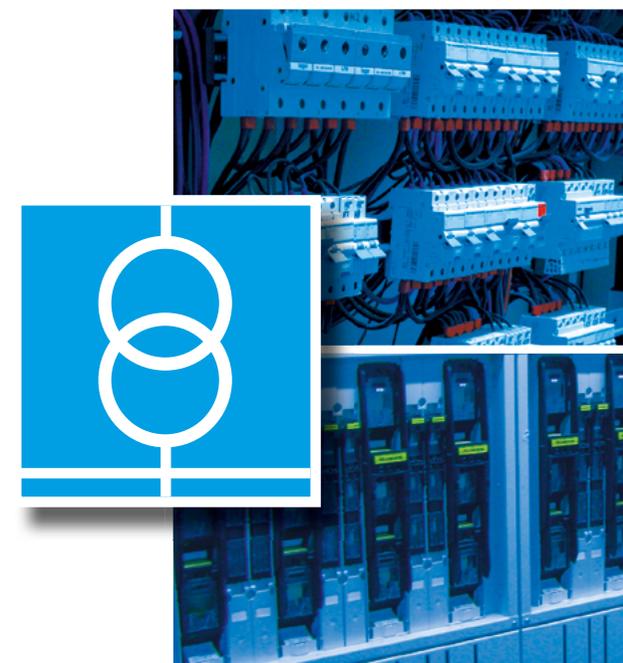


Bemessungsdaten einer Niederspannungs- Schaltgerätekombination

Anschluss an das elektrische Netz



Vorwort

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

Zur Erläuterung der DIN EN IEC 61439-1 Edition 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 → Publikationen zum Download bereit.

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

In den Produktteilen der Normreihe werden zusätzliche Anforderungen beschrieben, wie z.B Teil 2 Anforderungen an die Energie-Schaltgerätekombinationen für die Bedienung durch

eine Elektrofachkraft oder dem Teil 3 für Installationsverteiler mit Bedienung durch Laien.

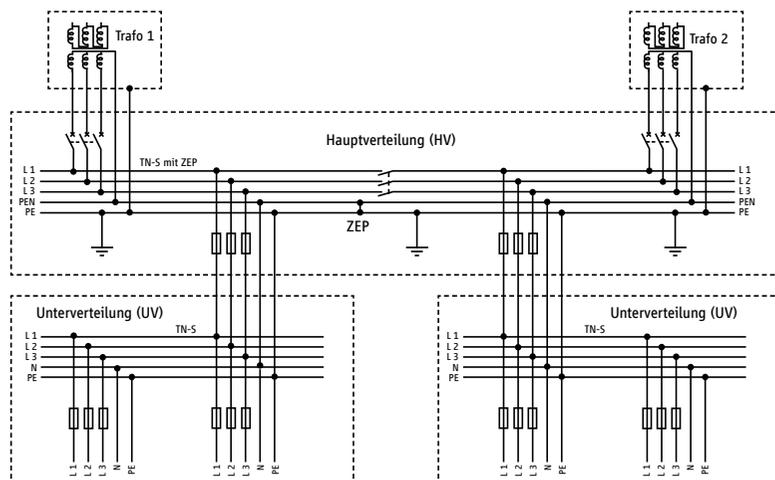
Auf der Basis dieser Merkmale wählt der Hersteller der Niederspannungs-Schaltgerätekombination (SK) die entsprechenden Produktmerkmale aus.

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.

Anschluss an das elektrische Netz

Die vorliegende Broschüre behandelt den Anschluss der SK an das elektrische Netz. Die jeweiligen Anforderungsmerkmale des Netzes (**Nenn**daten) werden den Produktmerkmalen der SK (**Bemessungs**daten) gegenübergestellt und erläutert. Aufgabe in der Planungsphase ist es, die notwendigen Nenn

Beispiel einer Versorgungsstruktur:



Planer

Welche Nenn

Netzsystem

Die Netzsysteme (System nach Art der Erdverbindung) sind nach DIN VDE 0100-100 definiert und entsprechend anzugeben.

Es gibt z.B. folgende gängige Systeme:

- TN-System
- TT-System
- IT-System

Stromarten/Nennfrequenz f_N

Übliche Werte:

- 0 Hz DC
- 16,7 Hz Bahn
- 50 Hz Öffentliches Netz
- 60 Hz Übersee

Nennspannung U_N

Übliche Werte für Drehstrom-Vierleiter- oder -Dreileiternetze^{a)} gemäß DIN EN 60038 Tabelle 1 Nennspannung (bei 50 Hz)^{b)}

- 230 V
- 230/400 V
- 400/690 V
- 1000 V

a) Einphasennetze (Erweiterungen, Dienstleistungen), die an diese Drehstrom-Verteilernetze angeschlossen sind, werden eingeschlossen.

b) Die niedrigen Werte sind Spannungen zum Neutralleiter, die höheren Werte sind Spannungen zwischen den Außenleitern. Wenn nur ein Wert angegeben ist, bezieht er sich auf das Drehstromnetz und legt die Spannung zwischen den Außenleitern fest.

