen den Spannungsfall der Systeme BD2, LD, LI und LR

- unter Berücksichtigung der Warmwiderstände (entsprechend EN 61439-6)
- bei einem Belastungsverteilungsfaktor
 - $k = 1$ für LD und LR
 - $k = 0,5$ für BD2 und LI
- bei Belastung mit dem Bemessungsstrom. (Bei einem anderen Stromverteilungsfaktor muss der Kurvenwert mit dem entsprechenden Verteilungsfaktor multipliziert werden).

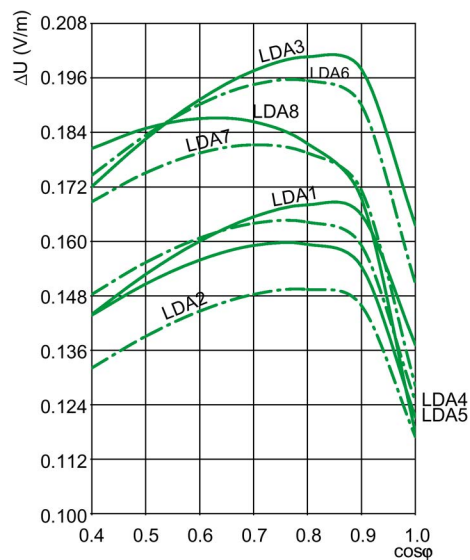
Bei Anlagen mit ungleichmäßig verteilter Last verweisen wir auf das Kurzschluss- und Lastfluss-Berechnungsprogramm SIMARIS design (siehe Kapitel "Tools und Dienstleistungen (Seite 307) ").



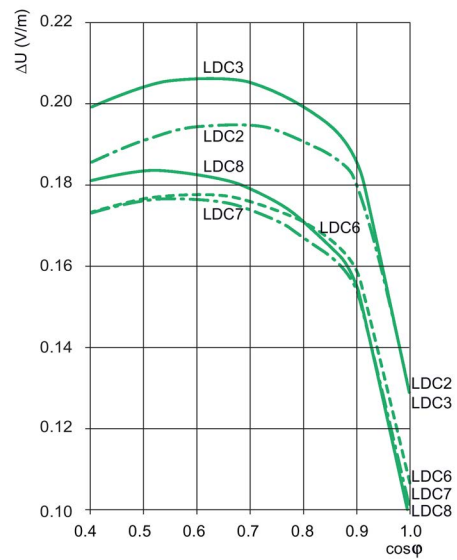
Spannungsfall BD2A



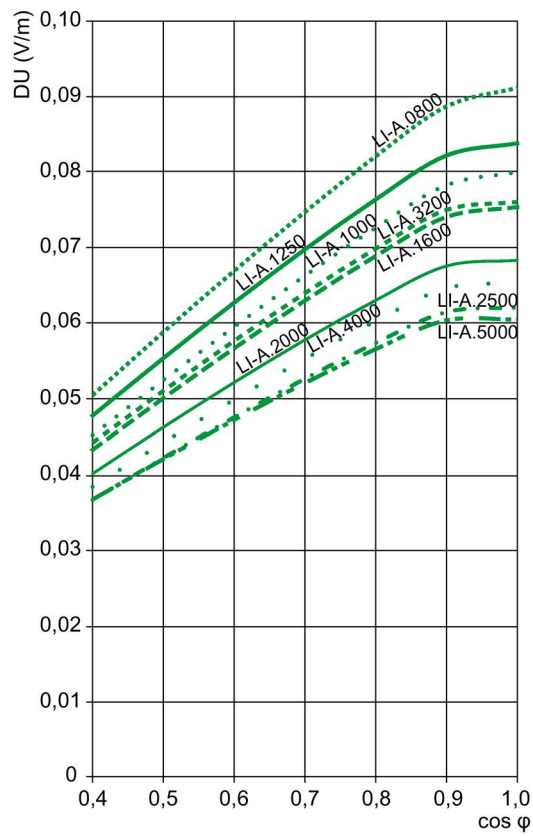
Spannungsfall BD2C



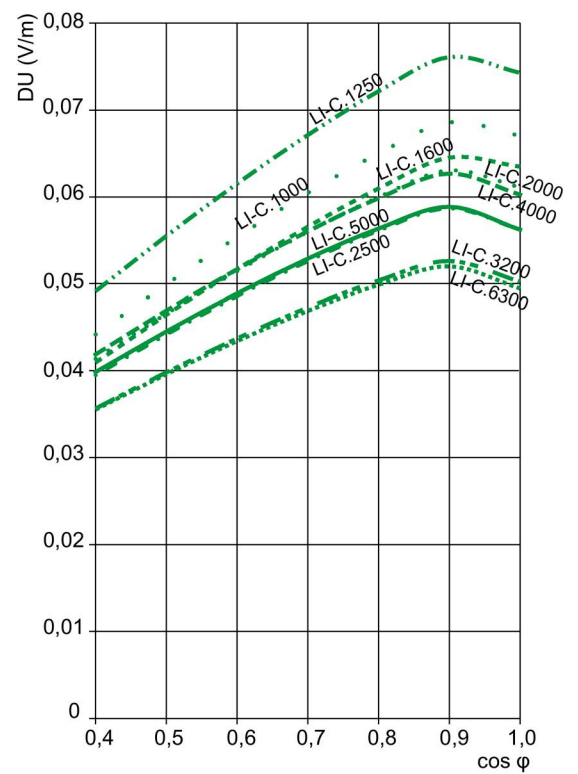
Spannungsfall LDA



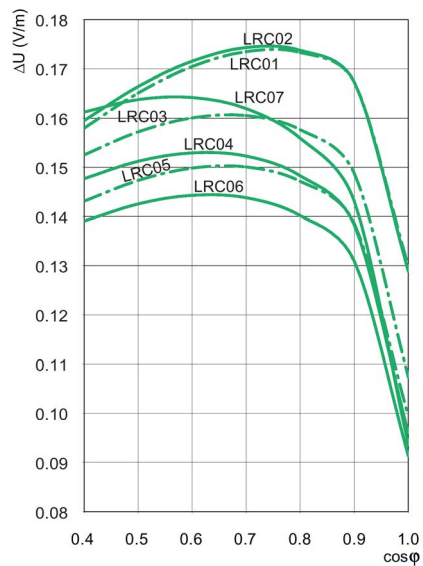
Spannungsfall LDC



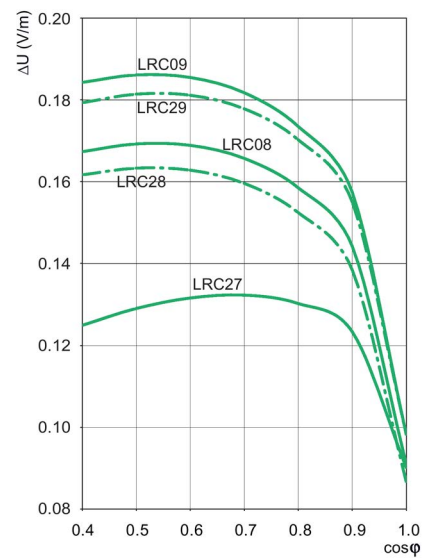
Spannungsfall LI-A



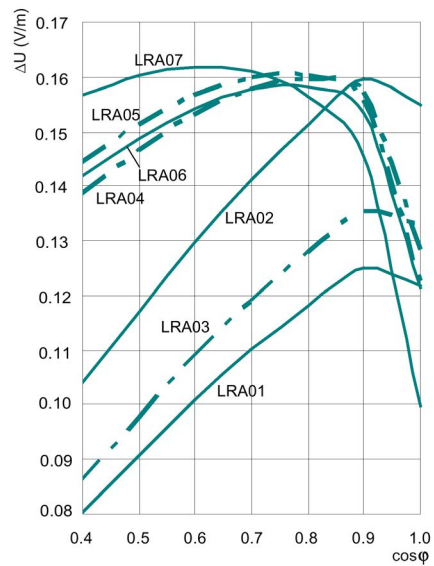
Spannungsfall LI-C



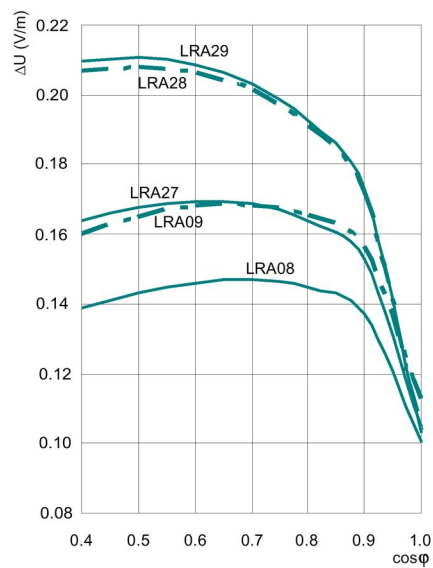
Spannungsfall LRC01 bis LRC07



Spannungsfall LRC08 bis LRC29



Spannungsfall LRA01 bis LRA07



Spannungsfall LRA08 bis LRA29

7.1.2 Überlast- und Kurzschluss-Schutz

Schienenverteiler müssen gegen Kurzschluss und Überlast geschützt werden. Als Schutzorgane kommen Sicherungen und Leistungsschalter zur Anwendung. Bei der Auswahl der Schutzgeräte können die Höhe der zu erwartenden Kurzschluss-Ströme, Selektivitätsanforderungen oder Bedien- und Meldefunktionen mit entscheidend sein.

Bei der Festlegung des Kurzschluss-Schutzes durch Sicherungen und Leistungsschalter dürfen die angegebenen Kurzschlussfestigkeiten der Schienenverteiler nicht überschritten werden. Von der Höhe des zu erwartenden Kurzschluss-Stroms hängt ab, ob ein Strom begrenzendes Schutzorgan erforderlich ist und welches Kurzschluss-Ausschaltvermögen das Schutzorgan haben muss.

Nachstehend sehen Sie eine tabellarische Übersicht der Leistungsschalter, die den Kurzschluss- und Überlastschutz (400 V und 50 Hz) des entsprechenden Schienensystems übernehmen können.

Im Allgemeinen gilt:

$$I''_k \leq I_{cc} \leq I_{cu}$$

I''_k = zu erwartender Kurzschluss-Strom am Einbauort

I_{cc} = bedingter Bemessungskurzschluss-Strom des Schienenstrangs

I_{cu} = Bemessungskurzschluss-Ausschaltvermögen des Leistungsschalters

Tabelle 7- 1 Leistungsschalter, die den Kurzschluss- und Überlastschutz (400 V und 50 Hz) des entsprechenden Schienensystems übernehmen können¹⁾

Typ	Bemessungsstrom	LS mit normalem Schaltvermögen	Bemessungskurzschluss-Strom ¹⁾		LS mit starkem Schaltvermögen	Bemessungskurzschluss-Strom ²⁾		LS mit hohem Schaltvermögen	Bemessungskurzschluss-Strom ¹⁾	
	I_n		I_{cu}	I_{cc}		I_{cu}	I_{cc}		I_{cu}	I_{cc}
	A		kA	kA		kA	kA		kA	kA
BD2A(C)-160	160	3VL27 16-1...	40	20	3VL27 16-2...	70	20	3VL27 16-3...	100	20
BD2A(C)-250	250	3VL37 25-1...	40	40	3VL37 25-2...	70	50	3VL37 25-3...	100	50
BD2A(C)-400	400	3VL47 40-1...	45	45	3VL47 40-2...	70	45	3VL47 40-3...	100	45
BD2A(C)-630	630	3VL57 63-1DC36	45	45	3VL57 63-2DC36	70	70	3VL57 63-3DC36	100	100
BD2A(C)-800	800	3VL57 80-1SE36	-	50	3VL57 80-2SE36	70	70	3VL57 80-3SE36	100	100
BD2A(C)-1000	1000	3VL77 10-1SE36	-	50	3VL77 10-2SE36	70	60	3VL77 10-3SE36	100	60
BD2C-1250	1250	3VL77 12-1SE36	-	50	3VL77 12-2SE36	70	60	3VL77 12-3SE36	100	60

¹⁾ Die Auslösecharakteristik des Schutzorgans ist entsprechend der Kurzschlussfestigkeit der Schienensysteme, der Netzform, Art und Anzahl der Verbraucher sowie den länderspezifischen Vorgaben und Typserien zu wählen. Diese Tabelle enthält nur eine kurze Übersicht zu BD2 zum Einsatz von Leistungsschaltern für den Schutz vor Kurzschluss und Überlast und dient nur als Empfehlung. Grundsätzlich empfehlen wir zur Ermittlung des geeigneten Schutzes eine Berechnung mit dem Netzberechnungsprogramm SIMARIS design durchzuführen. Wenden Sie sich hierzu an unsere TIP-Spezialisten.

²⁾ Die Werte für den bedingten Bemessungskurzschluss-Strom I_{cc} gelten für die Schienenverteiler-Systeme ohne Berücksichtigung der Abgangskästen.

7.1.3 Schleifenimpedanz

Da die Größe der Schleifenimpedanz maßgeblich für die Höhe des 1-poligen Kurzschluss-Stroms ist, schreibt die DIN VDE 0100-600 vor, die Schleifenimpedanz zu ermitteln zwischen:

- Außenleiter und Schutzleiter oder
- Außenleiter und PEN-Leiter

Der Wert darf ermittelt werden durch:

- Messung mit Messgeräten oder
- Rechnung oder
- Nachbildung des Netzes am Netzmodell

Die Schleifenimpedanzen einer Schienenanlage stellen einen Bestandteil der Gesamtschleifenimpedanz dar. Die Impedanzwerte für die Berechnung der Schleifenimpedanzen einer Schienenanlage finden Sie in folgenden Kapiteln:

- Für die Schienenverteiler BD2 im Kapitel "Technische Daten (Seite 62)"
- Für die Schienenverteiler LD im Kapitel "Technische Daten (Seite 128)"
- Für die Schienenverteiler LI im Kapitel "Technische Daten (Seite 197)"
- Für die Schienenverteiler LR im Kapitel "Technische Daten (Seite 252)"

Aufwändig ist es, die Schleifenimpedanz aller dazu beitragenden Betriebsmittel einer Anlage (Netzeinspeisung, Transformatoren, Verteiler, Kabelstrecken etc.) zu ermitteln. Hier reduziert die Verwendung einer Netzberechnungssoftware, wie SIMARIS design, die die notwendigen Daten der gängigen elektrischen Betriebsmittel in einer Datenbank enthält, maßgeblich den Planungsaufwand.

7.1.4 Schutzarten für Schienenverteiler

Einsatz in feuergefährdeten Betriebsstätten

In feuergefährdeten Betriebsstätten werden nach europäischer Norm HD 384.4.482 S1 erhöhte Anforderungen an die Schutzart von elektrischen Betriebsmitteln gestellt. Wenn eine Feuergefährdung aufgrund der Art der verarbeiteten oder gelagerten Materialien besteht, muss bei möglicher Staubansammlung die Mindestschutzart IP5X entsprechen. Wenn kein Staub zu erwarten ist, gelten entsprechend die nationalen Vorschriften.

Die VdS Schadenverhütung des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft fordert:

- Bei Feuergefährdung durch Staub oder / und Fasern: Schutzart IP5X
- Bei Feuergefährdung durch andere leicht entzündliche feste Fremdkörper mit einem Durchmesser von 1 mm und größer: Schutzart IP4X.

Die Schienenverteiler SIVACON 8PS entsprechen diesen Forderungen. Sie sind folglich für diesen Einsatz geeignet.

7.1.5 Schutzarten elektrischer Betriebsmittel gemäß IEC / EN 60529

Schutzart	1. Kennziffer		2. Kennziffer
	Berührungsschutz	Fremdkörperschutz	Wasserschutz
IP00	Kein besonderer Schutz	Kein besonderer Schutz	Kein besonderer Schutz
IP20	Fernhalten von Fingern	Gegen Festkörper $\geq 12,5$ mm	Kein besonderer Schutz
IP34	Fernhalten von Werkzeugen	Gegen Festkörper $\geq 2,5$ mm	Keine schädliche Wirkung von Spritzwasser
IP41	Fernhalten von Draht	Gegen Festkörper ≥ 1 mm	Keine schädliche Wirkung von Tropfwasser (senkrecht Tropfen)
IP43	Fernhalten von Draht	Gegen Festkörper ≥ 1 mm	Keine schädliche Wirkung von Sprühwasser
IP54	Fernhalten von Draht	Gegen schädliche Staubablagerungen im Innern (staubgeschützt)	Keine schädliche Wirkung von Spritzwasser
IP55	Fernhalten von Draht	Gegen schädliche Staubablagerungen im Innern (staubgeschützt)	Keine schädliche Wirkung von Strahlwasser
IP65	Fernhalten von Draht	Gegen Eindringen von Staub (staubdicht)	Keine schädliche Wirkung von Strahlwasser
IP66	Fernhalten von Draht	Gegen Eindringen von Staub (staubdicht)	Wasser darf bei vorübergehender Überflutung nicht in schädlichen Mengen eindringen (starkes Strahlwasser)
IP67	Fernhalten von Draht	Gegen Eindringen von Staub (staubdicht)	Wasser darf beim Eintauchen nicht in schädlichen Mengen eindringen (zeitweiliges Untertauchen)
IP68	Fernhalten von Draht	Gegen Eindringen von Staub (staubdicht)	Wasser darf beim Untertauchen für unbestimmte Zeit nicht in schädlichen Mengen eindringen (dauerndes Untertauchen)

Berührungsschutz nach DIN EN 50274

Diese Regelungen gelten für das Gestalten elektrischer Betriebsmittel und deren Anordnung in elektrischen Anlagen mit Bemessungsspannung bis AC 1000 V bzw. DC 1500 V – hinsichtlich des Schutzes gegen direktes Berühren, sofern Betätigungselemente (Drucktasten, Kipphebel, etc.) in der Nähe berührungsgefährlicher Teile angebracht sind.

