DEUTSCHE NORM

August 2023

DIN EN IEC 60477-1

ICS 17.220.20; 31.040.01

Ersatz für
DIN EN 60477:1999-03
Siehe Anwendungsbeginn

Labor-Widerstände – Teil 1: Labor-Gleichstromwiderstände (IEC 60477-1:2022); Englische Fassung EN IEC 60477-1:2022

Laboratory resistors –
Part 1: Laboratory DC resistors
(IEC 60477-1:2022);
English version EN IEC 60477-1:2022

Résistances de laboratoire –
Partie 1: Résistances de laboratoire à courant continu
(IEC 60477-1:2022);
Version anglaise EN IEC 60477-1:2022

Gesamtumfang 40 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2022-05-04 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2023-08-01.

Für DIN EN 60477:1999-03 besteht eine Übergangsfrist bis 2025-05-04.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN IEC 60477-1:2022-10.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 964 „Messgeräte für elektrische bzw. elektromagnetische Größen“ 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.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/TC 85 „Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

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

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

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.

Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluss 1/2004 festgelegt, dass DIN-Normen, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der Informationsverarbeitung gründet, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Diese Bedingungen sind für die vorliegende Norm erfüllt.

Da sich die Benutzer der vorliegenden Norm der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die Englische Fassung der EN IEC 60477-1 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt und Abschnitt 3, der die Begriffe festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler Anhang NA der vorliegenden Norm hinzugefügt. Für einige der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Diese Norm steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60477:1999-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Widerstandsgenauigkeitsklassen wurden erweitert;
b) Widerstandsgenauigkeitsklassen-Ausdruck in Teilen pro Million (ppM) wurde gelöscht;
c) aktiver Widerstand wurde aus dem Anwendungsbereich dieses Dokuments gelöscht;
d) Begriffe und Definitionen wurden in Übereinstimmung mit der neuen Normenreihe IEC 60050 aktualisiert;
e) Begriff „Widerstandsdekade“ wurde in „Widerstandsstufe“ geändert, um mehrstufige Widerstände mit anderen Widerstandsstufenwerten abzudecken;
f) Änderung der Eigenabweichung in Eigenunsicherheit nach IEC 60359;
g) Grenzwerte der relativen Stabilität von Widerständen der Klassen 0,000 05 bis 0,01 wurden hinzugefügt;
h) Anforderungen an Hochspannungswiderstände wurden hinzugefügt;
i) Sicherheitssymbole und Anforderungen wurden in Übereinstimmung mit der neuen Normenreihe IEC 61010 aktualisiert;
j) Anforderungen an den Isolationswiderstand von Widerständen wurden aktualisiert;
k) Anforderungen an Temperaturkoeffizienten wurden hinzugefügt;
l) Temperaturanforderungen an den Transport und die Lagerung von Widerständen wurden aktualisiert.

Frühere Ausgaben

VDE 0410 T 4 (VDE 0410-4): 1967-05
DIN 43783-1: 1976-11
DIN EN 60477: 1999-03

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Auszugsweise Übersetzung

Reihenfolge und Inhalt der folgenden Abschnitte sind identisch mit denen in den jeweiligen Abschnitten der Englischen Fassung.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist anwendbar für den Gebrauch von Widerständen als Labor-Gleichstromwiderstände (im weiteren Verlauf „Widerstände“ genannt), einschließlich Standardwiderstände sowie einfache oder Mehrfachwiderstände der Genauigkeitsklassen 0,000 05 bis 10, und ein- oder mehrstufige Widerstände der Genauigkeitsklassen 0,000 5 bis 10.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar für

1) Widerstände, die ausschließlich für den Gebrauch als dauerhaft eingebaute Stromkreisbauteile vorgesehen sind,
2) an Wechselstrom oder Impulsstrom verwendete Widerstände,
3) aktive Widerstände,
4) Reihenwiderstände und Shunts, die in dem relevanten IEC-Dokument als Zubehör für elektrische Messinstrumente angesehen werden (nachfolgend sind entsprechende Beispiele angegeben).

