

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

ICS 29.130.20

Einsprüche bis 2010-10-31

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61439-2
(VDE 0660-600-2):2010-06**Entwurf**

**Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen –
Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen
(IEC 17D/406/CDV:2010);
Deutsche Fassung FprEN 61439-2:2010**

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies –
Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies
(IEC 17D/406/CDV:2010);
German version FprEN 61439-2:2010

Ensembles d'appareillage de basse tension –
Partie 2: Ensembles d'appareillage à puissance
(CEI 17D/406/CDV:2010);
Version allemande FprEN 61439-2:2010

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-07-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 50 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 61439-2:2010 „Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 17D/406/CDV:2010 „Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies“ unverändert in den Entwurf FprEN 61439-2:2010 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 17D „Low-voltage switchgear and controlgear assemblies“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2):2010-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 1 wurde der Anwendungsbereich dieser Norm genauer festgelegt;
- b) in 8.2.1 wurde die Anforderungen zum Schutz gegen mechanische Einwirkung überarbeitet;
- c) die Anforderungen für herausnehmbare Teile und für Einschübe wurden überarbeitet;
- d) in Tabelle 101 wurden Belastungsfaktoren für weitere Arten der Belastung aufgenommen;
- e) die Tabelle in Anhang BB mit zwischen Hersteller der Schaltgerätekombination und Anwender zu vereinbarenden Punkten wurde an veränderte Anforderungen und Nachweise angepasst;
- f) die Norm wurde insgesamt redaktionell überarbeitet und die normativen Verweisungen aktualisiert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60092-302	–	–
Normen der Reihe EN 60204	Normen der Reihe IEC 60204	Normen der Reihe DIN EN 60204 (VDE 0113)	Normen der Reihe VDE 0113
HD 60364-4-41	IEC 60364-4-41	DIN VDE 0100-41 (VDE 0100-410)	VDE 0100-410
EN 60529	IEC 60529	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 60947-3:1999 + A1:2001 + A2:2005 ersetzt durch: EN 60947-3:2009	IEC 60947-3:1999 + Cor.:1999 + A1:2001 + Cor. 1:2001 + A2:2005 ersetzt durch: IEC 60947-3:2008	DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2006-03 ersetzt durch: DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2010-02	VDE 0660-107 ersetzt durch: VDE 0660-107
EN 61140:2002 + A1:2006	IEC 61140:2001 + A1:2004, mod.	DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03	VDE 0140-1
Normen der Reihe EN 61439	Normen der Reihe IEC 61439	Normen der Reihe DIN EN 61439 (VDE 0660-600)	Normen der Reihe VDE 0660-600
EN 61439-1	IEC 61439-1	DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1)	VDE 0660-600-1
EN 50102 (Boomerang EN 62262)	Identisch mit IEC 62262	DIN EN 50102/DIN EN 62262 (VDE 0470-100)	VDE 0470-100

Nationaler Anhang NB
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50102/DIN EN 62262 (VDE 0470-100), *Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchungen (IK-Code)*

DIN EN 60204 (VDE 0113) (Reihe), *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529)*

DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2010-02, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten (IEC 60947-3:2008); Deutsche Fassung EN 60947-3:2009*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1):2007-03, *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 + A1:2004, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61140:2002 + A1:2006*

DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (Reihe), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen*

DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 61439-1)*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41*

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 2: Energie-Schaltgerätekombinationen

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Begriffe	3
3.1 Allgemeine Begriffe	4
3.2 Baueinheiten von Energie-Schaltgerätekombinationen	4
4 Formelzeichen und Abkürzungen.....	5
5 Kennzeichnende Merkmale von Schnittstellen.....	5
5.3.3 Bemessungsbelastungsfaktor	5
5.5 Weitere kennzeichnende Merkmale	5
6 Angaben	6
6.1 Kennzeichnung der Energie-Schaltgerätekombination	6
6.2.1 Angaben für die Energie-Schaltgerätekombination.....	6
7 Betriebsbedingungen.....	6
8 Bauanforderungen.....	6
8.2 Schutzart durch die Umhüllung einer Energie-Schaltgerätekombination.....	6
8.2.1 Schutz gegen mechanische Einwirkung.....	6
8.2.101 Schaltgerätekombination mit Einschüben	7
8.3.2 Luftstrecken	7
8.5.2 Herausnehmbare Teile und Einschübe	8
8.5.101 Beschreibung der Arten elektrischer Verbindung von Funktionseinheiten	8
8.101 Innere Unterteilung von Energie-Schaltgerätekombinationen.....	9
9 Anforderungen an das Verhalten	9
10 Bauartnachweis	9
10.3 Schutzart von Umhüllungen	9
10.13 Mechanische Funktion.....	10
11 Stücknachweis.....	10
11.8 Mechanische Funktion.....	10
Anhang AA (informativ) Formen der inneren Unterteilung (siehe 8.101)	14
Anhang BB (informativ) Zwischen Hersteller der Schaltgerätekombination und Anwender zu vereinbarende Punkte	17
Literaturhinweise.....	21
Bild AA.1 – Zeichenerklärung zu den Bildern AA.2 und AA.3	14

— **Entwurf** —

E DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2):2010-08
FprEN 61439-2:2010

	Seite
Bild AA.2 – Formen 1 und 2.....	15
Bild AA.3 – Formen 3 und 4.....	16
Tabelle 101 – Werte für angenommene Belastung	11
Tabelle 102 – Prüfspannungen über die offenen Kontakte von Betriebsmitteln mit Trennfunktion.....	11
Tabelle 103 – Elektrischer Zustand in den verschiedenen Stellungen von Einschüben	12
Tabelle 104 – Formen der inneren Unterteilung	13
Tabelle BB.1 – Zwischen Hersteller der Schaltgerätekombination und Anwender zu vereinbarende Punkte.....	17

1 Anwendungsbereich

ANMERKUNG 1 In dieser Norm wird die Abkürzung PSC-Schaltgerätekombination für Energie-Schaltgerätekombinationen verwendet (siehe 3.1.101)^{N1)}.

Diese Norm legt die besonderen Anforderungen für Energie-Schaltgerätekombinationen (PSC-Schaltgerätekombinationen) fest:

- deren Bemessungsspannung 1 000 V bei Wechselspannung oder 1 500 V bei Gleichspannung nicht überschreitet;
- die ortsfeste oder ortsveränderbare Schaltgerätekombinationen mit oder ohne Umhüllung 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 für die elektrische Einrichtung von Maschinen bestimmt sind. Ergänzende Anforderungen für Schaltgerätekombinationen, die Bestandteil einer Maschine sind, sind in den Normen der Reihe IEC 60204 festgelegt.

Diese Norm gilt für alle Schaltgerätekombinationen, unabhängig davon, ob sie als Einzelanfertigung konstruiert, hergestellt und nachgewiesen 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).

Diese Norm gilt nicht für einzelne Betriebsmittel und für sich allein verwendbare Baugruppen, wie z. B. Motorstarter, Sicherungslastschalter, elektronische Betriebsmittel usw., die mit den zutreffenden Produktnormen übereinstimmen. Diese Norm 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.

2 Normative Verweisungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgender Ergänzung.

Ergänzung:

IEC 60947-3:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switchgear, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment – Basic safety publication*

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

3 Begriffe

Es gelten die Begriffe nach Teil 1 mit folgenden Änderungen und Ergänzungen.

^{N1)} Nationale Fußnote: Die Abkürzung „PSC“ wird in der deutschen Fassung nicht verwendet.

3.1 Allgemeine Begriffe

Zusätzliche Begriffe:

3.1.101

Energie-Schaltgerätekombination (PSC-Schaltgerätekombination)^{N1)}

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

ANMERKUNG Die Aufstellung einer Energie-Schaltgerätekombination in einem Bereich, der Laien zugänglich ist, ist nicht ausgeschlossen.

3.1.102

Prüfzustand

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

Einteilung der physischen Unterteilung innerhalb einer Energie-Schaltgerätekombination

3.2 Baueinheiten von Schaltgerätekombinationen

Ersatz der Überschrift:

3.2 Baueinheiten von Energie-Schaltgerätekombinationen

Zusätzliche Begriffe:

3.2.101

Einschub

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

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

3.2.103

Trennstellung

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

ANMERKUNG Die Trennstrecke darf auch durch Betätigung einer geeigneten Einrichtung hergestellt werden, ohne dass der Einschub mechanisch bewegt wird.

^{N1)} Nationale Fußnote: Die Abkürzung „PSC“ wird in der deutschen Fassung nicht verwendet.

