

DIN EN IEC 80000-6

ICS 01.060; 17.220.01

Einsprüche bis 2022-11-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 80000-6:2008-09**Entwurf****Größen und Einheiten –
Teil 6: Elektromagnetismus
(IEC 25/624/CD:2018);
Text Deutsch und Englisch**Quantities and units –
Part 6: Electromagnetism
(IEC 25/624/CD:2018);
Text in German and EnglishGrandeurs et unités –
Partie 6: Electromagnétisme
(IEC 25/624/CD:2018);
Texte en allemand et anglais**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-09-30 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Merianstraße 28, 63069 Offenbach am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 48 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 25/624/CD:2018 „Quantities and units – Part 6: Electromagnetism“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 25 „Quantities and units“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium GK 112 „Größen und Einheiten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 80000-6:2008-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Tabellenanordnung wurde derart umgestaltet, dass Größen und Einheiten nun auf einer Druckseite im Querformat zusammengefasst sind. Dabei sind einige Spalten entfallen, wie z.B. die Namen der Einheiten und die Definition von Einheiten. Diese sollen im Teil 1 von ISO 80000 aufgeführt werden.
- Die Definitionen der Größen wurden an einigen Stellen präzisiert und die Bemerkungen, die sich nun auf Größen und Einheiten gleichermaßen beziehen, erweitert.

	Inhalt	Seite
0	Einleitung.....	4
0.1	Anordnung der Tabellen.....	4
0.2	Tabellen der Größen	4
0.3	Tabellen der Einheiten	4
0.3.1	Allgemeines.....	4
0.3.2	Bemerkung zu Einheiten für Größen der Dimension Eins	5
0.4	Zahlenangaben in dieser Norm.....	5
0.5	Spezielle Anmerkungen	6
0.5.1	Größensystem.....	6
0.5.2	Sinusförmige Größen	6
0.5.3	Effektivwert.....	6
1	Anwendungsbereich.....	8
2	Normative Verweisungen	8
3	Namen, Formelzeichen und Definitionen.....	8
	Anhang A (informativ) Einheiten im CGS-System mit besonderen Namen	25
	Literaturhinweise	26
	Tabellen	
	Tabelle 1 – Größen und Einheiten im Elektromagnetismus.....	9

0 Einleitung^{N1}

0.1 Anordnung der Tabellen

Alle Einheiten zwischen zwei durchgezogenen Linien gehören zu den links zwischen denselben durchgezogenen Linien stehenden Größen.

Wenn die Benummerung eines Eintrags bei der Überarbeitung eines Teils von IEC 80000 geändert wurde, steht die frühere Nummer in Klammern unter der neuen Nummer. Ein Strich bedeutet, dass der betreffende Eintrag in der vorangegangenen Ausgabe nicht enthalten war.

0.2 Tabellen der Größen

Die englischen und die französischen Namen der wichtigsten Größen im Anwendungsbereich dieses Dokuments sind zusammen mit ihren Formelzeichen und meist auch ihren Definitionen angegeben. Diese Namen und Formelzeichen sind Empfehlungen. Die Definitionen sind zur Identifikation der Größen im Internationalen Größensystem (ISQ) angegeben. Sie erheben nicht den Anspruch vollständig zu sein.

Der skalare, vektorielle oder tensorielle Charakter von Größen ist herausgestellt, wenn dies für die Definitionen erforderlich ist.

In den meisten Fällen ist nur ein Name und ein Formelzeichen für die Größe angegeben. Wo mehrere Namen oder Formelzeichen für eine Größe angegeben sind und keine Unterscheidung gemacht ist, sind sie gleichrangig. Wenn es zwei Formen eines kursiven Buchstabens gibt (wie z. B. bei ϑ und θ , φ und ϕ , a und α , g und g), ist nur eine angegeben. Das bedeutet nicht, dass die jeweils andere nicht gleichwertig ist. Es wird empfohlen, solchen Varianten keine unterschiedlichen Bedeutungen zuzuweisen. Ein Formelzeichen in Klammern ist ein Ausweichzeichen, das zu benutzen ist, wenn in einem betrachteten Zusammenhang das Vorzugszeichen mit einer anderen Bedeutung benutzt wird.

