

	DIN EN 60051-1 (VDE 0411-51-1)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
ICS 01.040.17; 17.220.20 Ersatz für DIN EN 60051-1:1999-10 Siehe Anwendungsbeginn Direkt wirkend anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile (IEC 60051-1:2016); Deutsche Fassung EN 60051-1:2017 Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 1: Definitions and general requirements common to all parts (IEC 60051-1:2016); German version EN 60051-1:2017 Appareils de mesure électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires – Partie 1: Définitions et exigences générales communes à toutes les parties (IEC 60051-1:2016); Version allemande EN 60051-1:2017 Gesamtumfang 63 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2016-03-09 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2017-11-01.

Für DIN EN 60051-1:1999-10 besteht eine Übergangsfrist bis 2020-04-28.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60051-1 (VDE 0411-51-1):2015-01.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 964 „Messgeräte für elektrische bzw. elektromagnetische Größen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 85 „Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60051-1:1999-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) EMV-Anforderungen und entsprechende Prüfungen wurden hinzugefügt;
- b) Abgleich von Sicherheitssymbolen und Anforderungen entsprechend der neuen Ausgabe der Normenreihe IEC 61010;
- c) Ersatz des Begriffs des „Eigenfehlers“ durch den Begriff „Unsicherheit“;
- d) Zusätzliche Klassifikationen für Umgebungs- und Betriebsbedingungen, mechanische Bedingungen und Gehäuseschutzklassen, sowie mechanische Festigkeit gegen Schock und Schlag, Schutz gegen Ausbreitung von Feuer, Gehäusefestigkeit und Anschlussklemmen wurden hinzugefügt;
- e) Zusätzliche Anforderungen für Verpackung und Lagerung von Geräten und Zubehör nach IEC 60359 wurden hinzugefügt;
- f) Überarbeitung der Anhänge, um dem Anwender zusätzliche Informationen zu geben.

Frühere Ausgaben

DIN 43780: 1976-08

DIN EN 60051-1: 1991-11, 1999-10

DIN EN 60051-1/A2: 1995-09

DIN EN 60051-1/A1: 1996-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-151:2001	a	–
–	IEC 60050-300:2001	a	–
–	IEC 60050-581:2008	a	–
EN 60051-9	IEC 60051-9	DIN EN 60051-9	–
EN 60359:2002	IEC 60359:2001	DIN EN 60359:2002-09	–
–	IEC 60417-DB ^b	–	–
EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013	IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09	VDE 0470-1
EN 60721-3-3:1995	IEC 60721-3-3:1994	DIN EN 60721-3-3:1995-09	–
EN 60721-3-7:1995	IEC 60721-3-7:1995 + A1:1996	DIN EN 60721-3-7:1995-09	–
EN 61010-1:2010	IEC 61010-1:2010	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2011-07	VDE 0411-1
EN 61010-2-030:2010	IEC 61010-2-030:2010	DIN EN 61010-2-030 (VDE 0411-2-030):2011-07	VDE 0411-2-030
EN 61326-1:2013	IEC 61326-1:2012	DIN EN 61326-1 (VDE 0843-20-1):2013-07	VDE 0843-20-1
EN 61326-2-1:2013	IEC 61326-2-1:2012	DIN EN 61326-2-1 (VDE 0843-20-2-1):2013-08	VDE 0843-20-2-1
EN 61557-12:2008	IEC 61557-12:2007	DIN EN 61557-12 (VDE 0413-12):2008-12	VDE 0413-12
EN 62052-11:2003	IEC 62052-11:2003	DIN EN 62052-11 (VDE 0418-2-11):2003-11	VDE 0418-2-11

Tabelle NA.1 (2 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 62586-1:2014	IEC 62586-1:2013	DIN EN 62586-1 (VDE 0415-1):2014-12	VDE 0415-1
EN ISO 780:2015	ISO 780:2015	DIN EN ISO 780:2016-05	–
a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev . b Die aktuellen Bildzeichen (60417) befinden sich in der IEC-Datenbank http://www.iec-normen.de/iec-normen-im-datenbank-format.html			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60051-9, *Direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte und ihr Zubehör; Messgeräte mit Skalenanzeige – Teil 9: Empfohlene Prüfverfahren* (IEC 60051-9:1988/A1:1994); Deutsche Fassung EN 60051-9:1989/A1:1995

