Allgemeine Hinweise zur Elektrotechnik

1. Spezifikationen für Schaltgeräte

Vom Anwender festzulegende Funktionen und Merkmale	Verweis auf EN 61439	Norm Vorgabe[a)]
Elektrisches Netz		
System nach Art der Erdverbindung	5.5, 8.4.3.2.3, 8.6.2, 10.5, 11.4	
Bemessungsspannung Un (V)	3.8.8.1, 5.2.1, 08.05.2003	
Überspannungskategorie	5.2.4, 8.5.3, 9.1, Anhang G	
Besondere transiente Spannungen, Spannungsbeanspruchungen, zeitweilige Überspannungen	9.1	Nein
Bemessungsfrequenz fn (Hz)	3.8.11, 5.4, 8.5.3, 10.10.2.3, 10.11.5.4	
Zusätzliche Anforderungen für Prüfungen vor Ort: Verdrahtung, Betriebsverhalten und Funktion.	11.10	
Kurzschlussfestigkeit		
Unbeeinflusster Kurzschlussstrom an den Anschlüssen der Einspeisung I_{cp} (kA)	3.8.6	
Unbeeinflusster Kurzschlussstrom im Neutralleiter	10.11.5.3.5	60 % der Außenleiterwerte
Unbeeinflusster Kurzschlussstrom im Schutzleiterstromkreis	10.11.5.6	60 % der Außenleiterwerte
SCPD in der Einspeisung	9.3.2	
Angaben zur Koordination von Kurzschluss-Schutzeinrichtungen einschließlich zu Kurzschluss-Schutzeinrichtungen außerhalb der Schaltgerätekombination	9.3.4	

Vom Anwender festzulegende Funktionen und Merkmale	**Verweis auf EN 61439**	**Norm Vorgabe[a)]**
Angaben zu Abgangsstromkreisen, die möglicherweise zum Kurzschlussstrom beitragen	9.3.2	
Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag nach IEC 60364-4-41		
Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag - Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) ANMERKUNG *Diese Art des Schutzes dient dem Schutz gegen elektrischen Schlag durch direktes Berühren innerhalb der Schaltgerätekombination während des bestimmungsgemäßen Betriebs.*	8.4.2	Basisschutz
Art des Schutzes gegen elektrischen Schlag - Fehlerschutz (Schutz gegen indirektes Berühren) ANMERKUNG *Diese Art des Schutzes dient dem Schutz gegen die Folgen eines Fehlers in der Schaltgerätekombination.*	8.4.3	
Installationsumgebung		
Innenraum- oder Freiluftaufstellung	3.5, 8.1.4, 8.2	
Schutz gegen Eindringen fester Fremdkörper und Flüssigkeit	8.2.2, 8.2.3	Freiluftaufstellung: IP X3
Äußere Mechanische Einwirkung (IK)	8.2.1, 10.2.6	
Beständigkeit gegen UV-Strahlung (gilt nur für Freiluftaufstellung, wenn nicht anders festgelegt)	10.2.4	Normvorgabe
Korrosionsbeständigkeit	10.2.2	Normvorgabe
Umgebungstemperatur - Untergrenze	7.1.1	Innenraum: -5 °C Freiluft: -25 °C
Umgebungstemperatur - Obergrenze	7.1.1	40 °C
Umgebungstemperatur - maximaler täglicher Mittelwert	7.1.1	35 °C