In der englischen Originalfassung sind die französischen Namen kursiv gesetzt und mit dem Vorsatz *fr* gekennzeichnet. Das Geschlecht der französischen Namen ist mit (m) für männlich und (f) für weiblich unmittelbar hinter dem Substantiv angegeben.

0.3 Tabellen der Einheiten

0.3.1 Allgemeines

Die Einheitennamen der zugeordneten Größen sind zusammen mit den internationalen Einheitenzeichen und den Definitionen angegeben. Die Einheitennamen sind sprachenabhängig, aber die Einheitenzeichen sind international und dieselben in allen Sprachen. Für weitergehende Information siehe die SI-Broschüre (8. Auflage, 2006) vom BIPM und ISO 80000-1 (in Vorbereitung).

Die Einheiten sind wie folgt angeordnet:

- Die kohärenten SI-Einheiten sind zuerst angegeben. Die SI-Einheiten sind von der Generalkonferenz für Maß und Gewicht (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM) angenommen. Die kohärenten SI-Einheiten und ihre mit den SI-Vorsätzen gebildeten dezimalen Vielfachen und Teile sind empfohlen, auch wenn die dezimalen Vielfachen und Teile nicht explizit angegeben sind.
- Einige SI-fremde Einheiten sind danach angegeben, und zwar jene, die vom Internationalen Komitee für Maß und Gewicht (Comité International des Poids et Mesures, CIPM) oder von der Internationalen Organisation für gesetzliches Messwesen (Organisation Internationale de Métrologie Légale, OIML) oder von ISO und IEC zur Benutzung zusammen mit dem SI angenommen wurden.

Solche Einheiten sind von den SI-Einheiten im Eintrag durch eine gestrichelte Linie abgetrennt.

^{N1} Nationale Fußnote: Die gesamte Einleitung im englischen Original ist nicht auf dem neuesten Stand.

- c) SI-fremde Einheiten, die gegenwärtig vom CIPM zur Benutzung zusammen mit dem SI zugelassen sind, werden in einer kleineren Schriftgröße (kleiner als der Text) in der Spalte „Umrechnungsfaktoren und Bemerkungen“ angegeben^{N2}.
- d) Nicht empfohlene SI-fremde Einheiten sind nur in Anhängen in einigen Teilen von ISO/IEC 80000 angegeben. Diese Anhänge sind informativ und dienen in erster Linie zur Angabe der Umrechnungsfaktoren; sie sind nicht Teil der Norm. Diese nicht gebilligten Einheiten sind in zwei Gruppen eingeteilt:
 - 1) Einheiten des CGS-Systems mit besonderen Namen;
 - 2) Einheiten, die auf foot, pound, second basieren, sowie einige andere damit zusammenhängende Einheiten.
- e) Andere SI-fremde Einheiten, im Besonderen die Umrechnungsfaktoren betreffend, sind zur Information in einem anderen informativen Anhang angegeben.

0.3.2 Bemerkung zu Einheiten für Größen der Dimension Eins

Die kohärente Einheit für jede Größe der Dimension Eins ist die Zahl Eins, Einheitenzeichen: 1. Bei Angabe des Wertes einer solchen Größe wird das Einheitenzeichen 1 im Allgemeinen nicht explizit geschrieben.

BEISPIEL

$$\text{Brechzahl } n = 1,53 \times 1 = 1,53$$

Es dürfen keine Vorsätze benutzt werden, um Vielfache oder Teile dieser Einheit zu bilden. Anstelle von Vorsätzen werden Zehnerpotenzen empfohlen.