DIN EN 60359:2002-09, *Elektrische und elektronische Messeinrichtungen – Angabe zum Betriebsverhalten* (IEC 60359:2001); Deutsche Fassung EN 60359:2002

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)* (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013

DIN EN 60721-3-3:1995-09, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt* (IEC 60721-3-3:1994); Deutsche Fassung EN 60721-3-3:1995

DIN EN 60721-3-7:1995-09, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 7: Ortsveränderlicher Einsatz* (IEC 60721-3-7:1995); Deutsche Fassung EN 60721-3-7:1995

DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1):2011-07, *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 61010-1:2010); Deutsche Fassung EN 61010-1:2010

DIN EN 61010-2-030 (VDE 0411-2-030):2011-07, *Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise* (IEC 61010-2-030:2010); Deutsche Fassung EN 61010-2-030:2010

DIN EN 61326-1 (VDE 0843-20-1):2013-07, *Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 61326-1:2012); Deutsche Fassung EN 61326-1:2013

DIN EN 61326-2-1 (VDE 0843-20-2-1):2013-08, *Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 2-1: Besondere Anforderungen – Prüfanordnung, Betriebsbedingungen und Leistungsmerkmale für empfindliche Prüf- und Messgeräte für Anwendungen ohne EMV-Schutzmaßnahmen* (IEC 61326-2-1:2012); Deutsche Fassung EN 61326-2-1:2013

DIN EN 61557-12 (VDE 0413-12):2008-12, *Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 12:*

Kombinierte Geräte zur Messung und Überwachung des Betriebsverhaltens (IEC 61557-12:2007); Deutsche Fassung EN 61557-12:2008

DIN EN 62052-11 (VDE 0418-2-11):2003-11, *Wechselstrom-Elektrizitätszähler – Allgemeine Anforderungen, Prüfungen und Prüfbedingungen – Teil 11: Messeinrichtungen (IEC 62052-11:2003); Deutsche Fassung EN 62052-11:2003*

DIN EN 62586-1 (VDE 0415-1):2014-12, *Messung der Spannungsqualität in Energieversorgungssystemen – Teil 1: Messgeräte für die Spannungsqualität (IEC 62586-1:2013); Deutsche Fassung EN 62586-1:2014*

DIN EN ISO 780: 2016-05, *Verpackung – Versandverpackung – Graphische Symbole für die Handhabung und Lagerung von Packstücken (ISO 780:2015); Deutsche Fassung EN ISO 780:2015*

**Direkt wirkend anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör –
Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile
(IEC 60051-1:2016)**

Direct acting indicating analogue electrical
measuring instruments and their accessories –
Part 1: Definitions and general requirements
common to all parts
(IEC 60051-1:2016)

Appareils de mesure électriques indicateurs
analogiques à action directe et leurs
accessoires –
Partie 1: Définitions et exigences générales
communes à toutes les parties
(IEC 60051-1:2016)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2016-03-09 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60051-1:2017 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 85/521/FDIS, zukünftige 6. Ausgabe der IEC 60051-1, erarbeitet vom IEC/TC 85 „Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60051-1:2017 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2017-10-28
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2020-04-28

Dieses Dokument ersetzt EN 60051-1:1998.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60051-1:2016 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60359:2001	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60359:2002.
IEC 61557-12:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61557-12:2008.
IEC 62052-11:2003	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62052-11:2003.
IEC 62586-1:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62586-1:2014.

