

Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V

Hilfsstromkreise

DIN
VDE 0100
Teil 725

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.

Erection of power installations with
nominal voltages up to 1000 V;
Auxiliary circuits

Ersatz für
VDE 0100/05.73, § 60

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. November 1991.

Daneben gilt für am 1. November 1991 in Planung oder in Bau befindliche Anlagen VDE 0100/05.73, § 60, noch in einer Übergangsfrist bis 31. Oktober 1993.

Der Norminhalt war veröffentlicht als Entwurf DIN VDE 0100 Teil 725/09.89.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	2
3 Allgemeine Anforderungen	2
3.1 Stromversorgung	2
3.2 Betriebsspannungen	2
4 Schutz bei Überstrom	2
4.1 Schutz bei Überlast	2
4.2 Schutz bei Kurzschluß	2
5 Kabel und Leitungen	3
6 Personen- und Anlagenschutz	3
6.1 Maßnahmen zur Erhöhung der Funktionssicherheit	3
6.2 Zusätzliche Maßnahmen zum sicheren Abschalten bei Risiken für Personen	4
7 Befehlsgeräte	4
Zitierte Normen	5
Frühere Ausgaben	5
Änderungen	5
Erläuterungen	6

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für Hilfsstromkreise. Sie gilt nur in Verbindung mit den entsprechenden anderen Normen der Reihe DIN VDE 0100 sowie mit den noch nicht ersetzten Paragraphen von **DIN VDE 0100/05.73** mit Änderung **DIN VDE 0100g/07.76**.

1.2 Innerhalb von Betriebsmitteln und deren Kombinationen, die nach entsprechenden Normen, z.B. für elektronische Betriebsmittel nach **DIN VDE 0160**, hergestellt sind, gilt die vorliegende Norm nur soweit, wie keine Festlegungen in dieser Norm enthalten sind.

1.3 Diese Norm gilt nicht für Anlagen und Betriebsmittel der Informationsübertragung und -verarbeitung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung, die nach **DIN VDE 0800 Teil 1** und **DIN VDE 0804** gebaut sind und die Fernwirkinformationen mit erhöhter Übertragungssicherheit über größere Entfernungen übertragen (Fernwirkanlagen).

2 Begriffe

Allgemeine Begriffe siehe **DIN VDE 0100 Teil 200**.

2.1 Hilfsstromkreise sind Stromkreise für zusätzliche Funktionen, z.B. Steuerstromkreise (Befehlsgabe, Verriegelung), Melde- und Meßstromkreise.

(aus: **DIN VDE 0100 Teil 200/07.85**, Abschnitt A.1.5.2)

Anmerkung: Hilfsstromkreise dienen der

- Signalbildung und Signaleingabe,
- Signalverarbeitung einschließlich Umformung, Speicherung, logischer Verknüpfung und Verstärkung,
- Signalausgabe,
- Anzeige und Aufzeichnung von Betriebs- und Grenzwerten elektrischer und physikalischer Größen, von Störungen, Schaltzuständen und ähnlichen Kriterien,

beim betriebsmäßigen Messen – Steuern – Regeln (MSR-Kreise) von Prozessen, Anlagen und Anlagenteilen.

3 Allgemeine Anforderungen

3.1 Stromversorgung

3.1.1 Hilfsstromkreise dürfen

- mit den Hauptstromkreisen direkt, verbunden sein,
- von den Hauptstromkreisen über Transformatoren mit getrennten Wicklungen gespeist werden,
- von den Hauptstromkreisen unabhängig sein.

3.1.2 Bei Hilfsstromkreisen mit direkter Verbindung mit dem Hauptstromkreis muß im TN-System (-Netz) die Spannung zwischen einem Außenleiter und dem Neutralleiter abgenommen werden.

Anmerkung 1: Transformatoren zur Versorgung von Hilfsstromkreisen sollten zwischen Außenleitern angeschlossen werden. Bei mehreren Transformatoren müssen diese so angeschlossen werden, daß auf der Sekundärseite Phasengleichheit besteht.

Anmerkung 2: Es wird empfohlen, Hilfsstromkreise, die überwiegend aus elektronischen Betriebsmitteln oder Systemen bestehen, nicht direkt, sondern potentialgetrennt aus dem Hauptstromkreis zu speisen.

3.1.3 Wenn der Isolationswiderstand für den Betrieb von Bedeutung ist, muß bei geerdeten Hilfsstromkreisen, die

über Transformatoren mit getrennten Wicklungen, Umformern, Batterien oder anderen unabhängigen Spannungsquellen gespeist werden, die Verbindung zur Betriebs Erde gut zugänglich, auftrennbar und deren Zugehörigkeit zu diesem Anschluß erkennbar sein, damit der Isolationswiderstand aller Leitungen und der mit diesen verbundenen Einrichtungen gemessen werden kann. Diese Verbindung sollte in der Nähe der Spannungsquelle, z.B. Transformator oder Batterie, liegen.