Der Berührungsschutz "Fingersicherheit" bezieht sich nur auf das Betätigungselement in Betätigungsrichtung. Dabei muss, ausgehend vom Mittelpunkt, im Umkreis des Betätigungselements zu berührungsgefährlichen Teilen ein Abstand mit Radius $r = 30$ mm sichergestellt sein. Die Schutzart IP20 ist mehr als der Berührungsschutz "fingersicher". Sie beinhaltet den Berührungsschutz von elektrischen Betriebsmitteln aus allen Richtungen. Für Geräte mit Berührungsschutz "Fingersicherheit" und Schutzart IP00 kann auf Wunsch ein erweiterter Berührungsschutz durch Abdeckungen erreicht werden.

7.1.6 Hinweise zu Leerabgangskästen bis 630 A

Wichtige Hinweise für Abgangskästen vorbereitet für den Einbau der SENTRON Kompaktleistungsschalter 3VL und für freie Bestückung

Auf Wunsch des Käufers wird der Abgangskasten SIVACON 8PS ... als Leerabgangskasten ohne Einbau von Zusatzgeräten, z. B. Schaltgeräten, geliefert. Als Leerabgangskasten wurde der Abgangskasten von der Firma Siemens fachmännisch montiert und gemäß IEC 61439 geprüft. Der Käufer hat den Leerabgangskasten eigenverantwortlich auszubauen und final zu bestücken. Dies schließt die Auswahl der Schaltgeräte mit ein.

Hinweis

Beachten Sie die Hinweise und Anweisungen der Firma Siemens als Hersteller des Leerabgangskastens.

- Die Verantwortung und Risiken für die Verwendung des Leerabgangskastens liegen allein beim Käufer.
- Der Käufer hat sämtliche anwendbare Vorschriften in den jeweiligen Ländern zu beachten. Insbesondere hat der Käufer das Produktsicherheitsgesetz eigenverantwortlich einzuhalten.
- Für die abschließende Stückprüfung des final bestückten Abgangskastens und die Gewährleistung des Abgangskastens ist der Käufer allein verantwortlich.
- Der Käufer verpflichtet sich, die Firma Siemens von sämtlichen Ansprüchen Dritter aufgrund der durch den Käufer bestückten Abgangskästen freizustellen.
- Im Lieferumfang sind je Abgangskasten eine Ausbauanleitung für den Geräteeinbau und eine Montageanweisung für das Stecken auf das Schienensystem enthalten.

WARNUNG

Elektrische Spannung. Unsachgemäße Arbeit am Leerabgangskasten kann zu schwerer Körpervletzung oder Tod führen.

Führen Sie sämtliche Umbauten und Ausbauten nur am gezogenen - d. h. elektrisch nicht mit dem Schienensystem verbundenen - Leerabgangskasten durch.

Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln.

Nur entsprechend ausgebildete und geschulte Fachkräfte dürfen Umbauten und Ausbauten am Leerabgangskasten vornehmen.

WARNUNG

Nicht Beachtung der maximal zulässigen Daten kann zu schwerer Körpervletzung oder Tod führen.

Die in der Ausbauanleitung angegebenen maximal zulässigen Daten dürfen aus Sicherheitsgründen nicht überschritten werden.

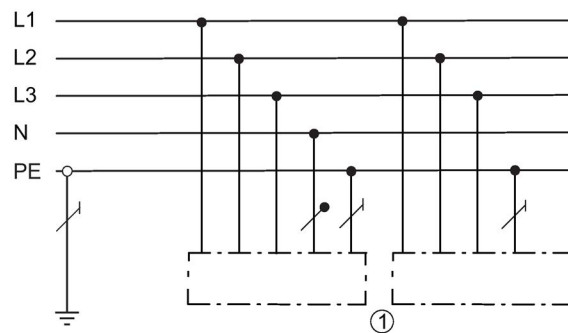
- Der endausgebaute Abgangskasten mit einem Kompaktleistungsschalter 3VL entspricht nur der Bauartprüfung des vergleichbaren, werkseitig bestückten Abgangskastens, wenn der Geräteeinbau gemäß der Ausbauleitung und den Ausbaubedingungen erfolgt ist.
- Verfügbarkeit und Verkauf von Leerabgangskästen sind regional beschränkt. Die Erlaubnis und Freigabe sind je Region mit den zentralen Sales-Bereichen im Mutterhaus abzustimmen und einzuholen.

7.1.7 Verteilungssysteme

Bestimmung der Schutzmaßnahme und Auswahl der elektrischen Betriebsmittel entsprechend des Verteilungssystems

TN-Systeme

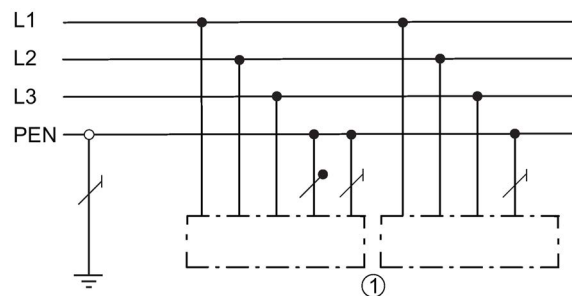
TN-S-System: Neutralleiter- und Schutzleiterfunktion sind im System durchgehend getrennt.



① Körper

Bild 7-1 TN-S-System

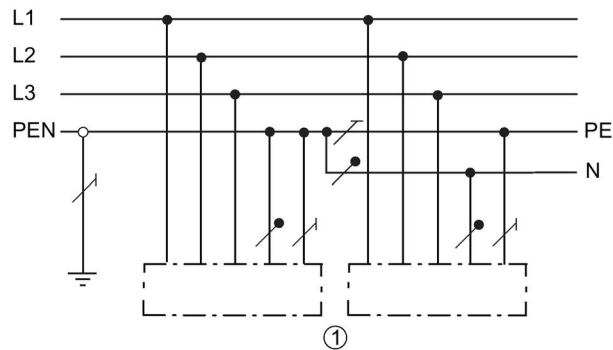
TN-C-System: Neutralleiter- und Schutzleiterfunktion sind im gesamten System durchgehend zusammengefasst.



① Körper

Bild 7-2 TN-C-System

TN-C-S-System: Kombination zwischen Neutralleiter- und Schutzleiterfunktion. Sie sind in einem Teil des Systems in einem Leiter vereinigt, im anderen Teil sind sie getrennt.

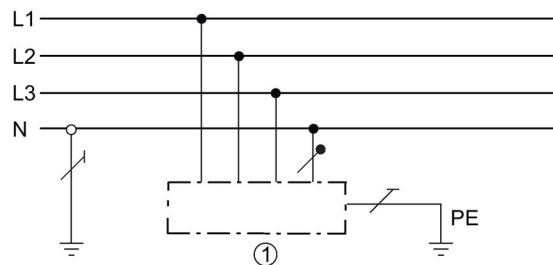


① Körper

Bild 7-3 TN-C-S-System

TT-System

Im TT-System ist ein Punkt direkt geerdet; die Körper der elektrischen Anlage sind mit Erden verbunden, die vom Betriebserder getrennt sind.



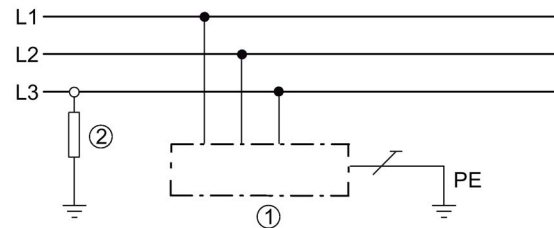
① Körper

Bild 7-4 TT-System

IT-System

Das IT-System hat keine direkte Verbindung zwischen aktiven Leitern und geerdeten Teilen; die Körper der elektrischen Anlage sind geerdet.

Das IT-System entspricht dem System, in dem heute die Schutzmaßnahme Schutzleitungssystem angewendet wird.



- ① Körper
- ② Impedanz

Bild 7-5 IT-System

Erster Buchstabe: Erdungsbedingung der speisenden Stromquelle

- T = Direkte **Erdung** eines Punkts
- I = Entweder **Isolierung** aller aktiven Teile von Erde oder Verbindung eines Punkts mit Erde über eine Impedanz

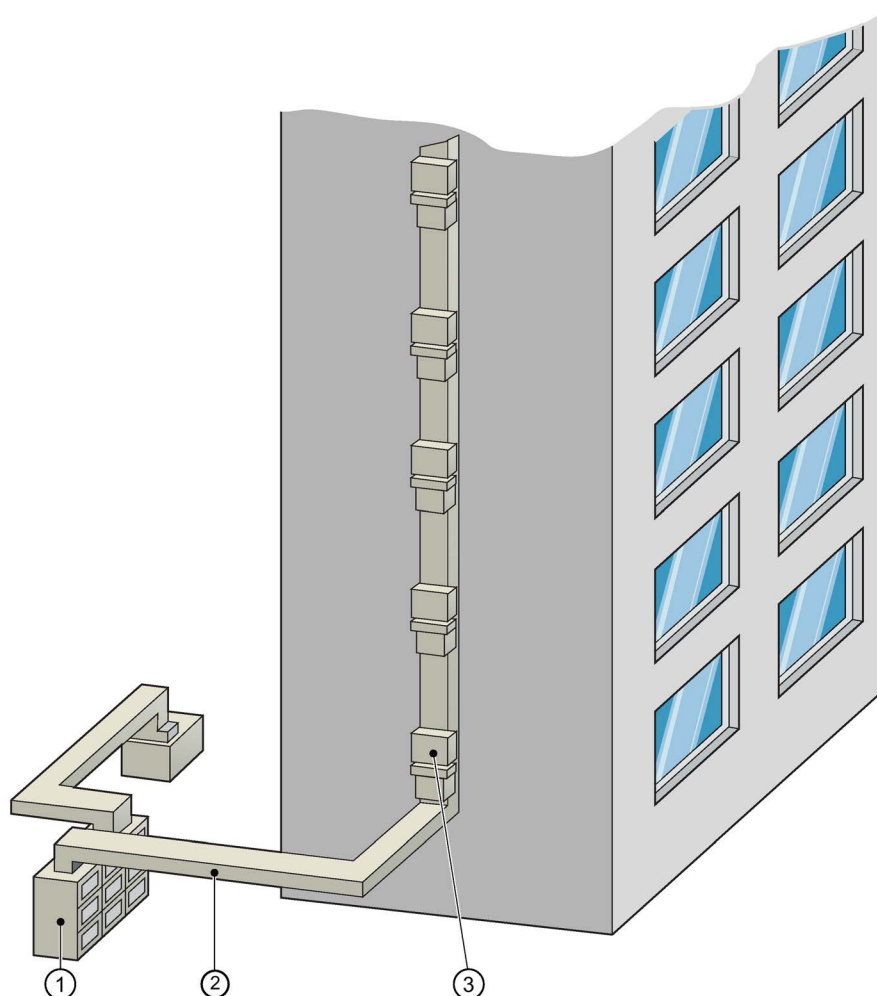
Zweiter Buchstabe: Erdungsbedingung der Körper der elektrischen Anlage

- T = Körper **direkt geerdet**, unabhängig von der etwa bestehenden Erdung eines Punkts der Stromversorgung
- N = Körper direkt mit der **Betriebserde** verbunden, in Wechselstrom-Spannungsnetzen ist der geerdete Punkt im Allgemeinen der Sternpunkt

Weitere Buchstaben = Anordnung des Neutralleiters und des Schutzleiters

- S = Neutralleiter- und Schutzleiterfunktionen durch **getrennte** Leiter
- C = Neutralleiter- und Schutzleiterfunktionen **kombiniert** in einem Leiter (PEN)

7.2 Planungsbeispiel



- ① Energieverteiler
- ② Schienenverteiler
- ③ Abgangsstelle

Bild 7-6 Energieversorgung eines Hochhauses

	Geplante Werte
Anzahl der Stockwerke	15 (je 8 Wohneinheiten)
Anschlusswerte je Wohneinheit	26 kW
Bemessungsbetriebsspannung U_e	400 V
Leistungsfaktor $\cos \varphi$	0,9
Belastungsfaktor α	0,6
Gleichzeitigkeitsfaktor β	0,5
Speisende Transformatoren	1 x 1250 kVA, $U_k = 6 \%$
Schutzart	IP30 / IP54
Netzform	TN-S

Ermittlung des Bemessungsstroms pro Stockwerk

$$I_{BS} = \frac{P_{inst} \cdot \alpha}{\sqrt{3} \cdot U_e \cdot \cos \varphi} \cdot 10^3$$

I_{BS} = Bemessungsstrom pro Stockwerk [A]

U_e = Bemessungsbetriebsspannung [V]

$\cos \varphi$ = Leistungsfaktor

P_{inst} = installierte Leistung [kW]

α = Bemessungsbelastungsfaktor

$$I_{BS} = \frac{8 \cdot 26 \cdot 0,6}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} \cdot 10^3 = 200 \text{ A}$$

Ermittlung des Bemessungsstroms des Schienenstrangs

$$I_n = N \cdot I_{BS} \cdot \beta$$

$$I_n = 15 \cdot 200 \cdot 0,5 = 1500 \text{ A}$$

$$I_n \leq I_e$$

Der Bemessungsbelastungsfaktor gemäß IEC / EN 61439-1 gilt für die Gesamtzahl der Verbraucher und der Gleichzeitigkeitsfaktor für die Art des Verbrauchers. Wenn keine genauen Angaben für den Gleichzeitigkeitsfaktor bekannt sind, können von den örtlichen VNBs gute Erfahrungswerte eingeholt werden. Sie sind jedoch regional unterschiedlich. In der folgenden Tabelle werden Durchschnittswerte angegeben:

Art der Verbraucher	β
Wohnungen mit Elektroherden und Warmwasserbereitern	0,1 ... 0,2
Nachtstrom-Speicherheizung	0,8 ... 1
Licht in Bürohäusern und in Gebäuden zur gewerblichen Nutzung	0,7 ... 0,9
Aufzüge und Allgemeinanlagen	0,6 ... 0,8
Versammlungsräume	0,6 ... 0,8
Kleine Büros	0,5 ... 0,7
Große Büros	0,4 ... 0,8

Gemäß den Systemauswahlkriterien nach technischen Daten und Einsatzbereichen im Kapitel "Planungsgrundlagen (Seite 19)" kommt für dieses Beispiel das Hochstromsystem LI in der Planung zum Einsatz (Energieverteilung in mehrstöckigen Gebäuden mit überwiegend vertikalem Strangverlauf).

Werden die Bewertungskriterien und Berechnungen zusammengefasst, wird als Ergebnis ein Schienensystem LI-A, 5-Leiter mit vollem N-Leiterquerschnitt, einer Stromtragfähigkeit von 1600 A und einer Kurzschlussfestigkeit von I_{cw} ($t = 1 \text{ s}$) 65 kA gewählt.

Gewähltes Schienensystem: **LI-A.1600**

Zur Einspeisung der Etagenverteiler kommen Abgangskästen mit 3-poligem Sicherungslastschalter 250 A (vorbereitet für den Einsatz von NH1-Sicherungspatronen) zur Anwendung.

Gewählter Abgangskasten: **LI-T-0250-5H-55-FSF-IEC-3-RD-G-BD-00**

7.3 Funktionserhalt

7.3.1 Geltende Vorschriften

"Brandschutzeinrichtungen und Brandschutzvorkehrungen" für elektrische Anlagen sind insbesondere bei baulichen Anlagen besonderer Art und Nutzung erforderlich. Solche baulichen Anlagen sind z. B. Krankenhäuser oder Versammlungsstätten. Hierbei müssen die elektrischen Anlagen laut DIN VDE 0100-560 "Bauliche Anlagen für Menschenansammlungen" und DIN VDE 0100-710 (Vorgänger DIN VDE 0107) "Medizinisch genutzte Bereiche" bzw. den gesetzlichen Vorschriften der Länder auch bei einem Brand für bestimmte Zeiten funktionstüchtig bleiben. Das trifft insbesondere für folgende Anlagen zu:

- Brandmeldeanlagen
- Anlagen zur Alarmierung und Erteilung von Anweisungen an Besucher und Beschäftigte
- Sicherheitsbeleuchtung
- Personenaufzugsanlagen mit Evakuierungsschaltung, die mindestens 30 Minuten unter Vollbrandbedingung im Zuleitungsbereich funktionsfähig bleiben müssen
- Wasserdruckerhöhungs-Anlagen zur Löschwasserversorgung
- Lüftungsanlagen von Sicherheitstreppen, Fahrschächten und Triebwerksräumen von Feuerwehraufzügen, für die Mindest-Funktionsfähigkeit von 90 Minuten sichergestellt sein muss.

Um den geforderten Funktionserhalt für Schienenverteiler anbieten zu können, wurden u. a. in Zusammenarbeit mit der Firma Promat erfolgreich Prüfungen für die Schienensysteme BD2, LD, LI und LR bei der Materialprüfanstalt Braunschweig und Leipzig durchgeführt.

Bei der Brandprüfung wurden hierzu verschiedene Stromschienenverteiler mit einer Bekleidung aus Promatetect-Platten in unterschiedlichen Stärken bei einer Brandbeanspruchung von außen nach Einheitstemperaturkurve (ETK) zur Beurteilung des Funktionserhalts nach DIN 4102-12 geprüft.