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
3.1 Allgemeine Begriffe	8
3.2 Beschreibung der Messgeräte entsprechend ihrer Arbeitsmethode	11
3.3 Konstruktive Merkmale der Geräte	13
3.4 Charakteristische Merkmale von Geräten	15
3.5 Charakteristische Werte	15
3.6 Einflussgrößen, Referenzbedingungen, Nennbetriebsbereich und Anwärmung	16
3.7 Unsicherheit und Abweichungen	18
3.8 Genauigkeit, Genauigkeitsklasse und Klassenindex	19
3.9 Prüfungen	20
4 Beschreibung, Klassifikation und Übereinstimmung	20
4.1 Beschreibung	20
4.1.1 Beschreibung nach Betriebsarten	20
4.1.2 Beschreibung nach Umgebungsbedingungen	20
4.1.3 Beschreibung entsprechend der mechanischen Bedingungen	20
4.1.4 Beschreibung nach Schutzart	21
4.2 Klassifikation	21
4.3 Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm	21
5 Anforderungen	21
5.1 Referenzbedingungen	21
5.2 Grenzwerte für die Eigenunsicherheit, Bezugswerte	22
5.2.1 Grenzwerte der Eigenunsicherheit	22
5.2.2 Zusammenhang zwischen Eigenunsicherheit und Genauigkeitsklasse	22
5.2.3 Bezugswert	22
5.3 Nenngebrauchsbereich und Abweichungen	23
5.3.1 Nenngebrauchsbereich	23
5.3.2 Grenzen der Abweichungen	25
5.3.3 Bedingungen für die Ermittlung von Abweichungen	26
5.4 Betriebsunsicherheit, Gesamtsystemunsicherheit und Abweichungen	26
5.5 Elektrische Anforderungen	26
5.5.1 Elektrische Sicherheitsanforderungen	26
5.5.2 Eigenerwärmung	27
5.5.3 Zulässige Überlastung	27

5.5.4	Grenzwerte der Temperatur	27
5.5.5	Nullpunktabweichung	28
5.5.6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	28
5.6	Konstruktive Anforderungen	28
5.6.1	Allgemeine konstruktive Anforderungen	28
5.6.2	Dämpfung	28
5.6.3	Versiegelung.....	29
5.6.4	Skalen.....	29
5.6.5	Anschläge.....	30
5.6.6	Vorzugswerte.....	31
5.6.7	Mechanische und/oder elektrische Einsteller	31
5.6.8	Mechanische Einflüsse.....	31
5.6.9	Schutzklassen bei Gehäusen	32
5.6.10	Anschlussklemmen	32
6	Information, Beschriftung und Symbole	33
6.1	Information.....	33
6.2	Beschriftungen, Symbole und ihre Anordnung.....	34
6.3	Beschriftung zu Referenzwerten und Nennbereiche der Einflussgrößen.	35
6.4	Symbole zur Kennzeichnung von Geräten und Zubehör	35
6.5	Beschriftung und Symbole für Anschlüsse.....	44
6.5.1	Anforderungen an Beschriftungen.....	44
6.5.2	Erdanschlussklemmen	44
6.5.3	Messanschlüsse	44
6.5.4	Spezielle Beschriftungen für Anschlüsse	44
6.6	Betriebsanleitungen.....	44
7	Verpackung und Lagerung	45
8	Prüfbedingungen	45
8.1	Art der Prüfungen	45
8.2	Typenprüfungen	45
8.3	Stückprüfungen	45
8.4	Wiederkehrende Prüfungen	45
8.5	Bewertung der Nichtkonformität	46
8.6	Bewertung der Prüfergebnisse.....	46
Anhang A (normativ)	Grenzen der Eigenunsicherheit und Abweichungen	47
Anhang B (informativ)	Verhältnis von Umgebungstemperatur und relativer Luftfeuchte	50
Anhang C (informativ)	Eigenunsicherheit, Betriebsunsicherheit und Gesamtsystemunsicherheit	51
C.1	Arten der Unsicherheit.....	51
C.2	Betriebsunsicherheit.....	51
C.2.1	Allgemein.....	51

C.2.2	Bestimmung der absoluten Betriebsunsicherheit entsprechend der Typprüfsergebnisse	51
C.2.3	Ermittlung der absoluten Betriebsunsicherheit entsprechend den Grenzen der Eigenunsicherheit und Grenzen der Abweichungen entsprechend dieser Norm	52
C.3	Gesamtsystemunsicherheit.....	52
C.4	Prozentuale Betriebsunsicherheit	53
Anhang D (normativ)	Stückprüfungen	54
Literaturhinweise		55
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	56

