

DIN EN IEC 61439-2
(VDE 0660-600-2)
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.130.20

Einsprüche bis 2020-02-20

Entwurf

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61439-2
(VDE 0660-600-2):2012-06;
 Ersatz für
 E DIN EN 61439-2
(VDE 0660-600-2):2016-10

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen –
Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen
(IEC 121B/84/CD:2019);
Text Deutsch und Englisch

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies –
 Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies
 (IEC 121B/84/CD:2019);
 Text in German and English

Ensembles d'appareillage à basse tension –
 Partie 2: Ensembles d'appareillage de puissance
 (IEC 121B/84/CD:2019);
 Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-12-20 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 90 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 121B/84/CD:2019 „Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 121B „Low-voltage switchgear and controlgear assemblies“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 431.1 „Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Dieses Dokument muss in Verbindung mit **IEC 61439-1:201X** gelesen werden. Die Angabe der allgemeinen Anforderungen in IEC 61439-1 (im Folgenden als Teil 1 bezeichnet) gelten nur für dieses Dokument, wo besonders darauf verwiesen wird. Wenn in diesem Dokument die Begriffe „Ergänzung“, „Änderung“ oder „Ersatz“ verwendet werden, ist der betreffende Text in Teil 1 entsprechend anzupassen.

Mit Erweiterungen 101 (102, 103 usw.) nummerierte Abschnitte bestehen zusätzlich zu demselben Abschnitt in Teil 1.

Tabellen und Bilder in diesem Teil 2 werden beginnend mit 101 neu nummeriert.

Neue Anhänge sind in diesem Teil 2 mit den Buchstaben AA, BB usw. bezeichnet.

In diesem Dokument wird der Begriff Energie-Schaltgerätekombination (PSC-Schaltgerätekombination) in **3.1.101** definiert.

ANMERKUNG In den Normen der Reihe IEC 61439 wird der Begriff Schaltgerätekombination (siehe 3.1.1 von Teil 1) für eine Niederspannungs-Schaltgerätekombination verwendet.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2):2012-06** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinzufügen der Anhänge DD, EE und FF für Schaltgerätekombinationen für den Einsatz in Photovoltaik-Netzwerken;
- b) Verdeutlichung der Anforderungen für die Formen der Unterteilung;
- c) Angleichung an die überarbeitete Struktur der **DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1)**;
- d) allgemeine editorielle Überarbeitung.

	Inhalt	Seite
1	Anwendungsbereich	5
2	Normative Verweisungen	6
3	Begriffe	6
4	Formelzeichen und Abkürzungen.....	8
5	Kennzeichnende Merkmale von Schnittstellen	9
6	Angaben	10
7	Betriebsbedingungen.....	10
8	Bauanforderungen.....	10
9	Anforderungen an das Verhalten	14
10	Bauartnachweis	14
11	Stücknachweis.....	17
	Anhang AA (informativ) Zwischen dem Hersteller der PSC-Schaltgerätekombination und dem Anwender zu vereinbarende Punkte	22
	Anhang BB (informativ) Formen der inneren Unterteilung (siehe 8.101)	26
	Anhang CC (Leer).....	30
	Anhang DD (informativ) Schaltgerätekombinationen für den Einsatz in Photovoltaik-Installationen	31
	Anhang EE (informativ) Zwischen dem Hersteller der Photovoltaik-Schaltgerätekombination (PVA) und dem Anwender zu vereinbarende Punkte	40
	Anhang FF (informativ) Bauartnachweis (nur PVA)	44
	Anhang GG (informativ) Liste mit Anmerkungen in Bezug auf bestimmte Länder.....	45
	Literaturhinweise.....	46
	Bilder	
	Bild BB.1 – Zeichenerklärung zu den Bildern BB.2 und BB.3	26
	Bild BB.2 – Formen 1 und 2.....	27
	Bild BB.3 – Formen 3 und 4.....	29
	Bild DD.101 – Beispielhafte Anordnung der Heizstrahlampen für die Erwärmungsprüfung mit simulierter Sonnenstrahlung.....	38
	Tabellen	
	Tabelle 101 – Werte für angenommene Belastung.....	18
	Tabelle 102 – Prüfspannungen über die offenen Kontakte von Betriebsmitteln mit Trennfunktion	18
	Tabelle 103 – Elektrischer Zustand in den verschiedenen Stellungen von Einschüben.....	19
	Tabelle 104 – Formen der inneren Unterteilung.....	20
	Tabelle AA.1 – Zwischen dem Hersteller der PSC-Schaltgerätekombination und dem Anwender zu vereinbarende Punkte	22
	Tabelle DD.101 – Installationsbedingungen.....	35
	Tabelle EE.1 – Zwischen dem Hersteller der Photovoltaik -Schaltgerätekombination und dem Anwender zu vereinbarende Punkte	40
	Tabelle FF.1 – Liste der an PVA durchzuführenden Bauartnachweise.....	44

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61439 legt die besonderen Anforderungen für Energie-Schaltgerätekombinationen (in diesem Dokument mit „PSC-Schaltgerätekombinationen“ bezeichnet, siehe 3.1.101) fest:

- deren Bemessungsspannung 1 000 V bei Wechselspannung oder 1 500 V bei Gleichspannung nicht überschreitet;
- für eine Nennfrequenz der Einspeisung(en) nicht höher als 1 000 Hz;

ANMERKUNG 1 Frequenzen oberhalb 1 kHz werden als hohe Frequenzen angesehen. Siehe auch [IEC 60664-1:2007](#), 5.3.3.2.5, zur Berücksichtigung zusätzlicher Randbedingungen hinsichtlich Isolationskoordination.

- für Anwendungen im Innen- und Freiluftbereich;
- die ortsfeste oder ortsveränderbare Schaltgerätekombinationen mit oder ohne Gehäuse sind;
- die zur Verwendung bei der Erzeugung, Übertragung, Verteilung und Umformung elektrischer Energie und für die Steuerung von Betriebsmitteln, die elektrische Energie verbrauchen, vorgesehen sind;
- die für den Einsatz unter besonderen Betriebsbedingungen bestimmt sind, z. B. auf Schiffen und Schienenfahrzeugen, unter der Voraussetzung, dass die für diese Zwecke geltenden zusätzlichen Anforderungen erfüllt sind;

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Anforderungen für Schaltgerätekombinationen auf Schiffen sind in IEC 60092-302 festgelegt.

- die in Photovoltaik-Installationen zum Einsatz kommen und als Photovoltaik-Schaltgerätekombinationen (PVA) bezeichnet werden. Siehe Anhang DD.

Dieses Dokument enthält zusätzliche Anforderungen für PSC-Schaltgerätekombinationen, welche zur Verwendung als Teil der elektrischen Einrichtung von Maschinen bestimmt sind und kann zusätzlich zu den Anforderungen in der Norm [IEC 60204-1](#) angewendet werden.

Dieses Dokument gilt für alle Schaltgerätekombinationen, unabhängig davon, ob sie als Einzelanfertigung konstruiert, hergestellt und überprüft oder als Serienprodukt in größeren Stückzahlen hergestellt werden.

Die Herstellung und/oder der Zusammenbau darf von anderen als dem ursprünglichen Hersteller vorgenommen werden (siehe 3.10.1).

Dieses Dokument gilt nicht für einzelne Betriebsmittel, wie z. B. Leistungsschalter und Sicherungslastschalter, und nicht für für sich allein verwendbare Baugruppen, wie z. B. Motorstarter, Leistungshalbleiter-Umrichtersysteme (PECS), Schaltnetzteile (SMPS), unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (UPS), Antriebsgrundmodule (BDM), vollständige Antriebsmodule (CDM), drehzahlveränderbare Leistungsantriebsysteme (PDS), eigenständige Energiespeichersysteme (Batterie- oder Kondensatorsysteme) und sonstige elektronische Betriebsmittel, die mit den zutreffenden Produktnormen übereinstimmen. Dieses Dokument beschreibt ihre Integration in eine PSC-Schaltgerätekombination oder in ein Leergehäuse, welches als Teil einer PSC-Schaltgerätekombination verwendet wird.

Im Falle von Anwendungen wie elektrische Ausrüstung für Maschinen oder Schaltgerätekombinationen, für die z. B. Anforderungen für explosive Atmosphäre oder Funktionssicherheit relevant sind, kann es erforderlich sein, die Anforderungen anderer Normen oder Rechtsvorschriften neben denen, die in der Reihe IEC 61439 festgelegt sind, zu erfüllen.

