

	Elektrische Energietechnik Stromsysteme Begriffe, Größen, Formelzeichen	DIN 40108
--	--	----------------------------

ICS 01.040.29; 01.080.40; 29.020

Ersatz für
DIN 40108:1978-05

Electric power technology — Current systems — Concepts, quantities,
letter symbols

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NATG-A.94 „Stromsysteme“ erarbeitet.

Für den Anwendungsbereich dieser Norm gibt es keine entsprechende Internationale oder Europäische Norm.

In dieser Norm wird nicht zwischen Strom und Stromstärke unterschieden. Im Allgemeinen ist die elektrische Stromstärke gemeint.

Änderungen

Gegenüber DIN 40108:1978-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Definitionen an IEV 195 angepasst;
- b) Formelzeichen geändert;
- c) Bilder und Tabellen an geänderte Formelzeichen angepasst;
- d) Inhalt vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 40108: 1941-04, 1966-06, 1978-05

Fortsetzung Seite 2 bis 18

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) — Einheiten und Formelgrößen —
im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Begriffe, Größen, Formelzeichen und andere Symbole für Stromsysteme in der elektrischen Energietechnik fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 1304-3, *Formelzeichen — Teil 3: Formelzeichen für elektrische Energieversorgung.*

DIN 5489, *Richtungssinn und Vorzeichen in der Elektrotechnik — Regeln für elektrische und magnetische Kreise, Ersatzschaltbilder.*

DIN 13321, *Elektrische Energietechnik — Komponenten in Drehstromnetzen — Begriffe, Größen, Formelzeichen.*

DIN 40110-1:1994-03, *Wechselstromgrößen — Teil 1: Zweileiter-Stromkreise.*

DIN 40150, *Begriffe zur Ordnung von Funktions- und Baueinheiten.*

DIN IEC 60038, *IEC-Normspannungen; Identisch mit IEC 60038, Ausgabe 1983.*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410), *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V — Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 S2:1996.*

DIN VDE 0289-2 (VDE 0289 Teil 2):1988-03, *Begriffe für Starkstromkabel und isolierte Starkstromleitungen — Teil 2: Aufbauelemente.*

Normen der Reihe DIN VDE 0532 (VDE 0532), *Transformatoren und Drosselspulen.*

DIN IEC 60909-3 (VDE 0102 Teil 3), *Kurzschlussströme — Berechnung der Ströme in Drehstromanlagen — Teil 3: Doppelerdkurzschlussströme und Teilkurzschlussströme über Erde (IEC 60909-3:1995).*

DIN IEC 60050-131, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch (IEV) — Kapitel 131: Elektrische und magnetische Kreise.*

IEC 60050-195:1998, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch (IEV) — Teil 195: Erdung und Schutz gegen elektrischen Schlag.*

IEC 60050-421:1990, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch (IEV) — Kapitel 421: Leistungstransformatoren und Drosselspulen.*

3 Systeme

3.1

Elektrizitätsversorgungssystem

Gesamtheit der Einrichtungen zur Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie

ANMERKUNG Das Elektrizitätsversorgungssystem wird als ein System der obersten Betrachtungsebene nach DIN 40150 verstanden.

3.2**Elektrizitätsversorgungsnetz****Netz**

Gesamtheit der Leitungen und Stationen zur Übertragung und Verteilung elektrischer Energie

ANMERKUNG Die Begrenzung eines Elektrizitätsversorgungsnetzes wird durch entsprechende Kriterien wie geographische Lage, Eigentumsverhältnisse, Spannung usw. angegeben.

3.2.1**Station****Station eines Netzes**

Einrichtung, die — an einem bestimmten Ort zusammengefasst — hauptsächlich die Enden der Übertragungs- oder Verteilungsleitungen, Schaltanlagen, Gebäude, Hilfsbetriebe (z. B. Druckluftanlage) und möglicherweise Transformatoren und Umrichter und im Allgemeinen Einrichtungen für Zwecke der Netzzuverlässigkeit und Netzführung (z. B. Schutzeinrichtungen) enthält

ANMERKUNG Die Station kann entsprechend der Art des Elektrizitätsversorgungsnetzes näher gekennzeichnet sein (Beispiele: Übertragungsstation, Verteilungsstation, 220-kV-Station, 20-kV-Schaltstation).

3.2.2**Anlage****elektrische Anlage**

Gesamtheit der an einem bestimmten Ort für einen bestimmten Zweck und mit koordinierten Kenngrößen einander zugeordneten elektrischen Betriebsmittel

ANMERKUNG 1 Anlagen sind z. B.: Kraftwerksanlage, Schaltanlage, Umspannanlage, Stromrichteranlage, Verbraucheranlage.

ANMERKUNG 2 Anlagen werden über Leitungen (Freileitungen oder Kabel) miteinander verbunden.