Bilder

Bild 1 – Messbereich 10 A bis 50 A.....	30
Bild 2 – Messbereich 80 V bis 110 V.....	30
Bild 3 – Messbereiche 0,06 M Ω bis 0,4 M Ω und 0,1 M Ω bis 2 M Ω	30
Bild A.1 – Einfluss der Temperatur.....	47
Bild A.2 – Einfluss der Temperatur.....	48
Bild B.1 – Verhältnis von Umgebungstemperatur und relativer Feuchte	50
Bild C.1 – verschiedene Arten der Unsicherheit	51

Tabellen

Tabelle 1 – Minimale IP-Anforderungen.....	21
Tabelle 2 – Referenzbedingungen und Toleranzen für Prüfzwecke, zugehörig zu den Einflussgrößen	22
Tabelle 3 – Grenzen des Nenngebrauchsbereiches und zulässige Abweichungen.....	24
Tabelle 4 – Schraubendurchmesser und Durchmesser der Kontaktflächen.....	33
Tabelle 5 – Einheiten, Größen und SI-Präfixe.....	35
Tabelle 6 – Symbole zur Beschriftung von Geräten und Zubehör	36

Einleitung

Die internationale Normenreihe IEC 60051 ist entsprechend der nachfolgenden Struktur in einzelnen Teilen unter dem allgemeinen Titel: „*Direkt wirkend anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör*“ veröffentlicht.

- Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile.
- Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom- und Spannungs-Messgeräte.
- Teil 3: Spezielle Anforderungen für Wirk- und Blindleistungs-Messgeräte.
- Teil 4: Spezielle Anforderungen für Frequenz-Messgeräte.
- Teil 5: Spezielle Anforderungen für Phasenverschiebungswinkel-Messgeräte, Leistungsfaktor-Messgeräte und Synchronoskope.
- Teil 6: Spezielle Anforderungen für Widerstands-(Scheinwiderstands-) und Leitfähigkeits-Messgeräte.
- Teil 7: Spezielle Anforderungen für Vielfach-Messgeräte.
- Teil 8: Spezielle Anforderungen für Zubehör.
- Teil 9: Empfohlene Prüfmethoden und Prüfeinrichtungen.

Die Teile 2 bis 9 sind nicht eigenständig und müssen zusammen mit diesem Teil 1 gelesen werden.

Alle diese Teile der Normenreihe sind in identischem Format erstellt und mit einem einheitlichen Zusammenhang zwischen der jeweiligen Thematik und der Abschnittsbezeichnung dargestellt. Diese Anordnung unterstützt den Anwender der IEC 60051 dabei, die entsprechenden Informationen zu den einzelnen Typen der Messgeräte auffinden zu können.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil 1 der internationalen Normenreihe IEC 60051 legt Definitionen und allgemeine Anforderungen für direkt *wirkend* anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör fest.

Dieser Teil gilt für direkt *wirkend* anzeigende analoge Messgeräte, wie zum Beispiel:

- Amperemeter und Voltmeter (Strom- und Spannungsmessgeräte);
- Wattmeter und Varmeter;
- Zeigerfrequenzmessgeräte und Zungenfrequenzmessgeräte;
- Phasenmessgeräte, Leistungsfaktormessgeräte und Synchronoskope;
- Ohmmeter (Impedanzmessgeräte) und Leitfähigkeitsmessgeräte;
- Multifunktionsgeräte der oben genannten Typen.

Dieser Teil gilt ebenfalls für:

- Verschiedenes Zubehör, das mit diesen Geräten verwendet wird, wie zum Beispiel:
 - Nebenwiderstände (Shunts);
 - Vorwiderstände und Impedanzen;
- Kombinationen dieser Geräte und ihres Zubehörs, vorausgesetzt, diese Kombinationen wurden aufeinander abgeglichen;
- Direkt wirkend anzeigende analoge elektrische Messgeräte, deren Skalenbeschriftung nicht direkt der elektrischen Eingangsgröße entspricht, vorausgesetzt, die Beziehung zwischen beiden Größen ist bekannt;
- Geräte und Zubehör mit elektronischen Komponenten in ihren Messstromkreisen und/oder Hilfsstromkreisen.