Dieses Dokument gilt nicht für besondere Arten von Schaltgerätekombinationen, die durch andere Teile der IEC 61439 abgedeckt werden. Für Schaltgerätekombinationen, die nicht in den Anwendungsbereich anderer Teile dieser Normenreihe fallen, gilt dieser Teil.

Außer wenn lokale Rechtsvorschriften zusätzliche Anforderungen stellen, wir davon ausgegangen, dass Betriebsmittel im Anwendungsbereich dieses Dokuments die grundlegenden Sicherheitsanforderungen

erfüllen. Dies schließt vollständig nachgewiesene Bestelloptionen, z. B. die Auswahl eines Schutzes gegen unbeabsichtigtes Berühren gefährlicher aktiver Teile mit einem Schutzgrad von IPXXB oder IP3XD durch den Anwender, ein. Wenn besondere Anforderungen zwischen Anwender und Hersteller vereinbart sind welche nicht vollständig in diesem Dokument beschrieben werden, z. B.

- (i) ein Teil der Schaltgerätekombination ist außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments,
- (ii) außergewöhnliche Schwingungen am Installationsort vorhanden sind
- (iii) außergewöhnliche Spannungsschwankungen im Betrieb auftreten, oder
- (iv) negative Einflüsse von Schall- oder Ultraschallquellen möglich sind,

dann können eine Risikobewertung und/oder zusätzliche oder strengere Nachweise erforderlich sein um nachzuweisen, dass die grundlegenden Sicherheitsanforderungen erfüllt wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

Abschnitt 2 von IEC 61439-1:201X gilt mit folgender Ergänzung.

Ergänzung:

IEC 60947-3:2008, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-3:2008/AMD1:2012

IEC 60947-3:2008/AMD2:2015

IEC 61140:2016, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61439-1:201X, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules*

IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosure for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Definitionen der 61439-1:201X und die folgenden.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

Abschnitt 3 der 61439-1:201X gilt mit folgender Ergänzung:

3.1 Allgemeine Begriffe

Zusätzliche Begriffe:

3.1.101

Energie-Schaltgerätekombination

PSC-Schaltgerätekombination

(en: power switchgear and controlgear assembly
PSC-assembly)

Schaltgerätekombination, die dafür verwendet wird, in industriellen, kommerziellen und ähnlichen Anwendungen, bei denen die Bedienung durch Laien nicht vorgesehen ist, elektrische Energie für alle Arten von Lasten zu verteilen und zu steuern

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Aufstellung einer Energie-Schaltgerätekombination in einem Bereich, der Laien zugänglich ist, ist nicht ausgeschlossen.

3.1.102

Prüfzustand

(en: test situation)

Zustand einer Energie-Schaltgerätekombination oder eines ihrer Teile, in dem die betreffenden Hauptstromkreise auf ihrer Einspeiseseite geöffnet sind, aber die Anforderungen an eine Trennstrecke nicht erfüllt werden müssen, wobei die zugehörigen Hilfsstromkreise angeschlossen sind, so dass die Funktion der eingebauten Geräte geprüft werden kann

3.1.103

Form der inneren Unterteilung

(en: form of internal separation)

Einteilung der physischen Unterteilung innerhalb einer Energie-Schaltgerätekombination

3.1.104

(elektrischer) Steller

(en: (electric) actuator)

Einrichtung, die bei Anregung durch ein elektrisches Signal eine festgelegte Bewegung ausführt

[QUELLE: IEC 60050-151, 151-13-49]

3.2 Baueinheiten von Schaltgerätekombinationen

Ersatz der Überschrift:

3.2 Baueinheiten von Energie-Schaltgerätekombinationen

Zusätzliche Begriffe:

3.2.101

Einschub

(en: withdrawable part)

herausnehmbares Teil, das von der Betriebsstellung zur Trennstellung oder, falls vorhanden, zu einer Prüfstellung gebracht werden kann, während es mechanisch mit der Energie-Schaltgerätekombination verbunden bleibt

3.2.102

Prüfstellung

(en: test position)

Stellung eines Einschubs, in der die betreffenden Hauptstromkreise an der Einspeiseseite geöffnet sind, aber die Anforderungen an eine Trennstrecke nicht erfüllt werden müssen, und in der die Hilfsstromkreise so angeschlossen sind, dass die Funktion der eingebauten Geräte geprüft werden kann, wobei dieser mechanisch mit der Energie-Schaltgerätekombination verbunden bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Öffnung darf auch durch Betätigung einer geeigneten Einrichtung hergestellt werden, ohne dass der Einschub mechanisch bewegt wird.

3.2.103

Trennstellung

(en: isolated position)

Stellung des Einschubs, in der in den Hauptstromkreisen und Hilfsstromkreisen auf ihrer Einspeiseseite Trennstrecken offen sind, während dieser mit der Energie-Schaltgerätekombination mechanisch verbunden bleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Trennstrecke darf auch durch Betätigung einer geeigneten Einrichtung hergestellt werden, ohne dass der Einschub mechanisch bewegt wird.

3.2.104

Trennstrecke

(en: isolating distance)

Luftstrecke zwischen offenen Kontakten von Einschüben, die die für Trennschalter festgelegten Sicherheitsanforderungen erfüllt

[QUELLE: IEC 60050-441:1984, 441-17-35, modifiziert – die Information zum Bezug wurde hinter „Kontakte“ verschoben und verändert]

Ergänzung:

3.101 Elektrische Verbindungen von Funktionseinheiten

3.101.1

lösbare Verbindung

(en: Disconnectable connection)

Verbindung, die ohne Werkzeug durch Handbetätigung des Verbindungsmittels hergestellt oder gelöst wird

3.101.2

geführte Verbindung

(en: withdrawable connection)

Verbindung, die hergestellt oder unterbrochen wird, wenn die Funktionseinheit in die Betriebsstellung oder in die Trennstellung gebracht wird

3.102 Gänge innerhalb von Energie-Schaltgerätekombinationen

3.102.1

Bedienungsgang innerhalb einer Energie-Schaltgerätekombination

(en: operating gangway within a PSC-assembly)

Raum, den der Bedienende für die einwandfreie Bedienung und Überwachung der Energie-Schaltgerätekombinationen betreten muss

3.102.2

Wartungsgang innerhalb einer Energie-Schaltgerätekombination

(en: maintenance gangway within a PSC-assembly)

Raum, der nur für berechnigte Personen zugänglich ist und der vorwiegend für die Instandhaltung eingebauter Betriebsmittel vorgesehen ist

4 Formelzeichen und Abkürzungen

Es gilt **Abschnitt 4** von IEC 61439-1:201X.

5 Kennzeichnende Merkmale von Schnittstellen

Abschnitt 5 von IEC 61439-1:201X gilt 1 mit folgenden Änderungen und Ergänzungen.

5.1 Allgemeines

Ersatz:

Die Kennwerte der PSC-Schaltgerätekombination müssen eine Kompatibilität mit den Bemessungswerten der Stromkreise, an die sie angeschlossen ist, sowie mit den Installationsbedingungen gewährleisten und müssen von dem Hersteller der PSC-Schaltgerätekombination mithilfe der in 5.2 bis 5.6 von IEC 61439-1:201X beschriebenen Kriterien einschließlich der in diesem Dokument enthaltenen Änderungen angegeben werden

Die im informativen Anhang AA aufgeführte Spezifikationstabelle soll dem Nutzer und dem Hersteller der PSC-Schaltgerätekombination dabei helfen, dieses Ziel zu erfüllen, unabhängig davon, ob der Nutzer

- Katalogprodukte auswählt, deren Merkmale seine Erfordernisse und die Anforderungen dieser Norm erfüllen,
- und/oder eine bestimmte Vereinbarung mit dem Hersteller trifft.

ANMERKUNG Anhang AA bezieht sich auch auf die Themen, die in den Abschnitten 6 und 7 behandelt werden.

In einigen Fällen dürfen die von dem Hersteller der PSC-Schaltgerätekombination bereitgestellten Informationen eine Vereinbarung ersetzen.

5.4 Bemessungsbelastungsfaktor

Ergänzung:

Existiert zwischen dem Hersteller der Schaltgerätekombination und dem Anwender keine Vereinbarung bezüglich der tatsächlichen Lastströme, darf die angenommene Belastung der Abgangstromkreise oder einer Gruppe von Abgangstromkreisen der Schaltgerätekombination auf den Werten in Tabelle 101 basieren.