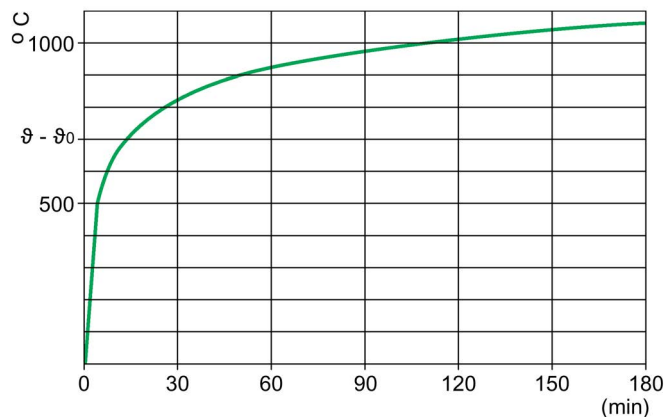


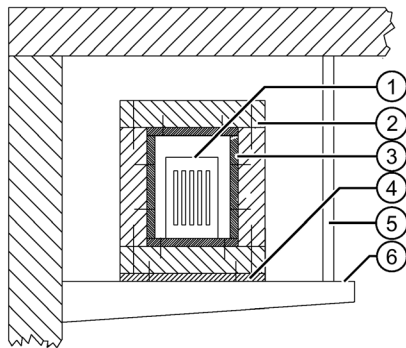
Bild 7-7 Einheitstemperaturkurve (ETK) zur Beurteilung des Funktionserhalts

7.3.2 Ausführungen

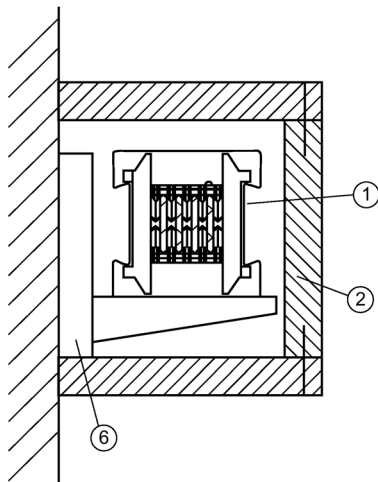
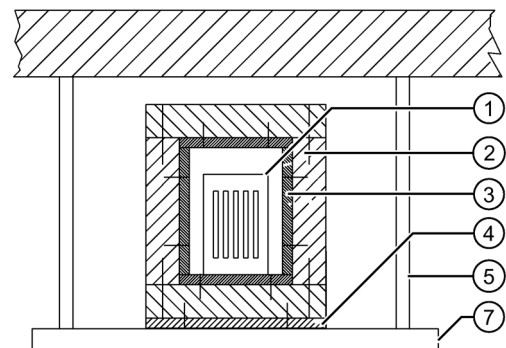
Wesentliche Bestandteile zur Erfüllung des Funktionserhalts sind spezielle Bauteile für den Funktionserhaltkanal sowie die Tragekonstruktion für Kanal und Schienenverteilersysteme BD2, LD, LR und LI. Abhängig von den Umgebungsbedingungen sind verschiedene Ausführungen des Kanals (4- und 3-seitige Schottungen) und der Tragekonstruktion (Befestigung mit Gewindestäben oder Wandausleger) möglich. Hierbei sind die Vorgaben aus bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen zu befolgen oder zu erfüllen:

- Einhaltung der max. zulässigen Abstände zwischen den Befestigungen sowie einer max. zulässigen Zugspannung von $6 \text{ N} / \text{mm}^2$
- Ausschließlich Einsatz von bauamtlich zugelassenem Befestigungszubehör und dem Schottungsmaterial inkl. Schottungszubehör. Dieses Material muss bauseits gestellt werden und ist nicht im Lieferumfang des Schienenverteilers.

Folgende Ausführungsvarianten kommen in Frage:



Funktionserhalt mit 4-seitiger Schottung



Funktionserhalt mit 3-seitiger Schottung¹⁾

- ① Schienensystem
- ② Bekleidung Funktionserhaltkanal
- ③ Bekleidung an Querstoßverbindungen (Stoßkanten)
- ④ Lastverteilerplatte
- ⑤ Gewindestange (M12 / M16)
- ⑥ Ausleger nach Statik
- ⑦ Trageprofil nach Statik

Sämtliche Details zu Art und Typen der Schottungen, Bauteile sowie zu den Tragekonstruktionen sind in den bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen (AbP) genau beschrieben. Vor der Planung sind diese AbP im Produktbereich anzufragen.

Tabelle 7- 2 Reduktionsfaktoren Funktionserhalt für die Systeme BD2 und LD

System	Funktions- erhalts- klasse ⁵⁾	Stärke d [mm] / Plattentyp PROMATECT-	Außenabmes- sungen ²⁾ ^{2a)} des Promatkanals (B [mm] x H [mm])	Reduktionsfaktor ³⁾ entsprechend der Funkti- onserhaltklasse und Einbaulage		
				Horizontal		Vertikal
				Hochkant ⁴⁾	Flach	
BD2A-160 ... 400	E60	40 / L500	288 x 190	0,75	0,7	0,7
	E90	50 / LS	308 x 210	0,7	0,65	0,65
BD2A-630 ... 1000	E90	40 / L500	250 x 300	0,75	0,7	0,7
BD2C-160 ... 400	E30 ... E90	45 / LS	300 x 200	0,75	0,65	0,65
BD2C-630 ... 1250	E30 ... E90	45 / LS	300 x 260	0,75	0,65	0,65
Materialprüfungsanstalt Braunschweig						
LDA1 ... LDA3 / LDC2, LDC3 (IP34)	E30	20 / L500	260 x 260	0,57 (Al)	-	-
	E60			0,58 (Cu)		
	E30	40 / L500	300 x 300	0,5 (Al)	-	-
	E60			0,52 (Cu)		
	E90					
LDA4 ... LDA8 / LDC6 ... LDC8 (IP34)	E30	20 / L500	320 x 260	0,57	-	-
	E60					
	E90					
Materialprüfungsanstalt Leipzig						
LDA1 ... LDA3 / LDC2, LDC3 (IP34)	E30	45 / LS	310 x 320	0,5 (Al)	-	0,5 (Al)
	E60			0,52 (CU)		0,48 (CU)
	E90					
LDA4 ... LDA8 / LDC6 ... LDC8 (IP34)	E30	45 / LS	370 x 320	0,45	-	0,44 (Al)
	E60					0,48 (CU)
	E90					

1) 3-schottige Ausführung für Deutschland auf Anfrage.

2) Außenabmessungen gelten für 4-schottige Ausführungen. Abmessungen für 3-schottige Ausführungen auf Anfrage.

2a) System LD: Die Außenabmessungen gelten für 4-schottige Ausführungen ohne äußere Querstoßverbindung (Muffe). Abmessungen für 3- und 2-schottige Ausführungen und für Ausführungen mit Lüftungskappen erhalten Sie auf Anfrage

3) Die Reduktionsfaktoren beziehen sich auf den Bemessungsstrom und eine Umgebungstemperatur von 35 °C im 24-h-Mittel und bei System LD zusätzlich auf frei belüftete Kanäle. Berücksichtigen Sie bei Temperaturabweichungen zusätzlich die gültigen Reduktionsfaktoren entsprechend.

4) Einbaulage horizontal hochkant.

5) System LD: Die Funktionserhaltsklasse E120 wurde in Anlehnung an die Prüfnorm DIN 4102-12 geprüft. Gemäß Norm gibt es allerdings nur maximal die Funktionserhaltsklasse E90.

7.3 Funktionserhalt

Tabelle 7- 3 Reduktionsfaktoren Funktionserhalt für das System LI

System	Funktionserhalts- klasse	Stärke d [mm]	Abmessungen ²⁾	Reduktionsfaktor ³⁾ für alle Lagen	
		Plattentyp	B [mm] x H [mm]	Kanallänge Funktionserhalt	
		PROMATECT		> 3,20	≤ 3,20 m
LI-A.0800...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 240	0,55	0,61
LI-C.1000...				0,57	0,62
LI-A.1000...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 260	0,56	0,62
LI-C.1250...				0,53	0,58
LI-A.1250...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 280	0,53	0,58
LI-C.1600...				0,52	0,57
LI-A.1600...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 310	0,52	0,58
LI-C.2000...				0,52	0,57
LI-A.2000...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 360	0,56	0,61
LI-C.2500...				0,48	0,53
LI-A.2500...	E15 ... E90	45 / LS	300 x 430	0,55	0,61
LI-C.3200...				0,54	0,59
LI-A.3200...	E15 ... E90	45 / LS	550 x 310	0,57	0,59
LI-C.4000...				0,50	0,53
LI-A.4000...	E15 ... E90	45 / LS	550 x 360	0,55	0,58
LI-C.5000...				0,52	0,55
LI-A.5000...	E15 ... E90	45 / LS	550 x 430	0,54	0,57
LI-C.6000...				0,58	0,61

¹⁾ 3-schottige Ausführung für Deutschland auf Anfrage.

²⁾ Außenabmessungen gelten für 4-schottige Ausführungen. Einbaulage horizontal hochkant. Abmessungen für 3-schottige Ausführungen auf Anfrage.

³⁾ Die Reduktionsfaktoren beziehen sich auf den Bemessungsstrom und eine Umgebungstemperatur von 35 °C im 24-h-Mittel. Berücksichtigen Sie bei Temperaturabweichungen zusätzlich die gültigen Reduktionsfaktoren entsprechend.



BD2 (Schienenkasten)



LD, LI (Schienenleiter)

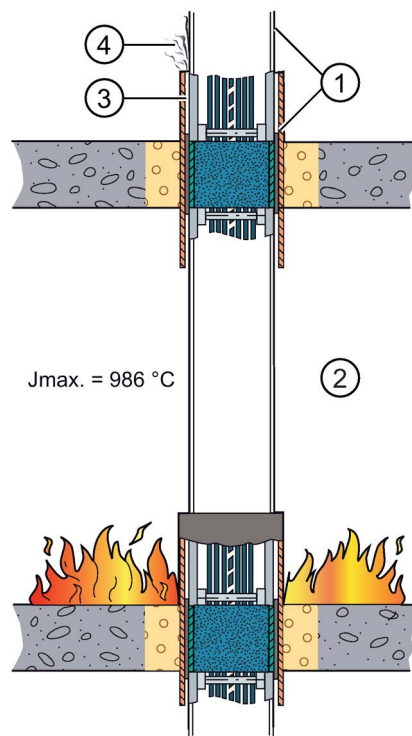
7.4 Brandschottung

7.4.1 Schienenverteiler mit Brandschottung

Die Landesbauordnungen (oder auch nationale Vorschriften) fordern, dass bauliche Anlagen so beschaffen sein müssen, dass "der Entstehung und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird und bei einem Brand wirksame Löscharbeiten und die Rettung von Menschen und Tieren möglich sind". So darf weder Feuer noch Rauchgas von einem Geschoss oder Brandabschnitt in einen anderen übertragen werden.

Die Schienensysteme BD01, BD2, LD, LI und LR können mit einer Brandschottung ausgerüstet werden. Brandschottungen unterliegen generell den Geräthenormen IEC / EN 61439-6 und den landespezifischen Bestimmungen, die voneinander abweichen können. Aus diesem Grunde empfehlen wir in der Planungsphase Ihren SIEMENS-Ansprechpartner zu kontaktieren.

Die Systeme erfüllen die Anforderungen zum Nachweis der Feuerwiderstandsdauer gemäß Feuerwiderstandsklasse nach ISO 834-1 entsprechend IEC / EN 61439-6.



- ① Zulässige Oberflächentemperatur an Bauteilen (auf der dem Feuer abgekehrten Seite) max. 180K über Ausgangstemperatur
- ② Brandraum: Befeuert gemäß Einheitstemperaturkurve DIN 4102, Blatt 2 bzw. DIN EN 1363-1
- ③ Zulässige Temperaturerhöhung der austretenden Luft max. 140 °C
- ④ Keine zündbaren Gase dürfen austreten. Kein die Rettungsarbeiten behindernder Rauch darf austreten

Bild 7-8 Bedingungen für Schienenverteiler

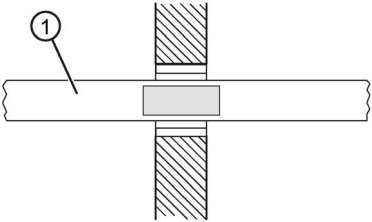
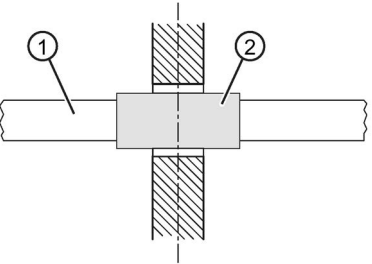
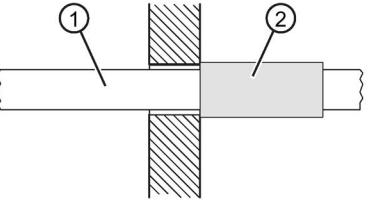
7.4.2 Ausführungen

Die Schienenverteiler werden anders als bei der Kabelinstallation mit einer Brandschottung ab Werk geliefert. Je nach Schienensystem besteht die Brandschottung aus einer inneren und äußeren oder nur aus einer äußeren Brandschottung.

Die Brandschottungen entsprechen den Feuerwiderstandsklassen S60, S90 und S120 nach DIN 4102-9 je nach Ausführung und Typ (EI60, EI90 und EI120 in Vorbereitung).

Der Einbau der Brandschottung am Schienensystem erfolgt im Werk (BD2, LD), kann vor Ort auf der Baustelle erfolgen (BD01, LI, LR) oder kann entfallen (LR). Beachten Sie hierzu den Abschnitt "Besondere Bedingungen für den deutschen Markt".

Wie der Einbau erfolgt, ist abhängig vom Aufbau des Schienensystems und der geforderten Feuerwiderstandsklasse, wie Sie folgender Übersicht entnehmen können (in den Darstellungen werden die Mindestabstände zwischen Brandschottung und Wand sowie der Brandschutzmörtel vernachlässigt):

Ohne äußeren Brandschott, mittig in der Wand / Decke		Mit äußeren Brandschott, mittig in der Wand / Decke	Mit äußeren Brandschott an der Wand / Decke
			
①	Schienensystem		
②	Äußerer Brandschott		
Beispiele BD2A mit innerem Brandschutz S90 für (Mauerstärke ≥ 35 cm) BD2A mit innerem Brandschutz S120 (Mauerstärke ≥ 35 cm)		BD2A / BD2C: S120 (Mauerstärke < 35 cm) LR: S90 ¹⁾ LR: S120 ¹⁾ BD01: S90 LD: S120 LI: EI90; EI120	BD01: S90 (Brandschutzanbau erfolgt beidseitig)

¹⁾ Brandschutzanbau aus System LR erfolgt vor Ort nach dem Verschließen der Wand / Decke mit Füllmaterial. In der Wand / Decke befindet sich für das System LR in der Regel kein äußerer Brandschutz.

Feuerwiderstandsklassen

System	Feuerwiderstandsklasse		
	S60	S90	S120
BD01	1	1	-
BD2A / BD2C	2	2	3
LDA / LDC	3	3	3
LI-A / LI-C Einfachsysteme	4	4	4
LI-A / LI-C Doppelsysteme	4	4	4
LRA / LRC	5	6	7

- 1: Vor Ort einbaubares Brandschutzkit für S90 und S60 zum Einbau in Massivbauwand / -decke oder Leichtbauwand.
- 2: Werkseitig am System eingebaute Brandschottung für S90 und S60 zum Einbau in Massivbauwand / -decke.
- 3: Werkseitig am System eingebaute Brandschottung für S120 zum Einbau in Massivbauwand / -decke.
- 4: Vor Ort einbaubares Brandschutzkit für EI90 und EI120 zum Einbau in Massivbauwand / -decke.
- 5: S60 ohne systemspezifische Brandschottung zum Einbau an Massivbauwand / -decke. Prüfzeugnisse liegen vor.
- 6: Vor Ort anzubringender Schutzanstrich für S90 zum Einbau an Massivbauwand / -decke. Prüfzeugnisse liegen vor.
- 7: Vor Ort anzubringender Schutzanstrich und Brandschutzkit für S120 zum Einbau an Massivbauwand / -decke.

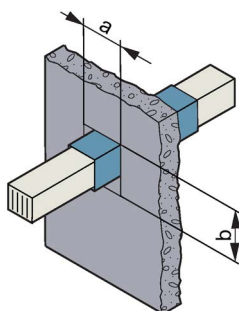
Besondere Bedingungen für den deutschen Markt:

Die hier beschriebenen Ausführungen für Brandschotte sind auf Grundlage von bestandenen Prüfungen nach DIN 4102 Teil 9 bzw. EN 1366-3 entstanden. In Deutschland müssen Brandabschottungen eine Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine europäische technische Zulassung besitzen. Diese werden vom Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin ausgestellt. Jegliche Abweichungen von der Zulassung müssen mit dem Produktbereich geklärt werden, um eine evtl. notwendige Zustimmung im Einzelfall bei der zuständigen Landesbaubehörde zu beantragen.

Für den Einbau von Brandschottungen in Leichtbauwänden für die Systeme BD01, BD2, LD und LI wurden Brandschutzprüfungen durchgeführt und bestanden. Weitere Details zu Ausführungen und Zulassungen erfolgen auf Anfrage im Produktbereich.