Diese Normenreihe gilt nicht für:

- Geräte für Spezialanwendungen, welche durch eigene IEC-Normen abgedeckt sind;
- Geräte für Spezialanwendungen, welche durch eigene IEC-Normen abgedeckt sind, wenn sie als Zusatzausrüstung verwendet werden.

Diese Norm enthält keine Anforderungen für Dimensionen von Geräten oder Zubehör (für weitere Informationen siehe IEC 60473).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 60051-9, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 9:-Recommended Test Methods*¹

IEC 60359:2001, *Electrical and electronic measurement equipment – Expression of performance*

IEC 60529:2001, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

¹ Zu Veröffentlichen

IEC 60721-3-3:1994, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weather protected locations*,
IEC 60721-3-3/AMD1:1995
IEC 60721-3-3/AMD2:1996

IEC 60721-3-7:1995, *Classification of Environmental condition – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities- Section 7: Portable and non-stationary use*
IEC 60721-3-7/AMD1:1996

IEC 61010-1:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements*

IEC 61010-2-030:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 2-030: Particular requirements for testing and measuring circuits*

IEC 61326-1:2012, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements*

IEC 61326-2-1:2012 *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-1: Particular requirements – Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measuring equipment for EMC unprotected applications*

ISO 780:1997, *Packaging – Pictorial marking for handling of goods*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60359 und die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

elektrisches Messgerät

Messgerät zur Messung elektrischer oder nichtelektrischer Größen unter Anwendung elektrischer oder elektronischer Hilfsmittel

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.2.4]

3.1.2

analog anzeigendes Gerät

Messgerät, das die Ausgangsinformation als kontinuierliche Funktion der Messgröße darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Messgerät, das seine Anzeige in kleinen diskreten Schritten ändert, aber keine digitale Anzeige besitzt, wird als analog anzeigendes Messgerät angesehen.

3.1.3

anzeigendes (Mess-) Gerät

Messgerät, das den Wert der Messgröße kontinuierlich anzeigt, ohne ihn aufzuzeichnen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der angezeigte Wert kann unterschiedlich sein vom Wert der vom Messgerät gemessenen Größe und in Einheiten einer anderen Größe angegeben werden.

3.1.4

direkt anzeigendes Gerät

Gerät, in welchem die Anzeigeeinheit mechanisch mit einem beweglichen Element verbunden und aktiviert wird

3.1.5

Mehrfunktionsgerät

Gerät mit einem Anzeigeelement für die Messung von mehr als einer Messgröße (z. B. Strom, Spannung, Widerstand)

3.1.6

fest eingebautes Gerät

Messgerät für den ständigen Einbau, das fest angeschlossen ist

[QUELLE: IEC 60050-300:2001, 312-02-17]

3.1.7

tragbares Gerät

Gerät für den Transport mit der Hand

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gerät ist dazu vorgesehen, vom Anwender angeschlossen und abgetrennt zu werden.

3.1.8

handgehaltenes Gerät

Gerät, das beim bestimmungsgemäßen Gebrauch in der Hand gehalten wird

3.1.9

Einbaugerät

fest angeschlossenenes Gerät für den Einbau in eine Frontplatte oder ein Gehäuse

[QUELLE: IEC 62586-1:2013, 3.1.6]

3.1.10

Mehrphasengerät

Gerät zur Messung in einem Mehrphasensystem und vorbereitet zum Anschluss an mehr als eine Phase

3.1.11

astatisches Gerät

Gerät, das so konstruiert ist, dass es von externen homogenen Magnetfeldern nicht beeinflusst wird

[QUELLE: IEC 62586-1:2013, 3.1.6]

3.1.12

Amperemeter

Gerät, das dafür vorgesehen ist, den Wert eines Stromes zu messen

[QUELLE: IEC 60050-300:2001, 312-02-05]

3.1.13

Voltmeter

Gerät, das dafür vorgesehen ist, den Wert einer Spannung zu messen

[QUELLE: IEC 60050-300:2001, 313-01-03]