Vom Anwender festzulegende Funktionen und Merkmale	**Verweis auf EN 61439**	**Norm Vorgabe[a)]**
Maximale relative Luftfeuchte	7.1.2	Innenraum: 50 % bei 40 °C Freiluft: 100 % bei 25 °C
Verschmutzungsgrad	7.1.3	Industrie: 3
Höhenlage	7.1.4	≤ 2 000 m
EMV-Umgebung	9.4, 10.12, Anhang J	
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	
Art der Aufstellung		
Äußere Bauform	3.3, 5.5	
Ortsveränderbar oder ortsfest	3.5	
Maximale äußere Abmessungen und Masse	6.2.1	
Art(en) der von außen eingeführten Leiter	8.8	
Lage der von außen eingeführten Leiter	8.8	
Werkstoff der von außen eingeführten Leiter	8.8	
Querschnitt und Anschluss der von außen eingeführten Außenleiter	8.8	Normvorgabe
Querschnitt und Anschluss der von außen eingeführten PE-, N- und PEN-Leiter	8.8	Normvorgabe
Besondere Anforderungen für die Kennzeichnung von Anschlüssen	8.8	
Lagerung und Transport		

Vom Anwender festzulegende Funktionen und Merkmale	**Verweis auf EN 61439**	**Norm Vorgabe[a)]**
Maximale Abmessungen und Gewichte der Transporteinheiten	6.2.2, 10.2.5	
Art des Transports (z. B. Gabelstapler, Kran)	6.2.2, 8.1.7	
Von Betriebsbedingungen abweichende Umgebungsbedingungen	7.3	
Einzelheiten zur Verpackung	6.2.2	
Bedienbarkeit		
Zugang zu manuell betätigten Geräten	8.4, 8.5.5	
Trennung der Abgangsstromkreise	8.4.2, 8.4.3.3, 8.4.5.2	
Wartung und Erweiterung		
Anforderungen bezogen auf Zugängigkeit durch Laien im Betrieb, Anforderung für Bedienung von Betriebsmitteln oder Wechseln von Teilen der Schaltgerätekombination unter Spannung	8.4.5.1	Nein
Anforderungen bezogen auf Zugängigkeit für Überprüfungen und ähnliche Tätigkeiten	8.4.5.2.2	Nein
Anforderungen bezogen auf Zugängigkeit im Betrieb für Wartung durch berechtigte Personen	8.4.5.2.3	Nein
Anforderungen bezogen auf Zugängigkeit im Betrieb für Erweiterung durch berechtigte Personen	8.4.5.2.4	Nein
Art der elektrischen Verbindung von Funktionseinheiten ANMERKUNG *Dies bezieht sich auf die Möglichkeit zum Herausnehmen und Wiedereinsetzen von Funktionseinheiten*	8.5.1, 8.5.2	
Schutz gegen elektrischen Schlag durch direktes Berühren von inneren, gefährlichen aktiven Teilen während Wartung oder Erweiterung (z. B.	8.4	Nein

Vom Anwender festzulegende Funktionen und Merkmale	**Verweis auf EN 61439**	**Norm Vorgabe[a)]**
Funktionseinheiten, Haupt-Sammelschienen, Verteilschienen)		
Arten der elektrischen Verbindung von Funktionseinheiten ANMERKUNG *Dies bezieht sich auf die Möglichkeit des Herausnehmens und Wiedereinsetzens von Funktionseinheiten.*	8.5.101	
Form der inneren Unterteilung	8.101	
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 InA (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	
Bemessungsstrom von Stromkreisen Inc (A)	5.3.2	
Bemessungsbelastungsfaktor	5.3.3, 10.10.2.3, Anhang E	Entsprechend den Produktnormen
Verhältnis des Querschnitts des Neutralleiters zum Querschnitt der Außenleiter: Außenleiter bis einschließlich 16 mm² ANMERKUNG *Der Strom durch den Neutralleiter kann beeinflusst werden durch signifikante Oberschwingungen, ungleiche Außenleiterströme oder durch andere Bedingungen, die einen größeren Leiterquerschnitt erfordern.*	8.6.1	100%

Vom Anwender festzulegende Funktionen und Merkmale	**Verweis auf EN 61439**	**Norm Vorgabe[a)]**
Verhältnis des Querschnitts des Neutralleiters zum Querschnitt der Außenleiter: Außenleiter größer 16 mm² ANMERKUNG *Als Normwert wird angenommen, dass der Strom durch den Neutralleiter 50 % der Außenleiterströme nicht überschreitet. Der Strom durch den Neutralleiter kann beeinflusst werden durch signifikante Oberschwingungen, ungleiche Außenleiterströme oder durch andere Bedingungen, die einen größeren Leiterquerschnitt erfordern.*	8.6.1	50% (min. 16 mm²)

a) Eine graue Zelle bedeutet, dass es keine Normvorgabe für Funktionen oder Merkmale gibt.