3.2.104

Trennstrecke (eines Einschubs)

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

[IEV 441-17-35:1984, modifiziert]

Ergänzung:

3.101

elektrische Verbindungen von Funktionseinheiten

3.101.1

lösbare Verbindung

Verbindung, die ohne Werkzeug von Hand hergestellt oder gelöst wird

3.101.2

geführte Verbindung

Verbindung, die hergestellt oder unterbrochen wird, wenn die Funktionseinheit in den betriebsbereiten Zustand oder Trennzustand gebracht wird

3.102

Gänge innerhalb von Energie-Schaltgerätekombinationen

3.102.1

Bedienungsgang innerhalb einer Energie-Schaltgerätekombination

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

3.102.2

Wartungsgang innerhalb einer Energie-Schaltgerätekombination

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

4 Formelzeichen und Abkürzungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

5 Kennzeichnende Merkmale von Schnittstellen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgenden Änderungen und Ergänzungen.

5.3.3 Bemessungsbelastungsfaktor

Ergänzung:

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

5.5 Weitere kennzeichnende Merkmale

Ersatz von Punkt l):

l) die Bauart – fest eingebaute, herausnehmbare Teile oder Einschübe (siehe 8.5.2.101 bis 8.5.2.103);

Ergänzung:

- m) die Form der inneren Unterteilung (siehe 8.101);
- n) die Arten elektrischer Verbindung von Funktionseinheiten (siehe 8.5.101).

6 Angaben

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 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;

6.2.1 Angaben für die Schaltgerätekombination

Ersatz der Überschrift:

6.2.1 Angaben für die Energie-Schaltgerätekombination

Ergänzung:

- l) Form der inneren Unterteilung (siehe 8.101);
- m) Arten elektrischer Verbindung von Funktionseinheiten (siehe 8.5.101).

7 Betriebsbedingungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

8 Bauanforderungen

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgenden Änderungen und Ergänzungen.

8.2 Schutzart durch die Umhüllung einer Schaltgerätekombination

Ersatz der Überschrift:

8.2 Schutzart durch die Umhüllung einer Energie-Schaltgerätekombination

8.2.1 Schutz gegen mechanische Einwirkung

Ersatz des Textes:

Wenn vom ursprünglichen Hersteller eine Schutzart durch die Umhüllung einer Energie-Schaltgerätekombination gegen mechanische Einwirkung angegeben wird, ist dieser in Übereinstimmung mit IEC 62262 nachzuweisen.

Zusätzlicher Abschnitt:

8.2.101 Schaltgerätekombination mit Einschüben

Die für Energie-Schaltgerätekombinationen angegebene Schutzart gilt üblicherweise für die Betriebsstellung (siehe 3.2.3) von Einschüben. Der Hersteller der Schaltgerätekombination muss die erreichte Schutzart in den anderen Positionen und während der Bewegung zwischen den Positionen angeben.

Energie-Schaltgerätekombinationen mit Einschüben dürfen so konstruiert sein, dass die in der Betriebsstellung geltende Schutzart auch in der Prüf- und Trennstellung sowie während der Bewegung von einer Position in die andere beibehalten wird.

Wenn es nach dem Entfernen eines Einschubs nicht möglich ist, die ursprüngliche Schutzart 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) entsprechen. Dies gilt für neue Betriebsmittel unter Berücksichtigung der Herstelltoleranzen und 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

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

Ersatz des letzten Absatzes:

Tragende Metallflächen an herausnehmbaren Teilen oder Einschüben 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 Teil 1 gilt nicht.

8.4.6.2 Anforderungen an die Zugänglichkeit 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 mit 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 Teil 1) versehen sein.

Die Luft- und -kriechstrecken (siehe Teil 1, 8.3, und 8.3.2 dieses Teils) 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 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 werden, müssen diese die Anforderungen von Teil 1, 8.4.6.2.5, erfüllen.

Für die elektrischen Bedingungen in Verbindung mit den unterschiedlichen Positionen von Einschüben siehe Tabelle 103.

8.5.2.102 Verriegeln und Abschließen 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 wieder eingesetzt 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.

Ergänzung:

8.5.101 Beschreibung der Arten elektrischer Verbindung von Funktionseinheiten

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 3.101.1);
- D für lösbare Verbindungen (siehe 3.101.2);
- W für geführte Verbindungen (siehe 3.101.3).

Ergänzung:

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 AA).

Die Form der inneren Unterteilung und höhere Schutzarten müssen zwischen dem Hersteller der Schaltgerätekombination und Anwender vereinbart werden.

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. Die Schutzart muss wenigstens IP2X sein.

ANMERKUNG Die Schutzart IP2X deckt auch Schutzart IPXXB ab. 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.

Bezüglich der Widerstandsfähigkeit und Beständigkeit der Schutzabdeckungen und Trennwände siehe Teil 1, 8.4.2.3.

Bezüglich der Zugänglichkeit für Wartungsarbeiten bei getrennten Funktionseinheiten siehe oben und Teil 1, 8.4.6.2.

9 Anforderungen an das Verhalten

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1.

10 Bauartnachweis

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgenden Ergänzungen.

10.3 Schutzart von Umhüllungen

Ergänzung:

Die Schutzart von Einschüben entsprechend der Festlegung in 8.2.101 und der inneren Unterteilung entsprechend 8.101 muss in Übereinstimmung mit IEC 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.

E DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2):2010-08
FprEN 61439-2:2010

10.13 Mechanische Funktion

Ergänzung:

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

11 Stücknachweis

Es gilt dieser Abschnitt von Teil 1 mit folgender Änderung:

11.8 Mechanische Funktion

Ersatz:

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
Stellantrieb	0,2
Motoren ≤ 100 kW	0,8
Motoren > 100 kW	1
Kabelabzweig	0,6

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									
	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

— Entwurf —

E DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2):2010-08
FprEN 61439-2:2010

Tabelle 103 – Elektrischer Zustand in den verschiedenen Stellungen von Einschüben

Stromkreis	Art der Verbindung	Stellung			
		Betriebsstellung (siehe 3.2.104)	Prüfzustand/Stellung (siehe 3.1.101/3.2.105)	Trennstellung (siehe 3.2.106)	Absetzstellung (siehe 3.2.108)
Einspeisung Hauptstromkreis	Einspeise- Steckverbindung oder andere Anschlussart			○	○
Abgang Hauptstromkreis	Abgangs- Steckverbindung oder andere Anschlussart		oder ^{a)}	oder ○ ^{a)}	○
Hilfsstromkreis	Steckverbindung oder ähnliche Anschlussart			○	○
Zustand der Stromkreise in den Einschüben		unter Spannung	unter Spannung, Hilfsstromkreise für Funktionsprüfung bereit	spannungslos, falls keine Rückspannung anliegt	○
Zustand der Abgangsklemmen von Hauptstromkreisen der Energie- Schaltgerätekombination		unter Spannung	unter Spannung oder nicht durch Trenn- strecke unterbrochen ^{b)}	spannungslos, falls keine Rückspannung anliegt	spannungslos, falls keine Rückspannung anliegt
Die Anforderungen nach 8.4.4 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. Notstromsystem, versorgt werden.					

Tabelle 104 – Formen der inneren Unterteilung

Hauptmerkmal	Weitere Merkmale	Form
Keine innere Unterteilung		Form 1
Innere Unterteilung zwischen Sammelschienen und 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
Innere Unterteilung zwischen Sammelschienen und Funktionseinheiten und alle Funktionseinheiten untereinander. Unterteilung der Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter einschließlich dieser Leiter von den Funktionseinheiten aber nicht von denen anderer Funktionseinheiten.	Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter nicht von den Sammelschienen unterteilt	Form 3a
	Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter einschließlich dieser Leiter von den Sammelschienen unterteilt	Form 3b
Innere Unterteilung zwischen Sammelschienen und allen Funktionseinheiten und zwischen allen Funktionseinheiten untereinander. Innere Unterteilung der zu einer Funktionseinheit gehörenden Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter von denen aller anderen Funktionseinheiten und von den Sammelschienen. Innere Unterteilung der von außen herangeführten Leiter von den Sammelschienen, aber nicht notwendigerweise von einander.	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 sind 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 Teil 1 mit den folgenden Änderungen:

Zusätzliche Anhänge:

Anhang AA (informativ)

Formen der inneren Unterteilung (siehe 8.101)

