

Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV
Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter;
Auswahl von Leistungsschaltern für den Betrieb

DIN
VDE 0670
Teil 105

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

A.c. switchgear and controlgear for voltages above 1 kV;
High-voltage a.c. circuit-breakers;
Guide to the selection of circuit-breakers for service

Mit DIN VDE 0670 Teil 1000/08.84
Ersatz für DIN 57670 Teil 105/
VDE 0670 Teil 105/03.79

Appareillage pour courant alternatif de tension supérieure à 1 kV;
Disjoncteur à courant alternatif à haute tension;
Guide pour le choix des disjoncteurs selon le service

Zusammenhang mit dem CENELEC-Harmonisierungsdokument HD 348 S3:1989 und mit der von der International Electrotechnical Commission herausgegebenen Publikation IEC 56:1987, vierte Ausgabe, "High-voltage alternating-current circuit-breakers" (siehe Erläuterungen).

Aufteilung von HD 348 S3 auf DIN VDE 0670 Teile 101 bis 106 (siehe Erläuterungen).

Hinweise auf IEC 694 beziehen sich auf die Ausgabe 1980.

Hinweise auf DIN VDE 0670 Teil 1000 beziehen sich auf die Ausgabe August 1984 (siehe Erläuterungen).

Diese Norm enthält die allgemein für Hochspannungsgeräte gültigen Festlegungen der grundlegenden Norm DIN VDE 0670 Teil 1000 = HD 448 = IEC 694, die vorrangig für alle im Aufgabenbereich des K 432 liegenden Normen der Reihe DIN VDE 0670 gilt.

Nach DIN VDE 0670 Teil 1000, Abschnitt 4.1, entspricht die Nennspannung der oberen Grenze der höchsten Spannung der Netze, für welche das Schaltgerät vorgesehen ist.

Eine Neufestlegung dieser Bezeichnung kann erst nach Überarbeitung von DIN VDE 0670 Teil 1000 im Rahmen der Harmonisierung durch CENELEC vorgenommen werden.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Oktober 1992.

Für Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter, die vor dem 01. 12. 1991 den Festlegungen nach DIN 57670 Teil 105/VDE 0670 Teil 105/03.79 entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, dürfen Festlegungen dieser ersetzten Norm für die Fertigung bis 30. 11. 1996 noch weiter angewendet werden.

Der Norminhalt war als Entwurf DIN VDE 0670 Teil 105/04.86 veröffentlicht.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	2
2 Betriebsbedingungen	2
3 Begriffe	2
4 Einstufung	2
5 Konstruktion und Bau	2
6 Typprüfungen	2
7 Stückprüfungen	2
8 Auswahl von Leistungsschaltern für den Betrieb	2
Erläuterungen	7

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

1 Anwendungsbereich

Siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 101)

2 Betriebsbedingungen

Siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 101)

3 Begriffe

Siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 101)

4 Einstufung

Siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102)

5 Konstruktion und Bau

Siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 103)

6 Typprüfungen

Siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 104)

7 Stückprüfungen

Siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 104)

8 Auswahl von Leistungsschaltern für den Betrieb**8.101 Allgemeines**

Ein Leistungsschalter, der für eine bestimmte Aufgabe geeignet sein soll, wird unter Berücksichtigung der einzelnen im Normalbetrieb und im Störfall verlangten Nennwerte ausgewählt.

Koordinations Tabellen für Nennwerte von Leistungsschaltern sind in IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102), Abschnitt 4.114, enthalten. Es ist wünschenswert, die Nennwerte eines Leistungsschalters aus diesen Tabellen unter Berücksichtigung der Daten des Netzes und seines voraussichtlichen Ausbaues auszuwählen.

Die vollständige Liste der Nenngrößen ist in IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102), Abschnitt 4, zusammengestellt. In diesem Teil werden folgende Nenngrößen behandelt:

	Abschnitt
– Nennspannung	8.102.1
– Nenn-Isolationspegel	8.102.2
– Nennfrequenz	8.102.3
– Nenn(betriebs)strom	8.102.4
– Nenn-Kurzschlußausschaltstrom	8.103.1
– Nenn-Einschwingspannung	8.103.2
– Nenn-Ausschaltstrom unter Asynchronbedingungen	8.103.3
– Nenn-Kurzschlußeinschaltstrom	8.103.4
– Nennschaltfolge	8.103.5
– Nenn-Kurzschlußdauer	8.103.6

Für Nenngrößen, die in diesem Teil nicht behandelt werden, siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102), Abschnitt 4:

	Abschnitt
– Nenn-Kurzzeitstrom	4.5
– Nenn-Stoßstrom	4.6
– Nenn-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise	4.8

– Nennfrequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise	4.9
– Nenn-Überdrücke der Druckgasversorgung für Betätigung und für Lichtbogenlöschung	4.10
– Nenngrößen bei Abstandskurzschluß	4.105
– Nenn-Freileitungsausschaltstrom	4.107
– Nenn-Kabelausschaltstrom	4.108
– Nenn-Kondensatorausschaltstrom	4.109
– Nenn-Kondensatorparallelschaltstrom	4.110
– Nenn-Kondensatoreinschaltstrom	4.111
– Nenn-Ausschaltwert für kleine induktive Ströme	4.112
– Nenn-Schaltzeiten	4.113