2. Adernfarben

Spannungsart	Verdrahtungsfarbe	Farbkennzeichnung [1)]	Erläuterung
Hauptstrom 230/400 V	schwarz	BK	DC und AC
Neutralleiter N	hellblau	BU	AC
Schutzleiter PEN / PE	grün-gelb	GNYE	Gilt auch für Schutzpotentialausgleich
Funktionserde	violett	VT	Kennzeichnung der Enden ausreichend
Steuerspannung 230 V	rot	RD	AC
Steuerspannung N	rot	RD	AC
Steuerspannung 24 VDC	dunkelblau	DBU	DC
Steuerspannung GND_24 VDC	dunkelblau-weiß	DBUWH	GND der 24VDC
Steuerspannung 60 V DC	violett	VT	
Kleinspannung 24-60 V AC	grau	GY	
Fremdspannung	orange	OG	Betrifft auch Stromkreise nach Abschaltung der Hauptstromkreise, wie z.B. Schaltschrankbeleuchtung
Messsignale	weiß	WH	
DDC/GLT	braun	BN	Direct Digital Control (DDC), Gebäudeleittechnik (GLT)
Wandler Verdrahtung	S1 (k) = schwarz S2 (l) = braun	BK, BN	Neue Kennzeichnung: S1 für k (Sekundär, [k]ommend) und S2 für l (sekundär, gehend, also [l]ast), Primärseitig: P1 für K und P2 für L
Drehstromleitung	braun, schwarz, grau	BN, BK, GY	bevorzugte Phasenfolge beachten: L1 (BN), L2 (BK), L3 (GY)

[1)] Farbkennzeichnung nach IEC 60757

3. Kennzeichnungen

REFERENZ-KENNZEICHEN	KLASSE	BEISPIELKOMPONENTEN
B	**ERKENNUNGSOBJEKT**	
BC	Elektrischer Strom	Messstromwandler, Überlastrelais etc.
BF	Durchflusserkennung	Flüssigkeitssensor etc.
BG	Räumliche Dimension	Präsenzdetektor, Positionssensor, Laser, Drehgeber
BH	Energie	Energiezähler, Janitza UMG 96-PQ-L
BK	Zeiterkennung	Uhr, Zeitzähler
BL	Füllstand	Füllstandssensor
BM	Feuchteerkennung	Feuchtesensor
BP	Druck	Drucksensor
BQ	Konzentrationserkennung	Rauch-, CO-, CO^2-, NH^3-Melder
BR	Strahlung	Lichtschranke, LUX Sensor
BT	Temperatur	Temperatursensor
BU	Mehrfacherkennung	Sensor der viele verschiedene Messwerte nimmt. Z.B. Wetterstation: Luftfeuchte, Druck, Temperatur
BX	Audiovisuell	Kamera, Glasbruchsensor
BY	Informationserkennung	RFID, Chipkarte
C	**SPEICHEROBJEKT**	
CC	Elektrochemisch	Wiederaufladbare Batterie
CN	Beweglich	Aufzug
CP	Wärme	Boiler
E	**AUSSENDEOBJEKT**	
EA	Licht	Lampen, LEDs für Beleuchtung
EB	Elektroheizung	Elektrisches Heißluftgebläse, Händetrockner
EG	Wärmeenergie	Wärmepumpe, Kühlschrank, Klimaanlage
EM	Verbrennungsheizobjekt	Heizofen
EP	Wärmeheizobjekt	Heizkörper
F	**SCHUTZOBJEKT**	
FA	Überspannung	Blitzschutz
FB	Erdschlussstrom	RCD, RCCB, RCBO(FI-LS)
FC	Überstrom	Sicherungen, Leitungsschutzschalter, Leistungsschutzschalter
G	**ERZEUGUNGSOBJEKT**	
GA	Elektrische Energie (EE) durch mechanische Energie	Generator
GC	EE durch Solar	Solarzelle
GM	Beförderungsobjekt (nicht kontinuierlich)	Aufzug