BEISPIEL

$$\text{Reynoldszahl } Re = 1,32 \times 10^3$$

Im Hinblick darauf, dass der ebene Winkel und der Raumwinkel im Allgemeinen als Verhältnis zweier Längen bzw. als Verhältnis zweier Flächen angegeben wird, hat die CGPM 1995 festgelegt, dass im SI der Radiant, Einheitenzeichen: rad, und der Steradian, Einheitenzeichen: sr, abgeleitete Einheiten der Dimension Eins sind. Daraus folgt, dass die Größen ebener Winkel und Raumwinkel als abgeleitete Größen der Dimension Eins betrachtet werden. Die Einheiten Radiant und Steradian dürfen entweder weggelassen oder in Ausdrücken für abgeleitete Einheiten benutzt werden, um die Unterscheidung von Größen verschiedener Art, aber gleicher Dimension zu erleichtern.

0.4 Zahlenangaben in dieser Norm

Das Zeichen = wird benutzt, um auszudrücken „ist genau gleich“; das Zeichen $\approx$ wird benutzt, um auszudrücken „ist ungefähr gleich“, und das Zeichen := wird benutzt, um auszudrücken „ist definitionsgemäß gleich“.

Werten physikalischer Größen, die experimentell ermittelt worden sind, ist immer eine Messunsicherheit zugeordnet. Diese Unsicherheit sollte immer angegeben werden. In dieser Norm ist die Unsicherheit wie im folgenden Beispiel angegeben.

BEISPIEL

$$l = 2,347\,82(32)\,\text{m}$$

In diesem Beispiel $l = a(b)\,\text{m}$ bezieht sich der in Klammern angegebene Zahlenwert b der Unsicherheit auf die letzten Stellen des Zahlenwertes der Länge l . Diese Schreibweise wird benutzt, wenn b die Standardunsicherheit der letzten Stellen von a darstellt. Das vorstehende Beispiel darf so verstanden werden, dass der beste Schätzwert des Zahlenwertes für l , wenn l in der Einheit Meter angegeben wird, 2,347 82 ist und dass der unbekannte Wert von l zwischen $(2,347\,82 - 0,000\,32)\,\text{m}$ und $(2,347\,82 + 0,000\,32)\,\text{m}$ vermutet wird mit

^{N2} Nationale Fußnote: Diese Spalte existiert nicht (mehr).

einer Wahrscheinlichkeit, ermittelt aus der Standardunsicherheit (0,000 32) m und der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Werte von I .

0.5 Spezielle Anmerkungen

Die Einträge in IEC 80000-6 sind im Allgemeinen in Übereinstimmung mit dem International Electrotechnical Vocabulary (IEV), insbesondere mit IEC 60050 – Teil 121, Electromagnetism, und IEC 60050 – Teil 131, Circuit theory. Für jede Größe wird der Bezug zum IEV in der Form „Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-xx-xxx“ angegeben.

0.5.1 Größensystem

Für das Gebiet des Elektromagnetismus sind mehrere unterschiedliche Größensysteme entwickelt und in Gebrauch genommen worden, abhängig von der Anzahl und der Auswahl der Basisgrößen, auf denen das jeweilige System beruht. Auf den Gebieten des Elektromagnetismus und der Elektrotechnik werden jedoch nur das Internationale Größensystem, ISQ, und das dazugehörige internationale Einheitensystem SI anerkannt, und die Normen von ISO und IEC spiegeln diese wider. Das SI hat sieben Basiseinheiten, darunter Meter, Einheitenzeichen m ; Kilogramm, Einheitenzeichen kg ; Sekunde, Einheitenzeichen s ; und Ampere, Einheitenzeichen A .

0.5.2 Sinusförmige Größen

Für Größen, deren zeitlicher Verlauf sinusförmig ist, sowie für die komplexe Darstellung dieser Größen hat die IEC zwei Arten der Bildung von Formelzeichen genormt. Für die elektrische Stromstärke (Eintrag 6-1) und die elektrische Spannung (Eintrag 6-11.3) werden allgemein Groß- und Kleinbuchstaben verwendet und für andere Größen zusätzliche Zeichen. Diese werden in IEC 60027-1 wiedergegeben.