7.4.3 Durchbrüche

Empfohlene Abmessungen bei Massivwand- oder Massivdeckendurchbrüchen



System		a [cm]	b [cm]
BD01		19	13
BD2A(160 ... 400)	BD2C(160 ... 400)	20	9
BD2A(630 ... 1250)	BD2C(630 ... 1250)	20	15
LDA1 ... LDA3	LDC2 ... LDC3	40	40
LDA4 ... LDA8	LDC6 ... LDC8	45	40
LI-A.0800...	LI-C.1000...	35	31
LI-A.1000...	LI-C.1250...	35	33
LI-A.1250...	LI-C.1600...	35	35
LI-A.1600...	LI-C.2000...	35	38
LI-A.2000...	LI-C.2500...	35	43
LI-A.2500...	LI-C.3200...	35	50
LI-A.3200...	LI-C.4000...	61	38
LI-A.4000...	LI-C.5000...	61	43
LI-A.5000...	LI-C.6300...	61	50
LRA01 ... LRA03	LRC01 ... LRC03	19	19
LRA04..	LRC04..	22	21
LRA05	LRC05	22	23
LRA06	LRC06	22	25
LRA07..	LRC07..	22	29
LRA08..	LRC08..	22	33
LRA09..	LRC09..	22	37
LRA27..	LRC27..	22	48
LRA28..	LRC28..	22	56
LRA29..	LRC29..	22	64

Hinweis

Nach der Montage müssen Sie den Raum zwischen dem Schienensystem bzw. dem Brandschutzblock und dem Wand- bzw. Deckendurchbruch mit nicht brennbarem Baustoff, z. B. Beton oder Mörtel, in Wand- oder Deckendicke ausfüllen. Der Beton oder Mörtel muss den geltenden Vorschriften zur Erhaltung der Feuerwiderstandsklasse der Wand bzw. Decke entsprechen (z. B. EN 206-1 und EN 998-2).

Hinweis**Mindestabstand**

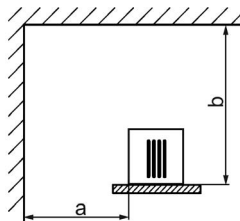
Zum Einbau der Schienensysteme SIVACON 8PS mit Brandschutz ist grundsätzlich ein Mindestabstand von 5 cm zwischen System oder Systembrandschutz und Baukörper im Durchbruch einzuhalten. Damit ist ausreichender Platzbedarf für die Strangmontage, die Befestigungsbügel und das Einmörteln in den Baukörper gewährleistet.

7.5 Trassenplanung

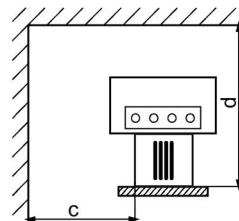
7.5.1 Platzbedarf bei horizontaler Installation

Um eine einfache Montage der Schienenkästen und der Abgangskästen zu gewährleisten, sind bei der Planung der Trassenführung Mindestmaße zu den Baukörpern zu beachten

Mindestmaße für Schienenverteiler mit und ohne Abgangskästen inklusive systemkonformem Befestigungsbügel horizontal auf Pritsche oder Wandausleger montiert:



Schienenverteiler ohne Abgangskästen
(horizontale Installation)



Schienenverteiler mit Abgangskästen
(horizontale Installation)

Platzbedarf

System		Abstandsmaße ¹⁾			
		a [cm]	b ²⁾ [cm]	c [cm]	d ³⁾ [cm]
BD2A(160 ... 400)	BD2C(160 ... 400)	10	16 (20)	30	62
BD2A(630 ... 1000)	BD2C(630 ... 1250)	10	28 (24)	30	68
LDA1 ... LDA3	LDC2 ... LDC3	10	36	35	100
LDA4 ... LDA8	LDC6 ... LDC8	10	36	38	100
LI-A.0800...		10	21 (26)	38	121
LI-A.1000...		10	23 (26)	38	123
LI-A.1250...		10	25 (26)	38	125
LI-A.1600...		10	28 (26)	38	128
LI-A.2000...		10	33 (26)	38	133
LI-A.2500...		10	40 (26)	38	140
LI-A.3200...		10	28 (51)	38	128
LI-A.4000...		10	33 (51)	38	133
LI-A.5000...		10	40 (51)	38	140
LI-C.1000...		10	21 (26)	38	121
LI-C.1250...		10	22 (26)	38	122
LI-C.1600...		10	25 (26)	38	125
LI-C.2000...		10	27 (26)	38	127
LI-C.2500...		10	31 (26)	38	131
LI-C.3200...		10	38 (26)	38	138
LI-C.4000...		10	27 (51)	38	127
LI-C.5000		10	31 (51)	38	131
LI-C.6300...		10	38 (51)	38	138
LRA01 ... LRA03	LRC01 ... LRC03	10	59 (62)	— ⁴⁾	— ⁴⁾
LRC04..		10	62 (62)	— ⁴⁾	— ⁴⁾
LRA05 ... LRA06	LRC05 ... LRC06	10	65 (62)	— ⁴⁾	— ⁴⁾
LRA07..	LRC07..	10	69 (62)	— ⁴⁾	— ⁴⁾
LRA08..	LRC08..	10	72 (62)	— ⁴⁾	— ⁴⁾
LRA09..	LRC09..	10	74 (62)	— ⁴⁾	— ⁴⁾
LRA27..	LRC27..	10	88 (62)	— ⁴⁾	— ⁴⁾
LRA28..	LRC28..	10	94 (62)	— ⁴⁾	— ⁴⁾
LRA29..	LRC29..	10	98 (62)	— ⁴⁾	— ⁴⁾

¹⁾ Abstandsmaße gelten für Einbaulage horizontal hochkant der Schienenleiter ohne Berücksichtigung der Gehäuseabmessungen von Kabeleinspeisekästen.

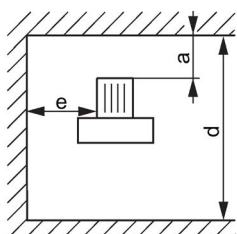
²⁾ Maßangaben in Klammern gelten für Einbaulage horizontal flach der Schienenleiter ohne Berücksichtigung der Gehäuseabmessungen von Kabeleinspeisekästen.

³⁾ Abstandsmaße hängen von den Abmessungen der Abgangskästen ab. Für Einbaulage horizontal flach der Schienenkisten und Abgangskästen hängend Angaben auf Anfrage.

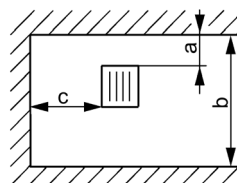
⁴⁾ Abstandsmaße hängen von den Abmessungen der Abzweigkästen ab. Angaben auf Anfrage.

7.5.2 Platzbedarf bei vertikaler Installation

Angegeben sind die Mindestmaße für Schienenverteiler mit und ohne Abgangskästen. Die in der Darstellung fehlenden systembezogenen Befestigungsbügel sind in den Maßangaben berücksichtigt.



Schienenverteiler mit Abgangskasten
(vertikale Installation)



Schienenverteiler ohne Abgangskasten
(vertikale Installation)

Platzbedarf

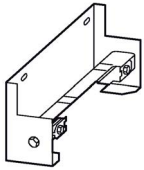
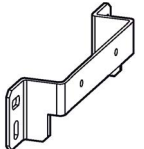
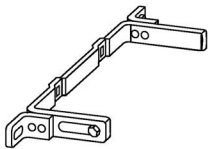
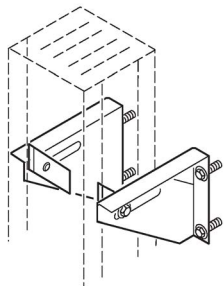
System	Abstandsmaße ¹⁾				
	a [cm]	b ²⁾ [cm]	c [cm]	d ⁴⁾ [cm]	e [cm]
BD2A (160 ... 400) BD2C (160 ... 400)	5 ²⁾ (3) ³⁾	19	10	116	30
BD2A (630 ... 1250) BD2C (630 ... 1250)	5 ²⁾ (3) ³⁾	31	10	120	30
LDA1 ... LDA3 LDC2 ... LDC3	10 ²⁾ (2) ³⁾	46	10	146	35
LDA4 ... LDA8 LDC6 ... LDC8	10 ²⁾ (2) ³⁾	46	10	146	38
LI-A.0800...	10 ²⁾ (6) ³⁾	21	15	131	38
LI-A.1000...	10 ²⁾ (6) ³⁾	23	15	133	38
LI-A.1250...	10 ²⁾ (6) ³⁾	25	15	135	38
LI-A.1600...	10 ²⁾ (6) ³⁾	28	15	138	38
LI-A.2000...	10 ²⁾ (6) ³⁾	33	15	143	38
LI-A.2500...	10 ²⁾ (6) ³⁾	40	15	150	38
LI-A.3200...	10 ²⁾ (6) ³⁾	28	15	138	38
LI-A.4000...	10 ²⁾ (6) ³⁾	33	15	143	38
LI-A.5000...	10 ²⁾ (6) ³⁾	40	15	150	38
LI-C.1000...	10 ²⁾ (6) ³⁾	21	15	131	38
LI-C.1250...	10 ²⁾ (6) ³⁾	22	15	132	38
LI-C.1600...	10 ²⁾ (6) ³⁾	25	15	135	38
LI-C.2000...	10 ²⁾ (6) ³⁾	27	15	137	38
LI-C.2500...	10 ²⁾ (6) ³⁾	31	15	141	38
LI-C.3200...	10 ²⁾ (6) ³⁾	38	15	148	38
LI-C.4000...	10 ²⁾ (6) ³⁾	27	15	137	38
LI-C.5000...	10 ²⁾ (6) ³⁾	31	15	141	38
LI-C.6300...	10 ²⁾ (6) ³⁾	38	15	148	38
LRA01 ... LRA03 LRC01 ... LRC03	10 ²⁾	69	10	— ⁵⁾	— ⁵⁾

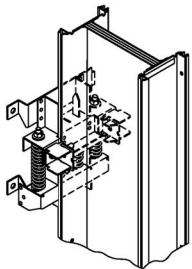
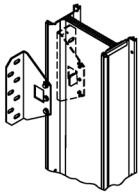
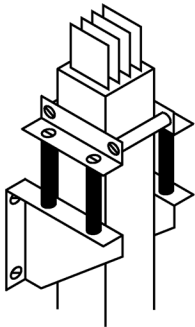
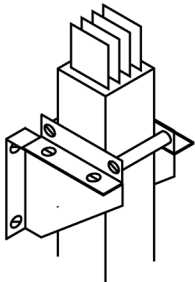
System	Abstandsmaße ¹⁾				
	a [cm]	b ²⁾ [cm]	c [cm]	d ⁴⁾ [cm]	e [cm]
LRC04..	10 ²⁾	72	10	— ⁵⁾	— ⁵⁾
LRA05 ... LRA06 LRC05 ... LRC06	10 ²⁾	75	10	— ⁵⁾	— ⁵⁾
LRC07..	10 ²⁾	79	10	— ⁵⁾	— ⁵⁾
LRC08..	10 ²⁾	82	10	— ⁵⁾	— ⁵⁾
LRC09..	10 ²⁾	84	10	— ⁵⁾	— ⁵⁾
LRC27..	10 ²⁾	98	10	— ⁵⁾	— ⁵⁾
LRC28..	10 ²⁾	104	10	— ⁵⁾	— ⁵⁾
LRC29..	10 ²⁾	108	10	— ⁵⁾	— ⁵⁾

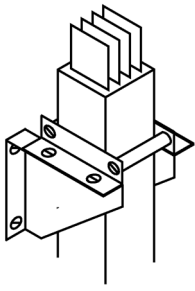
- 1) Die Gehäuseabmessungen von Kabeinspeisekästen sind nicht berücksichtigt.
- 2) Abstandsmaße gelten als Mindestmaße bei Berücksichtigung der empfohlenen Durchbruchangaben für Brandschottung in der Decke und bündigem Abschluss des Durchbruchs mit der Wand.
- 3) Die reduzierten Maßangaben in Klammern gelten für Schienenkästen ohne Brandschottung und beziehen sich auf die Vorgaben von den vertikalen Befestigungsbügeln. Bei baubedingten Abweichungen ist der Einsatz von bauseitigem Füllmaterial erforderlich.
- 4) Die Abstandsmaße hängen von den Abmessungen der Abgangskästen ab. Die Angaben gelten für die verfügbaren Abgangskästen max. Größe. Für den Einsatz kleiner Baugrößen erhalten Sie die Angaben auf Anfrage.
- 5) Die Abstandsmaße hängen von den Abmessungen der Abzweigkästen ab. Angaben auf Anfrage.

7.5.3 Befestigungsbügel für vertikale Befestigung

Für die Befestigung der Schienenkästen sind systemspezifische Befestigungsbügel einzusetzen.

System	Bügelart (Typ)	Funktion	Befestigungsabstände ²⁾	
BD2A / BD2C ¹⁾	 Befestigungsbügel mit Tragkraft (-BVW)	• Stützen des Stranggewichts • Für Wandbefestigung • Für Deckenbefestigung (-BDV)	7,5 m:	bis 400 A
			5 m:	630 A
			4 m:	800 A ... 1000 A
			3,25 m:	1250 A
	 Befestigungsbügel mit Tragkraft (-BVF)	• Stützen des Stranggewichts • Für Wandbefestigung	An jedem Verbindungsflansch des Klemmblocks (max. 3,25 m)	
	 Distanzbügel (-BD) zur Strangführung und Distanzausgleich  Distanzstück (-DSB)	• Abstand zum Baukörper fixieren • Für Wandbefestigung	Abhängig von Gegebenheiten vor Ort und Projektierung	
LDA / LDC ¹⁾	 Befestigungsbügel mit Tragkraft (-BV)	• Stützen des Stranggewichts • Für Wandbefestigung	An jedem Schienenkasten (max. 3,20 m)	

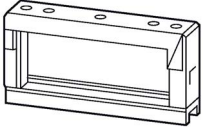
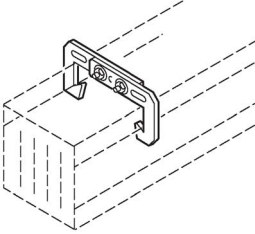
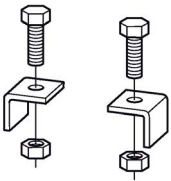
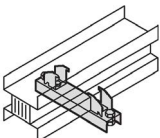
System	Bügelart (Typ)	Funktion	Befestigungsabstände ²⁾
LI-A / LI-C	 Befestigungsbügel mit Tragkraft	• Stützen des Stranggewichts • Eigenbewegung zulassen • Für Wandbefestigung • Für Deckenbefestigung	Bei einer durchschnittlichen Stockwerkshöhe von 3,40 m bis 3,90 m je Stockwerk 1 Satz Bügel
	 Fixpunktbügel	• Fixieren des Strangs an Baukörper • Für Wandbefestigung	Abhängig von Gegebenheiten vor Ort und Projektierung
LRA / LRC	 Befestigungsbügel mit Tragkraft (-BVW)	• Stützen des Stranggewichts • Eigenbewegung zulassen • Für Wandbefestigung • Für Deckenbefestigung (-BVD)	Bei einer durchschnittlichen Stockwerkshöhe von 3,40 m bis 3,90 m je Stockwerk 1 Satz Bügel
	 Fixpunktbügel (-BF)	• Fixieren des Strangs an Baukörper • Für Wandbefestigung • Für Deckenbefestigung (-BFD)	Abhängig von Gegebenheiten vor Ort und Projektierung

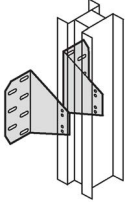
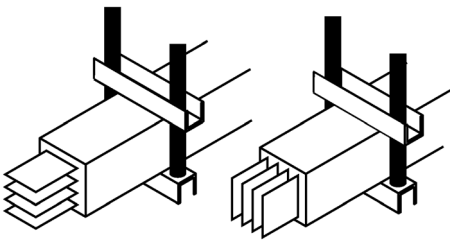
System	Bügelart (Typ)	Funktion	Befestigungsabstände ²⁾
	 Gleitbügel (-BGW)	• Abstand zum Baukörper fixieren • Eigenbewegung zulassen • Für Wandbefestigung	Abhängig von Gegebenheiten vor Ort und Projektierung

1) Fixpunktbügel sind aufgrund der Bauart des Systems nicht erforderlich.

2) Die Angaben sind Empfehlungen für die Planung. Max. zulässige Befestigungsabstände sind aus den Projektierungsrichtlinien zu entnehmen.

7.5.4 Befestigungsbügel für horizontale Befestigung

System	Bügelart (Typ)	Funktion	Befestigungsabstände ²⁾
BD2A / BD2C ¹⁾	 Befestigungsbügel (-BB)	• Stützen oder Tragen des Stranggewichts • Für Wandbefestigung • für Befestigung an der Decke über Hängestiele • für Befestigung an der Wand über Distanzstück • für Befestigung an Wand und Rohrausleger	3,25 m: bis 630 A (1 x Befestigung je Schienenkasten) 2,5 m: bis 1000 A Für BD2C sowie Abhängung über Distanzbügel siehe Technische Daten (Seite 62)
LDA / LDC ¹⁾	 Aufhängebügel (-B.)	• Tragen des Stranggewichts • Für Befestigung an Hängestielen	1 x Befestigung je Schienenkasten bei LDA bis 4000 A sowie LDC bis 4400 A (IP34) 2 m für 5000 A (IP34)
	 Klemmbügel (bauseits)	• für Befestigung an Wand und Rohrausleger	Wie Aufhängebügel
LI-A / LI-C	 Befestigungsbügel mit Tragkraft (-BH und -BK)	• Stützen des Stranggewichts • Eigenbewegung zulassen • Für Befestigung an Decken über Gewindestangen • Befestigung and der Wand über Wand und Rohrausleger	2 m für Aufbauanlage flach 3 m für Aufbauanlage hochkant

System	Bügelart (Typ)	Funktion	Befestigungsabstände ²⁾
	 Fixpunktbügel (-BVF..)	• Fixieren des Strangs an Baukörper • Für Wand- und Deckenbefestigung • Für Befestigung (-K) auf Festpunktkonsolen	Abhängig von Gegebenheiten vor Ort und Projektierung
LRA / LRC	 Befestigungsbügel mit Tragkraft (-BVW)	• Stützen des Strangsge- wichts • Eigenbewegung zulassen • Für Wandbefestigung • Für Deckenbefestigung (-BVD)	1,5 m
	Fixpunktbügel	• Fixieren des Strangs an Baukörper • Für Wandbefestigung • Für Deckenbefestigung	Abhängig von Gegebenheiten vor Ort und Projektierung

¹⁾ Fixpunktbügel sind aufgrund der Bauart des Systems nicht erforderlich.