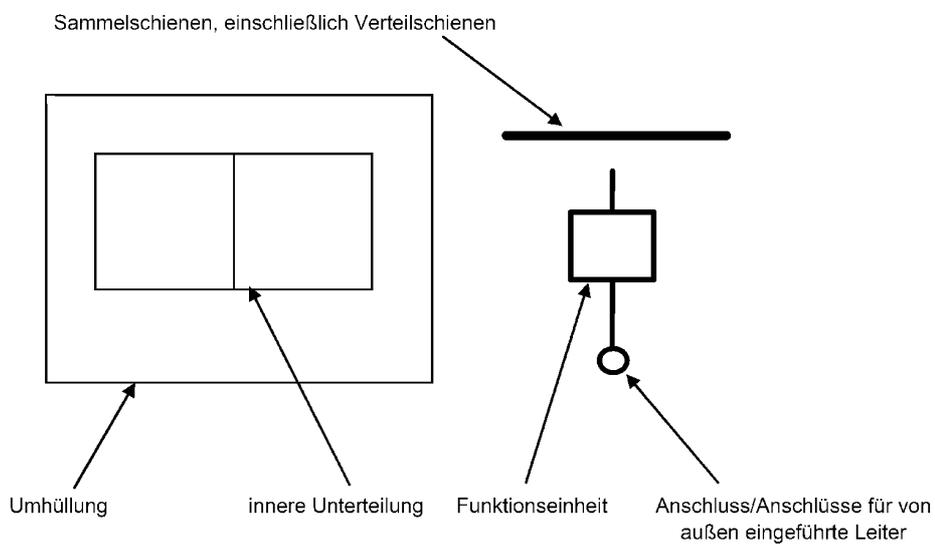
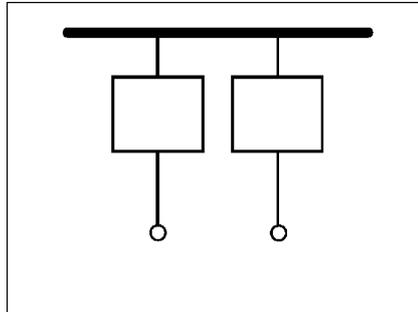


Bild AA.1 – Zeichenerklärung zu den Bildern AA.2 und AA.3

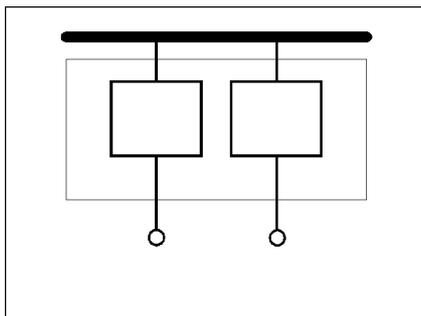
Form 1

Keine innere Unterteilung

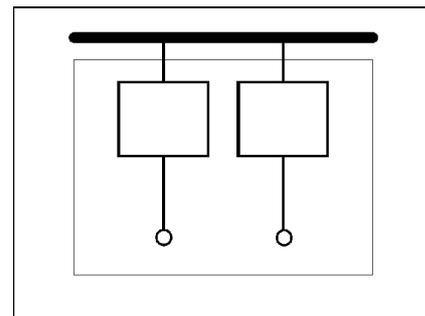


Form 2

Unterteilung zwischen Sammelschienen und Funktionseinheiten



Form 2a:
Keine Unterteilung zwischen Anschlüssen
und Sammelschienen



Form 2b:
Unterteilung zwischen Anschlüssen und
Sammelschienen

Bild AA.2 – Formen 1 und 2

Form 3

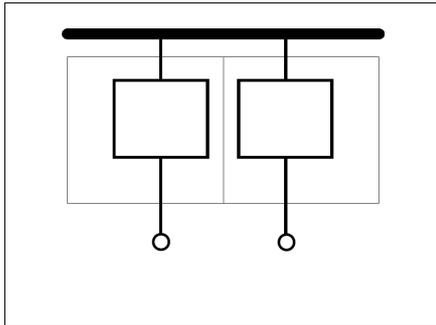
Unterteilung zwischen Sammelschienen und allen Funktionseinheiten

+

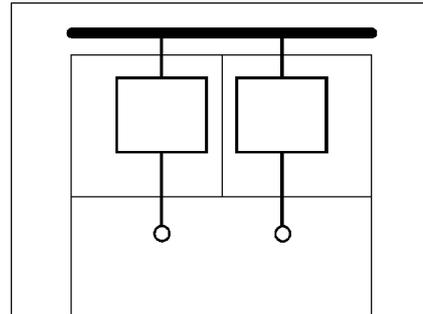
Unterteilung zwischen allen Funktionseinheiten untereinander

+

Unterteilung der Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter einschließlich dieser Leiter von den Funktionseinheiten. Eine Unterteilung der Anschlüsse für von außen herangeführte Leiter einschließlich dieser Leiter verschiedener Funktionseinheiten untereinander ist nicht erforderlich.



Form 3a
Keine Unterteilung zwischen Anschlüssen
und Sammelschienen



Form 3b
Unterteilung zwischen Anschlüssen und
Sammelschienen

Form 4

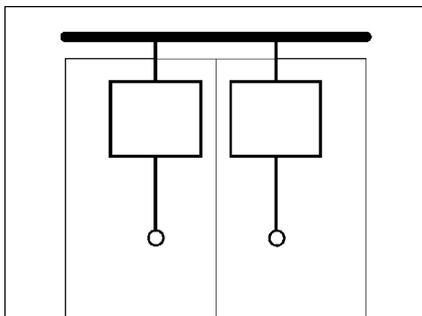
Unterteilung zwischen Sammelschienen und allen Funktionseinheiten

+

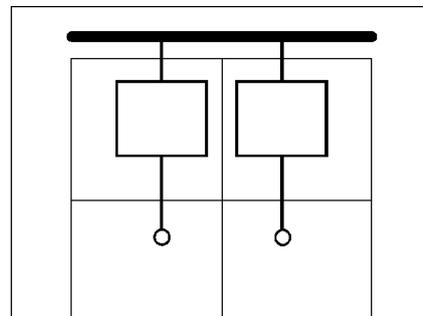
Unterteilung zwischen allen Funktionseinheiten untereinander

+

Unterteilung zwischen den Anschlüssen für von außen herangeführte Leiter, die einer Funktionseinheit zugeordnet sind, und den Anschlüssen aller anderen Funktionseinheiten sowie der Sammelschienen. Innere Unterteilung der von außen herangeführten Leiter von den Sammelschienen, aber nicht notwendigerweise von einander.



Form 4a
Anschlüsse in demselben Fach wie die
angeschlossene Funktionseinheit



Form 4b
Anschlüsse nicht in demselben Fach wie
die angeschlossene Funktionseinheit

Bild AA.3 – Formen 3 und 4

Anhang BB (informativ)

Zwischen Hersteller der Schaltgerätekombination und Anwender zu vereinbarende Punkte

Die folgenden Angaben sind Gegenstand einer Vereinbarung zwischen Hersteller der Schaltgerätekombination und Anwender. In einigen Fällen dürfen Angaben der Hersteller der Schaltgerätekombination diese Vereinbarungen ersetzen.

**Tabelle BB.1 – Zwischen Hersteller der Schaltgerätekombination und Anwender
zu vereinbarende Punkte**

Vom Anwender festzulegende Funktionen und Merkmale	Verweis auf Abschnitt	Vorzugswert ^{b)}	In der Norm gelistete Optionen	Anwender-Anforderung ^{a)}
Elektrisches Netz				
System nach Art der Erdverbindung	5.5, 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 der Stromversorgung (V)	3.8.8.1, 5.2.1, 8.5.3	Entsprechend der örtlichen Installationsbedingungen	Max. 1 000 V a.c oder 1 500 V d.c.	
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 + 1200 V	Keine	
Bemessungsfrequenz f_n (Hz)	3.8.11, 5.4, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4	Entsprechend der örtlichen Installationsbedingungen	d.c / 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)	3.8.6	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 der örtlichen Installationsbedingungen	Ja/Nein	
Angaben zur Koordination von Kurzschluss-Schutzeinrichtungen einschließlich zu Kurzschluss-Schutzeinrichtungen außerhalb der Schaltgerätekombination	9.3.4	Entsprechend der örtlichen Installationsbedingungen	Keine	
Angaben zu Lasten, die möglicherweise zum Kurzschlussstrom beitragen.	9.3.2	Keine Lasten zulässig, die möglicherweise zum Kurzschlussstrom beitragen	Keine	

— Entwurf —

E DIN EN 61439-2 (VDE 0660-600-2):2010-08
FprEN 61439-2:2010

Tabelle BB.1 (fortgesetzt)