BEISPIEL 1

Der sinusförmige zeitliche Verlauf einer elektrischen Stromstärke (Eintrag 6-1) kann in reeller Darstellung so ausgedrückt werden:

$$i = \sqrt{2} I \cos(\omega t - \varphi)$$

und die komplexe Darstellung dieser Größe (als Zeiger bezeichnet) so:

$$\dot{I} = I e^{-j\varphi}$$

dabei ist i der Momentanwert der Stromstärke, I ihr Effektivwert, $(\omega t - \varphi)$ der Phasenwinkel und φ der Nullphasenwinkel.

BEISPIEL 2

Der sinusförmige zeitliche Verlauf eines magnetischen Flusses (Eintrag 6-22.1) kann in reeller Darstellung so ausgedrückt werden:

$$\Phi = \hat{\Phi} \cos(\omega t - \varphi) = \sqrt{2} \Phi_{\text{eff}} \cos(\omega t - \varphi)$$

dabei ist Φ der Momentanwert des magnetischen Flusses, $\hat{\Phi}$ der Spitzenwert und Φ_{eff} der Effektivwert.

0.5.3 Effektivwert

Für eine zeitabhängige Größe a wird die positive Quadratwurzel aus dem arithmetischen Mittelwert des Quadrats dieser Größe über ein gegebenes Zeitintervall als Effektivwert bezeichnet, z. B.:

$$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2 dt}$$

Der Effektivwert einer periodischen Größe wird im Allgemeinen über ein Integrationsintervall genommen, das sich über die mit einer natürlichen Zahl multiplizierte Periode erstreckt. Der Effektivwert einer sinusförmigen Größe $a(t) = \hat{A} \cos(\omega t + \varphi)$ ist $\hat{A}/\sqrt{2}$.

Der Effektivwert einer Größe wird durch den dem Formelzeichen dieser Größe angefügten Index eff dargestellt. In der Elektrotechnik werden die Effektivwerte des elektrischen Stroms $i(t)$ und der elektrischen Spannung $u(t)$ durch I bzw. U dargestellt.

Größen und Einheiten – Teil 6: Elektromagnetismus

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 80000 legt Namen, Formelzeichen und Definitionen für Größen und Einheiten auf dem Gebiet des Elektromagnetismus fest. Wo es angebracht ist, werden auch Umrechnungsfaktoren angegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60027-1:1992, *Letter symbols to be used in electrical technology – Part 1: General*

IEC 60050-111, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 111: Physics and chemistry*

IEC 60050-121, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 121: Electromagnetism*

IEC 60050-131, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 131: Circuit theory*

ISO 80000-3:2006, *Quantities and Units – Part 3: Space and time*

ISO 80000-4:2006, *Quantities and Units – Part 4: Mechanics*

3 Namen, Formelzeichen und Definitionen

Die Namen, Formelzeichen und Definitionen für Größen und Einheiten auf dem Gebiet des Elektromagnetismus werden in den folgenden Tabellen wiedergegeben.

ANMERKUNG Der Font, der in den Formeln verwendet wird, unterscheidet sich vom Font im Haupttext.