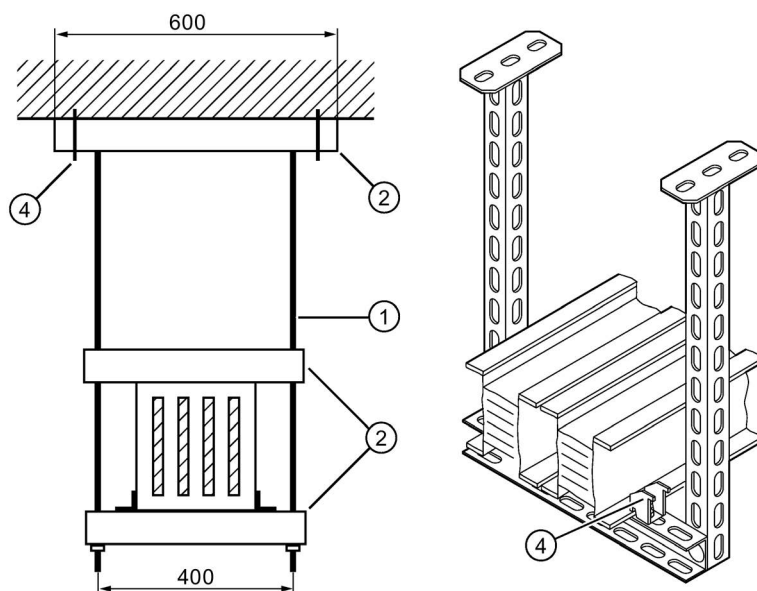
²⁾ Die Angaben sind Empfehlungen für die Planung. Die maximal zulässigen Befestigungsabstände entnehmen Sie den technischen Datentabellen.

7.5.5 Tragekonstruktionen

Befestigungsarten

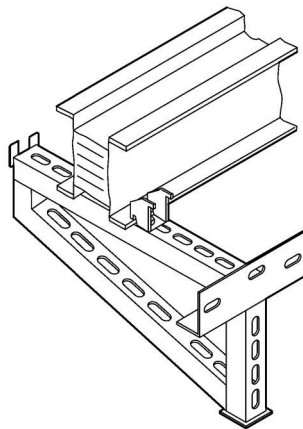
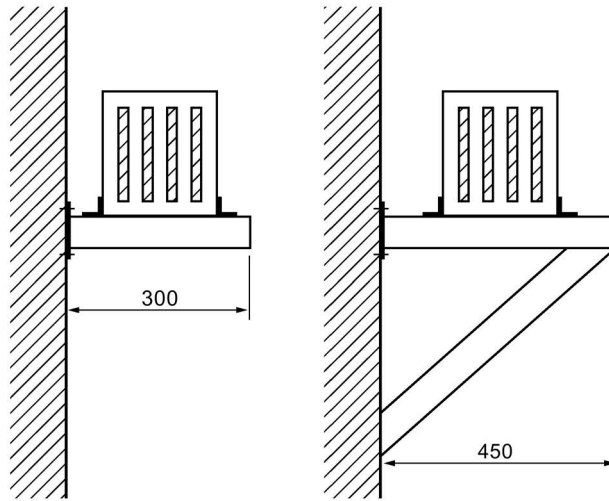
Aufgrund der unterschiedlichen baulichen Gegebenheiten vor Ort existieren viele verschiedene technische Möglichkeiten von Tragekonstruktionen. Die gängigsten Varianten finden Sie in der folgenden Übersicht:

Decke: abgehängte Installation



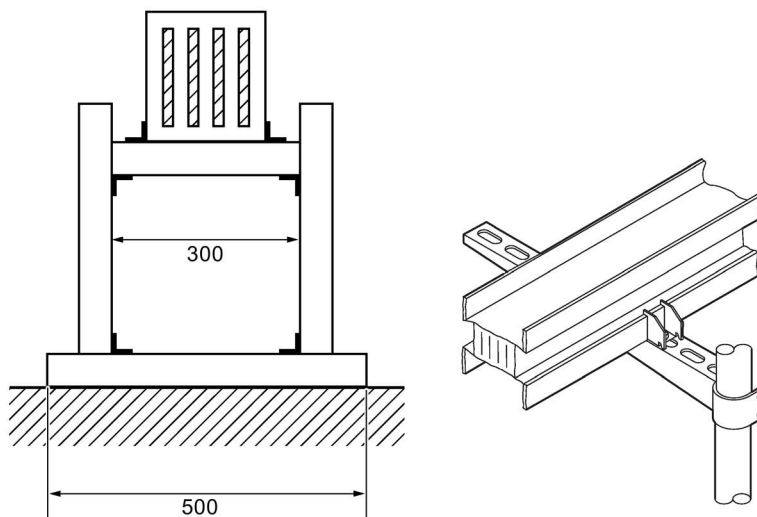
- ① Gewindestangen oder C-Profile
- ② C-Profile oder Kopfplatten
- ③ Dübel
- ④ Klemmbügel

Wand: aufliegende Installation



Verschiedene Wandausleger je nach statischer Anforderung

Boden: aufgeständerte Installation



Ständerkonstruktionen bestehen meist aus C-Profilen mit Verbindungsmaterial oder Rohrprofil mit entsprechenden Auslagen.

Weitere Details zur Befestigung der Systeme entnehmen Sie den jeweiligen Projektierungs- und Installationshandbüchern.

7.6 Magnetische Felder

Allgemeines

Die für Energieverteilung und Energietransport vorgesehenen Stromschienen erzeugen, physikalisch bedingt, in ihrer Umgebung elektromagnetische Wechselfelder mit der Grundfrequenz 50 Hz. Diese Magnetfelder können die störungsfreie Funktion von empfindlichen Gerätschaften, wie Computern oder Messwerkzeugen, negativ beeinflussen.

Grenzwerte

In den EMV-Richtlinien bzw. den daraus resultierenden Normen sind keine Vorschriften oder Empfehlungen für die Planung von Schienenverteilern enthalten. Wenn Schienenverteiler in Krankenhäusern eingesetzt werden, kann die DIN VDE 0100-710 zurate gezogen werden.

In der DIN VDE 0100-710 werden Grenzwerte von netzfrequenten Magnetfeldern in Krankenhäusern festgelegt. So darf an dem Patientenplatz die magnetische Induktion bei 50 Hz folgende Werte nicht überschreiten:

$B = 2 \times 10^{-7}$ Tesla für EEG

$B = 4 \times 10^{-7}$ Tesla für EKG

Der Grenzwert für induktive Störungen zwischen mehradrigen Kabeln und Leitungen der Starkstromanlage, Leiterquerschnitt $> 185 \text{ mm}^2$, und den zu schützenden Patientenplätzen wird sicher unterschritten, wenn der laut DIN VDE 0100-710 empfohlene Mindestabstand von 9 m eingehalten wird.

Bei dem Einsatz von Stromschienen kann dieser Abstand in der Regel geringer ausfallen, da die bauartbedingten Eigenschaften der Schienensysteme wirkungsvoll die magnetischen Störfelder für die Umgebung reduzieren.

Magnetfeldmessungen

Um dennoch in der Planungsphase die Beurteilung der einzusetzenden Stromschienen zu ermöglichen, wurden umfangreiche Magnetfeldmessungen gemäß EN 61439-6 durchgeführt. Die Aufnahme der magnetischen Störstrahlung der Stromschienensysteme erfolgte an einer 9,0 m langen geraden Schienenanordnung. Die Stromschienen wurden symmetrisch mit Bemessungsstrom belastet und die Magnetfelder in acht Richtungen im 0,1 m-Raster bis zu 1 m Abstand gemessen.

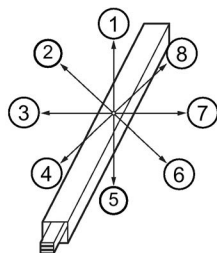


Bild 7-9 Koordinatensystem der Magnetfeldmessung

7.6 Magnetische Felder

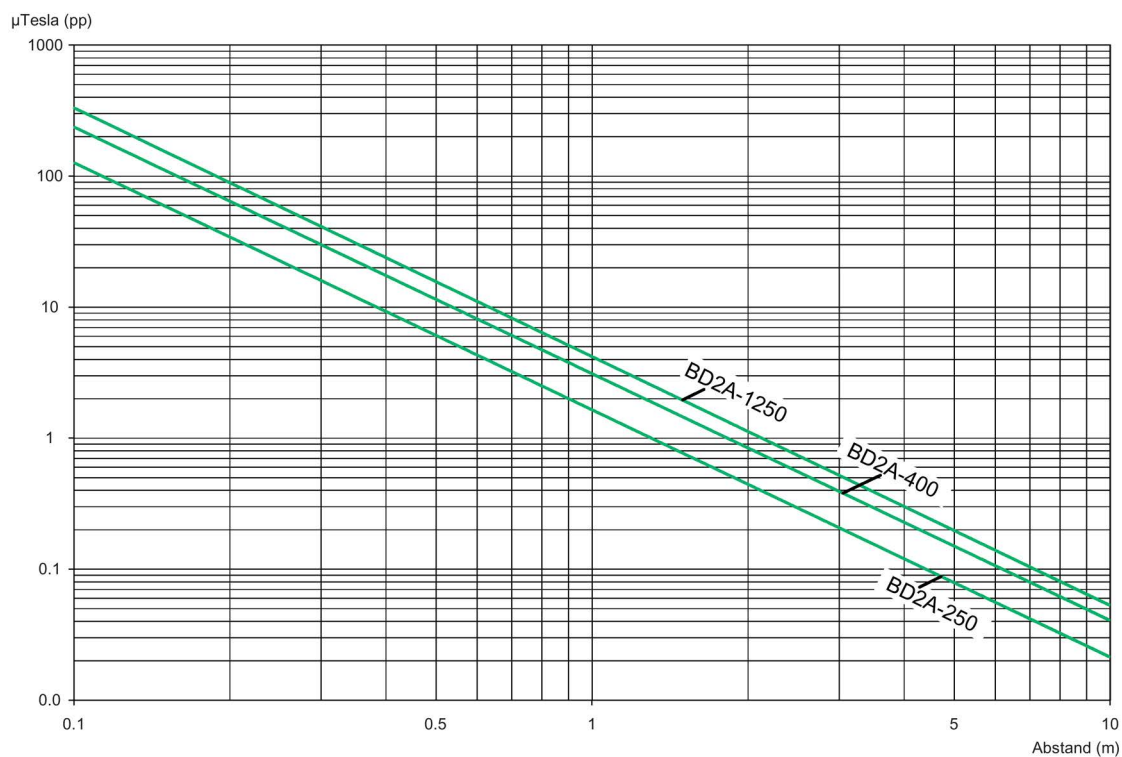


Bild 7-10 BD2 Magnetfelder für Systeme Al 250 A, 400 A, Cu 1250 A

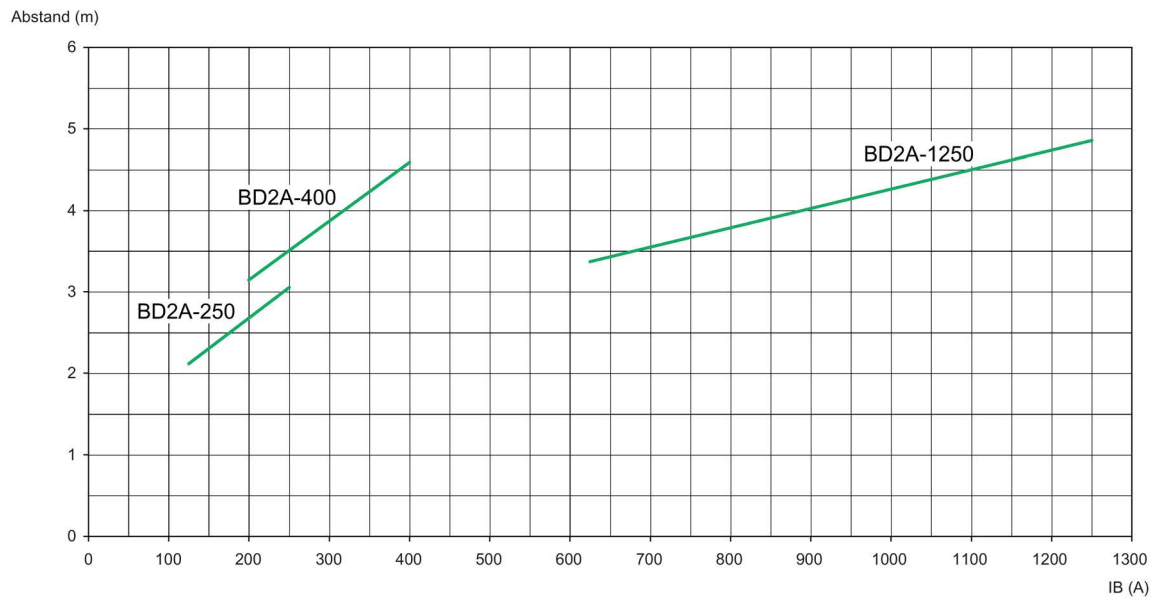


Bild 7-11 BD2 Last-Abstandsprofil für $0.2 \mu\text{T}$ der Systeme Al 250 A, 400 A, Cu 1250 A

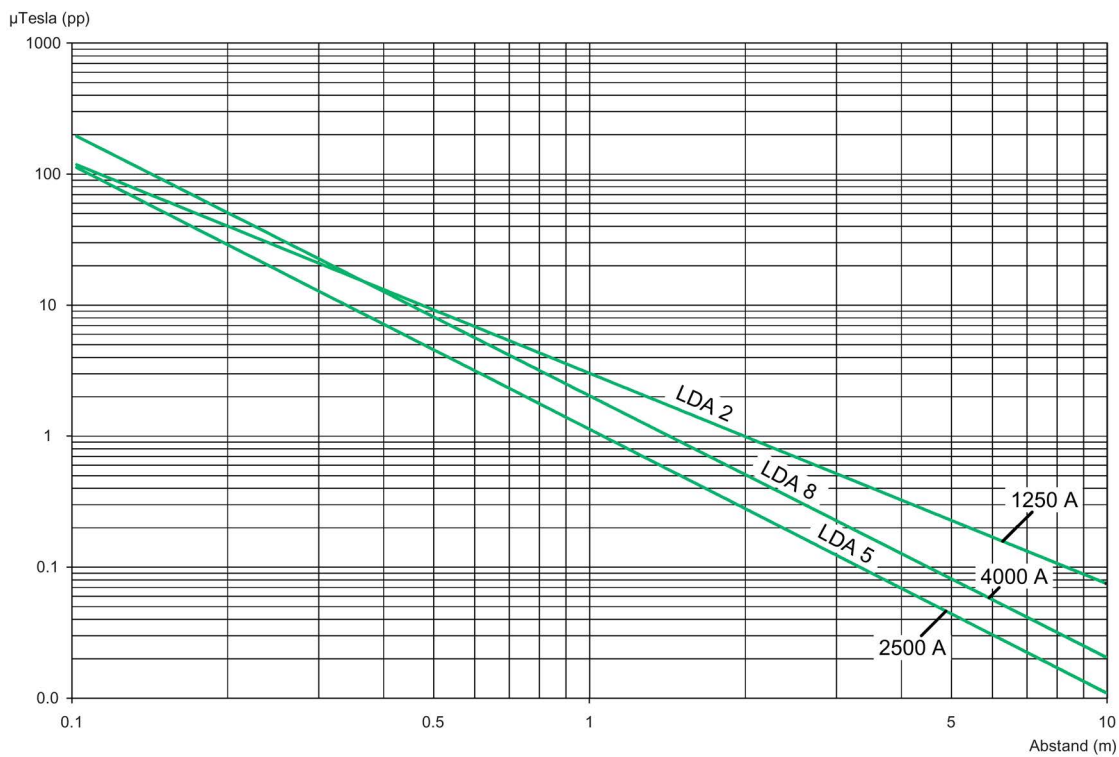


Bild 7-12 LDA Magnetfelder für Systeme AI 1250 A, 2500 A und 4000 A

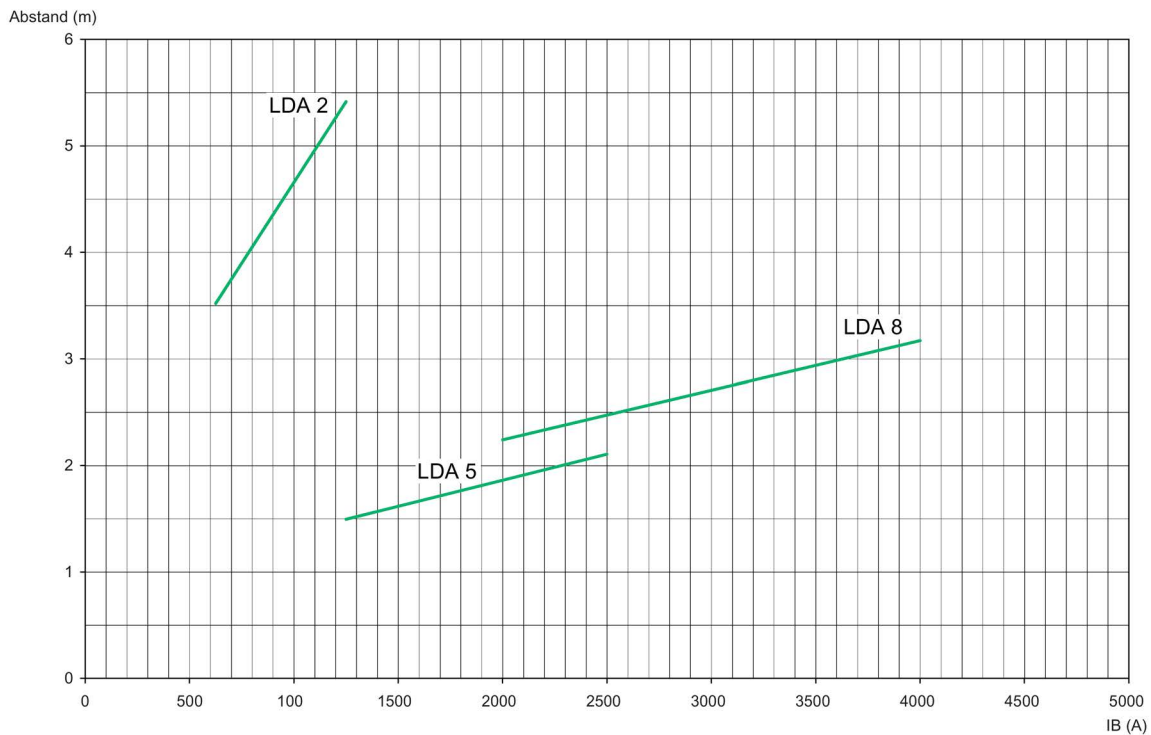


Bild 7-13 LDA Last-Abstandsprofil für 0,2 μT der Systeme 1250 A, 2500 A und 4000 A