Andere Einflußgrößen, die bei der Auswahl eines Leistungsschalters berücksichtigt werden müssen, sind zum Beispiel:

	Abschnitt
– örtliche, atmosphärische und klimatische Bedingungen	8.102.5
– Einsatz in großen Höhen	8.102.6
– Ausschalteigenzeit	8.103.1
– Schalthäufigkeit [siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 104)]	6.101.2.1

Die Beanspruchung, die der Leistungsschalter im Fehlerfall beherrschen muß, sollte durch die Berechnung der Fehlerströme für den Einbauort im Netz nach einer anerkannten Berechnungsmethode*) ermittelt werden.

Bei der Auswahl eines Leistungsschalters sollte die wahrscheinliche zukünftige Entwicklung des gesamten Netzes angemessen berücksichtigt werden, so daß der Leistungsschalter nicht nur für die augenblicklichen, sondern auch für die zukünftigen Anforderungen geeignet ist.

Ein für eine Kombination von Nennwerten (z. B. Nennspannung, Nenn(betriebs)strom, Nenn-Kurzschlußein- und/oder -ausschaltstrom) typgeprüfter Leistungsschalter kann auch für andere kleinere Nenngrößen ohne weitere Prüfung verwendet werden (Ausnahme: Nennfrequenz). Bei einigen Schaltfällen, wie dem Schalten von Hochspannungsmotoren, für die noch keine Prüfungen festgelegt sind, kann es erforderlich sein, die Schaltspannungsbeanspruchung zu beachten. Dies ist der Fall, wenn der Leistungsschalter bei einer Nennspannung eingesetzt wird, die kleiner ist als die, bei der die Prüfungen durchgeführt wurden.

Anmerkung: Der Stromumschlag und das Schalten von Lichtbogenöfen werden in dieser Norm nicht behandelt. Diese Schaltfälle sollten daher als Sonderbedingungen angesehen werden, für die gegebenenfalls eine Vereinbarung zwischen Hersteller und Betreiber getroffen wird.

Dies gilt auch für Leistungsschalter, die für Schaltungen verwendet werden, die zu einer betriebsfrequenten wiederkehrenden Spannung führen, die höher ist als die Nennspannung der Schalter. Dies kann an bestimmten Punkten und insbesondere am Ende von langen Leitungen der Fall sein. In diesem besonderen Falle sollte der Wert des Stromes, der bei der höchsten, an den Anschlußklemmen des Schalters beim Öffnen auftretenden Spannung ausgeschaltet werden muß, zwischen Hersteller und Betreiber vereinbart werden.

*) Siehe DIN VDE 0102

8.102 Auswahl der Nennwerte für den Betrieb

8.102.1 Wahl der Nennspannung

Die Nennspannung des Leistungsschalters sollte wenigstens gleich der höchsten Netzspannung am Einbauort des Schalters gewählt werden. Für die Nennspannung eines Schalters gilt IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102), Abschnitt 4.1. Bei der Wahl der Nennspannung sollten die zugehörigen Werte des Nenn-Isolationspegels, festgelegt in IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102), Abschnitt 4.2, beachtet werden (siehe auch Abschnitt 8.102.2).

Bevorzugte Kombinationen von Nennspannung, Nenn-Kurzschlußstrom und Nenn(betriebs)strom sind in den Koordinationstabellen XA und XC von IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102), Abschnitt 4.114, angegeben.

8.102.2 Isolationskoordination

Der Nenn-Isolationspegel eines Leistungsschalters ist nach IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102), Abschnitt 4.2, auszuwählen. Die Werte gelten sowohl für Innenraum- als auch für Freiluft-Leistungsschalter. In der Anfrage ist anzugeben, ob der Leistungsschalter in Innenraum- oder Freiluftausführung sein muß.

Die Isolationskoordination in elektrischen Netzen dient dazu, die durch Überspannungen an elektrischen Betriebsmitteln verursachten Schäden möglichst gering zu halten und Überschläge (wenn sich diese aus wirtschaftlichen Gründen nicht vermeiden lassen) auf jene Stellen zu beschränken, an denen sie keinen Schaden verursachen.

Es sollten Vorkehrungen zur Begrenzung der Überspannungen an den Anschlüssen des Leistungsschalters für bestimmte Werte unterhalb des Isolationspegels getroffen werden.** Wenn ein Leistungsschalter an einem Ort aufgestellt werden soll, der einen höheren Isolationspegel erfordert, ist dies in der Anfrage anzugeben [siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 106), Abschnitt 9.101].

Für Leistungsschalter, die zur Synchronisierung verwendet werden und gleichzeitig erheblichen Schaltüberspannungen ausgesetzt sind, siehe IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102), Abschnitt 4.2.3.