Tabelle 1 – Größen und Einheiten im Elektromagnetismus

Nr.	Größen			Einheiten	Bemerkungen
	Name	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	
6-1 (6-1)	Stromstärke, elektrische Stromstärke ^{N3}	I, i	Stromstärke ist eine der Basisgrößen im Internationalen Größensystem ISQ, auf dem das Internationale Einheitensystem SI, basiert	A	Stromstärke ist die Größe, die häufig mit einem Strommessgerät gemessen werden kann. Die Stromstärke durch eine Fläche ist der Quotient elektrische Ladung (Eintrag 6-2), die in einem Zeitintervall durch eine Fläche transportiert wird, durch Dauer dieses Intervalls. Für eine vollständigere Definition siehe Eintrag 6-8 und IEC 60050-121, Eintrag 121-11-13.
6-2 (6-2)	elektrische Ladung	Q, q	skalare Größe, ausgedrückt durch $dQ = Idt$ dabei ist I die elektrische Stromstärke (Eintrag 6-1) und t die Zeit (ISO 80000-3, Eintrag 3-9).	C, A s s A	Elektrische Ladung wird durch diskrete Teilchen getragen und kann positiv oder negativ sein. Die Vereinbarung für das Vorzeichen ist derart, dass die Ladung e , d. h. die Ladung des Protons, positiv ist. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-01. Um eine Punktladung zu bezeichnen, wird oft das Formelzeichen q benutzt, auch im vorliegenden Dokument.
6-3 (6-3)	volumenbezogene Ladung, Ladungsdichte, volumenbezogene elektrische Ladung	ρ, ρ_V	Größe, welche die räumliche Verteilung von elektrischer Ladungen wiedergibt $\rho(r) = \frac{dQ}{dV}$ dabei ist dQ die elektrische Ladung (Eintrag 6-2), die in einem infinitesimalen Raumbereich an einem Punkt mit Ortsvektor r enthalten ist, und dV das Volumen (ISO 80000-3, Eintrag 3-4) dieses Bereichs	C/m ³ m ⁻³ s A	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-07.

^{N3} Nationale Fußnote: Die Benennungen „elektrischer Strom“ oder kurz „Strom“ bezeichnen das Phänomen bewegter elektrischer Ladungen. Sie werden in der Praxis häufig auch für die physikalische Größe „Stromstärke“ verwendet.

Nr.	Größen			Einheiten	Bemerkungen
	Name	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	
6-4 (6-4)	flächenbezogene Ladung, flächenbezogene elektrische Ladung, Ladungsbedeckung	σ, ρ_A	Größe, welche die flächenbezogene Verteilung von elektrischer Ladungen wiedergibt $\rho(r) = \frac{dQ}{dA}$ dabei ist dQ die elektrische Ladung (Eintrag 6-2), die in einem infinitesimalen Bereich an einem Punkt mit Ortsvektor r enthalten ist, und dA die Fläche (ISO 80000-3, Eintrag 3-3) dieses Bereichs	C/m^2 $m^{-2} s A$	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-08.
6-5 (6-5)	längenbezogene Ladung, längenbezogene elektrische Ladung, Ladungsbelag	τ, ρ_l	Größe, welche die flächenhafte Verteilung von elektrischer Ladungen wiedergibt $\rho(r) = \frac{dQ}{dl}$; dabei ist Q die elektrische Ladung (Eintrag 6-2) die in einem infinitesimalen Bereich an einem Punkt mit Ortsvektor r enthalten ist, und dl die Länge (ISO 80000-3, Eintrag 3-1.1) dieses Bereichs	C/m $m^{-1} s A$	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-09.
6-6 (6-14)	elektrisches Dipolmoment	p	Vektorgröße, gegeben durch $p = q(r_+ - r_-)$; dabei sind r_+ und r_- die Ortsvektoren (ISO 80000-3, Eintrag 3-1.10) zu den Trägern der elektrischen Ladungen q bzw. $-q$ (Eintrag 6-2)	$C m$ $m s A$	Das elektrische Dipolmoment einer Substanz innerhalb eines Raumbereichs ist die Vektorsumme der elektrischen Dipolmomente aller elektrischen Dipole in diesem Raumbereich. Siehe IEC 60050-121, Einträge 121-11-35 und 121-11-36.
6-7 (6-13)	elektrische Polarisation	P	Vektorgröße, welche die räumliche Verteilung elektrischer Dipolmomente wiedergibt, $P(r) = \frac{dp}{dV}$; dabei ist dp das elektrische Dipolmoment (Eintrag 6-6) einer Substanz innerhalb eines infinitesimal kleinen Raumbereichs mit dem Ortsvektor r und dV das Volumen (ISO 80000-3, Eintrag 3-4) dieses Bereichs	C/m^2 $m^{-2} s A$	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-37.