Vom Anwender festzulegende Funktionen und Merkmale	Verweis auf Abschnitt	Vorzugswert ^{b)}	In der Norm gelistete Optionen	Anwender-Anforderung ^{a)}
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 der örtlichen Installationsvorschriften	
Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag – Fehlerschutz (Schutz gegen indirektes Berühren)	8.4.3	Entsprechend der örtlichen Installationsbedingungen	Automatische Abschaltung der Stromversorgung / Schutztrennung / Schutzisolierung	
Installationsumgebung				
Aufstellungsort	3.5, 8.1.4, 8.2	Standardausführung des Herstellers, entsprechend der Anwendung	Innenraum / Freiluftaufstellung	
Schutz gegen Eindringen fester Fremdkörper und Flüssigkeit	8.2.2, 8.2.3	Innenraum (geschlossen): IP2X Freiluftaufstellung (min.): IP23	IP00, 2X, 3X, 4X, 5X, 6X	
Schutz nach Entfernen eines Einschubs	8.2.101	Standardausführung des Herstellers	Nach Entfernen eines Einschubs: Wie in Betriebsstellung / 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		
Korrosionsbeständigkeit	10.2.2	Normal Innenraum / Freiluftaufstellung		
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	7.1.2	Innenraum: 50 % bei 40 °C Freiluft: 100 % bei 25 °C	Keine	
Verschmutzungsgrad	7.1.3	Industrie: 3	1, 2, 3	
Höhenlage	7.1.4	≤ 2 000 m		
EMV-Umgebung (A oder B)	9.4, 10.12, Anhang J	A/B	A/B	
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		

Tabelle BB.1 (fortgesetzt)

Vom Anwender festzulegende Funktionen und Merkmale	Verweis auf Abschnitt	Vorzugswert ^{b)}	In der Norm gelistete Optionen	Anwender-Anforderung ^{a)}
Art der Aufstellung				
Äußere Bauform	3.3, 5.5	Standardausführung des Herstellers	Verschiedene, z. B. auf dem Boden stehend, Wandaufbau	
Ortsveränderbar oder ortsfest	3.5	Ortsfest	Ortsfest / ortsveränderbar	
Maximale äußere Abmessungen und Masse	6.2.1	Standardausführung des Herstellers, entsprechend der Anwendung		
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		
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		
Querschnitt und Anschluss der von außen eingeführten PE-, N- und PEN-Leiter	8.8	Wie in der Norm vorgegeben		
Besondere Anforderungen für die Kennzeichnung von Anschlüssen	8.8	Standardausführung des Herstellers		
Lagerung und Transport				
Maximale Abmessungen und Gewichte der Transporteinheiten	6.2.2, 10.2.5	Standardausführung des Herstellers		
Art des Transports (z. B. Gabelstapler, Kran)	6.2.2, 8.1.7	Standardausführung des Herstellers		
Von Betriebsbedingungen abweichende Umgebungsbedingungen	7.3	Wie Bedingungen im Betrieb		
Einzelheiten zur Verpackung	6.2.2	Standardausführung des Herstellers		
Bedienbarkeit				
Zugang zu manuell betätigten Geräten	8.4		Befugte Personen / Laien	
Anordnung von manuell betätigten Geräten	8.5.5	Leicht erreichbar		
Trennung der Abgangsstromkreise	8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.6.2	Standardausführung des Herstellers	Einzel / gruppenweise / alle	

Tabelle BB.1 (fortgesetzt)

Vom Anwender festzulegende Funktionen und Merkmale	Verweis auf Abschnitt	Vorzugswert ^{b)}	In der Norm gelistete Optionen	Anwender-Anforderung ^{a)}
Wartung und Erweiterung				
Anforderungen bezogen auf Zugängigkeit durch Laien im Betrieb, Anforderung für Bedienung von Betriebsmitteln oder Wechseln von Teilen der Schaltgerätekombination unter Spannung	8.4.6.1	Basischutz		
Anforderungen bezogen auf Zugängigkeit für Überprüfungen und ähnliche Tätigkeiten	8.4.6.2.2	Keine Anforderungen an Zugänglichkeit		
Anforderungen bezogen auf Zugängigkeit im Betrieb für Wartung durch berechnigte Personen	8.4.6.2.3	Keine Anforderungen an Zugänglichkeit		
Anforderungen bezogen auf Zugängigkeit im Betrieb für Erweiterung durch berechnigte Personen	8.4.6.2.4	Keine Anforderungen an Zugänglichkeit		
Art der elektrischen Verbindung von Funktionseinheiten	8.5.1, 8.5.2	Standardausführung des Herstellers		
Schutz gegen elektrischen Schlag durch direktes Berühren von inneren, gefährlichen aktiven Teilen während Wartung oder Erweiterung (z. B. Funktionseinheiten, Hauptsammelschienen, Verteilschienen)	8.4	Keine Anforderungen an Schutz während Wartung oder Erweiterung		
Bediengänge	8.4.6.2.101	Basischutz		
Arten der elektrischen Verbindung von Funktionseinheiten ANMERKUNG Dies bezieht sich auf die Möglichkeit des Herausnehmens und Wiedereinsensens von Funktionseinheiten.	8.5.101		F – feste Verbindungen D – lösbare Verbindungen W – geführte Verbindungen	
Form der inneren Unterteilung	8.101		Form 1, 2, 3, 4	
Möglichkeit zur separaten Prüfung der Funktion von Hilfsstromkreisen während die Funktionseinheit getrennt ist.	3.1.102, 3.2.102, 3.2.103, 8.5.101, Tabelle 103			
Stromtragfähigkeit				
Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination I_{nA} (A)	3.8.9.1, 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		
Bemessungsstrom von Stromkreisen I_{nc} (A)	5.3.2	Standardausführung des Herstellers, entsprechend der Anwendung		
Bemessungsbelastungsfaktor	5.3.3, 10.10.2.3, Anhang E	Entsprechend der Norm	RDF für Gruppen von Stromkreisen / RDF für die gesamte Schaltgerätekombination	
Verhältnis des Querschnitts des Neutralleiters zum Querschnitt der Außenleiter: Außenleiter bis einschließlich 16 mm ²	8.6.1	100 %		
Verhältnis des Querschnitts des Neutralleiters zum Querschnitt der Außenleiter: Außenleiter größer 16 mm ²	8.6.1	50 % (min. 16 mm ²)		
^{a)} Bei außergewöhnlich schwierigen Anwendungen kann es erforderlich sein, dass der Anwender schärfere Anforderungen als in dieser Norm festlegt. ^{b)} Angaben des Herstellers der Schaltgerätekombination dürfen in bestimmten Fällen anstelle einer solchen Vereinbarung verwendet werden.				

Literaturhinweise

Es gelten die Literaturhinweise von Teil 1.

CONTENTS

1		
2	FOREWORD.....	4
3	1 Scope.....	6
4	2 Normative references	6
5	3 Terms and definitions	6
6	3.1 General terms	7
7	3.2 Constructional units of PSC-ASSEMBLIES	7
8	4 Symbols and abbreviations.....	8
9	5 Interface characteristics	8
10	5.3.3 Rated diversity factor (RDF)	8
11	5.5 Other characteristics	8
12	6 Information	8
13	6.1 PSC-ASSEMBLY designation marking	8
14	7 Service conditions	9
15	8 Constructional requirements.....	9
16	8.2 Degree of protection provided by an ASSEMBLY enclosure	9
17	8.2 Degree of protection provided by a PSC-ASSEMBLY enclosure	9
18	8.2.1 Protection against mechanical impact.....	9
19	8.2.101 ASSEMBLY with withdrawable parts	9
20	8.3.2 Clearances.....	9
21	8.4.3.2.2 Requirements for earth continuity providing protection against the	
22	consequences of faults within the ASSEMBLY.....	9
23	8.4.6.1 Devices to be operated or components to be replaced by ordinary	
24	persons	9
25	8.4.6.2 Requirements related to accessibility in service by authorized	
26	persons	10
27	8.4.6.2.101 Operating and maintenance gangways within a PSC-	
28	ASSEMBLY 10	
29	8.5.2 Removable and withdrawable parts	10
30	8.5.2.101 Withdrawable parts.....	10
31	8.5.2.102 Interlocking and padlocking of removable and withdrawable parts	10
32	8.5.101 Description of the types of electrical connections of functional units	10
33	8.101 Internal separation of PSC-ASSEMBLIES.....	11
34	9 Performance requirements	11
35	10 Design verification.....	11
36	10.3 Degree of protection of ASSEMBLIES	11
37	10.9.3.2 Impulse withstand voltage test.....	11
38	10.13 Mechanical operation	11
39	11 Routine verifications.....	11
40	11.8 Mechanical operation	12
41	Annexes	16
42	Annex AA (informative) Forms of internal separation (see 8.101).....	17
43	Annex BB (informative) Items subject to agreement between the ASSEMBLY	
44	Manufacturer and the User	20
45	Bibliography	26
46	Figure AA.1 – Symbols used in Figures AA.2 and AA.3.....	17

47	Figure AA.2 – Forms 1 and 2	18
48	Figure AA.3 – Forms 3 and 4	19
49	Table 101 – Values of assumed loading.....	13
50	Table 102 – Test voltages across the open contacts of equipment suitable for isolation.....	13
51	Table 103 – Electrical conditions for the different positions of withdrawable parts	14
52	Table 104 – Forms of internal separation	15
53	Table BB.1 – Items subject to agreement between the ASSEMBLY Manufacturer and the	
54	User.....	20
55		
56		

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND
CONTROLGEAR ASSEMBLIES –**

Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61439-2 has been prepared by subcommittee 17D: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2009. It constitutes a technical revision.