3.3**Stromsystem**

Gesamtheit der an einer Schnittstelle im Elektrizitätsversorgungssystem in den von der Schnittstelle betroffenen Außenleitern fließenden Ströme

ANMERKUNG 1 An der Schnittstelle ist die Summe der Ströme aller von der Schnittstelle betroffenen Leiter stets gleich null.

ANMERKUNG 2 Das Stromsystem ist vom Elektrizitätsversorgungssystem zu unterscheiden.

3.3.1**Gleichstromsystem**

Stromsystem, bei dem die Augenblickswerte der Ströme konstant sind

ANMERKUNG Von einem Gleichstromsystem spricht man auch dann, wenn die Ströme für die beabsichtigte Wirkung unwesentliche Schwingungen enthalten.

3.3.2**Wechselstromsystem**

Stromsystem, bei dem die Augenblickswerte der Ströme gleichfrequente periodische Funktionen der Zeit mit dem arithmetischen Mittelwert null sind

3.3.2.1**Einphasen-Stromsystem**

Wechselstromsystem, dessen Ströme in zwei Außenleitern fließen, so dass diese zum selben Zeitpunkt immer entgegengesetzt gleich sind

ANMERKUNG Die Strombahnen und Außenleiter dürfen nicht als Phasen bezeichnet werden. Die Benennung Phase (siehe Abschnitt 4) ist dem Schwingungszustand vorbehalten.

3.3.2.2

Mehrphasen-Stromsystem

***m*-Phasen-Stromsystem**

Wechselstromsystem sinusförmiger Ströme, die in mehr als zwei Außenleitern fließen und die gleiche Frequenz und unterschiedliche Phasen haben

3.3.2.2.1

symmetrisches Mehrphasen-Stromsystem

Mehrphasen-Stromsystem mit Strömen gleicher Amplitude und in vorgegebener Phasenfolge mit gleichen Phasendifferenzwinkeln

3.3.2.2.2

Phasenzahl *m*

Anzahl der Ströme des symmetrischen Mehrphasen-Stromsystems

ANMERKUNG Bei unsymmetrischen Mehrphasen-Stromsystemen ist die Phasenzahl gleichwohl unter Annahme des symmetrischen Falles definiert.

3.3.2.3

Drehstromsystem

Dreiphasen-Stromsystem

Mehrphasen-Stromsystem mit der Phasenzahl $m = 3$

ANMERKUNG Wegen der besonderen Bedeutung des Dreiphasen-Stromsystems in der elektrischen Energietechnik wird die übliche Benennung „Drehstromsystem“ verwendet und die damit im Zusammenhang stehenden Benennungen wie z. B. Drehstromnetz oder Drehstrombetriebsmittel (siehe Abschnitte 7 bis 13).

4 Phasenwinkel und Phasenfolge

4.1

Phasenwinkel

Argument der Kosinusfunktion in der Darstellung einer sinusförmigen Größe

4.2

Nullphasenwinkel

Phasenwinkel einer sinusförmigen Größe zum Zeitpunkt $t = 0$

4.3

Phasendifferenzwinkel

Differenz der Phasenwinkel zweier sinusförmiger Wechselgrößen gleicher Frequenz im selben Zeitpunkt

ANMERKUNG 1 Der Phasendifferenzwinkel zwischen Strom und Spannung wird als Phasenverschiebungswinkel bezeichnet.

ANMERKUNG 2 Nach DIN 40110-1:1994-03, 4.4 sind positive und negative Phasendifferenzwinkel möglich.

ANMERKUNG 3 Siehe auch DIN 1311-1:2000-02, 5.1.1.1.8.

4.4

Bezugs-Phasenfolge

zeitliche Reihenfolge, in der gleichartige Augenblickswerte in einem symmetrischen Mehrphasen-Stromsystem nacheinander auftreten

ANMERKUNG Gleichartige Augenblickswerte sinusförmiger Spannungen sind z. B. ihre Maxima oder gleichartige Nulldurchgänge. Die Phasenfolge in einem symmetrischen *m*-Phasen-Stromsystem ist dann bestimmt durch den Phasendifferenzwinkel $2\pi/m$ zweier zeitlich verschoben schwingender Spannungen. Im symmetrischen Drehstromsystem nach 3.3.2.2.2 gilt ein Phasendifferenzwinkel von jeweils $2\pi/3$ für zwei zeitlich verschobene sinusförmige Spannungen. Bei der Darstellung der Spannungen durch Zeiger gilt zum Beispiel: $\underline{U}_{L2} = \underline{U}_{L1} e^{-j2\pi/3}$ und $\underline{U}_{L3} = \underline{U}_{L1} e^{-j4\pi/3}$, wenn $\underline{U}_{L1}$ die Bezugsgröße ist.