3.1.14

Ohmmeter

Widerstandsmessgerät

Gerät, das dafür vorgesehen ist, den Wert eines elektrischen Widerstandes zu messen

[QUELLE: IEC 60050-300:2001, 313-01-09]

3.1.15

Wattmeter

Gerät, das dafür vorgesehen ist, die Wirkleistung zu messen

[QUELLE: IEC 60050-300:2001, 313-01-07]

3.1.16

Varmeter

Gerät, das dafür vorgesehen ist, die Blindleistung zu messen

[QUELLE: IEC 60050-300:2001, 313-01-08]

3.1.17

Phasenmesser

Gerät, welches den Phasenwinkel zwischen zwei elektrischen Eingangsgrößen gleicher Frequenz und ähnlicher Kurvenform anzeigt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein derartiges Gerät misst:

- den Phasenwinkel zwischen einer Spannung und einer anderen Spannung oder zwischen einem Strom und einem anderen Strom

oder

- den Phasenwinkel zwischen einem Strom und einer Spannung.

3.1.18

Leistungsfaktormesser

Gerät, welches das Verhältnis zwischen Wirkleistung und Scheinleistung in einem Stromkreis misst

[QUELLE: IEC 60050-300:2001, 313-01-14]

3.1.19

Synchronoskop

Gerät, das dafür vorgesehen ist anzuzeigen, dass zwei Wechselspannungen oder Mehrphasen-Spannungssysteme in Phase sind und dieselbe Frequenz aufweisen

[QUELLE: IEC 60050-300:2001, 313-01-22]

3.1.20

Zubehör

Element, Gruppe von Elementen oder Gerät verbunden mit dem Messkreis des Messgerätes, um spezifizierte Charakteristika auf das Messgerät zu übertragen

3.1.21

austauschbares Zubehör

Zubehör mit eigenen Eigenschaften und eigener Genauigkeit, die unabhängig sind von dem Gerät, an das es möglicherweise angeschlossen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Zubehör wird als austauschbar angesehen, wenn seine Charakteristik bekannt und angegeben ist und Fehler und Abweichungen unabhängig vom Messgerät bestimmt werden können. Ein Shunt, dessen Abgleich den bekannten und nicht vernachlässigbaren Strom eines Messgerätes berücksichtigt, wird als austauschbar angesehen.

3.1.22

Zubehör mit begrenzter Austauschbarkeit

Zubehör mit eigenen Eigenschaften und Genauigkeit, welches nur mit Messgeräten mit Charakteristiken innerhalb bestimmter Grenzen verwendet werden kann

3.1.23

nichtaustauschbares Zubehör

Zubehör, dessen Abgleich so vorgenommen wurde, um die elektrische Charakteristik eines speziellen Messgerätes zu berücksichtigen

3.1.24

Nebenwiderstand

Widerstand, der parallel zum Messkreis des Messgerätes geschaltet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Shunt generiert eine Spannung proportional zum Messstrom.

3.1.25

Vorwiderstand (Impedanz)

Widerstand (Impedanz) in Serie zum Messkreis des Messgerätes geschaltet

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Vorwiderstand (Impedanz) dient zur Erweiterung des Spannungsbereiches des Messgerätes.

3.1.26

Gerätezuleitung

Zuleitung mit einem oder mehreren Leitern, verwendet für die Verbindung zu externen Stromkreisen oder zum Zubehör

3.1.27

kalibrierte Gerätezuleitung

Gerätezuleitung, deren Widerstand einen festgelegten Wert aufweist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine kalibrierte Gerätezuleitung wird als austauschbares Zubehör betrachtet.

3.1.28

Klirrfaktor

Verhältnis des Effektivwertes des harmonischen Signals zum Effektivwert der nichtsinusförmigen Anteile

3.1.29

Welligkeit

Verhältnis des Effektivwertes der fluktuierenden Komponente zum Gleichstromanteil

3.1.30

Formfaktor

Verhältnis des Spitzenwertes zum Effektivwert einer periodischen Größe

3.2 Beschreibung der Messgeräte entsprechend ihrer Arbeitsmethode

3.2.1

Dauermagnet-Drehspul-Messgerät

Messgerät, das durch das Zusammenwirken des magnetischen Feldes des Stromes durch eine Drehspule und dem magnetischen Feld eines Dauermagneten funktioniert

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gerät kann mehr als eine Drehspule besitzen, die die Summe oder das Verhältnis der Ströme messen.