3.1.4 Der Hilfsstromkreis beginnt, auch bei Verwendung von Transformatoren, an der ersten Überstrom-Schutzeinrichtung, die vom Hauptstromkreis abzweigt. Er endet am Verbrauchsmittel, z.B. Schütz oder Meldeleuchte, bzw. am Anschluß einer Leistungselektronik nach **DIN VDE 0160** als Stellglied.

Anmerkung: Der Hilfsstromkreis schließt Hin- und Rückleitung ein.

3.2 Betriebsspannungen

3.2.1 Hilfsstromkreise müssen so ausgelegt sein, daß Abweichungen der Betriebsspannung am Betriebsmittel von – 15 % bis + 10 % von der Nennspannung des Betriebsmittels und Frequenzabweichungen von ± 2 % der Nennfrequenz des Betriebsmittels die Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigen.

3.2.2 Betriebsmittel, die üblicherweise während des Betriebs dauernd in der Hand gehalten oder umfaßt werden, sollten vorzugsweise nur mit Spannungen bis maximal 230 V Nennspannung betrieben werden.

Anmerkung: Es wird empfohlen, die genormten Nennspannungen nach DIN IEC 38 zu wählen.

4 Schutz bei Überstrom

4.1 Schutz bei Überlast

Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Überlast sind nicht erforderlich, weil mit dem Auftreten von Überlastströmen nicht zu rechnen ist (siehe auch **DIN VDE 0100 Teil 430**).

4.2 Schutz bei Kurzschluß

4.2.1 Schutz der Schaltglieder

Die Schaltglieder von Betriebsmitteln sind nach Angaben des Herstellers durch Schutzeinrichtungen gegen Schäden durch Kurzschlußströme zu schützen.

4.2.2 Schutz der Kabel und Leitungen

4.2.2.1 Kabel und Leitungen in Hilfsstromkreisen müssen gegen zu hohe Erwärmung durch Kurzschlußströme nach **DIN VDE 0100 Teil 430** geschützt werden.

4.2.2.2 Wenn in besonderen Fällen (siehe auch **DIN VDE 0100 Teil 430**) der Schutz nach Abschnitt 4.2.2.1 entfallen muß, sind diese Kabel oder Leitungen kurz- und erdschlußsicher zu verlegen (siehe **DIN VDE 0100 Teil 520** und **DIN VDE 0660 Teil 500**).

4.2.2.3 Hinter Trenntransformatoren dürfen auch

- a) mehrere **geerdet** betriebene Wechsel- oder Gleichspannungs-Hilfsstromkreise **einpolig** abgesichert werden,
- b) mehrere **ungeerdet** betriebene Wechsel- und Gleichspannungs-Hilfsstromkreise **einpolig** abgesichert

werden, wenn durch den höchsten Wert der Kurzschluß-Schutzeinrichtung der kleinste in diesem Hilfsstromkreis angeschlossene Leiterquerschnitt geschützt ist.

Anmerkung: Es wird jedoch auf die Beeinträchtigung des Freischaltens und auf Erschwernisse bei der Fehlersuche im Vergleich zur 2poligen Absicherung hingewiesen.

4.2.2.4 Bei batteriegespeisten Hilfsstromkreisen müssen in allen ungeerdeten Leitern Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluß vorgesehen werden.

4.2.2.5 Auf der Sekundärseite des Trenntransformators dürfen Schutzeinrichtungen zum Schutz bei Kurzschluß entfallen, wenn die Schutzeinrichtungen auf der Primärseite die Bedingungen für den Schutz bei Kurzschluß der Sekundärseite erfüllen.

Anmerkung: Bei Hilfsstromkreisen, die über Steuertransformatoren gespeist werden, ist zu beachten, daß deren Impedanz die Höhe des Kurzschlußstromes wesentlich beeinflussen kann.

4.2.2.6 Für mehrere Hilfsstromkreise darf ein gemeinsamer Rückleiter verwendet werden, wenn dessen Querschnitt für die Summe der auftretenden Ströme bemessen ist.

5 Kabel und Leitungen

5.1 Mindestquerschnitte

Aus Gründen der mechanischen Festigkeit dürfen abweichend von **DIN VDE 0100 Teil 520** folgende Querschnitte nicht unterschritten werden:

- a) bei **einadrigen** (ein- oder feindrähtigen) Kabeln/Leitungen 0,5 mm²,
- b) einadrige Koaxialkabel/-leitung oder zweiadrige Kabel/Leitungen mit Schirm 0,3 mm²,
- c) bei mehr als **zweiadrigen** (ein- oder feindrähtigen) Kabeln/Leitungen 0,3 mm²,
- d) innerhalb von Gehäusen und Einbauräumen¹⁾ 0,2 mm².