5.6 Weitere kennzeichnende Merkmale

Ersatz von Punkt f):

- f) Schutzgrad des Schutzes gegen Berührung gefährlicher aktiver Teile, gegen Eindringen fester Fremdkörper und Wasser, IP-Code (siehe 8.2.2 von IEC 61439-1:201X), einschließlich des Schutzgrades für jede eindeutige Stellung von herausnehmbaren Teilen und Einschüben.

Ersatz von Punkt g):

- g) für die Verwendung durch Elektrofachkräfte, Fachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen (siehe und 3.7.13, 3.7.14 und 3.7.15 von IEC 61439-1:201X) bestimmt

Ersatz von Punkt l):

- l) die Bauart – fest eingebaute, herausnehmbare Teile oder Einschübe (siehe 8.5.1 von IEC 61439-1:201X und 8.5.2);

Ergänzung:

- aa) die Form der inneren Unterteilung und zugehörige Schutzgrade (siehe 8.101);
bb) die Arten elektrischer Verbindung von Funktionseinheiten (siehe 8.5.101).

6 Angaben

Es gilt Abschnitt 6 von IEC 61439-1:201X mit folgenden Änderungen und Ergänzungen.

6.1 Kennzeichnung der Schaltgerätekombination

Ersatz der Überschrift und von Punkt d):

6.1 Kennzeichnung der Energie-Schaltgerätekombination

d) IEC 61439-2;

7 Betriebsbedingungen

Es gilt Abschnitt 7 von IEC 61439-1:201X.

8 Bauanforderungen

Es gilt Abschnitt 8 von IEC 61439-1:201X mit folgenden Änderungen und Ergänzungen.

8.1.1 Allgemeines

Ergänzung:

Für Schaltgerätekombinationen, die für die Verwendung für Maschinen vorgesehen sind, gelten die Anforderungen von Abschnitt 11.4 von IEC 60204-1.

8.2 Schutzart durch das Gehäuse einer Schaltgerätekombination

Ersatz der Überschrift:

8.2 Schutzart durch das Gehäuse einer Energie-Schaltgerätekombination

8.2.1 Schutz gegen mechanische Einwirkung

Ersatz des Textes:

Wenn vom ursprünglichen Hersteller eine Schutzart (IK-Code) durch das Gehäuse einer Energie-Schaltgerätekombination gegen mechanische Einwirkung angegeben wird, ist diese in Übereinstimmung mit 10.2.6 nachzuweisen.

Zusätzlicher Abschnitt:

8.2.101 Energie-Schaltgerätekombination mit Einschüben

Die für Energie-Schaltgerätekombinationen angegebene Schutzart gilt üblicherweise für die Betriebsstellung (siehe 3.2.3 von IEC 61439-1:201X) von Einschüben. Der Hersteller der Schaltgerätekombination muss die erreichte Schutzart (IP-Code) in den anderen Positionen angeben.

Energie-Schaltgerätekombinationen mit Einschüben dürfen so konstruiert sein, dass die in der Betriebsstellung geltende Schutzart (IP-Code) auch in der Prüf- und Trennstellung beibehalten wird.

Wenn es nach dem Entfernen eines Einschubs nicht möglich ist, die ursprüngliche Schutzart (IP-Code) z. B. durch Schließen einer Tür beizubehalten, muss zwischen Hersteller der Schaltgerätekombination und Anwender eine Vereinbarung darüber getroffen werden, welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um

einen angemessenen Schutz sicherzustellen. Angaben des Herstellers der Schaltgerätekombination dürfen anstelle einer solchen Vereinbarung verwendet werden.

8.3.2 Luftstrecken

Ergänzung:

Für Einschübe muss die vorhandene Trennfunktion in der Trennstellung mindestens den Anforderungen für Trennschalter in der entsprechenden Norm (siehe IEC 60947-3:2008+AMD1:2012+AMD2:2015) entsprechen. Dies gilt für neue Betriebsmittel unter Berücksichtigung der Herstelltoleranzen und der voraussichtlichen Veränderungen der Abmessungen durch Verschleiß.

Die Trennstrecke zwischen den Hauptkontakten von Einschüben und den zugehörigen festen Kontakten muss in der Trennstellung fähig sein, der Prüfspannung für die angegebene Stoßspannungsfestigkeit entsprechend [Tabelle 102](#) standzuhalten.

ANMERKUNG Für Höhen oberhalb 2 000 m siehe [IEC 60664-1](#).

8.4.3.2.2 Anforderungen für die durchgehende Schutzleiterverbindung zum Schutz gegen die Folgen von Fehlern innerhalb der Schaltgerätekombination in Schutzklasse I

Ersatz der Überschrift:

8.4.3.2.2 Anforderungen für die durchgehende Schutzleiterverbindung zum Schutz gegen die Folgen von Fehlern innerhalb der Energie-Schaltgerätekombination in Schutzklasse I

Ersatz des letzten Absatzes:

Tragende Metallflächen an herausnehmbaren Teilen oder Einschüben mit ausreichender Leitfähigkeit und Korrosionsfestigkeit gelten als ausreichend sicher mit dem durchgehenden Schutzleiter verbunden, wenn sie mit genügendem Druck auf der Gegenfläche aufliegen. Bei Einschüben muss die durchgehende Schutzleiterverbindung von der Betriebsstellung bis einschließlich zur Trennstellung aufrechterhalten bleiben.

8.4.6.1 Durch Laien zu bedienende Geräte oder zu ersetzende Bauteile

Dieser Abschnitt von [IEC 61439-1](#) gilt nicht.

8.4.6.2 Anforderungen an die Zugängigkeit für befugte Personen während des Betriebs

Zusätzlicher Absatz:

8.4.6.2.101 Bedienungs- und Wartungsgänge in einer Energie-Schaltgerätekombination

Bedienungs- und Wartungsgänge (siehe [3.102.1](#) und [3.102.2](#)) innerhalb einer Schaltgerätekombination müssen den Anforderungen für Basisschutz nach [IEC 61140](#) entsprechen. Konstruktion und Aufbau solcher Gänge sind zwischen Hersteller der Schaltgerätekombination und Anwender zu vereinbaren.

Aussparungen in einer Energie-Schaltgerätekombination mit begrenzter Tiefe, in einer Größenordnung bis zu 1 m, gelten nicht als Gänge.

8.5.2 Herausnehmbare Teile

Ersatz der Überschrift:

8.5.2 Herausnehmbare Teile und Einschübe

Ersatz des Textes:

Herausnehmbare Teile und Einschübe müssen so konstruiert sein, dass ihre elektrischen Betriebsmittel sicher vom Hauptstromkreis entfernt und/oder getrennt oder an ihn angeschlossen werden können, während dieser Stromkreis aktiv ist. Die herausnehmbaren Teile und Einschübe dürfen mit einer Codiereinrichtung (siehe 3.2.5 von IEC 61439-1:201X) versehen sein.

Ein herausnehmbares Teil oder Einschub muss mit einer Einrichtung versehen sein, welche sicherstellt, dass es/er nur entfernt oder eingesetzt werden kann, nachdem die Verbindung des Hauptstromkreis zur Last unterbrochen wurde.

Die Luft- und Kriechstrecken (siehe 8.3.2 und 8.3.3 von IEC 61439-1:201X) müssen in den unterschiedlichen Positionen und während der Bewegung von einer Position in die andere eingehalten werden.

Zusätzliche Abschnitte:

8.5.2.101 Einschübe

Einschübe müssen zusätzlich eine Trennstellung (siehe 3.2.103) haben und dürfen eine Prüfstellung (siehe 3.2.102) haben oder dürfen in einen Prüfzustand (siehe 3.1.102) versetzt werden können. Sie müssen in diesen Stellungen eindeutig fixiert werden. Diese Stellungen müssen eindeutig erkennbar sein.

In Energie-Schaltgerätekombinationen mit Einschüben müssen alle aktiven Teile so geschützt werden, dass sie nicht unbeabsichtigt berührt werden können, wenn eine Tür, sofern vorhanden, offen ist und wenn der Einschub eingesetzt oder herausgenommen wird. Wenn ein Hindernis oder ein Verschlusschieber verwendet wird, müssen diese die Anforderungen von 8.4.6.2.5 von IEC 61439-1:201X erfüllen.

Für die elektrischen Bedingungen in Verbindung mit den unterschiedlichen Positionen von Einschüben siehe [Tabelle 103](#).