3.2.2

Drehmagnet-Messgerät

Messgerät, das durch das Zusammenwirken des Feldes eines beweglichen Dauermagneten mit dem magnetischen Feld eines Stromes durch eine feste Spule funktioniert.

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gerät kann mehr als seine Spule aufweisen.

3.2.3

Dreheisen-Messgerät

Messgerät, welches mit der Wechselwirkung zwischen einem beweglichen Weicheisenteil und dem Feld eines Stromes durch eine feste Spule arbeitet, oder durch die Abstoßung oder Anziehung zwischen einem oder mehreren festen Weicheisenteilen und einem beweglichen Weicheisenteil, beide magnetisiert durch das Feld eines Stromes durch eine festen Spule funktioniert

3.2.4

polarisiertes Dreheisen-Messgerät

Messgerät mit einem beweglichen Weicheisenteil, polarisiert durch einen Dauermagneten und magnetisch erregt durch den Strom in einer festen Spule

3.2.5

elektrodynamisches Messgerät

Messgerät, das mit der Wechselwirkung des magnetischen Feldes des Stromes in einer beweglichen Spule und dem magnetischen Feld des Stromes in einer oder mehreren festen Spulen arbeitet

3.2.6

ferrodynamisches Messgerät (dynamisches Gerät mit Eisenkern)

Elektrodynamisches Messgerät, in welchem der elektrodynamische Effekt durch das Vorhandensein von Weicheisen im Magnetkreis beeinflusst wird

3.2.7

Induktions-Messgerät

Messgerät, welches arbeitet auf Basis der Wechselwirkung der magnetischen Felder von festen Wechselstrom-Elektromagneten mit den magnetischen Feldern der Ströme, die sie in beweglichen leitfähigen Teilen induzieren.

3.2.8

thermisches Messgerät (Elektrothermisches Messgerät)

Messgerät, welches mit den Heizeffekten von Strömen in seinen Leitern arbeitet

3.2.8.1

Bimetall-Messgerät

Thermisches Messgerät, in welchem die Anzeige durch die Verformung eines Bimetallelementes (dessen Materialien weisen eine unterschiedliche Ausdehnung bei Temperaturänderung auf) hervorgerufen wird, das durch den Strom direkt oder indirekt erwärmt wird

3.2.8.2

Thermoelement-Messgerät

Thermisches Messgerät, welches die Thermospannungen (en: e.m.f „electromotive force“; elektromotorische Kraft) von einem oder mehreren Thermoelementen anwendet, die von dem zu messenden Strom aufgeheizt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Thermospannungen werden oft mit Drehspulgeräten gemessen.

3.2.9

Gleichrichter-Messgerät

Messgerät, welches aus einer Kombination aus einem gleichstromempfindlichen Messgerät und einem Gleichrichterelement besteht, wobei Wechselströme oder Wechselspannungen gemessen werden können

3.2.10

elektrostatisches Messgerät

Messgerät, das unter Ausnutzung der Effekte der elektrostatischen Kräfte zwischen festen und beweglichen Elektroden arbeitet

3.2.11

Zeigerfrequenzmessgerät

Messgerät, welches die gemessene Frequenz durch das Verhältnis zwischen einem Index (Zeiger) und einer Skala angibt

3.2.12

Zungenfrequenzmessgerät

Messgerät zur Frequenzmessung, welches ein abgestimmtes Set von vibrierenden Zungen aufweist, von denen eine oder mehrere unter der Einwirkung eines Wechselstromes der relevanten Frequenz, der durch eine oder mehrere feste Spulen fließt, zum Mitschwingen angeregt werden

3.2.13

Ratiometer (Quotientenmessgerät)

Messgerät zur Messung des Verhältnisses (Quotienten) zweier Größen

3.2.14

Effektivwert-Messgerät

Messgerät, welches innerhalb eines angegebenen Frequenzbereiches den Effektivwert einer Messgröße anzeigt, auch bei nicht-sinusförmiger Kurvenform oder bei enthaltenen Gleichstromanteilen

3.2.15

Mittelwert-Messgerät

Messgerät mit einer Skala mit Effektivwerten, das jedoch über einen spezifizierten Frequenzbereich eine Anzeige proportional zum Mittelwert der Messgröße angibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Messgeräte zeigen nicht den Effektivwert einer Messgröße an, wenn die Kurvenform nicht sinusförmig ist oder einen Gleichstromanteil beinhaltet.