This second edition includes the following significant technical changes with respect to the last edition of IEC 61439-2:

[To be added.]

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
17D/XXX/FDIS	17D/XXX/RVC

- 109
110 Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on
111 voting indicated in the above table.
- 112 This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.
- 113 This standard is to be read in conjunction with IEC 61439-1. The provisions of the general
114 rules dealt with in IEC 61439-1 (hereinafter referred to as Part 1) are only applicable to this
115 standard insofar as they are specifically cited. When this standard states "addition",
116 "modification" or "replacement", the relevant text in Part 1 is to be adapted accordingly..
- 117 Subclauses that are numbered with a 101 (102, 103, etc.) suffix are additional to the same
118 subclause in Part 1.
- 119 Tables and figures in this Part 2 that are new are numbered starting with 101.
- 120 New annexes in this Part 2 are lettered AA, BB, etc.
- 121 In this standard, terms written in small capitals are defined in Clause 3.
- 122 NOTE Throughout the IEC 61439 series of standards, the term ASSEMBLY (see 3.1.1 of Part 1) is used for a low-
123 voltage switchgear and controlgear assembly.
- 124 A list of all parts of the IEC 61439 series, under the general title *Low-voltage switchgear and*
125 *controlgear assemblies* can be found on the IEC website.
- 126 The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until
127 the stability date¹ indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data
128 related to the specific publication. At this date, the publication will be
- 129 • reconfirmed;
130 • withdrawn;
131 • replaced by a revised edition, or
132 • amended.

¹ The National Committees are requested to note that for this publication the stability date is 2014.

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –

Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies

133
134
135
136
137
138
139

140 **1 Scope**

141 NOTE 1 Throughout this part, the abbreviation PSC-ASSEMBLY (see 3.1.101) is used for a power switchgear and
142 controlgear ASSEMBLY.

143 This standard defines the specific requirements of power switchgear and controlgear
144 assemblies (PSC-ASSEMBLIES) as follows:

- 145 – ASSEMBLIES for which the rated voltage does not exceed 1 000 V in case of a.c. or
146 1 500 V in case of d.c.;
- 147 – stationary or movable ASSEMBLIES with or without enclosure;
- 148 – ASSEMBLIES intended for use in connection with the generation, transmission,
149 distribution and conversion of electric energy, and for the control of electric energy
150 consuming equipment;
- 151 – ASSEMBLIES designed for use under special service conditions, for example in ships
152 and in rail vehicles provided that the other relevant specific requirements are complied
153 with;

154 NOTE 2 Supplementary requirements for ASSEMBLIES in ships are covered by IEC 60092-302.

- 155 – ASSEMBLIES designed for electrical equipment of machines. Supplementary
156 requirements for ASSEMBLIES forming part of a machine are covered by the IEC 60204
157 series.

158 This standard applies to all ASSEMBLIES whether they are designed, manufactured and verified
159 on a one-off basis or fully standardised and manufactured in quantity.

160 The manufacture and/or assembly may be carried out other than by the original manufacturer
161 (see 3.10.1).

162 This standard does not apply to individual devices and self-contained components, such as
163 motor starters, fuse switches, electronic equipment, etc. which will comply with the relevant
164 product standards. This standard does not apply to the specific types of ASSEMBLIES covered
165 by other parts of IEC 61439. For ASSEMBLIES not covered by other parts this part applies.

166 **2 Normative references**

167 This clause of Part 1 is applicable except as follows.

168 *Addition:*

169 IEC 60947-3:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switchgear,*
170 *disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

171 IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and*
172 *equipment – Basic safety publication*

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

174 **3 Terms and definitions**

175 This clause of Part 1 is applicable except as follows.

176 **3.1 General terms**

177 *Additional definitions:*

178 **3.1.101**

179 **power switchgear and controlgear assembly (PSC-ASSEMBLY)**

180 low-voltage switchgear and controlgear assembly used to distribute and control energy for all
181 types of loads, intended for industrial, commercial and similar applications where operation by
182 ordinary persons is not intended

183 NOTE It is not excluded for a PSC-ASSEMBLY to be located in an area accessible to ordinary persons.

184 **3.1.102**

185 **test situation**

186 condition of a PSC-ASSEMBLY or part of it in which the relevant main circuits are open on its
187 supply side but not necessarily isolated whilst the associated auxiliary circuits are connected,
188 allowing operation tests of the incorporated devices

189 **3.1.103**

190 **form of internal separation**

191 classification of physical separation within a PSC-ASSEMBLY.

192 **3.2 Constructional units of ASSEMBLIES**

193 *Replacement of the title:*

194 **3.2 Constructional units of PSC-ASSEMBLIES**

195 *Additional definitions:*

196 **3.2.101**

197 **withdrawable part**

198 removable part intended to be moved from the connected position to the isolated position and
199 to a test position, if any, whilst remaining mechanically attached to the PSC-ASSEMBLY

200 **3.2.102**

201 **test position**

202 position of a withdrawable part in which the relevant main circuits are open on its supply side
203 but not necessarily isolated and in which the auxiliary circuits are connected allowing
204 operation tests of the incorporated devices, the withdrawable part remaining mechanically
205 attached to the PSC-ASSEMBLY

206 NOTE The opening may also be achieved without any mechanical movement of the withdrawable part by operation
207 of a suitable device.

208 **3.2.103**

209 **isolated position**

210 position of a withdrawable part in which an isolating distance is established in main and
211 auxiliary circuits on its supply side, the withdrawable part remaining mechanically attached to
212 the PSC-ASSEMBLY

213 NOTE The isolating distance may also be established without any mechanical movement of the withdrawable part
214 by operation of a suitable device.

215 **3.2.104**

216 **isolating distance (of a withdrawable part)**

217 clearance between open contacts meeting the safety requirements specified for disconnectors

218 [IEV 441-17-35: 1984. modified]

219 *Addition:*

220 **3.101 Electrical connections of functional units**

221 **3.101.1**

222 **disconnectable connection**

223 connection which is connected or disconnected by manual operation of the connecting means
224 without a tool

225 **3.101.2**
226 **withdrawable connection**
227 connection which is connected or disconnected by bringing the functional unit into the
228 connected or isolated position

229 **3.102 Gangways within PSC-ASSEMBLIES**

230 **3.102.1**
231 **operating gangway within a PSC-ASSEMBLIES**

232 space to be used by the operator for the proper operation and supervision of the PSC-
233 ASSEMBLY

234 **3.102.2**
235 **maintenance gangway within a PSC-ASSEMBLIES**

236 space which is accessible to authorized personnel only and primarily intended for use when
237 servicing the installed equipment

238 **4 Symbols and abbreviations**

239 This clause of Part 1 is applicable.

240 **5 Interface characteristics**

241 This clause of Part 1 is applicable except as follows.

242 **5.3.3 Rated diversity factor (RDF)**

243 *Addition:*

244 In the absence of an agreement between the ASSEMBLY manufacturer and user concerning the
245 actual load currents, the assumed loading of the outgoing circuits of the ASSEMBLY or group of
246 outgoing circuits may be based on the values in Table 101.

247 **5.5 Other characteristics**

248 *Replacement of item l):*

249 l) the type of construction - fixed, removable or withdrawable parts (see 8.5.2.101 to
250 8.5.2.103);

251 *Addition:*

252 m) the form of internal separation (see 8.101);

253 n) the types of electrical connections of functional units (see 8.5.101).

254 **6 Information**

255 This clause of Part 1 is applicable except as follows

256 **6.1 ASSEMBLY designation marking**

257 *Replacement of the title and item d):*

258 **6.1 PSC-ASSEMBLY designation marking**

259 d) IEC 61439-2;

260 **6.2.1 Information relating to the ASSEMBLY**

261 *Replacement of the title:*

262 **6.2.1 Information relating to the PSC-ASSEMBLY**

263 *Addition:*

264 l) form of internal separation (see 8.101);

265 m) types of electrical connections of functional units (see 8.5.101).