5 Systempunkte

5.1

Punkt

Knotenpunkt

Stelle, an der Leiter miteinander verbunden sind oder enden

5.1.1

Anschlusspunkt

Pol

leitfähiges Teil einer Einrichtung, eines Stromkreises oder eines elektrischen Netzes, das für die elektrische Verbindung von einem oder mehreren internen Leiter(n) mit einem oder mehreren externen Leiter(n) vorgesehen ist

ANMERKUNG Anschlusspunkte wurden bisher vielfach im übertragenen Sinne, unabhängig von der Art der Verbindung, auch Klemmen genannt. Diese Benennung wird nicht mehr empfohlen.

5.1.1.1

Mittelpunkt (Symbol: M)

gemeinsamer Punkt zwischen zwei gleichen zweipoligen Stromkreiselementen, deren andere Anschlusspunkte mit zwei verschiedenen Außenleitern desselben Stromkreises elektrisch verbunden sind

ANMERKUNG Siehe Beispiel im Bild 2.

5.1.1.2

Sternpunkt (Symbol: Y)

gemeinsamer Punkt von zweipoligen Stromkreiselementen in Sternschaltung

ANMERKUNG Siehe Beispiel im Bild 5.

5.1.1.3

Neutralpunkt (Symbol: N)

Sternpunkt oder geerdeter Mittelpunkt eines Einphasennetzes zum Anschluss eines Neutralleiters

ANMERKUNG Siehe Beispiele in den Bildern 4, 6 und 7.

5.1.2

Außenpunkt

Anschlusspunkt für einen Außenleiter

ANMERKUNG 1 siehe Tabelle 1.

ANMERKUNG 2 Siehe Bilder 1 bis 7.

5.2

Bezugserde (Symbol: BE)

Teil der Erde, der als elektrisch leitfähig angesehen wird, außerhalb des Einflussbereiches von Erdungsanlagen liegt und dessen elektrisches Potential vereinbarungsgemäß als null angenommen wird

ANMERKUNG 1 Unter „Erde“ ist hier der Planet mit seiner gesamten Substanz zu verstehen.

ANMERKUNG 2 Siehe Anmerkung 1 zu 5.3.

5.3

örtliche Erde

Teil der Erde, der sich in elektrischem Kontakt mit einem Erder befindet und dessen elektrisches Potential nicht notwendigerweise null ist

ANMERKUNG 1 Zwischen örtlicher Erde und Bezugserde nach 5.2 ist streng zu unterscheiden, weil durch einen Strom im Erdreich zwischen einem Erder (6.1.7) und der Bezugserde (5.2) eine Potentialdifferenz auftritt, die Erderspannung (9.9) genannt wird.

ANMERKUNG 2 Siehe IEC 60050-195-01-03.

6 Leiter in Elektrizitätsversorgungsnetzen

6.1

Leiter

Teil (aus einem oder mehreren Metalldrähten) zum Fortleiten des elektrischen Stromes

[DIN VDE 0289-2 (VDE 0289 Teil 2):1988-03]

6.1.1

Außenleiter (Symbol: L1, L2, L3, ...)

Leiter, der im Normalbetrieb unter Spannung steht und zur Übertragung und Verteilung elektrischer Energie beitragen kann, aber kein Neutraleiter oder Mittelleiter ist

ANMERKUNG Siehe Tabelle 1 und IEC 60050-195-02-08.

6.1.2

Mittelleiter (Symbol: M)

Leiter, der mit wenigstens einem Mittelpunkt elektrisch verbunden und dafür vorgesehen ist, zur Übertragung oder Verteilung elektrischer Energie beizutragen, wenn die Summe der Außenleiterströme nicht null ist

ANMERKUNG Siehe Tabelle 1 und IEC 60050-195-02-07.

6.1.3

Neutraleiter (Symbol: N)

Leiter, der mit wenigstens einem Neutralpunkt elektrisch verbunden und dafür vorgesehen ist, zur Übertragung oder Verteilung elektrischer Energie beizutragen, wenn die Summe der Außenleiterströme nicht null ist

ANMERKUNG Siehe Tabelle 1 und IEC 60050-195-02-06.

6.1.4

Schutzleiter (Symbol: PE)

Leiter, der für Zwecke der elektrischen Sicherheit vorgesehen ist, zum Beispiel für Schutz gegen elektrischen Schlag

ANMERKUNG Siehe Tabelle 1 und IEC 60050-195-02-09.

6.1.5

Schutzerdungsleiter

Schutzleiter, vorgesehen für die Schutzerdung

ANMERKUNG Siehe IEC 60050-195-02-11.

6.1.6

PEN-Leiter

Leiter, der zugleich die Funktion eines Schutzleiters und eines Neutraleiters erfüllt

ANMERKUNG Siehe Tabelle 1, Bilder 4 und 6 sowie IEC 60050-195-02-12.

6.1.7

Erder

leitfähiges Teil, das in ein bestimmtes leitfähiges Medium, zum Beispiel Beton oder Koks, eingebettet sein kann und in elektrischem Kontakt mit Erde steht

ANMERKUNG Siehe IEC 60050-195-02-01.