Nr.	Größen			Einheiten	Bemerkungen
	Name	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	
6-8 (6-15)	Stromdichte, Leitungsstromdichte	J	Produkt aus elektrischer Ladungsdichte ρ (Eintrag 6-4) und Geschwindigkeit v (ISO 80000-3, Eintrag 3-10) der Ladungsträger $J = \rho v$	A/m^2 $m^{-2} A$	Es können unterschiedliche Ladungsträger mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten vorhanden sein. Die elektrische Stromstärke I (Eintrag 6-1) durch eine Fläche S ist $I = \int_S J \cdot e_n dA$ dabei ist $e_n dA$ das vektorielle Flächenelement. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-11.
6-9 (–)	Strombelag	J_S	Produkt aus flächenbezogener elektrischer Ladung, ρ_A (Eintrag 6-4) und Geschwindigkeit $\square$ (ISO 80000-3, Eintrag 3-10) der Ladungsträger $J_S = \rho_A$	A/m $m^{-1} A$	Die elektrische Stromstärke I (Eintrag 6-1) durch eine Kurve C auf einer Fläche ist $I = \int_S J \times e_n dr ;$ dabei ist e_n ein Einheitsvektor senkrecht zur Fläche und zum Vektorlinienelement, und dr ist das Differential des Ortsvektors r Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-12.
6-10 (6-5)	elektrische Feldstärke	E	Vektorgröße, gegeben durch Quotient Kraft F (ISO 80000-4, Eintrag 4-9.1) durch elektrische Ladung q (Eintrag 6-2) $E = \frac{F}{q}$	$V m^{-1}$ $m s^{-3} kg A^{-1}$	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-18. q ist die Ladung eines Prüfteilchens in Ruhe.
6-11.1 (6-6.1)	elektrisches Potential	V, φ	skalare Größe, die ausgedrückt wird durch $-\text{grad } V = E + \frac{\partial A}{\partial t}$ dabei ist E die elektrische Feldstärke (Eintrag 6-10), A das magnetische Vektorpotential (Eintrag 6-32) und t die Zeit (ISO 80000-3, Eintrag 3-9)	V $m^2 s^{-3} kg A^{-1}$	Das elektrische Potential ist nicht eindeutig, weil eine beliebige skalare Feldgröße zu ihm addiert werden kann, ohne seinen Gradienten zu ändern. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-25.

Nr.	Größen			Einheiten	Bemerkungen
	Name	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	
6-11.2 (6-6.2)	elektrische Potentialdifferenz	V_{ab}	skalare Größe, die gegeben ist durch $V_{ab} = V_a - V_b$ dabei sind V_a und V_b die elektrischen Potentiale an den Punkten a bzw. b	V $\text{m}^2 \text{s}^{-3} \text{kg A}^{-1}$	$V_{ab} = \int_{r_a(C)}^{r_b} \left(E + \frac{\partial A}{\partial t} \right) \cdot dr$ dabei ist E die elektrische Feldstärke (Eintrag 6-10), A das magnetische Vektorpotential (Eintrag 6-32), t die Zeit (ISO 80000-3, Eintrag 3-9) und r der Ortsvektor (ISO 80000-3, Eintrag 3-1.10) entlang einer gegebenen Kurve C von Punkt a zu Punkt b. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-26.
6-11.3 (6-6.3)	elektrische Spannung, Spannung	U, U_{ab}, u	elektrische Potentialdifferenz V_{ab} (6-11.2) zwischen den Punkten a und b	V $\text{m}^2 \text{s}^{-3} \text{kg A}^{-1}$	Der Name „voltage“ ist allgemein üblich in der englischen Sprache und ist im IEV aufgeführt, er ist jedoch eine Ausnahme von dem Prinzip, dass ein Größennamen sich nicht auf den Namen einer Einheit beziehen sollte. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-27.
6-12 (6-7)	elektrische Flussdichte	D	Vektorgroße, die gegeben ist durch $D = \epsilon_0 E + P$ dabei ist ϵ_0 die elektrische Feldkonstante (Eintrag 6-14.1), E die elektrische Feldstärke (Eintrag 6-10) und P die Polarisation (Eintrag 6-7)	C/m^2 $\text{m}^{-2} \text{s A}$	Die elektrische Flussdichte ist mit der elektrischen Ladungsdichte verknüpft durch $\text{div } D = \rho$; dabei bezeichnet div die Divergenz. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-40.
6-13 (6-9)	Kapazität	C	Quotient elektrische Ladung Q (Eintrag 6-2) durch elektrische Spannung U (Eintrag 6-11.3), $C = \frac{Q}{U}$	F $\text{m}^{-2} \text{s}^4 \text{kg}^{-1} \text{A}^2$	Siehe IEC 60050-131, Eintrag 131-12-13.