8.5.2.102 Verriegeln und Abschießen von herausnehmbaren Teilen und Einschüben

Sofern nicht anders festgelegt, müssen die herausnehmbaren Teile und Einschübe mit einer Einrichtung versehen sein, die sicherstellt, dass diese nur herausgenommen und/oder wiedereingesetzt werden können, wenn der zugehörige Hauptstromkreis unterbrochen ist.

Um unbefugte Betätigung zu verhindern, dürfen herausnehmbare Teile und Einschübe oder der zugehörige Einbauplatz in der Schaltgerätekombination mit einer abschließbaren Vorrichtung versehen sein, um sie in einer oder mehreren ihrer Positionen zu sichern.

8.5.3 Auswahl von Schaltgeräten und Betriebsmitteln

Ergänzung:

ANMERKUNG 2 Die Normen, denen die Betriebsmittel entsprechen können, schließen z. B. IEC 60947 (alle Teile), IEC 60269 (alle Teile), IEC 60898-1, IEC 61008 (alle Teile), IEC 61009 (alle Teile) und IEC 62423 ein.

Zusätzlicher Abschnitt:

8.5.101 Beschreibung der Arten elektrischer Verbindungen von Funktionseinheiten

Einspeisung und Abgang einer Funktionseinheit können den gleichen oder verschiedene Arten von elektrischen Verbindungen haben; z. B. kann eine geführte Verbindung für die Einspeisung und eine feste oder lösbare Verbindung für den Abgang verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Insbesondere wenn mehrere Einspeisungen vorhanden sind, sollte der Besteller eine Bewertung vornehmen, um die geeignetste Verbindung zu wählen.

Die Art der elektrischen Verbindungen der Funktionseinheiten innerhalb der Energie-Schaltgerätekombination oder von Teilen der Energie-Schaltgerätekombination kann durch einen Drei-Buchstaben-Code bezeichnet werden:

- Der erste Buchstabe bezeichnet die Art der elektrischen Verbindung der Einspeisung des Hauptstromkreises;
- der zweite Buchstabe bezeichnet die Art der elektrischen Verbindung des Abgangs des Hauptstromkreises;
- der dritte Buchstabe bezeichnet die Art der elektrischen Verbindung der Hilfsstromkreise.

Folgende Buchstaben müssen verwendet werden:

- F für feste Verbindungen (siehe 3.2.6 von IEC 61439-1:201X);
- D für lösbare Verbindungen (siehe 3.101.1);
- W für geführte Verbindungen (siehe 3.101.2).

Zusätzlicher Abschnitt:

8.101 Innere Unterteilung von Energie-Schaltgerätekombinationen

Typische Anordnungen von inneren Unterteilungen durch Abdeckungen oder Trennwände werden in [Tabelle 104](#) beschrieben und werden als Formen klassifiziert (Beispiele siehe Anhang BB).

Innere Unterteilung kann verwendet werden, um eine oder mehrere der folgenden Bedingungen zwischen Funktionseinheiten, separaten Abteilen oder durch Umhüllung geschützten Räumen zu erreichen:

- Schutz gegen das Berühren gefährlicher Teile. Die Schutzart muss wenigstens IPXXB sein (siehe 8.4.2.3);
- Schutz gegen das Eindringen fester Fremdkörper und gegen das Berühren von gefährlichen aktiven Teilen. Die Schutzart muss wenigstens IP2X sein.

Sofern nicht anders zwischen dem Anwender und dem Hersteller vereinbart und wenn die Form der inneren Unterteilung größer ist als 1, müssen alle Teile im Abteil der Funktionseinheit, welche aktiv bleiben wenn die Funktionseinheit abgeschaltet ist, mindestens mit einem Schutzgrad IPXXB geschützt sein. Diese Anforderung gilt nur wenn die abnehmbare Abdeckung oder Tür, die für den üblichen Zugang zur Funktionseinheit verwendet wird, geöffnet wird.

ANMERKUNG 1 Die Schutzart IP2X deckt auch Schutzart IPXXB ab. IP2X erfordert die Verhinderung des Eindringens von Fremdkörpern und des Kontakts mit gefährlichen Teilen.

ANMERKUNG 2 Die Unterteilung kann erreicht werden durch Trennwände oder Abdeckungen (aus Metall oder nicht-metallischen Materialien), Isolierung von aktiven Teilen oder die integrierte Umhüllung eines Gerätes, z. B. durch einen Kompakt-Leistungsschalter.

Die Formen der inneren Unterteilung und höhere Schutzarten (IP-Code) müssen zwischen dem Hersteller der Schaltgerätekombination und dem Anwender vereinbart werden.

Bezüglich der Widerstandsfähigkeit und Beständigkeit der Abdeckungen und Trennwände siehe 8.4.2.3 von IEC 61439-1:201X.

Bezüglich der Zugänglichkeit für Wartungsarbeiten an getrennten Funktionseinheiten siehe oben und 8.4.6.2 von IEC 61439-1:201X.

ANMERKUNG 3 Die beschriebene innere Unterteilung dient nicht dazu, die Beständigkeit der Schaltgerätekombination im Falle eines Störlichtbogens sicherzustellen.

9 Anforderungen an das Verhalten

Es gilt **Abschnitt 9** von **IEC 61439-1:201X** mit der folgenden Ausnahme:

9.3.1 Allgemeines

Ergänzung:

ANMERKUNG 4 Siehe **IEC/TR 61439-0** als Orientierung in Bezug auf das Verhalten einer PSC-Schaltgerätekombination bei einer Störlichtbogenbildung aufgrund interner Fehler. Für Prüfanforderungen für PSC-Schaltgerätekombinationen unter Störlichtbogenbedingungen siehe **IEC/TR 61641**.

10 Bauartnachweis

Es gilt **Abschnitt 10** von **IEC 61439-1:201X** mit folgenden Änderungen und Ergänzungen.

10.2.6 Schlagprüfung

Ersatz:

Wird eine Schlagprüfung durchgeführt, muss sie wie folgt durchgeführt werden.

Der Nachweis der Art des Schutzes gegen mechanische Einflüsse muss nach IEC 62262 durchgeführt werden.

Das Gehäuse muss für den normalen Gebrauch an einem festen Träger befestigt werden.

Die Schlagenergie muss

- dreimal auf jeder Oberfläche, die bei der normalen Verwendung beansprucht wird und deren größte Abmessung nicht über 1 m liegt,
- fünfmal auf jeder Oberfläche, die bei der normalen Verwendung beansprucht wird, und deren größte Abmessung über 1 m liegt,

aufgebracht werden.

Die Prüfung darf nicht auf Gehäusekomponenten und nicht in einem Bereich von bis zu 25 mm um diese Komponenten angewendet werden (z. B. Leuchtmelder, Drucktaster, Schlösser, Scharniere, Griffe, Messinstrumente, Displays, Lüftungsgitter, Ausbrechstellen usw.).

Die Schläge müssen gleichmäßig verteilt auf die Oberflächen des Gehäuses ausgeführt werden.

Nach der Prüfung ist eine leichte Deformation des Gehäuses zulässig. Mit einer Sichtprüfung muss nachgewiesen werden, dass

- das die Schutzart (IP-Code) des Gehäuse nicht offensichtlich beeinträchtigt ist;
- die dielektrischen Eigenschaften aufrechterhalten wurden. Wenn Zweifel bestehen sollte die entsprechende Prüfung der Isolationseigenschaften entsprechend **10.9** der **IEC 61439-1:201X** einschließlich der Änderungen in diesem Dokument durchgeführt werden;
- die abnehmbaren Abdeckungen entfernt und wieder installiert werden können;
- die Türen geöffnet und geschlossen werden können.

10.2.8 Mechanische Funktion

Ergänzung:

Bei Einschüben umfasst der Zyklus alle physischen Bewegungen von der Betriebsstellung in die Trennstellung und zurück zur Betriebsstellung.

10.3 IP-Schutzart von Schaltgerätekombinationen

Ergänzung:

Die innere Unterteilung der PSC-Schaltgerätekombination muss in Einklang mit 8.101 stehen und die zugehörige Schutzart nach IEC 60529 nachgewiesen werden.

Die Schutzart von Einschüben entsprechend der Festlegung in 8.2.101 muss nach EC 60529 nachgewiesen werden.

