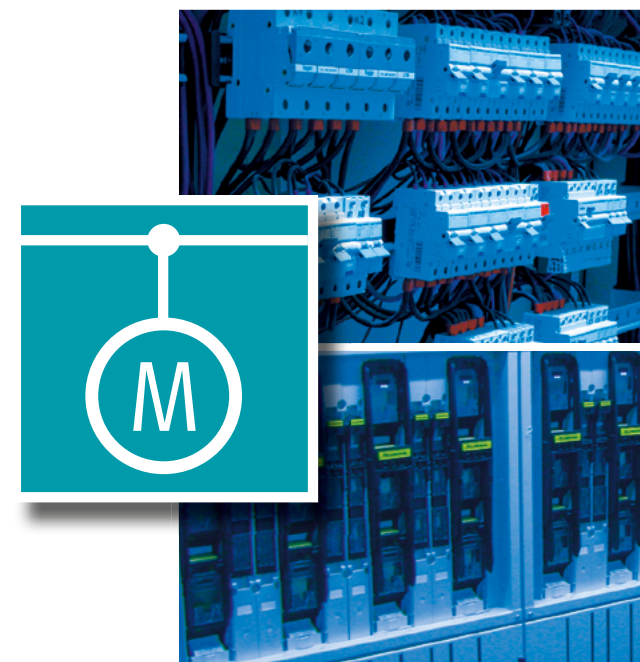


# Bemessungsdaten einer Niederspannungs- Schaltgerätekombination

Stromkreise und Verbraucher



# Vorwort

Diese Broschüre ist Teil der Reihe Bemessungsdaten einer Niederspannungs-Schaltgerätekombination.

Zur Erläuterung der DIN EN IEC 61439-1 Ed. 3 sind in dieser Reihe folgende Broschüren erschienen:

- Anschluss an das elektrische Netz
- Aufstellungs- und Umgebungsbedingungen
- **Stromkreise und Verbraucher**
- Bedienen und Warten

Diese stehen unter [www.zvei.org/automation](http://www.zvei.org/automation) → Publikationen zum Download bereit.

In diesen Broschüren werden die einzelnen Merkmale, die der Anwender zu spezifizieren hat, erläutert.

Auf der Basis dieser Merkmale wählt der Hersteller der Niederspannungs-Schaltgerätekombination (SK) die entsprechenden Produktmerkmale aus.

Das bessere Verständnis für die Bedeutung der Anforderungs- und Produktmerkmale verhindert falsche Interpretationen und potentielle Fehler. Oberstes Ziel ist die optimale Auslegung der SK und ein sicherer Betrieb.

# Stromkreise und Verbraucher

Die vorliegende Broschüre behandelt das Thema Stromkreise und Verbraucher.

In aller Regel werden Abgangsstromkreise in einer SK unterschieden nach:

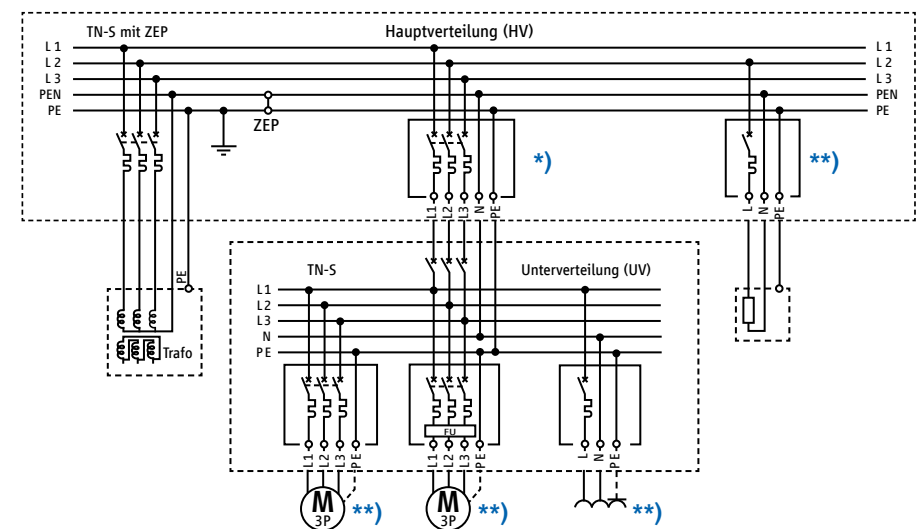
- **Verteilerstromkreis \*)**  
bestehend aus Schutzeinrichtung - Zuleitung zur nachgeordneten Verteilung/SK
- **Endstromkreis \*\*)**  
bestehend aus Schutzeinrichtung – Zuleitung – Verbraucher

cher, sowohl hinsichtlich des zu erwarteten Leistungsbedarfs als auch der Betriebsarten voraus, um hieraus den gesamten Leistungsbedarf einer SK zu ermitteln.