Hersteller

Daraus abgeleitete Bemessungsdaten für eine SK nach DIN EN IEC 61439-1 Edition 3

Netzsystem - Schutz gegen elektrischen Schlag

Das Netzsystem beeinflusst die Auswahl der Schutzmaßnahme für die SK:

- Schutzmaßnahme mit Schutzleiter (Schutzklasse I), vorzugsweise TN-S System (siehe ZVEI-Faltblatt 'Vermeidung vagabundierender Ströme')
- Schutzmaßnahme ohne Schutzleiter (Schutzklasse II)

Bemessungsfrequenz f_n

Die Frequenz z.B. 50/60 hat Einfluss auf die Strombelastbarkeit der elektrischen Betriebsmittel. [Abschnitt \[10.10.3.1\]](#)

Bemessungsspannungen [Abschnitt \[5.2\]](#)

Bemessungsbetriebsspannung U_e eines Stromkreises einer SK

Bemessungsisolationsspannung $U_i > U_e$

Hinweis: Die Spannungstoleranz der Nennspannung des Netzes +/-10 % muss nicht zusätzlich berücksichtigt werden.

Planer

Welche Nenndaten werden für die Planung einer SK benötigt?

Stoßüberspannung (transiente Überspannungen)

In Abhängigkeit von der Versorgungsstruktur (HV oder UV) sind die Überspannungskategorien IV oder III anzugeben (siehe ZVEI-Faltblatt, Schutz vor transienten Überspannungen in Niederspannungs- Schaltgerätekombinationen).

Zum Beispiel ergeben sich folgende Stoßüberspannungen in Abhängigkeit von der Nennspannung des Netzes:

Tabelle 2

Kategorie	IV	III
AC 230/400 V	6 kV	4 kV
AC 400/690 V	8 kV	6 kV

Kategorie IV: Betriebsmittel z.B. für die Errichtung in der Nähe der Einspeisung (Stromversorgungsebene)

Kategorie III: typische Betriebsmittel in festen Installationen, z.B. Verteilungsebene

Betriebsstrom I_B

Strom, der von einem elektrischen Stromkreis im üblichen Betrieb getragen werden soll.

Hauptverteiler (HV)

Anzahl und Leistung/Strom der Speisequellen sowie deren Parallelbetrieb und zeitlicher Überbelastbarkeit.

Unterverteiler (UV)

Betriebsstrom der vorgeschalteten Schutzeinrichtung sowie Art, Anzahl und Parallelbetrieb.

Hersteller

Daraus abgeleitete Bemessungsdaten für eine SK nach DIN EN IEC 61439-1 Edition 3

Bemessungsstoßspannung U_{imp}

Wenn eine Überspannungsschutzeinrichtung (SPD - Surge Protective Device) in der SK eingebaut ist, kann U_{imp} der eingebauten Geräte kleiner sein als die Stoßspannung des Netzes.

U_{imp} entspricht dann dem Schutzpegel der SPD und muss abgestimmt sein auf den kleinsten U_{imp} der eingebauten elektrischen Betriebsmittel oder entsprechend der aus dem Bauartnachweis sich ergebenden Bemessungsstoßspannungsfestigkeit.

Die anzuwendende Kategorie ist abhängig von den örtlichen Gegebenheiten und dem Einbaort der SK.

[Abschnitt \[5.2.4\]](#)

Bemessungsstrom I_{nA}

Summe der Bemessungsströme aller Einspeisungen, die gleichzeitig in Betrieb sein können.

[Abschnitt \[5.3.1\]](#)

Hinweis: Der Bemessungsstrom der Hauptsammelschiene ist abhängig von der Verteilungsstruktur (Lage und Anordnung der Einspeisungen und Abgänge zueinander) sowie der Umgebungstemperatur und der Schutzart.

Planer

Welche Nenndaten werden für die Planung einer SK benötigt?

Kurzschlussstrom I_K''

Unbeeinflusster Kurzschlusswechselstrom an der Einspeisung der SK.

Alternativangabe: Trafoleistung mit dem Wert u_k oder Generatorleistung mit dem Wert x_d . Im Kurzschlussfall erhöhen große Maschinen den Kurzschlussstrom und müssen deshalb ab 200 kW berücksichtigt werden.

Hersteller

Daraus abgeleitete Bemessungsdaten für eine SK nach DIN EN IEC 61439-1 Edition 3

Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw}

Berücksichtigt die thermische Auswirkung des Kurzschlussstromes.

[Abschnitt \[5.3.5\]](#)

Hinweis: Die Angabe des I_{cw} besteht immer aus einer Strom- und einer Zeitangabe. Üblicherweise überschreitet diese die Dauer von 1 s nicht. Ist in oder vor der SK eine Kurzschlusschutzeinrichtung vorgesehen, muss die Abschaltzeit kleiner als die für I_{cw} angegebene Zeit sein.

Bei Zeiten > 1 s bis 3 s darf der I_{cw} umgerechnet werden.

z.B.:

$$I_{cw} (3 \text{ s}) = I_{cw} \sqrt{\frac{1\text{s}}{3\text{s}}}$$

Bemessungsstoßstromfestigkeit I_{pk}

Berücksichtigt die dynamische Auswirkung des Kurzschlussstromes

[Abschnitt \[5.3.4\]](#)

$$I_{pk} = I_{cw} * n$$

Faktor n (z.B. $n = 2,2$ bei einen Effektivwert des Kurzschlussstroms $> 50\text{kA}$)

[Tabelle 7]

Hinweis: Bei mehreren parallel betriebenen Einspeisungen ergeben sich I_{cw} und I_{pk} aus den Summenströmen für die Stromkreisabschnitte, in denen bei einem Fehler alle Einspeisungen gemeinsam einspeisen! Der Wert der größten (Einzel-) Einspeisung ist nicht ausreichend, wenn tatsächlich parallel eingespeist wird!



Bemessungsdaten einer Niederspannungs-Schaltgerätekombination

Anschluss an das elektrische Netz

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
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.