10.9.3.2 Prüfung der Stoßspannungsfestigkeit

Ergänzung:

Die Stoßspannungsfestigkeit der Trennstrecke zwischen den Hauptkontakten von Einschüben und den zugeordneten festen Kontakten muss in Übereinstimmung mit 8.3.2 nachgewiesen werden. Diese Nachweisprüfung darf nicht an Vorrichtungen (z. B. ausfahrbare Leistungsschalter) der Schaltgerätekombination erfolgen, die bereits nach ihrer entsprechenden Produktnorm mit mindestens der gleichen Anforderung typgeprüft wurden.

10.10 Erwärmung

Es gilt Abschnitt 10.10 von IEC 61439-1:201X mit folgenden Ergänzungen.

10.10.4.1 Allgemeines

Ergänzung zum ersten Absatz:

- 3) Schaltgerätekombination mit natürlicher Kühlung mit einem Bemessungsstrom über 1 600 A, wenn eine Referenzkonstruktion verfügbar ist (10.10.4.101);
- 4) Schaltgerätekombination mit aktiver Kühlung und einem Bemessungsstrom nicht über 1 600 A (10.10.4.102).

10.10.4.101 Schaltgerätekombination mit natürlicher Kühlung mit einem Bemessungsstrom über 1 600 A

10.10.4.101.1 Nachweisverfahren

Diese Methode wird verwendet, um die Erwärmung von Schaltgerätekombinationen nachzuweisen, die Stromkreise mit einer Bemessung über 1 600 A beinhalten. Die Stromkreise einschließlich Sammelschienen mit einer Bemessung über 1 600 A müssen durch Prüfung nach 10.10.2 von IEC 61439-1:201X oder durch Vergleich mit einer geprüften Konstruktion nach 10.10.3 von IEC 61439-1:201X nachgewiesen worden sein.

Der Nachweis der Erwärmung einer Schaltgerätekombination mit einem oder mehreren Abteilen mit natürlicher Kühlung mit einem gesamten Einspeisestrom über 1 600 A darf mittels einer Kombination eines Vergleichs mit einer Referenzkonstruktion und einer Berechnung nach IEC/TR 60890 erfolgen. Alle Nebenbedingungen, die in IEC/TR 60890 gelistet sind und die allgemeinen Bedingungen in 10.10.4.1 von IEC 61439-1:201X sowie die folgenden Bedingungen müssen erfüllt werden:

- a) Die nachzuweisende Schaltgerätekombination gehört zum gleichen Schaltgerätekombinationssystem (gleicher Hersteller, gleiches allgemeines Design, gleiche physische Konstruktion), und hat einen

gleichen oder kleineren Bemessungsstrom als die Schaltgerätekombination oder der Stromkreis als die Referenzkonstruktion(en).

- b) Stromkreise mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_{ng} über 1 600 A einschließlich ihrer Anordnung und Konfiguration müssen mittels Prüfung nachgewiesen werden oder müssen eine Variation in Übereinstimmung mit 10.10.3 von IEC 61439-1:201X sein. Für diese Stromkreise gelten die Bedingungen von 10.10.4.1 in IEC 61439-1:201X nicht.
- c) Die Verlustleistung der Stromkreise mit einer Bemessung über 1 600 A in jedem geprüften Feld muss aus Messwerten berechnet werden, die während der Erwärmungsprüfung an einer Referenzkonstruktion gewonnen wurden, um Wirbelströme, Skineffekte, Stromverdrängung und die Temperatur zu berücksichtigen. Die Verlustleistung der Hauptsammelschienen muss aus Messwerten berechnet werden, die während einer Erwärmungsprüfung nach 10.10.2.3.7 a) von IEC 61439-1:201X erhalten wurden. Die Verlustleistung von Verteilschienen muss aus Messwerten berechnet werden, die während einer Erwärmungsprüfung nach 10.10.2.3.7 b) von IEC 61439-1:201X erhalten wurden.
- d) Gleicher grundlegender Typ von Funktionseinheiten, z. B. ACBs oder MCCBs oder Motorstarter;

Die Übertemperatur innerhalb der Schaltgerätekombination wird mit der Methode der IEC/TR 60890 für die geprüfte Referenzkonstruktion und die nachzuweisende Schaltgerätekombination bestimmt, einschließlich der Berechnung der Verlustleistung in jeder Schaltgerätekombination.

Für Gehäuse mit mehr als einem Feld mit vertikalen Trennwänden muss die Übertemperatur der Luft im Inneren getrennt für jedes Feld ermittelt werden.

10.10.4.101.2 Bewertung der Ergebnisse

Die Schaltgerätekombination ist nachgewiesen, wenn die berechnete Lufttemperatur in der Einbauhöhe eines jeden Gerätes:

- die berechnete Lufttemperatur an der entsprechenden Höhe für die Referenzkonstruktion; und,
- die zulässige Lufttemperatur entsprechend den Angaben des Geräteherstellers

nicht überschreitet.

Bei diesem Verfahren zum Nachweis der Erwärmung haben alle Schaltgeräte und elektrischen Betriebsmittel in den Hauptstromkreisen einen zulässigen Dauerbetriebsstrom gleich dem Bemessungsbetriebsstrom des Stromkreises der Schaltgerätekombination I_{ng} , dabei ist I_{ng} der Strom, der für die Ermittlung der Verlustleistung des Stromkreises verwendet wurde. Um lokale Temperaturen (Heißpunkte) durch Sicherheitsabschläge zu berücksichtigen, überschreitet der Bemessungsstrom des Stromkreises nicht 80 % des Bemessungsstroms der Geräte (I_{th}) oder (I_n), und die Leiter sind für die maximal zulässige Lufttemperatur im Gehäuse bemessen (siehe 10.10.4.1).

10.10.4.102 Schaltgerätekombination mit aktiver Kühlung und einem Bemessungsstrom bis 1 600 A

10.10.4.102.1 Nachweisverfahren

Der Nachweis der Erwärmung einer Schaltgerätekombination mit aktiver Kühlung (z. B. Zwangsbelüftung, Klimatisierung, Wärmetauscher usw.) und einem gesamten Einspeisestrom bis 1 600 A darf mittels Berechnung erfolgen, wenn alle allgemeinen Bedingungen in 10.10.4.1 von IEC 61439-1:201X sowie die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) Es gibt keine horizontale Trennwand in der Schaltgerätgerätekombination oder dem Feld der Schaltgerätekombination, die die Luftströmung beeinträchtigt. Dies schließt nicht den Einbau von Luftleitblechen aus, die den Kühlluftstrom steuern sollen;
- b) Die Anweisungen des Herstellers des Kühlgerätes in Bezug auf den Einbau und die Verwendung des Kühlgerätes sind eingehalten.

ANMERKUNG Der Hersteller der Schaltgerätekombination sollte darauf achten, dass das Kühlgerät so installiert wird, dass die Luftströmung die Betriebsmittel mit der größten Verlustleistung einbezieht.

10.10.4.102.2 Berechnungsverfahren

- 1) Die zulässige Übertemperatur innerhalb der Schaltgerätekombination wird berechnet, indem die maximale Temperatur der Umgebungsluft außerhalb der Schaltgerätekombination von der niedrigsten maximal zulässigen Lufttemperatur im Betrieb aller in der Schaltgerätekombination installierten Geräte und Betriebsmittel, entsprechend den Angaben der Gerätehersteller, abgezogen wird.
- 2) Die insgesamt wirksame Verlustleistung wird bestimmt, wie im 10.10.4.1 von IEC 61439-1:201X erläutert.
- 3) Unter der Annahme, dass die Übertemperatur der Luft im Inneren des Gehäuses nicht die zulässige Übertemperatur innerhalb der Schaltgerätekombination übersteigt, wird mit IEC/TR 60890 die maximale Verlustleistung berechnet, die die Schaltgerätekombination ohne Belüftung und ohne aktive Kühlung abführen kann.
 - Die angenommene Lufttemperatur innerhalb des Gehäuses ist gleich der inneren Übertemperatur $\Delta t_{0,5}$ der Luft in mittlerer Höhe des Gehäuses
 - „Gehäuse ohne Lüftungsöffnungen“ muss verwendet werden (auch falls Öffnungen vorhanden sind, z. B. für Lüfter für aktive Kühlung)
 - Zahl der inneren Unterteilungen: „0“.

Alternativ zur Bestimmung der abgeführten Leistung mittels IEC/TR 60890 können die vom Gehäusehersteller angegebenen Daten zum Wärmeabgabevermögen verwendet werden.