Diese Broschüre dient dazu, schon in der Planungsphase die Spezifikation der Verbraucher, sowie damit einhergehend auch die Definition der den Verbrauchern zugeordneten Stromkreise festzulegen. Eine korrekte Dimensionierung eines Stromkreises kann nur bei Kenntnis aller notwendigen Parameter erfolgen.

Die Planung einer SK setzt die umfassende Kenntnis über die anzuschließenden Verbrau-

## Beispiel einer Versorgungsstruktur



# Welche Nenndaten werden für die Planung einer Schaltgerätekombination benötigt?

Unabhängig von der Art des Verteilerstromkreises bzw. von der Art der Verbraucher sind für die Art und Koordination der Kurzschluss-Schutzeinrichtungen (SCPD = short-circuit protection device) und die Art des Anschlusses Vereinbarungen zwischen Kunde und Hersteller zu treffen, wie:

- SCPD: Sicherungslos / Sicherungsbehaftet
- Lage der Kabelzuführung: unten / oben / hinten
- Art der Verbindung: Schiene/ Kabel (inkl. Anzahl)
- Material der Verbindung: Kupfer / Aluminium
- Querschnitt und Länge der Verbindung (mm<sup>2</sup>, m)
- Dimensionierung N-Leiter (50 %, 100 %, 200 %)

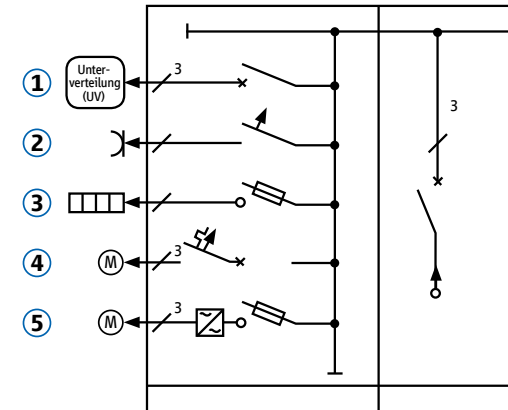
Größte und kleinste Anschlussquerschnitte für von außen eingeführte Kupferleiter sind in DIN EN IEC 61439-1 in Anhang A Tabelle A.1 festgelegt.

Für den Schutz bei Überstrom von Kabeln und Leitungen sind die Festlegungen in DIN VDE 0100-430 zu beachten.

Mit Veröffentlichung der 3. Edition der DIN EN IEC 61439-1 wurden auch neue Begriffe und Festlegungen getroffen:

- $I_{nc}$  ist der Bemessungsstrom eines Abgangs-Hauptstromkreises, alle weiteren Abgänge im Feld tragen keinen Strom.
- $I_{ng}$  ist der Bemessungsbetriebsstrom eines Hauptstromkreises (Einspeisung/Abgang), weitere Stromkreise im Feld werden belastet
- Wenn für Abgangsstromkreise sowohl  $I_{ng}$  als auch  $I_{nc}$  ermittelt wurden, kann der  $RDF = I_{ng}/I_{nc}$  berechnet werden.