266 **7 Service conditions**

267 This clause of Part 1 is applicable.

268 **8 Constructional requirements**

269 This clause of Part 1 is applicable except as follows.

270 **8.2 Degree of protection provided by an ASSEMBLY enclosure**

271 *Replacement of the title:*

272 **8.2 Degree of protection provided by a PSC-ASSEMBLY enclosure**

273 **8.2.1 Protection against mechanical impact**

274 *Replacement of text:*

275 Where a degree of protection provided by a PSC-ASSEMBLY enclosure against mechanical
276 impact is declared by the original manufacturer this shall be verified in accordance with
277 IEC 62262.

278 *Additional subclause:*

279 **8.2.101 ASSEMBLY with withdrawable parts**

280 The degree of protection indicated for PSC-ASSEMBLIES normally applies to the connected
281 position (see 3.2.3) of withdrawable parts. The ASSEMBLY manufacturer shall indicate the
282 degree of protection obtained in the other positions and during the transfer between positions.

283 PSC-ASSEMBLIES with withdrawable parts may be so designed that the degree of protection
284 applying to the connected position is also maintained in the test and isolated positions and
285 during transfer from one position to another.

286 If, after the removal of a withdrawable part, it is not possible to maintain the original degree of
287 protection e.g. by closing a door, an agreement shall be reached between the ASSEMBLY
288 manufacturer and user as to what measures shall be taken to ensure adequate protection.
289 Information provided by the ASSEMBLY manufacturer may take the place of such an agreement.

290 **8.3.2 Clearances**

291 *Addition:*

292 For withdrawable parts, the isolation provided in the isolated position shall at least comply
293 with the requirements in the relevant specification for disconnectors (see IEC 60947-3). This
294 applies with the equipment in new condition, taking account of the manufacturing tolerances
295 and anticipated changes in dimensions due to wear.

296 The isolating distance between the withdrawable unit main contacts and their associated fixed
297 contacts in the isolated position shall be capable of withstanding the test voltage for the
298 declared impulse withstand voltage as specified in Table 102.

299 **8.4.3.2.2 Requirements for earth continuity providing protection against the**
300 **consequences of faults within the ASSEMBLY**

301 *Replacement of last paragraph:*

302 When removable or withdrawable parts are equipped with a metal supporting surface, these
303 surfaces shall be considered sufficient for ensuring earth continuity of protective circuits
304 provided that the pressure exerted on them is sufficiently high. The continuity of the protective
305 circuit of a withdrawable part shall remain effective from the connected position to the isolated
306 position inclusively.

307 **8.4.6.1 Devices to be operated or components to be replaced by ordinary persons**

308 This subclause of Part 1 is not applicable.

309 **8.4.6.2 Requirements related to accessibility in service by authorized persons**

310 *Additional subclause:*

311 **8.4.6.2.101 Operating and maintenance gangways within a PSC-ASSEMBLY**

312 Operating and maintenance gangways (see 3.102.1 and 3.102.2) within an ASSEMBLY shall
313 comply with the requirements for basic protection as specified in IEC 61140. The design and
314 construction of such gangways shall be agreed upon between ASSEMBLY Manufacturer and
315 User.

316 Recesses within a PSC-ASSEMBLY of limited depth, in the order of 1 m, are not considered to
317 be gangways.

318 **8.5.2 Removable parts**

319 *Replacement of the title:*

320 **8.5.2 Removable and withdrawable parts**

321 *Replacement of text:*

322 The removable and withdrawable parts shall be so constructed that their electrical equipment
323 can be safely removed and/or isolated from or connected to the main circuit whilst this circuit
324 is live. The removable and withdrawable parts may be provided with an insertion interlock
325 (see 3.2.5 of Part 1).

326 Clearances and creepage distances (see 8.3 of Part 1 and 8.3.2 above) shall be complied
327 with in the different positions as well as during transfer from one position to another.

328 *Additional subclauses:*

329 **8.5.2.101 Withdrawable parts**

330 Withdrawable parts shall have in addition an isolated position (see 3.2.103) and may have a
331 test position (see 3.2.102), or a test situation (see 3.1.102). They shall be distinctly located in
332 these positions. These positions shall be clearly discernible.

333 In PSC-ASSEMBLIES with withdrawable parts all live parts shall be protected in such a manner
334 that they cannot unintentionally be touched when the door, if any, is open and the
335 withdrawable part is withdrawn from the connected position or removed. Where an obstacle or
336 shutter is used they shall meet the requirements of 8.4.6.2.5 of Part 1.

337 For the electrical conditions associated with the different positions of withdrawable parts, see
338 Table 103.

339 **8.5.2.102 Interlocking and padlocking of removable and withdrawable parts**

340 Unless otherwise specified the removable and withdrawable parts shall be fitted with a device,
341 which ensures that the apparatus can only be removed/withdrawn and/or re-inserted after its
342 main circuit has been interrupted.

343 In order to prevent unauthorized operation the removable and withdrawable parts or their
344 associated ASSEMBLY location may be provided with a lockable means to secure them in one
345 or more of their positions.

346 *Addition:*

347 **8.5.101 Description of the types of electrical connections of functional units**

348 The types of electrical connections of functional units within PSC-ASSEMBLIES or parts of PSC-
349 ASSEMBLIES can be denoted by a three-letter code:

- 350 – the first letter denotes the type of electrical connection of the main incoming circuit;
- 351 – the second letter denotes the type of electrical connection of the main outgoing circuit;
- 352 – the third letter denotes the type of electrical connection of the auxiliary circuits.

353 The following letters shall be used:

- 354 – F for fixed connections (see 3.101.1);
- 355 – D for disconnectable connections (see 3.101.2);
- 356 – W for withdrawable connections (see 3.101.3).

357 *Addition:*

358 **8.101 Internal separation of PSC-ASSEMBLIES**

359 Typical arrangements of internal separation by barriers or partitions are described in
360 Table 104 and are classified as forms (for examples, see Annex AA).

361 The form of separation and higher degrees of protection shall be the subject of an agreement
362 between ASSEMBLY Manufacturer and User.

363 Internal separation may be used to attain one or more of the following conditions between
364 functional units, separate compartments or enclosed protected spaces:

- 365 – protection against contact with hazardous parts. The degree of protection shall be at least
366 IP XXB (see 8.4.2.3);
- 367 – protection against the passage of solid foreign bodies. The degree of protection shall be at
368 least IP 2X.

369 NOTE The degree of protection IP 2X covers the degree of protection IP XXB. Separation may be achieved by
370 means of partitions or barriers (metallic or non-metallic), insulation of live parts or the integral housing of a device
371 e.g. a moulded case circuit breaker.

372 See 8.4.2.3 of Part 1 with regard to stability and durability of barriers and partitions.

373 See 8.4.6.2 of Part 1 and above with regard to accessibility for maintenance on isolated
374 functional units.

375 **9 Performance requirements**

376 This clause of Part 1 is applicable.

377 **10 Design verification**

378 This clause of Part 1 is applicable except as follows.

379 **10.3 Degree of protection of ASSEMBLIES**

380 *Addition:*

381 The degree of protection associated with withdrawable parts as specified in accordance with
382 8.2.101 and associated with internal separation in accordance with 8.101 shall be verified in
383 accordance with IEC 60529.

384 **10.9.3.2 Impulse withstand voltage test**

385 *Addition:*

386 The impulse withstand voltage capability of the isolating distance between the withdrawable
387 units' main contacts and their associated fixed contacts shall be verified to confirm
388 compliance with 8.3.2.

389 **10.13 Mechanical operation**

390 *Addition:*

391 In the case of withdrawable parts, the operating cycle includes any physical movements from
392 the connected to the isolated position and back to the connected position.

393 **11 Routine verifications**

394 This clause of Part 1 is applicable except as follows.

395 **11.8 Mechanical operation**

396 *Replacement:*

397 Verification shall include the checking of interlocking and locking arrangements associated
398 with removable and withdrawable parts.