- 4) Die Verlustleistung, die durch die aktive Kühlung abgeführt werden muss, wird bestimmt, indem von der insgesamt wirksamen Verlustleistung die maximale Verlustleistung abgezogen wird, die das Gehäuse ohne Belüftung und ohne aktive Kühlung abführen kann (siehe 3) oben).
- 5) Mit Hilfe der Angaben des Herstellers der Kühlgeräte wird das benötigte Kühlgerät ermittelt (z. B. ein Lüfter), um sicherzustellen, dass die Verlustleistung durch die aktive Kühlung abzuführende Verlustleistung (siehe 4) oben) abgeführt werden kann, ohne dass die Übertemperatur der Luft im Inneren des Gehäuses den zulässige Maximalwert überschreitet.

10.10.4.101.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Schaltgerätekombination ist nachgewiesen wenn die Kühlung (aktive und natürliche Kühlung) ausreichend sind um sicherzustellen, dass die Lufttemperatur im Inneren des Gehäuses nicht die im Betrieb maximal zulässige Lufttemperatur aller Geräte (wie von den Geräteherstellern angegeben) überschreitet, wenn die maximale Verlustleistung in der Schaltgerätekombination (wie für die Berechnung in 2) verwendet) erzeugt wird und wenn die Temperatur der Umgebungsluft außerhalb des Gehäuses ihren Maximalwert hat.

10.11.5.3.1 Allgemeines

Ergänzung

Wenn die PSC-Schaltgerätekombination eine Lichtbogen-Druckentlastung hat, die während der Prüfung ansprechen kann, dann sollte sie während der Kurzschlussprüfungen montiert werden.

11 Stücknachweis

Es gilt Abschnitt 11 von IEC 61439-1:201X mit der folgenden Ausnahme:

11.8 Mechanische Funktion

Ersatz des ersten Absatzes durch den Folgenden:

Die Wirksamkeit mechanischer Betätigungselemente, Verriegelungen und Schließungen ist zu überprüfen. Der Nachweis muss die Überprüfung der Einrichtungen zum Verriegeln und Abschließen von herausnehmbaren Teilen und von Einschüben einschließen.

Tabelle 101 – Werte für angenommene Belastung

Art der Belastung	Angenommener Belastungsfaktor
Energieverteilung – 2 und 3 Stromkreise	0,9
Energieverteilung – 4 und 5 Stromkreise	0,8
Energieverteilung – 6 bis 9 Stromkreise	0,7
Energieverteilung – 10 und mehr Stromkreise	0,6
Elektrischer Steller	0,2
Motoren ≤ 100 kW	0,8
Motoren > 100 kW	1,0

Tabelle 102 – Prüfspannungen über die offenen Kontakte von Betriebsmitteln mit Trennfunktion

Bemessungs- stoßspannungs- festigkeit U_{imp} kV	Prüfspannungen und entsprechende Aufstellungshöhen während der Prüfung									
	$U_{1,2/50}$ Spitzenwert bei AC und DC					AC Effektivwert				
	kV					kV				
	N.N.	200 m	500 m	1 000 m	2 000 m	N.N.	200 m	500 m	1 000 m	2 000 m
0,33	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,06
0,5	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,06
0,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,06
1,5	2,3	2,3	2,2	2,2	2,0	1,6	1,6	1,55	1,55	1,42
2,5	3,5	3,5	3,4	3,2	3,0	2,47	2,47	2,40	2,26	2,12
4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,0	4,38	4,24	4,10	3,96	3,54
6	9,8	9,6	9,3	9,0	8,0	7,00	6,80	6,60	6,40	5,66
8	12,3	12,1	11,7	11,1	10,0	8,70	8,55	8,27	7,85	7,07
12	18,5	18,1	17,5	16,7	15,0	13,10	12,80	12,37	11,80	10,60

Tabelle 103 – Elektrischer Zustand in den verschiedenen Stellungen von Einschüben

Stromkreis	Art der Verbindung	Stellung			
		Betriebsstellung (siehe 3.2.3)	Prüfzustand/Stellung (siehe 3.1.102/3.2.102)	Trennstellung (siehe 3.2.103)	Absetzstellung (siehe 3.2.4)
Einspeisung Hauptstromkreis	Einspeise-Steckver- bindung oder andere Anschlussart			○	○
Abgang Haupt- stromkreis	Abgangs-Steckver- bindung oder andere Anschlussart		oder ^a	oder ○ ^a	○
Hilfsstromkreis	Steckverbindung oder ähnliche Anschlussart			○	○
Zustand der Stromkreise in den Ein- schüben		Unter Spannung	Unter Spannung, Hilfs- stromkreise für Funkti- onsprüfung bereit	Spannungslos, falls keine Rückspannung anliegt	○
Zustand der Abgangsklemmen von Hauptstromkreisen der Energie-Schalt- gerätekombination		Unter Spannung	Unter Spannung oder nicht durch Trennstre- cke unterbrochen ^b	Spannungslos, falls keine Rückspannung anliegt	Spannungslos, falls keine Rückspannung anliegt
		Die Anforderungen nach 8.4.5 von Teil 1 müssen erfüllt sein.			
Für die durchgehende Schutzleiterverbindung gilt 8.4.3.2.2; sie muss bis zum Erreichen der Trennstrecke aufrechterhalten werden.					
^a Hängt von der Bauart ab.					
^b Hängt davon ab, ob die Klemmen von anderen Stromquellen, z. B. einem Notstromsystem, versorgt werden.					
verbunden					
○ getrennt (Trennstrecke erreicht)					
geöffnet, ohne dass die Anforderungen an eine Trennstrecke erfüllt sein müssen					

Tabelle 104 – Formen der inneren Unterteilung

Hauptmerkmal	Weitere Merkmale	Form
Keine innere Unterteilung		Form 1
Unterteilung zwischen Sammelschienen und allen Funktionseinheiten	Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter nicht von den Sammelschienen unterteilt.	Form 2a
	Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter von den Sammelschienen unterteilt.	Form 2b
<ul style="list-style-type: none"> – Unterteilung zwischen Sammelschienen und allen Funktionseinheiten. – Unterteilung aller Funktionseinheiten untereinander. – Unterteilung der Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter einschließlich dieser Leiter von den Funktionseinheiten, aber nicht von den Anschlüssen anderer Funktionseinheiten. 	Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter nicht von den Sammelschienen unterteilt.	Form 3a
	Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter sowie diese Leiter von den Sammelschienen unterteilt.	Form 3b
<ul style="list-style-type: none"> – Unterteilung zwischen Sammelschienen und allen Funktionseinheiten. – Unterteilung aller Funktionseinheiten untereinander. – Unterteilung der zu einer Funktionseinheit gehörenden Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter von denen aller anderen Funktionseinheiten und den Sammelschienen – Unterteilung der von außen herangeführten Leiter von den Sammelschienen. – Unterteilung der zu einer Funktionseinheit gehörenden von außen herangeführten Leiter von anderen Funktionseinheiten und ihren Anschlüssen. – Von außen herangeführte Leiter benötigen keine Unterteilung untereinander. 	Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter im gleichen Abteil wie die zugeordnete Funktionseinheit.	Form 4a
	Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter, die nicht im gleichen Abteil wie die zugeordnete Funktionseinheit, sondern in einem gesonderten, eigenen, durch Umhüllung geschützten Raum oder Abteil angeordnet sind.	Form 4b

Anhänge

Es gelten die Anhänge von **IEC 61439-1**:201X mit den folgenden Änderungen:

Anhang C von Teil 1 gilt nicht.

Ergänzung der Anhänge AA, BB, DD, EE, FF und GG.

Anhang AA (informativ)

Zwischen dem Hersteller der PSC-Schaltgerätekombination und dem Anwender zu vereinbarende Punkte

Die in Tabelle AA.1 angegebenen Informationen sind Gegenstand einer Vereinbarung zwischen dem Hersteller der PSC-Schaltgerätekombination und dem Anwender. In einigen Fällen dürfen Angaben des Herstellers der PSC-Schaltgerätekombination diese Vereinbarungen ersetzen.