8.102.3 Nennfrequenz

Wird ein Leistungsschalter bei einer von seiner Nennfrequenz abweichenden Frequenz verwendet, sollte der Hersteller konsultiert werden [siehe IEC 694 (= DIN VDE 0670 Teil 1000) Abschnitt 4.3].

8.102.4 Auswahl des Nenn(betriebs)stromes

Der Nenn(betriebs)strom eines Leistungsschalters sollte aus den Normwerten in IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102), Abschnitt 4.4, ausgewählt werden.

Bevorzugte Kombinationen von Nennspannung, Nenn-Kurzschlußausschaltstrom und Nenn(betriebs)strom sind in den Koordinationstabellen Tabelle XA und XC von IEC 56 (= DIN VDE 0670 Teil 102), Abschnitt 4.114, angegeben.

Es sollte beachtet werden, daß Leistungsschalter keine festgelegte Dauer-Überlastbarkeit besitzen. Daher sollte der Nenn(betriebs)strom des Leistungsschalters so gewählt werden, daß der Schalter für alle im Betrieb vorkommenden Lastströme geeignet ist. Sind häufige und hohe intermittierende Überströme zu erwarten, sollte der Hersteller konsultiert werden.

** Siehe DIN VDE 0111 Teil 1 und Teil 2

Anmerkung: Es versteht sich, daß der Nenn(betriebs)strom der Strom ist, den ein Leistungsschalter außer unter ungewöhnlichen Bedingungen dauernd führen kann. Solche ungewöhnlichen Bedingungen können bei Generatorschaltern vorliegen, die bei einem Strom in der Höhe des Nenn(betriebs)stromes und bei hohen Umgebungstemperaturen sich über sehr lange Zeit in der geschlossenen Stellung befinden, ohne geschaltet zu werden.

8.102.5 Örtliche atmosphärische und klimatische Bedingungen

Die normalen klimatischen und atmosphärischen Bedingungen für Leistungsschalter sind in IEC 694 (= DIN VDE 0670 Teil 1000), Abschnitt 2, angegeben.

Es wird unterschieden zwischen Leistungsschaltern der Temperaturklassen „minus 5 Innenraum“, „minus 25 Innenraum“, „minus 25 Freiluft“ und „minus 40 Freiluft“, welche für verschiedene niedrigste Umgebungstemperaturen geeignet sind. Sind die Klassen mit den tieferen Werten erforderlich, ist es notwendig, dies klar anzugeben. Der Hersteller ist zu konsultieren, wenn ein Leistungsschalter an einem Ort aufgestellt werden soll, an dem die Umgebungstemperatur unter -25°C für einen Innenraum-Leistungsschalter und unter -40°C für einen Freiluft-Leistungsschalter sinken kann oder an dem die Umgebungstemperatur über $+40^{\circ}\text{C}$ steigen kann (oder wenn der Mittelwert der Temperatur über 24 Stunden $+35^{\circ}\text{C}$ überschreiten kann).

In gewissen Gebieten sind die atmosphärischen Bedingungen für Freiluft-Leistungsschalter wegen Rauches, chemischer Dämpfe, salzhaltigen Sprühregens und ähnlicher Einflüsse ungünstig. Wenn solche ungünstigen Bedingungen vorliegen, sollte dies bei der Gestaltung jener Teile des Schalters, die normalerweise der Atmosphäre ausgesetzt sind, insbesondere der Isolatoren, berücksichtigt werden.

Das Verhalten eines Isolators in einer solchen Atmosphäre hängt davon ab, wie oft der Isolator gereinigt oder durch Regen gewaschen wird. Da das Verhalten eines Isolators unter solchen Bedingungen von vielen Faktoren abhängt, ist es nicht möglich, eine genaue Festlegung der normalen und einer stark verschmutzten Atmosphäre zu geben. Erfahrungen aus der Gegend, in der der Isolator verwendet werden soll, sind die beste Richtlinie.

Der Hersteller sollte konsultiert werden, wenn ein Leistungsschalter an einem Ort aufgestellt werden soll, an dem der Winddruck 700 Pa überschreitet.

Im Hinblick auf Eisbelag gibt es drei Klassen von Leistungsschaltern. Sie entsprechen Eisbelägen bis zu 1 mm, 10 mm und 20 mm Dicke. Soll ein Leistungsschalter an einem Ort eingesetzt werden, an dem ein Eisbelag von über 20 mm zu erwarten ist, sollte zwischen Hersteller und Betreiber über die Fähigkeit des Leistungsschalters, unter solchen Bedingungen einwandfrei zu arbeiten, eine Vereinbarung getroffen werden.

Eine Übereinkunft zwischen Hersteller und Betreiber ist auch erforderlich, wenn Erdbeben am vorgesehenen Einbauort zu erwarten sind.

Für Innenraum-Aufstellung sind die Feuchtigkeitsbedingungen in Vorbereitung, jedoch sind Empfehlungen in IEC 694 (= DIN VDE 0670 Teil 1000), Abschnitt 2.1.1, enthalten.

Bei Innenraum-Leistungsschaltern sollte der Hersteller