Nr.	Größen			Einheiten	Bemerkungen
	Name	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	
6-14.1 (6-10.2)	elektrische Feldkonstante; veraltet: Permittivität des Vakuums	ε_0	skalare Größe, die gegeben ist durch $\varepsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c_0^2}$ dabei ist μ_0 die magnetische Feldkonstante (Eintrag 6-26.1) und c_0 die Vakuumlichtgeschwindigkeit (Eintrag 6-35.2).	F/m $\text{m}^{-3} \text{s}^4 \text{kg}^{-1} \text{A}^2$	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-03.
6-14.2 (6-10.1)	Permittivität	ε	Proportionalitätskonstante zwischen elektrischer Flussdichte D (Eintrag 6-12) und elektrischer Feldstärke E (Eintrag 6-10) $D = \varepsilon E$	F/m $\text{m}^{-3} \text{s}^4 \text{kg}^{-1} \text{A}^2$	Diese Definition gilt für ein isotropes Medium. Bei einem anisotropen Medium ist die Permittivität ein Tensor der zweiten Stufe. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-12-12.
6-15 (6-11)	Permittivitätszahl, relative Permittivität	ε_r	Quotient Permittivität ε (Eintrag 6-14.2) durch elektrische Feldkonstante ε_0 (Eintrag 6-14.1); $\varepsilon_r = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$	1	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-12-13.
6-16 (6-12)	elektrische Suszeptibilität	χ	skalare Größe ausgedrückt durch $P = \varepsilon_0 \chi E$ dabei ist P die elektrische Polarisierung (Eintrag 6-7), ε_0 die elektrische Feldkonstante (Eintrag 6-14.1) und E die elektrische Feldstärke (Eintrag 6-10)	1	$\chi = \varepsilon_r - 1$; dabei ist ε_r die Permittivitätszahl (Eintrag 6-15). Diese Definition gilt für ein isotropes Medium. Bei einem anisotropen Medium ist die elektrische Suszeptibilität ein Tensor der zweiten Stufe. Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-12-19.
6-17 (6-8)	elektrischer Fluss	ψ	skalare Größe gegeben durch das Integral $\psi = \int_S D \cdot e_n dA$ über eine Fläche S ; dabei ist D die elektrische Flussdichte (Eintrag 6-12) und $e_n dA$ das vektorielle Flächenelement (ISO 80000-3, Eintrag 3-3).	C s A	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-41.