Tabelle AA.1 – Zwischen dem Hersteller der PSC-Schaltgerätekombination und dem Anwender zu vereinbarende Punkte

Merkmale	Verweis auf Abschnitt	Vorzugswert ^a	In der Norm gelistete Optionen ^b	Anwender-Anforderung ^c
Elektrisches Netz				
Erdungsanlage	5.6, 8.4.3.1, 8.4.3.2.3, 8.6.2, 10.5, 11.4	Standardausführung des Herstellers, ausgewählt entsprechend den örtlichen Anforderungen	TT / TN-C / TN-C-S / IT, TN-S	
Nennspannung (V)	3.8.9.1, 5.2.1, 8.5.3	Entsprechend den örtlichen Installationsbedingungen	Max. 1 000 V Wechselstrom oder 1 500 V Gleichstrom	
Transiente Überspannungen	5.2.4, 8.5.3, 9.1, Anhang G	Durch das elektrische System bestimmt	Überspannungskategorie I / II / III / IV	
Zeitweilige Überspannungen	9.1	Nennspannung des Systems + 1 200 V	Keine	
Bemessungsfrequenz f_n (Hz)	3.8.12, 5.5, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4	Entsprechend den örtlichen Installationsbedingungen	Gleichstrom / 50 Hz / 60 Hz	
Zusätzliche Anforderungen für Prüfungen vor Ort: Verdrahtung, Betriebsverhalten und Funktion	11.10	Standardausführung des Herstellers, entsprechend der Anwendung	Keine	
Kurzschlussfestigkeit				
Unbeeinflusster Kurzschlussstrom an den Anschlüssen der Einspeisung I_{cp} (kA)	3.8.7	Durch das elektrische System bestimmt	Keine	
Unbeeinflusster Kurzschlussstrom im Neutralleiter	10.11.5.3.5	Max. 60 % der Außenleiterwerte	Keine	
Unbeeinflusster Kurzschlussstrom im Schutzleiterstromkreis	10.11.5.6	Max. 60 % der Außenleiterwerte	Keine	
Anforderung, ob SCPD in der Einspeisung	9.3.2	Entsprechend den örtlichen Installationsbedingungen	Ja/Nein	
Angaben zur Koordination von Kurzschluss-Schutzeinrichtungen einschließlich zu Kurzschluss-Schutzeinrichtungen außerhalb der Schaltgerätekombination	9.3.4	Entsprechend den örtlichen Installationsbedingungen	Keine	
Angaben zu Lasten, die wahrscheinlich zum Kurzschlussstrom beitragen	9.3.2	Keine Lasten zulässig, die wahrscheinlich zum Kurzschlussstrom beitragen	Keine	

Merkmale	Verweis auf Abschnitt	Vorzugswert ^a	In der Norm gelistete Optionen ^b	Anwender-Anforderung ^c
Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag nach IEC 60364-4-41				
Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag – Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren)	8.4.2	Basisschutz	Entsprechend den örtlichen Installationsvorschriften	
Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag – Fehlerschutz (Schutz gegen indirektes Berühren)	8.4.3	Entsprechend den örtlichen Installationsbedingungen	Automatische Abschaltung der Stromversorgung/Schutztrennung/Doppelte oder verstärkte Isolierung	
Installationsumgebung				
Aufstellungsort	3.5, 8.1.4, 8.2	Standardausführung des Herstellers, entsprechend der Anwendung	Innenraum/Freiluftaufstellung	
Schutz gegen Eindringen fester Fremdkörper und Eindringen von Wasser	8.2.2,	Innenraum (geschlossen): IP2X Freiluftaufstellung (min.): IP23	Keine	
Schutz nach Entfernen eines Einschubs	8.2.3 8.2.101	Standardausführung des Herstellers	Nach dem Entfernen der herausnehmbaren Teile oder Einschübe: Wie in Betriebsstellung oder reduzierter Schutz entsprechend Standardausführung des Herstellers	
Äußere Mechanische Einwirkung (IK) ANMERKUNG IEC 61439-1 gibt keinen bestimmten IK-Wert an.	8.2.1, 10.2.6	Keine	Keine	
Beständigkeit gegen UV-Strahlung (gilt nur für Freiluftaufstellung, wenn nicht anders festgelegt)	10.2.4	Innenraum: nicht zutreffend Freiluftaufstellung: gemäßigtes Klima	Keine	
Korrosionsbeständigkeit	10.2.2	Normal Innenraum/Freiluftaufstellung	Keine	
Umgebungstemperatur – Untergrenze	7.1.1	Innenraum: -5 °C Freiluft: -25 °C	Keine	
Umgebungstemperatur – Obergrenze	7.1.1	40 °C	Keine	
Umgebungstemperatur – maximaler täglicher Mittelwert	7.1.1, 9.2	35 °C	Keine	
Maximale relative Luftfeuchte	7.1.1	Innenraum: 95 % bei -5 °C...+30 °C 70 % bei +35 °C 57 % bei +40 °C Freiluft: 100 % bei -25 °C...+27 °C 60 % bei 35 °C 46 % bei 40 °C	Keine	
Verschmutzungsgrad der Makroumgebung (der Installationsumgebung)	7.1.2	Industrie: 3	1, 2, 3, 4	
Höhenlage	7.1.1	≤ 2 000 m	Keine	
EMV-Umgebung (A oder B)	9.4, 10.12, Anhang J	A/B	A/B	

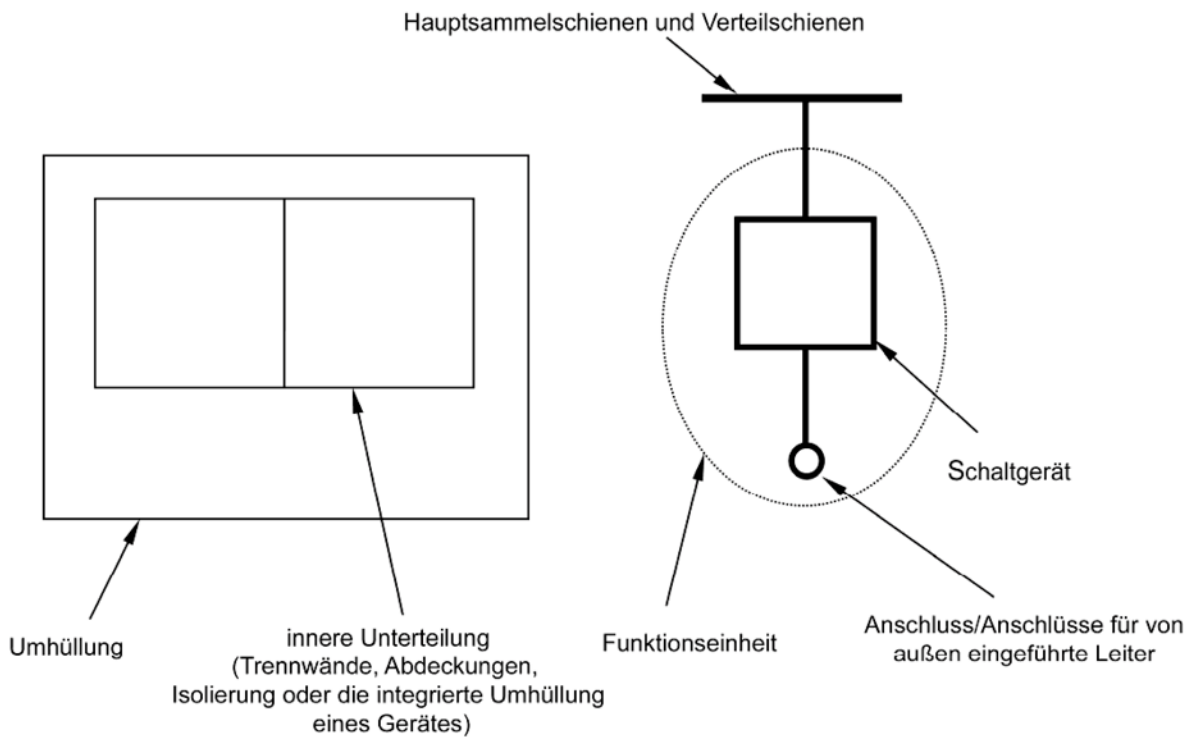
Merkmale	Verweis auf Abschnitt	Vorzugswert ^a	In der Norm gelistete Optionen ^b	Anwender-Anforderung ^c
Besondere Betriebsbedingungen (z. B. Vibration, außergewöhnliche Betauung, starke Verschmutzung, korrosive Atmosphäre, starke elektrische oder magnetische Felder, Pilze, Kleintiere, Explosionsgefährdung, heftige Erschütterungen und Stöße, Erdbeben)	7.2, 8.5.4, 9.3.3, Tabelle 7	Keine besonderen Betriebsbedingungen	Keine	
Art der Aufstellung				
Äußere Bauform	3.3, 5.6	Standardausführung des Herstellers	Verschiedene, z. B. auf dem Boden stehend, Wandaufbau	
Ortsveränderbar oder ortsfest	3.5	Ortsfest	Ortsfest/ortsveränderbar	
Maximale äußere Abmessungen und Masse	5.6, 6.2.1	Standardausführung des Herstellers, entsprechend der Anwendung	Keine	
Art(en) der von außen eingeführten Leiter	8.8	Standardausführung des Herstellers	Kabel/Schienenverteiler	
Lage der von außen eingeführten Leiter	8.8	Standardausführung des Herstellers	Keine	
Werkstoff der von außen eingeführten Leiter	8.8	Kupfer	Kupfer/Aluminium	
Querschnitt und Anschluss der von außen eingeführten Außenleiter	8.8	Wie in der Norm vorgegeben	Keine	
Querschnitt und Anschluss der von außen eingeführten PE-, N-, Mittelpunkt-, PEL-, PEM- und PEN-Leiter	8.8	Wie in der Norm vorgegeben	Keine	
Besondere Anforderungen für die Kennzeichnung von Anschlüssen	8.8	Standardausführung des Herstellers	Keine	
Lagerung und Transport				
Maximale Abmessungen und Gewichte der Transporteinheiten	6.2.2, 10.2.5	Standardausführung des Herstellers	Keine	
Art des Transports (z. B. Gabelstapler, Kran)	6.2.2, 8.1.6	Standardausführung des Herstellers	Keine	
Andere Umgebungsbedingungen als in 7.3 angegeben	7.3	-25 °C bis +55 °C und für Zeiträume von nicht mehr als 24 Stunden bis +70 °C	Keine	
Einzelheiten zur Verpackung	6.2.2	Standardausführung des Herstellers	Keine	
Bedienbarkeit				
Zugang zu manuell betätigten Geräten	8.4		Befugte Personen	
Anordnung von manuell betätigten Geräten	8.5.5	Leicht erreichbar	Keine	
Trennung der Abgangstromkreise	8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.6.2	Standardausführung des Herstellers	Einzel/gruppenweise/alle	
Wartung und Erweiterung				
Anforderungen in Bezug auf die Zugänglichkeit im Betrieb durch befugte Personen; Anforderung, Geräte zu bedienen oder Komponenten zu wechseln, während die Schaltgerätekombination unter Spannung steht	8.4.6.2	Basisschutz	Keine	
Anforderungen bezogen auf Zugänglichkeit für Überprüfungen und ähnliche Tätigkeiten	8.4.6.2.2	Empfehlungen des Herstellers	Keine	
Anforderungen bezogen auf Zugänglichkeit im Betrieb für Wartung durch befugte Personen	8.4.6.2.3	Empfehlungen des Herstellers	Keine	