3.3 Konstruktive Merkmale der Geräte

3.3.1

Messkreis (eines Messgerätes)

Teil des elektrischen Stromkreises innerhalb eines Gerätes und seines Zubehörs zusammen mit eventuell vorhandenen Verbindungsleitungen, die von einem Strom oder einer Spannung versorgt sind. Eine dieser beiden Größen ist für die Anzeige verantwortlich (eine der beiden Größen kann die gemessene Größe selbst sein).

3.3.1.1

Stromkreis

Messkreis, der von einem Strom durchflossen ist, der primär für die Anzeige der Messgröße verantwortlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann der Strom direkt sein, oder ein proportionaler Strom von einem Wandler oder über einen Nebenwiderstand.

3.3.1.2

Spannungskreis

Messkreis, dessen angelegte Spannung primär zur Anzeige der Messgröße dient.

Anmerkung 1 zum Begriff: Es kann die Spannung direkt sein oder eine proportionale Spannung über einen Spannungswandler oder einen externen Vorwiderstand (Impedanz).

3.3.2

externer Stromkreis

Teil des elektrischen Stromkreises außerhalb des Geräts, von dem der Messwert abgeleitet wird

3.3.3

Hilfsstromkreis

Stromkreis, außerhalb des Messkreises, der für den Betrieb des Gerätes benötigt wird

3.3.4

Hilfsversorgung

Hilfskreis, der zur Versorgung dient

3.3.5

Messelement

Teil des Messgerätes, welches beeinflusst von der Messgröße, eine Bewegung des beweglichen Teiles entsprechend der Messgröße hervorruft

3.3.6

Bewegungselement

beweglicher Teil des Messelementes

3.3.7

Anzeigeeinheit

Teil des Messgerätes, welches die Messgröße anzeigt

3.3.8

Zeiger

Teil, welcher in Verbindung mit der Skala die Position des Bewegungselements angibt

3.3.9

Skala

Reihe von Markierungen und Zahlen, die in Verbindung mit dem Zeiger das Ablesen der Messgröße ermöglicht

3.3.10

Skalenstriche

Markierungen am Skalenumfang, deren Intervalle ein Feststellen der Zeigerposition ermöglicht

3.3.11

Nullmarkierung

Markierung auf der Skala mit der Ziffer Null

3.3.12

Skaleneinheit

Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Skalenmarkierungen

3.3.13

Skalenziffern

Reihe von Zahlen, die zu Skalenstrichen gehören

3.3.14

Zifferblatt

Oberfläche, die Skala, Bezeichnungen und Symbole trägt

3.3.15

mechanische Null

Ruhestellung, die der Zeiger erreicht, wenn das Messelement ausgeschaltet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Stellung kann mit der Nullmarkierung übereinstimmen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei Geräten mit Nullpunktsunterdrückung, stimmt die mechanische Null nicht mit der Markierung überein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei Geräten ohne Gegendrehmoment ist die Nullstellung unbestimmt.

3.3.15.1

mechanischer Nullsteller

Mechanismus, mit dem die mechanische Nullstellung des Geräts auf die entsprechende Skalenmarkierung eingestellt werden kann

3.3.15.2

mechanischer Bereichsteller

Mechanismus, mit dem der untere oder obere Grenzwert des Messbereiches des Geräts auf die entsprechende Skalenmarkierung eingestellt werden kann

3.3.16

elektrische Null

Ruhestellung des Zeigers, wenn die Messgröße Null oder einen eingestellten Wert hat und ein eventueller Kontrollstromkreis eingeschaltet ist