Nr.	Größen			Einheiten	Bemerkungen
	Name	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	
6-18 (–)	Verschiebungsstromdichte	J_D	Vektorgröße, gegeben durch $J_D = \frac{\partial D}{\partial t}$; dabei ist D die elektrische Flussdichte (Eintrag 6-12) und t die Zeit (ISO 80000-3, Eintrag 3-7).	A/m ² m ⁻² A	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-42.
6-19.1 (–)	Verschiebungsstromstärke	I_D	Größe gegeben durch das Integral $I_D = \int_S J_D \cdot e_n dA$ über eine Fläche S ; dabei ist J_D die Verschiebungsstromdichte (Eintrag 6-18) und $e_n dA$ das vektorielle Flächenelement (ISO 80000-3, Eintrag 3-3)	A	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-43.
6-19.2 (–)	Gesamtstromstärke	I_{tot}, I_t	Summe von elektrischer Stromstärke I (Eintrag 6-1) und Verschiebungsstromstärke I_D (Eintrag 6-19.1) $I_{\text{tot}} = I + I_D$	A	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-45.
6-20 (–)	Gesamtstromdichte	J_{tot}, J_t	Summe von Leitungsstromdichte J (Eintrag 6-8) und Verschiebungsstromdichte J_D (Eintrag 6-18) $J_{\text{tot}} = J + J_D$	A/m ² m ⁻² A	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-44.
6-21 (6-19)	magnetische Flussdichte; veraltet: magnetische Induktion	B	Vektorgröße, ausgedrückt durch $F = qv \times B$ dabei ist F die Kraft (ISO 80000-4, Eintrag 4-9.1) und v die Geschwindigkeit (ISO 80000-3, Eintrag 3-8.1) eines Prüfteilchens mit der elektrischen Ladung q (Eintrag 6-2)	T s ⁻² kg A ⁻¹	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-19.
6-22.1 (6-20)	magnetischer Fluss	Φ	Größe gegeben durch das Integral $\Phi = \int_S B \cdot e_n dA$ über eine Fläche S ; dabei ist B die magnetische Flussdichte (Eintrag 6-21) und $e_n dA$ das vektorielle Flächenelement (ISO 80000-3, Eintrag 3-3)	Wb m ² s ⁻² kg A ⁻¹	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-21.

Nr.	Größen			Einheiten	Bemerkungen
	Name	Formelzeichen	Definition	Einheitenzeichen	
6-22.2 (-)	verketteter Fluss	ψ_m, ψ	Größe gegeben durch das Integral $\psi_m = \oint_C A \cdot dr$ dabei ist A das magnetische Vektorpotential (Eintrag 6-32) und dr das vektorielle Linienelement auf der Kurve C	J/A $m^2 s^{-2} kg A^{-1}$	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-24.
6-23 (6-27)	magnetisches Moment, magnetisches Flächenmoment	m	Vektorgröße, gegeben durch $m = I e_n A$ dabei ist I die elektrische Stromstärke (Eintrag 6-1) in einer kleinen geschlossenen Schleife, e_n ein Einsvektor senkrecht zu der Schleife und A die Fläche (ISO 80000-3, Eintrag 3-3) der Schleife	$A m^2$ $m^2 A$	Das magnetische Moment einer Substanz innerhalb eines Raumbereichs ist die Vektorsumme der magnetischen Momente aller Entitäten in dem Raumbereich. Siehe IEC 60050-121, Einträge 121-11-49 und 121-11-50.
6-24 (6-28)	Magnetisierung	M, H_i	Vektorgröße, welche die räumliche Verteilung des magnetischen Moments wiedergibt $M(r) = \frac{dm}{dV};$ dabei ist dm das magnetische Moment (Eintrag 6-23) einer Substanz in einem infinitesimalen Bereich mit dem Ortsvektor r und dV das Volumen (ISO 80000-3, Eintrag 3-4) dieses Bereichs	A/m $m^{-1} A$	Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-52.
6-25 (6-17)	magnetische Feldstärke	H	Vektorgröße, gegeben durch $H = \frac{B}{\mu_0} - M$ dabei ist B die magnetische Flussdichte (Eintrag 6-21), μ_0 die magnetische Feldkonstante (Eintrag 6-26.1) und M die Magnetisierung (Eintrag 6-24)	A/m $m^{-1} A$	Die magnetische Feldstärke ist mit der Gesamtstromdichte J_{tot} (Eintrag 6-20) verknüpft durch $\text{Rot } H = J_{tot}$ Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-56.
6-26.1 (6-24.2)	magnetische Feldkonstante; Permeabilität des Vakuums	μ_0	skalare Größe gegeben durch $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} H/m$	H/m $m s^{-2} kg A^{-2}$	$\mu_0 \approx 1,256\ 637 \times 10^{-6} H/m$ Siehe IEC 60050-121, Eintrag 121-11-14.