REFERENZ-KENNZEICHEN	KLASSE	BEISPIELKOMPONENTEN
H	**STOFFBEARBEITUNGS OBJEKT**	
K	**INFORMATIONSVERARBEITUNGSOBJEKT**	
KE	Elektrische Signale	PC, PLC, FW-Router, Netzwerkrouter
KF	Elektrische Signale weiterleiten	Relais, Zeitrelais, Repeater
KZ	Mehrfach Signalobjekt	Elektrisch, mechanisch, Fluid zusammen.
M	**ANTRIEBSOBJEKT**	
MA	Elektromagnetisches Rotationsantriebsobjekt	Motoren: Synchron, Asynchron, Gleichstrom, Schritt
MB	Elektromagnetisches Linearantriebsobjekt	Linearmotor, Stellantrieb, Magnetventil
P	**PRÄSENTIEROBJEKT**	
PF	Sichtbare Zustandsanzeige	Signallampe
PG	Skalaranzeige	Messskala Anzeige
PH	Grafische Anzeige	HMI
PJ	Akustisches Gerät	Lautsprecher, Hupe, Klingel
PZ	Mehrfachpräsentierobjekt	Audiovisueller Alarm
Q	**STEUERUNGSOBJEKT**	
QA	Stromsteuerung	Schütz
QB	Elektrisches Trennobjekt	Lasttrennschalter, Trennschalter, Sicherungstrennschalter
QQ	Raumzugangsobjekt	Tür, Tor, Fenster
R	**BEGRENZUNGSOBJEKT**	
RA	Elektrizitätsbegrenzung	Diode, Widerstand
RB	Elektrizitätsstabilisierung	USV, Leistungsfilter
RF	Signalstabilisierung	Ferrit
RU	Zutrittsbegrenzung	Schrank, Drehkreuz, etc
S	**OBJEKT ZUR MENSCHLICHEN INTERAKTION**	
SG	Handinteraktion	Drehgriff, Schlüsselschalter,
SH	Fußinteraktion	Pedal
SJ	Fingerinteraktion	Kippschalter, Druckknopf, Drehrad
T	**TRANSFORMIEROBJEKT**	
TA	Stromtransformierendes Objekt	Transformator, Frequenzumrichter,
TB	Stromkonvertierungsobjekt	Netzteil, Wechselrichter, AC-DC oder DC-AC
TC	Universelle Stromversorgung	
W	**LEITOBJEKT**	
WD	Niederspannungsleitobjekt	Leitung mit Spannung zur Energieversorgung
WE	Referenzpotentialleitobjekt	Leitung mit Erd- oder Schutzpotential
WG	Elektrisches Signalleitobjekt	Leitung zum Steuern, Datenleitung
WH	Lichtleitobjekt	Glasfaser

REFERENZ-KENNZEICHEN	**KLASSE**	**BEISPIELKOMPONENTEN**
X	**SCHNITTSTELLENOBJEKT**	
XD	Niederspannungsverbindungsobjekt	Anschlussklemme, Dose, Kasten, Stecker
XE	Potentialverbindungsobjekt	PE-Klemme, PA-Klemme, FE-Klemme
XG	Elektrisches Signalverbindungsobjekt	Steuerklemmen, 24Vdc Klemmen
XH	Lichtverbindungsobjekt	Klemme für Glasfaser