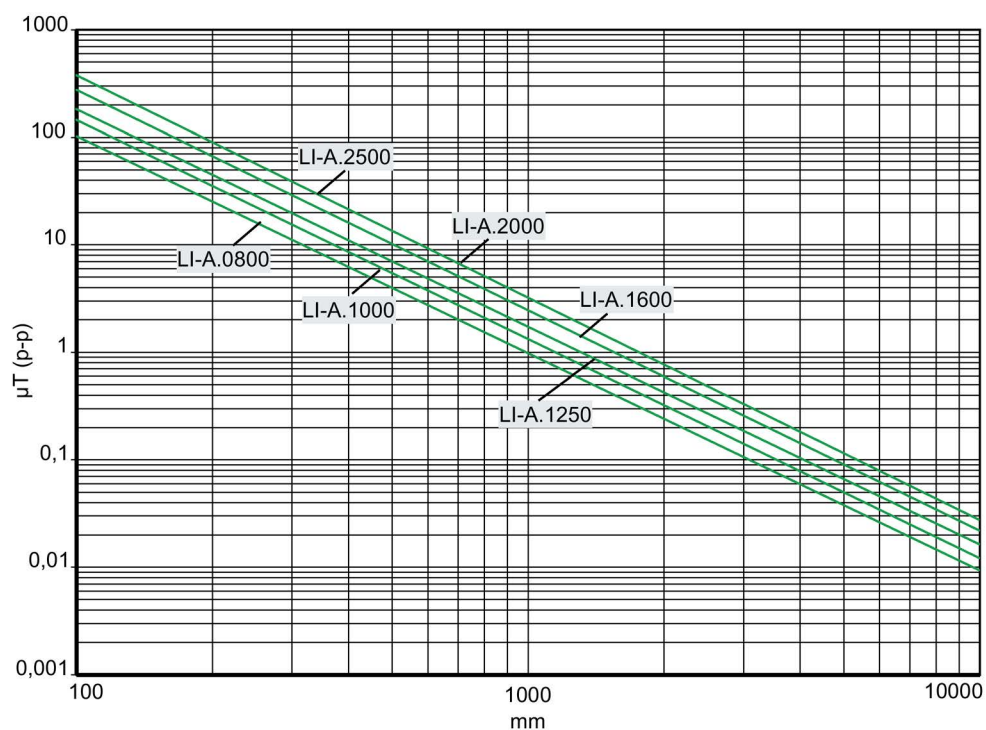


Bild 7-14 Störfeld LI-A0800 bis LI-A2500

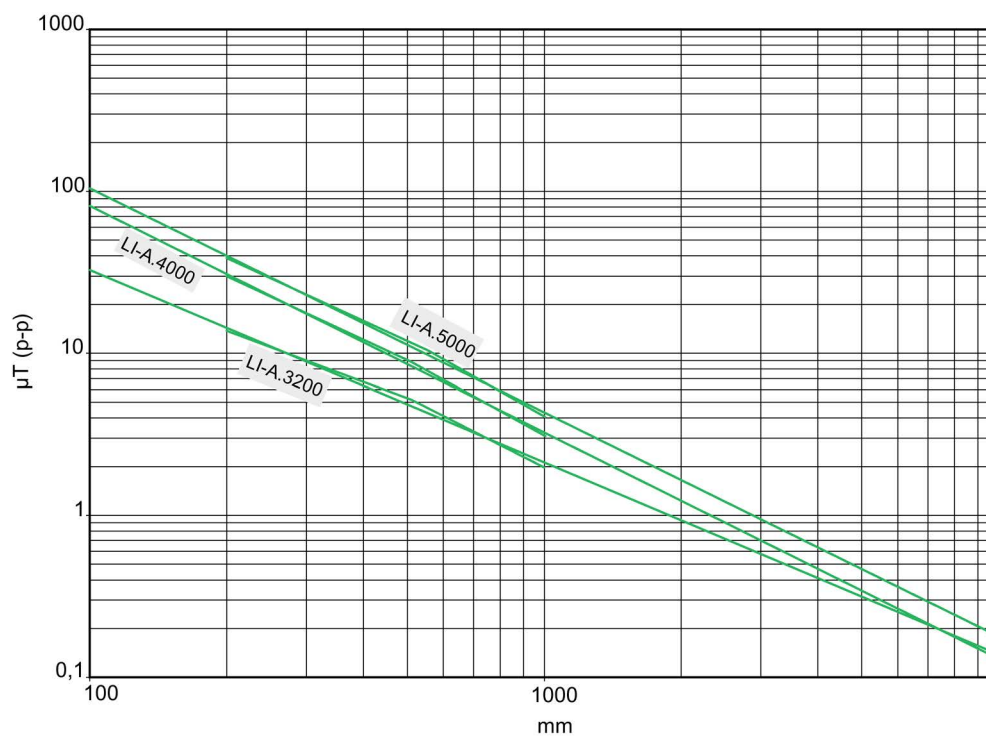


Bild 7-15 Störfeld LI-A3200 bis LI-A5000

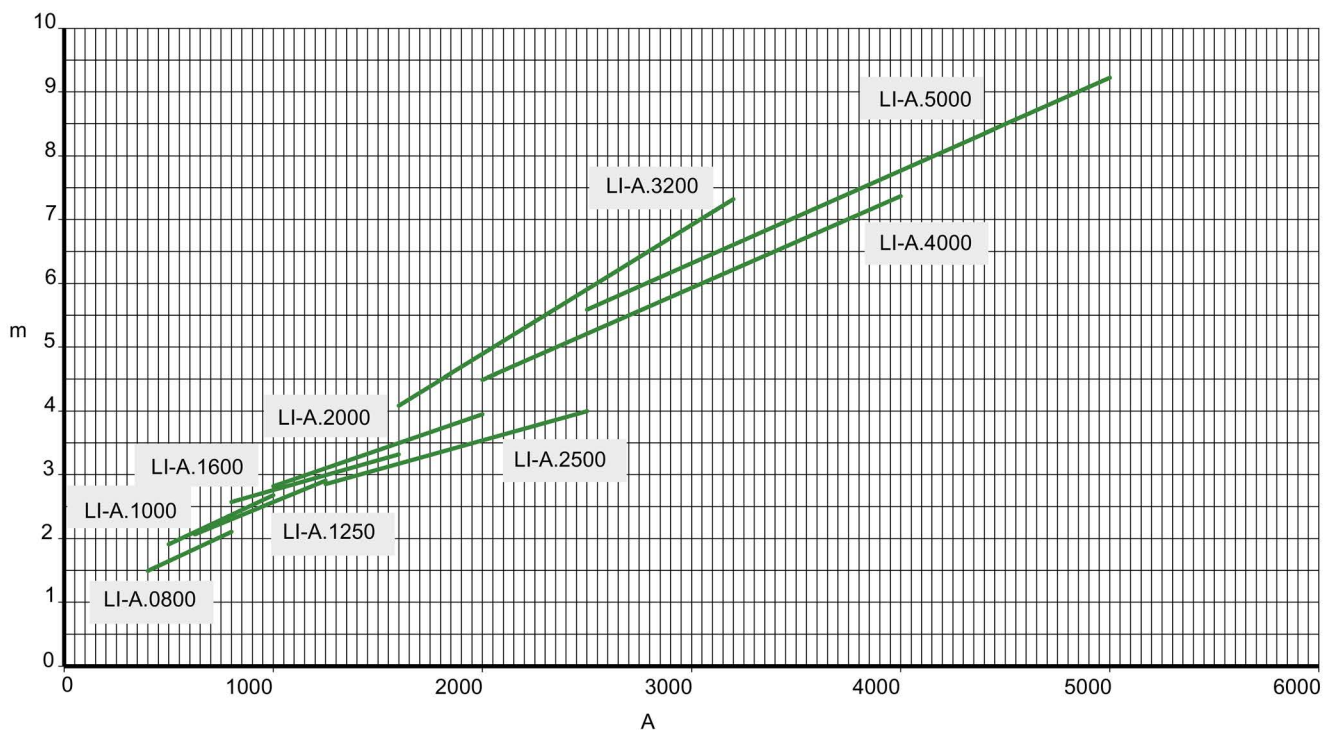


Bild 7-16 LI-A Last-Abstandsprofil für 0,2 µT - Übersichtsdiagramm

Diagramme weiterer Baugrößen und für das System LR erhalten Sie auf Anfrage.

7.7 Sprinklerprüfung

Allgemeines

Zum Schutz vor Bränden werden im Gebäude- und Industriebereich Sprinkleranlagen eingesetzt. Sprinkleranlagen sind selbsttätige Feuerlöschanlagen. Ihre Funktion besteht darin, durch Früherkennung ausbrechendes Feuer zu melden und schnellstmöglich zu löschen. Während des Löschvorgangs ist von einer Beregnung von mindestens 30 Minuten auszugehen.

Die Schienenverteiler-Systeme BD2, LD und LI wurden einer Sprinklerprüfung unterzogen. In Ermangelung einer verbindlichen Norm erfolgten die Prüfungen auf Basis eines praxisgerechten Prüfaufbaus (siehe Skizze).

Prüfergebnisse

BD2 und LI

Bei den Schienenverteiler-Systemen BD2 und LI wurde in Schutzart IP54 in allen Aufbauanlagen die Wasserbeaufschlagung in Anlehnung an die Richtlinien des VdS für Sprinkleranlagen vorgenommen. Vor und nach der 90-minütigen Beregnung wurden die Isolationswiderstände gemessen und eine Hochspannungsprüfung gemäß IEC / EN 61439-6 durchgeführt. Diese Prüfung wurde erfolgreich bestanden und belegt, dass das Schienensystem sofort nach der Beregnung ohne Verzögerung in Betrieb genommen werden kann.

LD

Das Schienensystem LD mit der Schutzart IP34 und den dazugehörigen Abgangskästen in Schutzart IP54 wurde in horizontaler sowie in vertikaler Schienenführung mit Schirmsprinkler 3/4" und Flachschrimsprinkler 1/2" mit einem Wasserdruck von 6 bar beregnet. Um das elektrische Betriebsverhalten während der Prüfung beurteilen zu können, wurden während der Prüfung die Isolationswiderstände gemessen. Dabei kam es zu keinem Funktionsausfall.

Mit dem Schienensystem LD kann auch bei einer extremen Wasserbeanspruchung, wie es die Beregnung darstellt, der Betrieb ohne Störung aufrecht erhalten werden. Dieses sichere Betriebsverhalten wird zum einen durch große Luft- und Kriechstrecken und zum anderen durch die Möglichkeit, dass das eintretende Wasser ungehindert wieder ablaufen kann, ermöglicht.

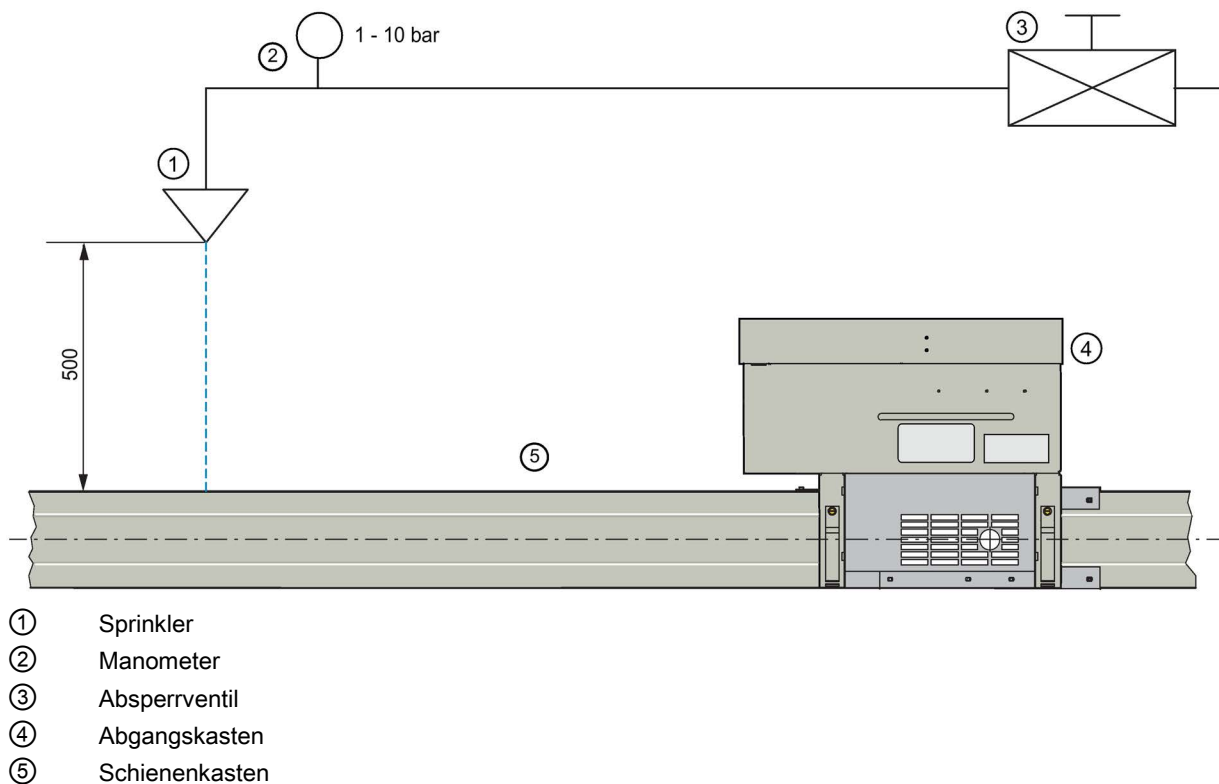


Bild 7-17 Skizze Sprinklerprüfung

7.8 Tools und Dienstleistungen

7.8.1 Engineering Tools - SIMARIS design

SIMARIS design

Softwaretool zur schnellen, effektiven Netzberechnung und Dimensionierung der elektrischen Energieverteilung für Zweck- und Industriebauten von der Mittelspannungsebene bis zum Verbraucher:

- Dimensionierung elektrischer Netze auf der Basis realer Produkte nach anerkannten Regeln der Technik und gültigen Normen (VDE, IEC)
- Automatische Auswahl der passenden Komponenten aus der hinterlegten Produktdatenbank
- Möglichkeit zur Hinterlegung häufig benötigter Module in der Favoritenbibliothek
- Hohe Planungssicherheit bei gleichzeitiger Flexibilität im Planungs- und Realisierungsprozess
- Möglichkeit zur automatischen Selektivitätsbeurteilung mit der professional-Version: zusätzlich zur Strom-Zeit-Kennlinie und den jeweiligen Hüllkurven werden automatisch Selektivitätsgrenzen angezeigt

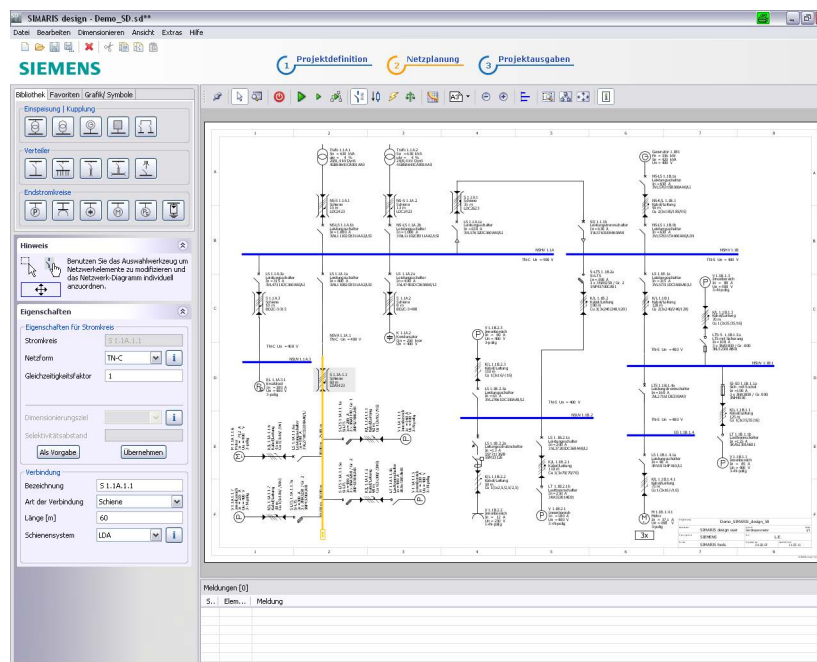


Bild 7-18 SIMARIS design

7.8.2 Engineering Tools - SIMARIS project

SIMARIS project

Softwaretool zur schnellen Ermittlung des erforderlichen Raumbedarfs und des Budgets der elektrischen Energieverteilung für Zweck- und Industriebauten sowie zur Erstellung von Leistungsverzeichnissen:

- Automatische Auswahl und Platzierung der passenden Systeme anhand der eingegebenen Parameter
- Schnelle Übersicht über Raumbedarf und Budget
- Durchgängige Planung von der Mittelspannung bis zum Installationsverteiler
- Leichte Anpassung der Projektplanung bei Konkretisierung möglich, aber auch bei Nutzungsänderungen oder Erweiterungen
- Hinterlegung geplanter Anlagen in der Favoritenbibliothek zur weiteren Verwendung in ähnlichen Projekten
- Automatische Generierung von Leistungsverzeichnissen für die geplanten Anlagen

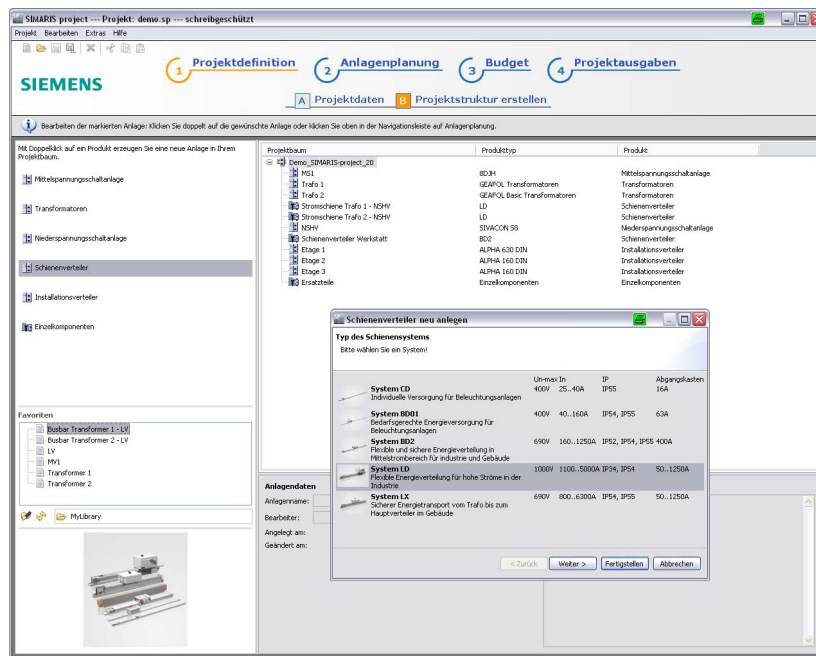


Bild 7-19 SIMARIS project

7.8.3 Engineering Tools - SIMARIS curves

SIMARIS curves

Softwaretool zur Visualisierung und Bewertung von Kennlinien von Niederspannungs-Schutzgeräten und Sicherungen (IEC) inklusive der Möglichkeit zur Simulation von Geräteeinstellungen:

- Visualisierung von Auslösekennlinien, Durchlass-Stromkennlinien und Durchlass-Energiekennlinien
- Geräteauswahl per Bestellnummer oder durch Eingabe bekannter technischer Daten über die Auswahlhilfe
- Hinterlegung häufig benötigter Geräte als Favoriten
- Abspeichern mehrerer Kennlinien einschließlich gewählter Einstellungen als Gesamtprojekt

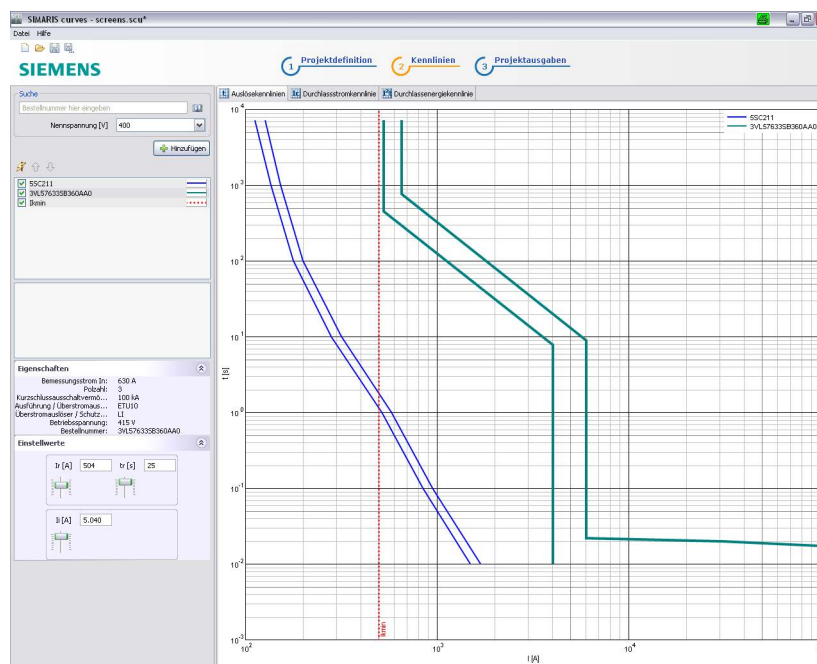


Bild 7-20 SIMARIS curves

7.8.4 Engineering Tools - Weitere Informationen zu SIMARIS

Weitere Informationen zur elektrischen Energieverteilung

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter: Totally Integrated Power

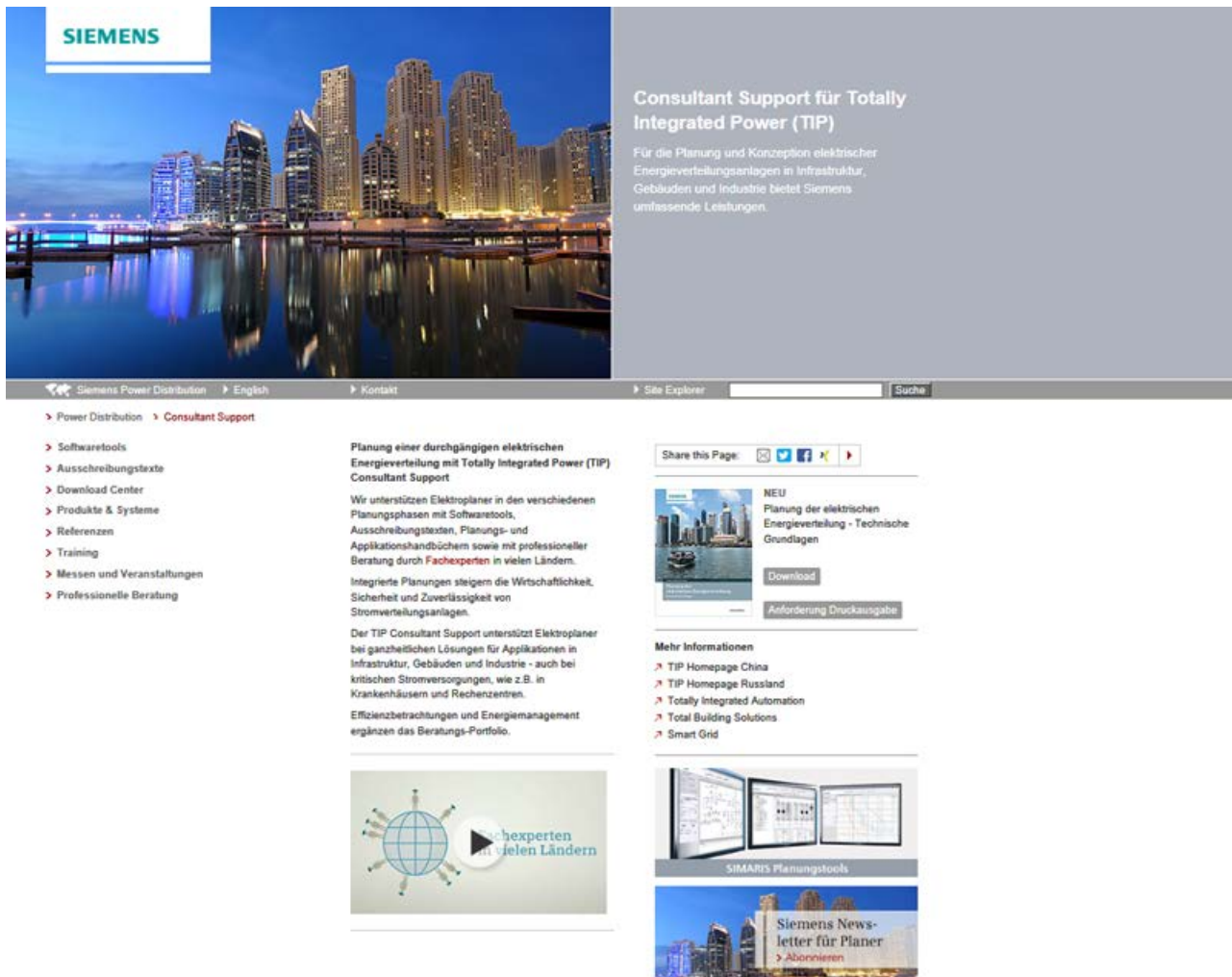


Bild 7-21 Einstiegsseite "Consultant Support für Totally Integrated Power (TIP)"

Die Schienenverteiler-Systeme SIVACON 8PS sind Teil des umfassenden Produktportfolios von Totally Integrated Power, der Siemens-Lösung für die durchgängige elektrische Energieverteilung in industriellen Anwendungen, Infrastruktur und Gebäuden. Mit technischen Handbüchern und Softwaretools zur Planung der Energieverteilung sowie Online-Ausschreibungstexten unterstützen wir Sie bei den verschiedenen Phasen der Planung.

Sie finden alle diese Dokumente und Informationen auf unserer Homepage (<http://www.siemens.de/tip-cs>).

Glossar

Angabe von Bemessungswerten

Entsprechend der DIN EN 61439-1 werden von den Herstellern von Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Bemessungswerte angegeben. Diese Bemessungswerte gelten für vorgegebene Betriebsbedingungen und charakterisieren die Verwendbarkeit einer Schaltgerätekombination. Für die Koordination der Betriebsmittel oder die Projektierung der Schaltgerätekombination legen Sie die Bemessungswerte zu Grunde.

Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom (I_{cc}) DIN EN 61439-1; 5.3.5, IEC / EN 61439-1

Der bedingte Bemessungskurzschluss-Strom entspricht dem unbeeinflussten Kurzschluss-Strom, den ein Stromkreis einer Schaltgerätekombination, geschützt durch eine Kurzschluss-Schutzeinrichtung, ohne Schaden (für eine bestimmte Zeit) führen kann. Der bedingte Bemessungskurzschluss-Strom wird daher für Abgänge und / oder Einspeisungen mit z. B. Leistungsschaltern angegeben.

Bemessungsbetätigungsspannung (U_c) DIN EN 60947-1; 4.5.1

Spannung, die am Betätigungsschließer in einem Steuerstromkreis anliegt. Sie kann durch Transformatoren oder Widerstände im Schaltstromkreis von der Bemessungssteuerspeisung abweichen.

Bemessungs-Betriebskurzschlussausschaltvermögen (I_{cs}) DIN EN 60947-2; 4.3.5.2.2

Von der Bemessungsbetriebsspannung abhängiger Kurzschluss-Strom, den ein Leistungsschalter wiederholt unterbrechen kann (Prüfung O - CO - CO, früher P - 2). Nach der Kurzschlussausschaltung ist der Leistungsschalter in der Lage, den Bemessungsstrom bei erhöhter Eigenerwärmung weiter zu führen und bei Überlast auszulösen.

→ Bemessungsdauerstrom; Bemessungsbetriebsspannung

Bemessungsbetriebsleistung DIN EN 60947-1; 4.3.2.3

Leistung, die ein Schaltgerät bei der zugeordneten Bemessungsbetriebsspannung entsprechend der Gebrauchskategorie schalten kann, z. B. Leistungsschutz Gebrauchskategorie AC-3: 37 kW bei 400 V.

Bemessungsbetriebsspannung (U_e) DIN EN 60947-1; 4.3.1.1

Spannung, auf die sich die Kennwerte eines Schaltgeräts beziehen. Die höchste Bemessungsbetriebsspannung darf auf keinen Fall höher als die Bemessungsisolationsspannung sein.

→ Bemessungsisolationsspannung

Bemessungsbetriebsstrom (I_e) DIN EN 60947-1; 4.3.2.3

Strom, den ein Schaltgerät unter Berücksichtigung von Bemessungsbetriebsspannung, Betriebsdauer, Gebrauchskategorie und Umgebungstemperatur führen kann.

→ Bemessungsbetriebsspannung

Bemessungsdauerstrom (I_u) DIN EN 60947-1; 4.3.2.4

Strom, den ein Schaltgerät im Dauerbetrieb (für Wochen, Monate oder Jahre) führen kann.

Bemessungseinschaltvermögen DIN EN 60947-1; 4.3.5.2

Strom, den ein Schaltgerät entsprechend der Gebrauchskategorie bei der jeweiligen Bemessungsbetriebsspannung einschalten kann.

→ Bemessungsbetriebsspannung

Bemessungsfrequenz DIN EN 60947-1; 4.3.3

Frequenz, für die ein Schaltgerät ausgelegt ist und auf die sich die übrigen Kenndaten beziehen.

→ Bemessungsbetriebsspannung; Bemessungsdauerstrom

Bemessungs-Grenzkurzschlussausschaltvermögen (I_{cu}) DIN EN 60947-2; 4.3.5.2.1

Maximaler Kurzschluss-Strom, den ein Leistungsschalter unterbrechen kann (Prüfung O - CO, früher P-1). Nach der Kurzschlussausschaltung ist der Leistungsschalter in der Lage, bei Überlast, mit erhöhten Toleranzen, auszulösen.

Bemessungsisolationsspannung (U_i) DIN EN 60947-1; 4.3.1.2

Spannung, auf die sich Isolationsprüfungen und Kriechstrecken beziehen. Die höchste Bemessungsbetriebsspannung darf auf keinen Fall größer als die Bemessungsisolationsspannung sein.

→ Bemessungsbetriebsspannung

Bemessungskurzschlussausschaltvermögen (I_{cn}) DIN EN 60947-1; 4.3.6.3

Höchster Strom, den ein Schaltgerät bei Bemessungsbetriebsspannung und -frequenz ohne Beschädigung ausschalten kann. Die Angabe erfolgt als Effektivwert.

→ Bemessungsbetriebsspannung

Bemessungskurzschlusseinschaltvermögen (I_{cm}) DIN EN 60947-1; 4.3.6.2

Höchster Strom, den ein Schaltgerät bei einer bestimmten Bemessungsbetriebsspannung und -frequenz ohne Beschädigung einschalten kann. Die Angabe erfolgt abweichend zu den anderen Kenndaten als Scheitelwert.

→ Bemessungsbetriebsspannung

Bemessungskurzschluss-Strom, bedingter (I_{cc}) DIN EN 60947-1; 2.5.29

→ Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom (I_{cc})

Bemessungskurzzeitstromfestigkeit (I_{cw}) DIN EN 61439-1; 5.3.4, IEC / EN 61439-1

Die Bemessungskurzzeitstromfestigkeit charakterisiert, als Effektivwert des Kurzschlussstromes, die thermische Festigkeit eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination bei einer kurzzeitigen Belastung. Die Bemessungskurzzeitstromfestigkeit wird normalerweise für die Dauer von 1 s ermittelt; abweichende Zeitwerte sind anzugeben. Die Angabe der Bemessungskurzzeitstromfestigkeit erfolgt für die Verteil- und / oder Hauptsammelschienen einer Schaltgerätekombination.

Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp}) DIN EN 60947-1; 4.3.1.3

Maß für die Festigkeit der Luftstrecken im Inneren eines Schaltgerätes gegenüber Stoßüberspannungen. Durch den Einsatz geeigneter Schaltgeräte kann sichergestellt werden, dass abgeschaltete Anlagenteile keine Überspannungen aus dem Netz, in dem sie eingesetzt sind, übertragen werden können.

Bemessungsstoßstromfestigkeit (I_{pk}) DIN EN 61439-1; 5.3.3, IEC / EN 61439-1

Die Bemessungsstoßstromfestigkeit charakterisiert, als Scheitelwert des Stoßstroms, die dynamische Festigkeit eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination. Die Angabe der Bemessungsstoßstromfestigkeit erfolgt in der Regel für die Verteil- und / oder Hauptsammelschienen einer Schaltgerätekombination.

Bemessungsstrom (I_n) eines Leistungsschalters DIN EN 60947-2; 4.3.2.3

Strom, der für Leistungsschalter gleich dem Bemessungsdauerstrom und dem konventionellen thermischen Strom ist.

→ Bemessungsdauerstrom

Bemessungsstrom (I_n) eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination DIN EN 61439-1; 5.3.2

Der Bemessungsstrom eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination, der vom Hersteller angegeben wird, hängt von den Bemessungswerten der einzelnen elektrischen Betriebsmittel im Stromkreis innerhalb der Schaltgerätekombination, von ihrer Anordnung und der Art ihrer Verwendung ab. Der Stromkreis muss den Bemessungsstrom führen können, ohne dass bei Prüfung nach 10.10.2 die Übertemperaturen an den einzelnen Bauteilen die Grenzwerte überschreiten, die in 9.2 (Tabelle 6) festgelegt sind.