399

Table 101 – Values of assumed loading

Type of load	Assumed loading factor
Distribution – 2 and 3 circuits	0,9
Distribution – 4 and 5 circuits	0,8
Distribution – 6 to 9 circuits	0,7
Distribution – 10 or more circuits	0,6
Electric actuator	0,2
Motors ≤ 100 kW	0,8
Motors > 100 kW	1,0
Cable feeder	0,6

400

Table 102 – Test voltages across the open contacts of equipment suitable for isolation

Rated impulse withstand voltage U_{imp} kV	Test voltages and corresponding altitudes during test									
	$U_{1,2/50}$, a.c. peak and d.c. kV					a.c. r.m.s. kV				
	Sea level	200 m	500 m	1000 m	2000 m	Sea level	200 m	500 m	1000 m	2000 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

401

Table 103 – Electrical conditions for the different positions of withdrawable parts

Circuit	Method of connection	Position			
		Connected position (see 3.2.104)	Test situation/position (see 3.1.101/3.2.105)	Isolated position (see 3.2.106)	Removed position (see 3.2.108)
Incoming main circuit	Incoming line plug and socket or other connection facilities			○	○
Outgoing main circuit	Outgoing line plug and socket or other connection facilities		or  a)	or ○ a)	○
Auxiliary circuit	Plug and socket or similar connection facilities			○	○
Condition of circuits within withdrawable parts		Live	Live Auxiliary circuits ready for operational testing	Dead if no backfeed is present	○
Condition of outgoing PSC-ASSEMBLY terminals of main circuits		Live	Live or not disconnected ^{b)}	Dead if no backfeed is present	Dead if no backfeed is present
		The requirements of 8.4.4 of Part 1 shall be complied with.			
<p>Earth continuity shall be in accordance with 8.4.3.2.2 and maintained until the isolating distance is established.</p> <p>^{a)} Depending on design.</p> <p>^{b)} Depending on the terminals being fed from alternative sources of supply such as a standby supply.</p> <p>  = connected  = isolated  = open, but not necessarily isolated </p>					

403

Table 104 – Forms of internal separation

Main criteria	Subcriteria	Form
No internal separation		Form 1
Separation of busbars from the functional units	Terminals for external conductors not separated from busbars	Form 2a
	Terminals for external conductors separated from busbars	Form 2b
Separation of busbars from the functional units and separation of all functional units from one another. Separation of terminals for external conductors and the external conductors from the functional units, but not from those of other functional units	Terminals for external conductors not separated from busbars	Form 3a
	Terminals for external conductors and external conductors separated from busbars	Form 3b
Separation of busbars from all functional units and separation of all functional units from one another. Separation of terminals for external conductors associated with a functional unit from those of any other functional unit and the busbars. Separation of the external conductors from the busbars but not necessarily from each other.	Terminals for external conductors in the same compartment as the associated functional unit	Form 4a
	Terminals for external conductors not in the same compartment as the associated functional unit, but in individual, separate, enclosed protected spaces or compartments	Form 4b

404

405

Annexes

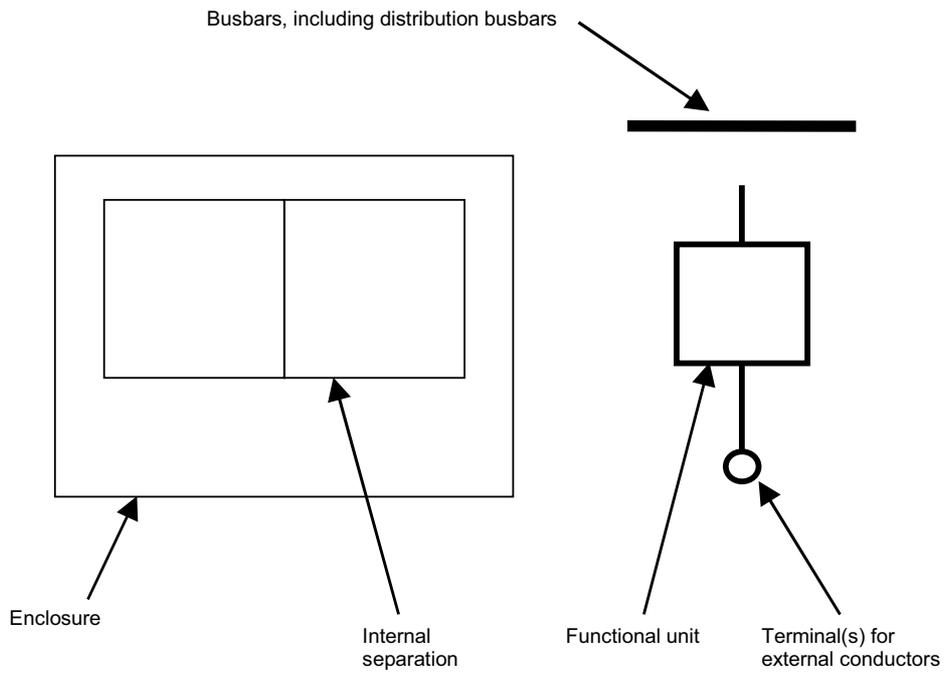
406 Annexes of Part 1 are applicable except as follows.

407 *Additional annexes:*

408
409
410
411
412
413

Annex AA
(informative)

Forms of internal separation (see 8.101)



IEC 057/04

414
415

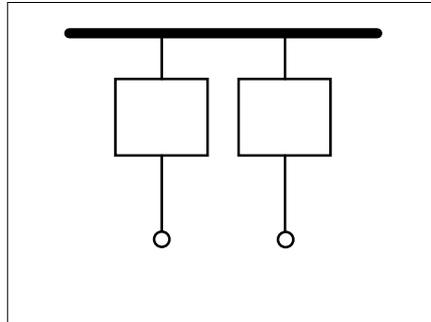
Figure AA.1 – Symbols used in Figures AA.2 and AA.3

416

Form 1

417

No internal separation



418

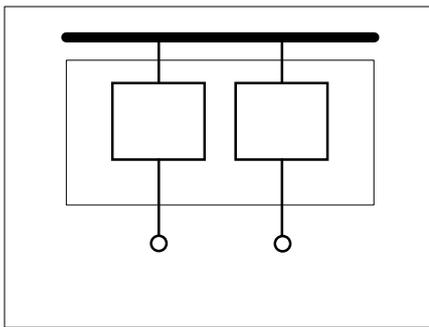
419

420

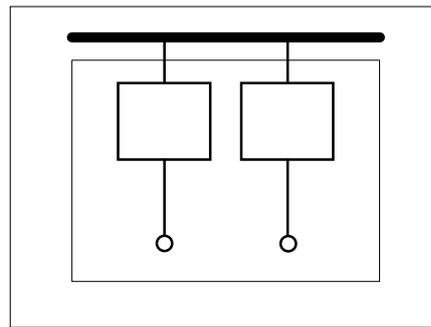
Form 2

421

Separation of busbars from the functional units



Form 2a:
Terminals not separated from busbars



Form 2b:
Terminals separated from busbars

422

IEC 1121/99

423

Figure AA.2 – Forms 1 and 2

424

Form 3

425

Separation of busbars from all functional units

426

+

427

Separation of all functional units from one another

428

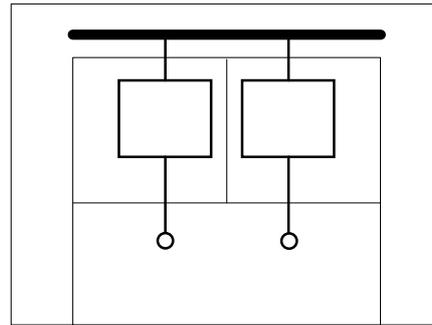
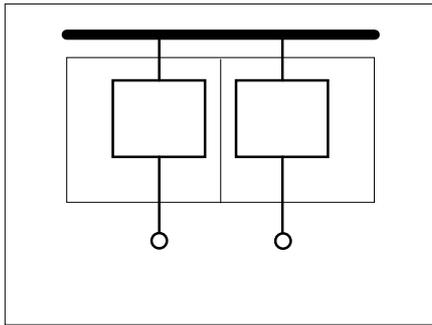
+

429

Separation of terminals for external conductors and external conductors from the functional units, but not from those of other functional units

430

431



432

Form 3a:

433

Terminals not separated from busbars

Form 3b:

434

Terminals and external conductors separated from busbars

435

436

Form 4

437

Separation of busbars from all functional units

438

+

439

Separation of all functional units from one another

440

+

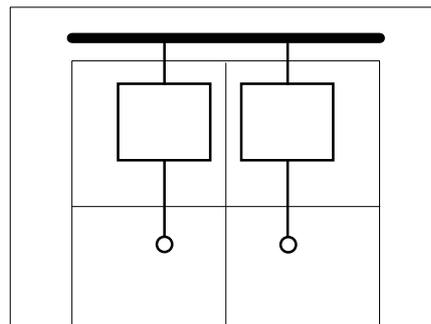
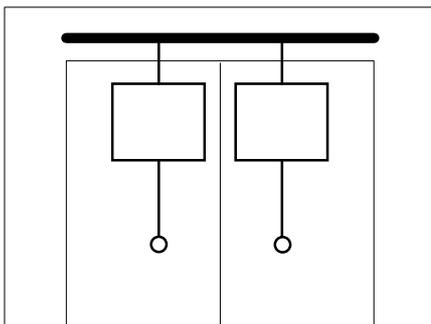
441

Separation of terminals for external conductors associated with a functional unit from those of any other functional unit and the busbars. External conductors separated from the busbars but not necessarily from each other.