Merkmale	Verweis auf Abschnitt	Vorzugswert ^a	In der Norm gelistete Optionen ^b	Anwender-Anforderung ^c
Anforderungen bezogen auf Zugänglichkeit im Betrieb für Erweiterung durch befugte Personen	8.4.6.2.4	Empfehlungen des Herstellers	Keine	
Schutz gegen elektrischen Schlag durch direktes Berühren von inneren, gefährlichen aktiven Teilen während Wartung oder Erweiterung (z. B. Funktionseinheiten, Hauptsammelschienen, Verteilschienen)	8.4	Empfehlungen des Herstellers	Keine	
Bediengänge	8.4.6.2.101	Basisschutz	Keine	
Arten der elektrischen Verbindung von Funktionseinheiten ANMERKUNG Dieses Codierungssystem bezieht sich auf die Möglichkeit des Herausnehmens und Wiedereinsetzens von Funktionseinheiten.	8.5.1, 8.5.2, 8.5.101		F – feste Verbindungen D – lösbare Verbindungen W – geführte Verbindungen	
Form der inneren Unterteilung	8.101	Keine Anforderung	Form 1, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b	
IP-Schutzart der Unterteilung (Schutz gegen Berührung gefährlicher aktiver Teile und Eindringen fester Fremdkörper)	8.101	IPXXB	IP2X oder wie zwischen dem Nutzer und Hersteller vereinbart	
Möglichkeit zur Prüfung des Einzelbetriebs der Hilfsstromkreise in Bezug auf bestimmte Stromkreise, während die Funktionseinheit getrennt ist.	3.1.102, 3.2.102, 3.2.103, 8.5.101, Tabelle 103		Keine	
Strombelastbarkeit				
Höchster von der Schaltgerätekombination zu liefernder Gesamtlaststrom (hiervon wird der Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination I_{nA} (A) bestimmt)	3.8.10.1, 5.3, 8.4.3.2.3, 8.5.3, 8.8, 10.10.2, 10.10.3, 10.11.5, Anhang E	Standardausführung des Herstellers, entsprechend der Anwendung	Keine	
Vorgesehener Betriebsstrom I_B und Art der Last für jeden Stromkreis, alternativ I_n von den Geräten und Art der Last (in solchen Fällen können die in Tabelle 101 angegebenen angenommenen Belastungsfaktoren verwendet werden)	3.8.10.8	Wie in Tabelle 101 angegeben	Keine	
Verhältnis des Querschnitts des Neutralleiters zum Querschnitt der Außenleiter: Außenleiter bis einschließlich 16 mm ²	8.6.1	100 %	Keine	
Verhältnis des Querschnitts des Neutralleiters zum Querschnitt der Außenleiter: Außenleiter größer 16 mm ²	8.6.1	50 % (min. 16 mm ²)	Keine	
^a In einigen Fällen dürfen Angaben des Herstellers der Schaltgerätekombination diese Vereinbarungen ersetzen. ^b In dieser Spalte bedeutet „Keine“, dass es in der Norm keine Optionen außer der Standardbedingung bzw. dem Standardwert gibt. ^c Bei außergewöhnlich schwierigen Anwendungen kann es erforderlich sein, dass der Anwender schärfere Anforderungen als in dieser Norm festlegt.				

Anhang BB (informativ)

Formen der inneren Unterteilung (siehe 8.101)

Anhang BB enthält grundlegende Informationen zu Formen der inneren Unterteilung, einschließlich Beispielen für verschiedene Formen.

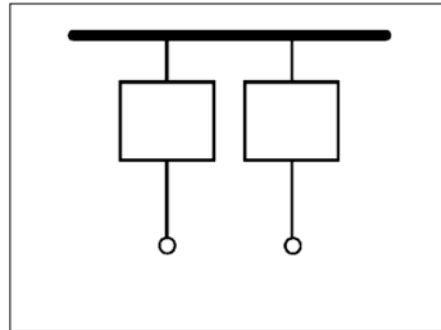


ANMERKUNG Die Leiter, die eine Funktionseinheit an die Haupt- oder Verteilerschienen und an die Klemmen für von außen eingeführte Leiter anschließen, sind Teil der Funktionseinheit, wie in **Abschnitt 3.1.8** von **IEC 61439-1:201X** definiert, aber in einigen Ausführungen können diese teilweise außerhalb der Funktionseinheit liegen.

Bild BB.1 – Zeichenerklärung zu den Bildern BB.2 und BB.3

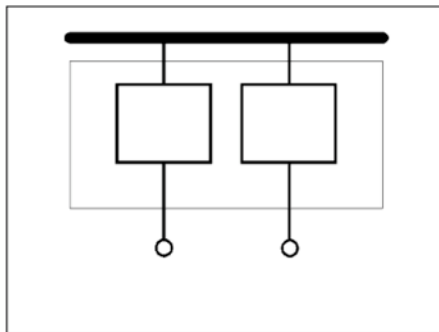
Form 1

Keine innere Unterteilung

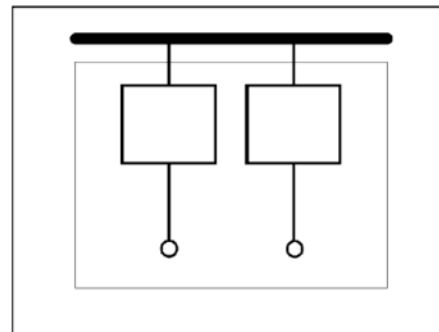


Form 2

Unterteilung zwischen Sammelschienen und allen Funktionseinheiten



Form 2a – Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter nicht von den Sammelschienen unterteilt



Form 2b– Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter von den Sammelschienen unterteilt

Bild BB.2 – Formen 1 und 2