Index

4

4-Leitersystem
Technische Daten, 253, 259

5

5-Leitersystem
Technische Daten, 256, 258, 262

A

Abgangskasten, 27
Abgangskästen, 50, 122, 160
Abgangskasten mit Leistungsschalter, 193
Abgangskästen mit Sicherungslasttrennschalter, 191
Abgangskasten mit Sicherungsunterteil, 190
Abgangskasten System BD01, 16
Abgangsstelle, 15, 23, 74, 114
Abmessungen, 30, 128
Abzweigkästen, 249
Aluminiumgehäuse, 22
Anbindung von Verteilern, 117, 244
Anlagendimensionierung, 27
Anschlussfahnen, 248
Anschlussquerschnitt, 118, 146, 148
Für Abgangskästen, 72
Anschlussquerschnitte
Für Einspeisekästen und Einspeisungen, 70, 143
Anschlussquerschnitte für blanke Kupferschienen, 209
Anschluss-Stücke für Transformatoren und
Verteiler, 119, 182, 246
Anschluss-System, 148
Anschlusswerte, 26
Anzahl der Leiter, 37
Aufhängebügel, 296
Aufsetzhilfe, 194
Auslösecharakteristik, 271
Auslösekennlinie, 309
Ausschreibungstexte, 27
Ausschreibungstexte BD2, 36
Ausschreibungstexte LDA / LDC, 106
Ausschreibungstexte LRA / LRC, 236
Außenanwendungen, 14
Auswahl der Systeme, 29

B

Bauartgeprüfte Anbindung an Verteiler und
Transformatoren, 13
Bauartgeprüfte Anlage, 24
Bauartprüfung, 237
Baugrößen, 15, 40, 110, 240
Bedingte Kurzschlussfestigkeit, 29
Bedingter Bemessungskurzschluss-Strom, 211
Befestigung an Wand, 251
Befestigung des Systems BD01, 17
Befestigungsabstände, 208
Befestigungsabstände,
maximal, 29, 65, 68, 131, 135, 138, 141, 162, 238
Befestigungsbügel, 60, 102, 127, 227, 289, 291
Für horizontale Befestigung, 296
Für horizontale Installation, 251
Für vertikale Befestigung, 293
Für vertikale Installation, 251
Befestigungselemente, 22
Belastungsfaktor, 278
Belastungsverteilungsfaktor, 267
Bemessungsbetriebsströme, 27
Bemessungskurzschluss-Strom
Bedingter, 211
Bemessungsstrom, 28, 29
Bemessungsstrom ermitteln, 279
Berechnung Spannungsfall, 27
Berührungsschutz, 273
Betrachtung der Schienenführung, 27
Betrieb, 18
Betriebserde, 277
Bewegliche Schienenkästen flexibel, 44
Boden
Aufgeständerte Installation, 300
Bolzenanschluss, 120, 144, 148, 185, 211
Brandlast, 24, 37, 65, 68, 131, 135, 138, 141, 162, 207,
237, 253, 256, 259, 262
Brandmeldeanlage, 280
Brandprüfung, 280
Brandschottung, 19, 24, 27, 236, 285, 286, 292
Brandschutz, 17, 100, 161, 161, 237, 280, 286
Brandschutzmasse, 17
Budget ermitteln, 308
Bussystem, 12

C

CEE-Steckdosen, 92
Clean Earth, 31

D

Dauerstromwert, maximal, 209
Decke
 Abgehängte Installation, 298
Deckenbefestigung, 61, 293
Deckendurchbruch, 288, 292
Dehnungsausgleich, 113, 236
Dehnungsausgleichskasten, 113
Demontage, 23
Derating, 31, 37, 108, 146, 241
Dimensionieren, 14, 267
Dimensionierungsgrundlagen, 19
Dimensionierungssoftware, 14, 307
Direktanschluss an Niederspannungsverteilung, 48
Distanzbügel, 61, 66, 68, 103, 293, 296
Distanzstück, 102, 296
Doppelschienensystem
 Technische Daten, 258, 261, 264
Doppelsystem, 171, 217, 287
Drehmoment für Einbolzenklemme, 128
Drehmoment für Klemmblock, 238
Durchführungsschutz, 100
Durchlass-Energiekennlinie, 309
Durchlass-Stromkennlinie, 309

E

Einbaulage, 63, 108, 241
Einbaulage flach, 225, 251
Einbaulage hochkant, 225, 251
Einbaulage horizontal hochkant, 283, 290
Einfachsystem, 170, 216, 240, 287
Einheitstemperaturkurve, 280
Einleiterausführung, 45
Einleitereinführung, 46
Einleiterführung, 47, 120, 248
Einleiterkabel, 73, 125, 144, 146, 147, 211
Einleitersystem, 71
Einsatzbereich, 32
Einschienensystem
 Technische Daten, 253, 256, 259, 262
Einspeisekästen, 45, 160
Einspeiseleistungen, 26
Einspeisungen, 48, 117, 244
Einstellstrom der Überlastauslöser, 147
Einzelader-Kabeleinführungsplatte, 220

Eisbildung, 62, 197
Elektrische Verbindung, 250
Elektromagnetische Beeinflussung, 24, 301
Endeinspeisekasten, 45
Endeinspeisung, 84
Endflansch, 127
Endkappe, 195, 234
Energieabgriff, 122, 249
Energiekonzept, 20
Energietransport, 21, 22
Energieversorgung
 Planungskonzept, 20
Energieverteiler, 278
Energieverteilersystem, 22
Energieverteilung, 21, 23
Energieverteilungskonzept, 19
Entwurfsplanung, 27
Epoxidharz, 22
Erdung, 277
Erforderliche Schutzmaßnahmen, 26
Ermitteln von Lastschwerpunkten, 20
Ermittlung des Bemessungsstroms, 279
Ermittlung des Raumbedarfs, 308
Ermittlung des Spannungsfalls, 267
ETK, 280

F

Farbe, 148
Federbügel, 196, 251
Fehlersuche, 24
Fernantrieb, 126
Festpunktbügel, 196
Festpunkte, 160
Festpunktconsole, 297
Feuchte Wärme, 62
 Konstant, 197
 Zyklisch, 197
Feuergefährdete Betriebsstätten, 272
Feuerwiderstandsklasse, 17, 161, 236, 285, 286, 289
Fixpunktbügel, 294, 297
Flachmontage, 60
Flachschirmsprinkler, 306
Form U, 79
Form Z, 80
Fremdkörperschutz, 273
Fremdverteiler, 118, 181, 245
Fremdverteiler-Anschluss-Stück, 118, 209
Funktionserhalt, 19, 24, 161, 280
Funktionserhaltungsklasse, 161

G

Gehäuseabmessung, 221
 Gerade Länge, 218
 Gerade Schienenkästen, 41, 112, 160, 225, 242
 Gerader Schienenkasten mit Abzweigkasten, 249
 Gerätekasten, 59
 Gewicht, 24, 146
 Gewinkelte Schienenkästen, 43, 243
 Gießharzsystem LRC, 14
 Gleichzeitigkeitsfaktor, 278
 Gleitbügel, 251, 295
 Grenzwerte, 301

H

Halogenfreiheit, 24
 Handantrieb, 126
 Hochkantmontage, 60
 Hochstromsystem, 32
 Höhenversprünge
 Vertikal, 108
 Horizontale Befestigung, 296
 Horizontale
 Installation, 112, 115, 160, 169, 172, 208, 251, 289
 Hüllkurve, 307

I

Impedanz, 277
 Impedanzbelag, 67, 130, 136, 138, 140, 200, 201, 203, 205
 Inbetriebnahme, 18
 Induktiver Widerstand, 267
 Installation
 Abgehängte, 298
 Aufgeständerte, 300
 Aufliegende, 299
 Installation,
 horizontal, 112, 115, 160, 169, 172, 208, 251, 289
 Installation, vertikal, 113, 116, 160, 170, 174, 291
 IP68, 21
 Isolierstoffbeschichtung, 161
 Isolierstoff-Folie, 22

K

Kabel, 24
 Kabelbelastungen, 24
 Kabeleinführung, 73, 123, 124, 188, 211, 221
 Kabeleinführungsplatte, 71, 73, 220

Kabeleinspeisekasten, 290
 Kabeleinspeisung, 45, 120, 185, 220, 248
 Kabelhäufung, 24
 Kabelinstallation, 24
 Kabelquerschnitt für Kabelschuhe, 70
 Kabelraum, 45, 123, 124
 Kabelverbindung, 221
 Kabelverschraubung, 211
 Kälte, 62, 197
 Kennlinien
 Bewerten, 309
 Visualisieren, 309
 K-Kasten, 44, 78
 Klemmblock, 101, 250
 Klemmbügel, 296
 Festpunkt, 196
 Fix, 226
 Flexibel, 196, 226
 Klimafestigkeit, 62, 128, 144, 146, 147, 161, 197, 210, 237, 252
 Knie versetzt, 116, 244
 Kodierwinkel, 114
 Konformitätserklärungen, 36, 107, 237
 Kontaktapparat, 122
 Kundenanschluss
 Seitlich, 247
 Unten, 246
 Kuppelkästen, 49, 121
 Kurzschlussfestigkeit, 27, 33, 63, 65, 67, 117, 131, 137, 138, 140, 144, 146, 180, 190, 200, 201, 203, 205, 253, 256, 259, 262, 271, 279
 Kurzschluss-Schutz, 271

L

Last-Abstandsprofil, 303
 Lastschwerpunkte ermitteln, 20
 Leistungsfaktor, 267, 278
 Leistungsverzeichnis-Erstellung, 27, 36, 106, 236
 Leiterkonfiguration, 29, 40, 110, 241
 Leitermaterial, 36, 237
 Leiterquerschnitt, 162
 Leitungseinführung, 73
 Luft- und Kriechstrecken, 306
 Lüftungsanlage, 280

M

Magnetfeld, 301
 Magnetfeldemission, 32

Magnetfeldmessung, 301
 Magnetische Felder, 30, 301
 Maschennetz, 33
 Massivdeckendurchbruch, 288
 Massivwanddurchbruch, 288
 Mauerdurchbruch, 289
 Maximale
 Befestigungsabstände, 29, 65, 68, 131, 135, 138, 141, 162, 238
 Maximaler Dauerstromwert, 209
 Mechanische Verbindung, 250
 Mehrgewicht, 149
 Mehrleitereinführung, 45
 Mehrleitereinspeisung, 46
 Mehrleiterführung, 120, 248
 Mehrleiterkabel, 50, 73, 125, 144, 146, 211
 Mitteneinspeisekästen, 47
 Mitteneinspeisung, 47, 71
 Montage, 23, 24, 27
 Montage auf Betonwand, 103
 Montage des Systems BD01, 17
 Mussanforderungen, 23

N

N- und PE-Querschnitt, 40, 64, 131, 241
 Nachrüstbarkeit, 24
 Nenntransformatordaten, 33
 Netzaufbau, 24
 Netzberechnung, 307
 Netzform, 275, 278
 Neutralleiter 2N, 29
 Neutralleiter N, 29
 Neutralleiterfunktion, 275
 Neutralleiter-Überlastung, 32
 NH-Sicherung, 123, 124
 NH-Sicherungsunterteil, 53
 Normtransformatoren
 Bemessungsstrom, 28
 Kurzschlussstrom, 28
 Nullimpedanz, 135, 138, 140, 200, 201, 203, 205, 253, 256, 259
 Nullungsbedingung, 24

O

Oberflächenbehandlung der Stromschienen, 128, 197
 Oberschwingungsbehaftete elektronische Verbraucher, 32
 Ohm'scher Widerstand, 267

P

Personenaufzugsanlagen mit
 Evakuierungsschaltung, 280
 Planung, 18
 Planungsbeispiel, 278
 Planungskonzept einer Energieversorgung, 20
 Platzbedarf, 24, 289
 Projektierungshinweis, 63
 PVC-Freiheit, 24

Q

Querschnitt
 N, 241
 PE, 241
 Querschnitte, 211

R

Raumbedarf ermitteln, 308
 Reduktionsfaktor, 146, 283
 Richtungsänderung, beweglich, 79
 Richtungsänderungen, 27, 42, 115, 160, 243
 Ringnetz, 33

S

Salznebelprüfung, 62, 197
 Schaltvermögen, 125
 Schaltvermögen des Leistungsschalters, 147
 Schienenanschluss
 Oben, 247
 Seitlich, 246
 Schienenkästen, 27
 Gewinkelt, 243
 Schienenkästen mit Abgangsstellen, 207
 Schienenlage flach, 208, 241
 Schienenlage hochkant, 208, 241
 Schienenstützer, eingebaut, 111
 Schirmsprinkler, 306
 Schleifenimpedanz, 272
 Schottung, 282
 SCHUKO-Steckdosen, 92
 Schutzart, 15, 27, 29, 32, 37, 52, 54, 60, 120, 123, 128, 144, 146, 147, 149, 160, 162, 197, 210, 238, 252, 253, 256, 259, 262, 272, 273, 278, 306
 Schutzarten elektrischer Betriebsmittel
 Übersicht, 273
 Schutzarten für Schienenverteiler, 272
 Schutzarterhöhung, 60, 108

Schutzgeräte, 271
 Schutzleiterfunktion, 275
 Schutzorgane, 271
 Selektivitätsgrenze,
 Sichere Verbindung herstellen, 16
 Sicherheitsbeleuchtung, 280
 Sicherungseinsatz NH, 214
 Sicherungssockel, 51
 SIMARIS curves, 309
 SIMARIS design, 14, 25, 271, 272, 307
 SIMARIS project, 308
 SIMARIS sketch, 14
 Spannungsfall, 30, 267
 Spannungsfalldiagramm, 267
 Sprinklerprüfung, 305
 Sprinklertauglichkeit, 161
 Ständerkonstruktion, 300
 Sternpunkt, 277
 Störbogensichere Verbraucherabgänge, 32
 Störpotenzial, 32
 Strangbügel, vertikal, 227
 Strangführungsplan, 14
 Strangmontage, 289
 Strangverlauf horizontal, 241
 Strangverlauf vertikal, 241
 Strombelastbarkeit, 24, 241
 Stromschiene, 22
 Stromschienenträger, 22
 Strom-Zeit-Kennlinie, 307
 Stützbügel, 251
 System BD01, 12, 15
 System BD2, 13
 System LD, 13
 System LI, 13
 Systembausteine, 236
 Systemübersicht BD01, 15

T

Temperaturverhalten, 24
 Temperaturwechsel, 62, 197
 TIP, 310
 T-Kasten, 44, 77, 116, 179, 244
 Totally Integrated Power, 310
 Transformator, 119
 Transformatoranschluss, 246
 Transformator-Bemessungsstrom, 28
 Transformatorimpedanz, 28
 Transformator-Kurzschlusswechselstrom, 28
 Trassenplanung, 289
 Trennmittel, 250
 TSK, 22

Typenschlüssel, 38, 108, 239
 Typprüfung, 161

U

Überlast- und Kurzschluss-Schutz, 27
 Überlastschutz, 271
 Umgebungstemperatur, 128, 146, 147, 162, 197, 210, 238, 252, 283
 Umhüllung, 237
 Umweltklassen, 62, 128, 197
 Unverwechselbarkeit, 122
 U-Profil, 196, 224

V

Variable Verteileranlage, 23
 Verbindungselemente, 22
 Verbindungstechnik, 16, 106, 237
 Verbraucherabgänge bis 1250 A, 13
 Verdrehschutz, 52, 122
 Vergussmasse, 250
 Verguss-Schalen, 250
 Verlegungsart, 24
 Verlegungskriterien, 24
 Vernetzte Schienenverteiler, 12, 18
 Versorgungskonzept, 24, 26
 Verteiler, 119
 Verteileranbindung, 117, 180, 244, 245
 Verteilereinspeisung, 48
 Verteilungssysteme, 26, 275
 Vertikale Befestigung, 293
 Vertikale Höhenversprünge, 108
 Vertikale Installation, 113, 116, 160, 170, 174, 291
 Vertikaler Strangbügel, 227
 Vertragsbestandteil, 160
 Vorbemerkung für
 Leistungsverzeichnisse, 36, 106, 236
 Voreilender PE / PEN, 122
 Vorplanung, 26
 Vorteile der Systemlösung, 18

W

Wand
 Aufliegende Installation, 299
 Wandbefestigung, 61, 251, 293, 296
 Wandbefestigung Festpunktbügel, 196
 Wanddurchbruch, 288
 Warmwiderstand, 267
 Wasserdruck, 306

Wasserdruckerhöhungs-Anlagen, 280
Wasserschutz, 273
Wechselstrom-Spannungsnetz, 277
Werkstoff, 63, 148
Werkstoffschienenkästen, 128
Winkel, 116

Z

Zertifikate, 36, 107, 237
Z-Kasten, 76, 116, 176
Z-Schienenkästen, 43
Zubehör, 160
Zugentlastung, 70, 73, 211
Zugspannung
 Max. zulässige, 281
Zulässiger Spannungsfall, 26, 267
Zulassungspapiere, 17
Zusatzausrüstung, 27, 60, 127, 195, 250
Zusatzflansch, 60

Weitere Informationen

Medium Voltage & Systems:

www.siemens.de/mediumvoltage

Wünschen Sie mehr Informationen, wenden Sie sich
bitte an unser Customer Support Center:

E-Mail: support.energy@siemens.com

Kataloge und Infomaterial einfach downloaden:

www.siemens.de/lowvoltage/infomaterial

Siemens AG
Division Energy Management
Medium Voltage & Systems
Mozartstr, 31 C
91052 Erlangen
Deutschland

© Siemens AG 2007
Änderungen vorbehalten
A5E01541017-04

Schienenverteiler
Systeme
SIVACON 8PS