442

443

444



Form 4a:

Terminals in same compartment as associated functional unit

Form 4b:

Terminals not in same compartment as associated functional unit

445

IEC 1123/99

446

Figure AA.3 – Forms 3 and 4

447
448
449
450
451
452

Annex BB
(informative)

**Items subject to agreement between
the ASSEMBLY Manufacturer and the User**

453 The following information is subject to an agreement between the ASSEMBLY Manufacturer and
454 the User. In some cases information declared by the ASSEMBLY Manufacturer may take the
455 place of an agreement.

456
457

**Table BB.1 – Items subject to agreement between
the ASSEMBLY Manufacturer and the User**

User defined functions and characteristics	Reference clause or subclause	Default arrangement b)	Options listed in standard	User requirement a)
Electrical system				
Earthing system	5.5, 8.4.3.1, 8.4.3.2.3, 8.6.2, 10.5, 11.4	Manufacturer's standard, selected to suit local requirements	TT / TN-C / TN-C-S / IT, TN-S	
Nominal voltage of the power supply (V)	3.8.8.1, 5.2.1, 8.5.3	Local, according to installation conditions	max 1 000 V a.c. or 1 500 V d.c.	
Transient overvoltages	5.2.4, 8.5.3, 9.1, Annex G	Determined by the electrical system	Overtoltage category I / II / III / IV	
Temporary overvoltages	9.1	Nominal system voltage + 1200 V	None	
Rated frequency f_n (Hz)	3.8.11, 5.4, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4	According to local installation conditions	d.c./50 Hz/60 Hz	
Additional on site testing requirements: wiring, operational performance and function	11.10	Manufacturer's standard, according to application	None	
Short circuit withstand capability				
Prospective short-circuit current at supply terminals I_{cp} (kA)	3.8.6	Determined by the electrical system	None	
Prospective short-circuit current in the neutral	10.11.5.3.5	Max. 60 % of phase values	None	
Prospective short-circuit current in the protective circuit	10.11.5.6	Max. 60 % of phase values	None	
SCPD in the incoming functional unit requirement	9.3.2	According to local installation conditions	Yes / No	
Co-ordination of short-circuit protective devices including external short-circuit protective device details.	9.3.4	According to local installation conditions	None	
Data associated with loads likely to contribute to the short-circuit current	9.3.2	No loads likely to make a significant contribution allowed for	None	
Protection of persons against electric shock in accordance with IEC 60364-4-41				
Type of protection against electric shock – Basic protection (protection	8.4.2	Basic protection	According to local installation	

User defined functions and characteristics	Reference clause or subclause	Default arrangement b)	Options listed in standard	User requirement a)
against direct contact)			regulations	
Type of protection against electric shock – Fault protection (protection against indirect contact)	8.4.3	According to local installation conditions	Automatic disconnection of supply / Electrical separation / Total insulation	

User defined functions and characteristics	Reference clause or subclause	Default arrangement b)	Options listed in standard	User requirement a)
Installation environment				
Location type	3.5, 8.1.4, 8.2	Manufacturer's standard, according to application	Indoor / outdoor	
Protection against ingress of solid foreign bodies and ingress of water	8.2.2, 8.2.3	Indoor (enclosed): IP 2X Outdoor (min.): IP 23	IP 00, 2X, 3X, 4X, 5X, 6X After removal of removable parts: As for connected position / Reduced protection to Manufacturer's standard	
Protection after removal of withdrawable part	8.2.101	Manufacturer's standard		
External mechanical impact (IK) <i>NOTE IEC 61439-1 does not nominate specific IK codes.</i>	8.2.1, 10.2.6	None	None	
Resistance to UV radiation (applies for outdoor assemblies only unless specified otherwise)	10.2.4	Indoor: Not applicable. Outdoor: Temperate climate		
Resistance to corrosion	10.2.2	Normal Indoor/Outdoor arrangements		
Ambient air temperature – Lower limit	7.1.1	Indoor: –5 °C Outdoor: –25 °C	None	
Ambient air temperature – Upper limit	7.1.1	40 °C	None	
Ambient air temperature – Daily average maximum	7.1.1, 9.2	35 °C	None	
Maximum relative humidity	7.1.2	Indoor: 50 % @ 40 °C Outdoor: 100 % @ 25 °C	None	
Pollution degree	7.1.3	Industrial: 3	1, 2, 3	
Altitude	7.1.4	≤ 2 000 m		
EMC environment (A or B)	9.4, 10.12, Annex J	A/B	A/B	
Special service conditions (e.g. vibration, exceptional condensation, heavy pollution, corrosive environment, strong electric or magnetic fields, fungus, small creatures, explosion hazards, heavy vibration and shocks, earthquakes)	7.2, 8.5.4, 9.3.3 Table 7,	No special service conditions		
Installation method				
Type	3.3, 5.5	Manufacturer's standard	Various e.g. floor standing / wall mounted	
Stationary/Movable	3.5	Stationary	Stationary / movable	
Maximum overall dimensions and weight	6.2.1	Manufacturer's standard, according to		

User defined functions and characteristics	Reference clause or subclause	Default arrangement b)	Options listed in standard	User requirement a)
		application		
External conductor type(s)	8.8	Manufacturer's standard	Cable / Busbar Trunking System	
Direction(s) of external conductors	8.8	Manufacturer's standard		
External conductor material	8.8	Copper	Copper / aluminium	
External phase conductor, cross sections, and terminations	8.8	As defined within the standard,		
External PE, N, PEN conductors cross sections, and terminations	8.8	As defined within the standard,		
Special terminal identification requirements	8.8	Manufacturer's standard		
Storage and handling				
Maximum dimensions and weight of transport units	6.2.2, 10.2.5	Manufacturer's standard		
Methods of transport (e.g. forklift, crane)	6.2.2, 8.1.7	Manufacturer's standard		
Environmental conditions different from the service conditions	7.3	As service conditions		
Packing details	6.2.2	Manufacturer's standard		

User defined functions and characteristics	Reference clause or subclause	Default arrangement b)	Options listed in standard	User requirement a)
Operating arrangements				
Access to manually operated devices	8.4		Authorized persons / Ordinary persons	
Location of manually operated devices	8.5.5	Easily accessible		
Isolation of load installation equipment items	8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.6.2	Manufacturer's standard	Individual / groups / all	
Maintenance and upgrade capabilities				
Requirements related to accessibility in service by ordinary persons; requirement to operate devices or change components while the ASSEMBLY is energised	8.4.6.1	Basic protection		
Requirements related to accessibility for inspection and similar operations	8.4.6.2.2	No requirements for accessibility		
Requirements related to accessibility for maintenance in service by authorized persons	8.4.6.2.3	No requirements for accessibility		
Requirements related to accessibility for extension in service by authorized persons	8.4.6.2.4	No requirements for accessibility		
Method of functional units connection	8.5.1, 8.5.2	Manufacturer's standard		
Protection against direct contact with hazardous live internal parts during maintenance or upgrade (e.g. functional units, main busbars, distribution busbars)	8.4	No requirements for protection during maintenance or upgrade		
Gangways	8.4.6.2.101	Basic protection		
Method of functional unit's connection <i>NOTE This refers to the capability of removal and re-insertion of functional units.</i>	8.5.101		F fixed connections D disconnectable connections W withdrawable connections	
Form of separation	8.101		Form 1, 2, 3, 4	
Capability to test individual operation of the auxiliary circuits relating to specified circuits while the functional unit is isolated	3.1.102, 3.2.102, 3.2.103, 8.5.101, Table 103			
Current carrying capability				
Rated current of the ASSEMBLY I_{nA} (amps)	3.8.9.1, 5.3, 8.4.3.2.3, 8.5.3, 8.8, 10.10.2, 10.10.3, 10.11.5, Annex E	Manufacturer's standard, according to application		
Rated current of circuits I_{nC} (amps)	5.3.2	Manufacturer's standard, according to application		
Rated diversity factor	5.3.3, 10.10.2.3, Annex E	As defined within the standard	RDF for groups of circuits / RDF for whole ASSEMBLY	
Ratio of cross section of the neutral	8.6.1	100 %		

User defined functions and characteristics	Reference clause or subclause	Default arrangement b)	Options listed in standard	User requirement a)
conductor to phase conductors: phase conductors up to and including 16 mm ²				
Ratio of cross section of the neutral conductor to phase conductors: phase conductors above 16 mm ²	8.6.1	50 % (min. 16 mm ²)		
a) For exceptionally onerous applications, the user may need to specify more stringent requirements to those in the standard. b) In some cases information declared by the ASSEMBLY manufacturer may take the place of an agreement.				

458

459

460

Bibliography

461 The bibliography of Part 1 is applicable.

462

463

464