## SK (HV) mit Beispielen für Schalt-/Schutzgeräte



## Prinzipieller Aufbau einer Verbraucherliste

	Art der Verbraucher					Art des Stromkreises				
	Art der Verbraucher EN 60947	Gebrauchs- kategorie EN 60947	Kabel / Leitung	Bemessungsdaten	Kennzeichen / Merkmale	Verteiler- / Endstromkreis	Art des Schaltge- rätés	Art der SCPD	Gerätenorm EN	Funktion
1	Unter- verteilung	B	mm <sup>2</sup> / m	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_{nA}</math></li> <li><math>U_e</math></li> <li><math>I_{ng}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ggfs. Selektivität beachten</li> </ul>	Verteiler- stromkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsschalter</li> <li>Sicherungslast-trennschalter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>thermomagnetisch</li> <li>elektronisch</li> <li>Sicherung</li> </ul>	60947-2 60269 60947-3	Kurzschlusschutz, ggfs. auch Überlastschutz für Kabel / Leitungen
2	Steckdose	AC-22	mm <sup>2</sup> / m	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>U_e</math></li> <li><math>I_{ng}</math></li> </ul>		Endstromkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitungsschutz-schalter</li> <li>Sicherungssockel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>thermomagnetisch</li> <li>Sicherung</li> </ul>	60898-1/2 60269	Kurzschlusschutz und Überlastschutz für Kabel / Leitungen und Steckdosen
3	Ohmscher Verbraucher, Heizung	AC-21	mm <sup>2</sup> / m	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>U_e</math></li> <li><math>I_{ng}</math> ggfs. <math>P_w</math></li> </ul>		Endstromkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitungsschutz-schalter</li> <li>Leistungsschalter</li> <li>Sicherungslast-trennschalter</li> <li>Sicherungssockel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>thermomagnetisch</li> <li>elektronisch</li> <li>Sicherung</li> </ul>	60898-1/2 60947-2 60947-3 60269	Kurzschlusschutz und Überlastschutz für Kabel / Leitungen
4	Induktive Verbraucher, Motor, direkt	AC-22	mm <sup>2</sup> / m	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_{ng} I_a / I_n</math></li> <li><math>U_e</math></li> <li>Einschlldauer (ED)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Art der Steuerung</li> <li>Auslöseklasse</li> <li>Schaltspielzahl</li> <li>Antriebsart</li> <li>Ggfs. ATEX-Richtlinie beachten</li> </ul>	Endstromkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsschalter</li> <li>Sicherungslast-trennschalter</li> <li>Motorstarter-kombination</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>thermomagnetisch</li> <li>elektronisch</li> <li>Sicherung</li> </ul>	60947-2 60947-3 60947-4-1 60947-4-2	Kurzschlusschutz für Kabel / Leitungen und Schaltgerä- te, ggfs. thermischer Schutz für Motor, dann auch Überlastschutz für Kabel / Leitungen
5	Induktive Verbraucher, Motor, geregelt	AC-23	mm <sup>2</sup> / m	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drehmoment</li> <li>Drehzahl</li> <li><math>I_{ng}, U_e</math> ggfs. PS</li> <li>Anlaufstrom, Auslöseklasse / TC /10, 20, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motortyp</li> <li>Drehmomentverlauf</li> <li>Netzurückwirkung</li> <li>Filter / EMV- Kategorie</li> <li>Drehzahlbereich</li> </ul>	Endstromkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leistungsschalter</li> <li>Sicherungslast-trennschalter</li> <li>Motorstarter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>thermomagnetisch</li> <li>elektronisch</li> <li>Sicherung</li> <li>Vorgaben des Herstel- lers der Frequenzum- richter beachten</li> </ul>	60947-2 60947-3 60947-4-1 60947-4-2 61800ff	Kurzschlusschutz für Kabel / Leitungen und Schaltgerä- te, ggfs. Überlastschutz für Kabel / Leitungen
Begriffserklärung zur Tabelle:		Bemessungsbetriebsspannung = $U_e$ Wirkleistung = PW		Bemessungsstrom = $I_n$ Scheinleistung = PS		Bemessungsstrom eines Hauptstromkreises $I_{ng}$ Anlaufstrom = $I_a$		Bemessungsstrom SK = $I_{nA}$ Trip Class / Auslöseklasse = TC		

# Verbraucherliste

In der Verbraucherliste werden alle elektrischen Verbraucher einer Anlage erfasst und mit Kenn-  
daten beschrieben. Diese Daten stellt der Planer zur Verfügung.

Der Hersteller der SK ergänzt in der Verbraucherliste die Art des entsprechend ausgewählten Stromkreises mit seinen Bemessungsdaten.