Kleinere Querschnitte sind für integrierte Anschlußleitungen zulässig, wenn diese in der entsprechenden Betriebsmittelnorm festgelegt sind.

Vorgenannte Mindestquerschnitte dürfen jedoch nur verwendet werden, wenn die Betriebsmittel den ordnungsgemäßen Anschluß erlauben. Für Hilfsstromkreise dürfen auch Kabel und Leitungen der Gruppe 8 der VDE-Bestimmungen²⁾ verwendet werden. Die Strombelastbarkeit dieser Kabel/Leitungen ist nach den Normen der Reihe DIN VDE 0891 zu ermitteln. Dies gilt auch, wenn für Kabel/Leitungen anderer Bauart in den Normen der Reihe DIN VDE 0298 keine Strombelastbarkeit angegeben ist.

Anmerkung 1: Bei kleineren Querschnitten ist besonders auf die Schleifenimpedanz zu achten, um die Anforderungen des Schutzes bei Kurzschluß nach **DIN VDE 0100 Teil 430** oder falls erforderlich des „Schutzes durch Abschaltung“ als Schutz bei indirektem Berühren nach DIN VDE 0100 Teil 410 zu erfüllen.

Anmerkung 2: Bei kleineren Querschnitten ist zu beachten, daß der Mindestquerschnitt des Schutzleiters 0,5 mm² beträgt. Bei Verwendung von Kabeln und Leitungen nach Gruppe 8 der VDE-Bestimmungen²⁾ ist auf die höchstzulässige Betriebsspannung zu achten.

5.2 Stromrückführung in Meßstromkreisen

Für Meßstromkreise, bei denen Körper oder leitfähige Teile zur Stromrückführung benutzt werden, sind Festlegungen in Vorbereitung.

6 Personen- und Anlagenschutz

Sollen durch Hilfsstromkreise Risiken für Personen und Anlagen vermieden werden, so sind zusätzlich zur Erfüllung der Anforderungen nach den Abschnitten 3 bis 5 Maßnahmen nach Abschnitt 6.1 bzw. 6.2 anzuwenden.

6.1 Maßnahmen zur Erhöhung der Funktionssicherheit

6.1.1 Ableitströme

Es muß sichergestellt werden, daß die Ableitströme durch Isolationsminderung oder/und kapazitive Verschiebungsströme kleiner sind als der kleinste Rückfallwert elektronisch oder magnetisch betätigter Betriebsmittel.

Anmerkung: Bei der Auswahl von Schaltgeräten und Relais sowie elektronischen Schaltungen sollten die Angaben der Hersteller über die Leitungsbauart und die größte zulässige Leitungslänge und Leitungsbauart im Hilfsstromkreis zur Sicherstellung des Rückfallwertes beachtet werden. In Hilfsstromkreisen größerer Ausdehnung sollte Gleichspannung angewendet werden.

6.1.2 Körper-, Erd- oder Kurzschlüsse

6.1.2.1 Einfache Körper-, Erd- oder Kurzschlüsse

Durch einen einzelnen Leiterbruch oder einen einzelnen Körper-, Erd- oder Kurzschluß darf keine Funktion unwirksam werden, die eine Anlage in einem sicheren Zustand hält oder in einen sicheren Zustand überführt.

6.1.2.2 Doppelte Körper- oder Erdschlüsse

Es muß sichergestellt werden, daß durch doppelte Körper- oder Erdschlüsse keine Fehlfunktionen erfolgen. Dieses wird z.B. durch folgende Maßnahmen erreicht:

- a) In **geerdeten** Hilfsstromkreisen wird der erste Körper- oder Erdschluß innerhalb von 5 s abgeschaltet. Es kann auch erforderlich sein, in kürzeren Zeiten, z.B. 0,5 s, abschalten zu müssen.

Um auch bei Schutzmaßnahmen durch Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung (PELV bis AC 50 V/DC 120 V) zu einer Abschaltung zu kommen, ist es erforderlich, alle Körper an den Leiter anzuschließen, mit dem auch der Hilfsstromkreis geerdet ist (z.B. der Schutzleiter des Primärnetzes).

¹⁾ Dieser Wert darf auch innerhalb von Schaltgeräte-kombinationen nach DIN VDE 0660 Teil 500 angewendet werden, da in dieser Norm für Hilfsstromkreise auf DIN VDE 0100 Teil 725 verwiesen wird.

²⁾ Für die Gruppe 2 der DIN-VDE-Normen besteht das Normungsvorhaben, Betriebsmittelnormen eigens für Kabel und Leitungen für Meß-, Steuer-, Regelzwecke zu erarbeiten, siehe Normen der Reihe DIN VDE 0245 (z.Z. Entwürfe). Sobald diese zur Verfügung stehen, ist es beabsichtigt, bei der Auswahl von Kabeln und Leitungen auf diese Betriebsmittelnormen Bezug zu nehmen.