Der prinzipielle Aufbau einer Verbraucherliste und ein ausgeführtes Beispiel veranschaulicht die Funktion der Verbraucherliste als gemein-

same Informationsbasis zwischen Planer und Hersteller der SK.

Über die gesamte Projektlaufzeit werden die Daten der Verbraucher und der Stromkreise in der Verbraucherliste verwaltet.

Weitere Informationen, wie z.B. Daten für die eingehenden und abgehenden Kabel und Leitungen sowie deren Bezeichnungen usw., können in der Verbraucherliste integriert sein.

## Beispiel einer Verbraucherliste zur Ausschreibung einer SK

Angaben Planer							Angaben Hersteller der Schaltgerätekombination		
Stromkreis Nr.	Bezeichnung	Art des Stromkreises	Beschreibung der SCPD	Art des Verbrauchers	Gebrauchskategorie	Nenn- daten des Verbrauchers	Bemessungsdaten des Stromkreises	Beschreibung der SCPD und des Stromkreises	Typ
1	UV-02	Verteiler-Stromkreis	Komplette Beschreibung eines Leistungsschalters	Unterverteiler	B	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_{nA} = 380 \text{ A}</math></li> <li><math>U_e = 400 \text{ V AC}</math></li> </ul>	$I_{ng} = 380 \text{ A}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kompakt-Leistungsschalter in Festeinbautechnik</li> </ul>	LS630/500
2	Steckdose Werkstatt	End-Stromkreis	Komplette Beschreibung eines Leitungsschutzschalters inklusiv der Charakteristik	variabel	AC-22	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_n</math> bis 16 A</li> <li><math>U_e = 230 \text{ V AC}</math></li> </ul>	$I_{ng} = 13 \text{ A}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leitungsschutzschalter 16 A, Kurve B</li> </ul>	B16-1-polig
3	Kesselheizung	End-Stromkreis	Komplette Beschreibung einer Sicherung	ohmscher Verbraucher	AC-21	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_n</math> bis 48 A</li> <li><math>U_e = 400 \text{ V AC}</math></li> </ul>	$I_{ng} = 50 \text{ A}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>NH-Sicherungs-Lasttrenner Gr. 000 / A</li> </ul>	NH 000 / 100 - 50 gG
4	Pumpe, Abwasser	End-Stromkreis	Komplette Beschreibung eines Motorabgangs, Leistungsschalter, Schutz, therm. Schutz	Motor direkt	AC-3	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_n = 282 \text{ A}</math></li> <li><math>U_e = 400 \text{ V AC}</math></li> <li><math>I_a / I_n = 7,2</math></li> <li>ED = 100 %</li> <li>Is = 12 sec.</li> <li>DOL</li> <li>Koordinationsstyp 1</li> </ul>	$I_{ng} = 50 \text{ A}$ Auslöseklasse 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kompaktleistungsschalter in Festeinbautechnik</li> <li>Motorschutzschalter</li> </ul>	LS400-MA
5	Lüfter, Dach	End-Stromkreis	Komplette Beschreibung Sicherung und Frequenzumrichter	Motor, geregelt	AC-3	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_n = 69 \text{ A}</math></li> <li><math>U_e = 400 \text{ V AC}</math></li> <li>2-polig</li> <li>Drehmoment 130 Nm</li> <li>Überlastmoment</li> <li>Drehzahl n = 2800 1/s</li> </ul>	$P = 37 \text{ kW}$ $I_{ng} = 80 \text{ A}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>NH-Sicherungs-Lasttrenner Gr. 00/160 A - 80 A</li> <li>Frequenzumrichter mit du/dt-Filter</li> </ul>	NH00/160-100gG



## **Norm für Niederspannungs- Schaltgerätekombinationen**

### **Stromkreise und Verbraucher**

ZVEI e. V.  
Fachverband Automation  
Fachbereich Schaltgeräte, Schaltanlagen, Industriesteuerungen  
Fachkreis Niederspannungs-Schaltanlagen  
Verantwortlich: Dr. Markus Winzenick

Lyoner Straße 9  
60528 Frankfurt am Main  
Telefon: +49 69 6302-426  
Fax: +49 69 6302-386  
E-Mail: [winzenick@zvei.org](mailto:winzenick@zvei.org)  
[www.zvei.org](http://www.zvei.org)

Januar 2022

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig.

Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzung, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.