BEISPIEL 1 Normenreihe IEC 60051: Direkt wirkend anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör.

BEISPIEL 2 IEC 60258: Direkt schreibende elektrische Messgeräte und deren Zubehör.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

– IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/
– ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1
Anschluss
en **terminal**
Anschlusspunkt eines Stromkreiselements, eines Stromkreises oder eines Netzwerks mit anderen Stromkreiselementen, Stromkreisen oder Netzwerken

Anmerkung 1 zum Begriff: Für ein Stromkreiselement sind die Anschlüsse die Punkte, an denen oder zwischen denen die verbundenen integralen Größen definiert werden. An jedem Anschluss liegt nur ein Strom von außerhalb des Elements an.

[QUELLE: IEC 60050-131:2002, 131-11-11, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff wurde entfernt.]

3.1.2
Zweipol
Bauteil mit zwei Anschlüssen oder mehr als zwei Anschlüssen, bei dem nur die Leistung an zwei ein Paar bildende Anschlüssen von Interesse ist

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-12-13, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde entfernt.]

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

3.1.3
Widerstand
Zweipol, der im Wesentlichen durch seinen Widerstand gekennzeichnet ist

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-13-19, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde entfernt.]

3.1.4
Vierpoliger Widerstand
Widerstand, der mit zwei Stromklemmen und zwei Spannungsklemmen ausgestattet ist

[QUELLE: IEC 60050-313:2001, 313-09-06, modifiziert – Begriffe „Injektion“ und „Messen“ wurden gelöscht.]

3.1.5
Einzelwiderstand
Widerstand, der nur einen einzigen definierten Widerstandswert zwischen bestimmten Anschlüssen aufweist

3.1.6
Mehrfachwiderstand
Baugruppe bestehend aus einer Anzahl von Widerständen, die entweder einzeln oder in Kombination zugänglich sind, und definierte Widerstandswerte zwischen bestimmten Anschlüssen zur Verfügung stellt

3.1.7
Widerstandsstufe
Mehrfachwiderstand, der mithilfe eines Schaltgeräts die Auswahl einer Kombination aus Widerstandswerten, die in gleichen Schritten ansteigen, ermöglicht, wobei jeder Schritt einem Schritt eines n-ten Widerstandswerts entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Häufig entspricht bei einer Widerstandsstufe, wie bei einer sog. Widerstands-Dekade, jeder Schritt einem Inkrement eines Widerstandswertes in Dekaden (z. B. 0,1 Ω oder 1 Ω oder 10 Ω, usw.).

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Widerstandsstufe, z. B. in Form einer Widerstands-Dekade, ermöglicht üblicherweise eine Auswahl von 10, 11 oder 12 Werten für den Widerstand (einschließlich null).

3.1.8
mehrstufiger Widerstand
Mehrfachwiderstand, der aus einer Reihe von grundsätzlich in Reihe geschalteten Widerstandsstufen besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Widerstand, der aus einer Reihe von Widerstandsstufen in Form von Widerstands-Dekaden besteht, wird häufig als Multi-Dekaden-Widerstand bezeichnet.

3.1.9
Maßverkörperung
Gerät, das dazu dient, durchgehend während seines Gebrauchs einen oder mehrere Werte einer gegebenen Größe zu reproduzieren oder zu liefern

BEISPIEL Elektrischer Standardwiderstand.

Anmerkung 1 zum Begriff: Die betreffende Größe kann als gelieferte Größe bezeichnet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Definition gilt auch für Geräte wie Signalgeneratoren und übliche Spannungs- oder -Stromquellen, die oftmals als Versorgungsgeräte bezeichnet werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Kennzeichnung des Werts und der Unsicherheit der gelieferten Größe erfolgt durch eine Zahl, die an eine Maßeinheit oder einen Code-Begriff gebunden ist, der als Nennwert oder markierter Wert bezeichnet wird.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.2.3, modifiziert – Das Beispiel nach IEC 60050-311:2001, 311-03-03, wurde hinzugefügt.]

3.1.10
Normal
Maßverkörperung, Messinstrument, Referenzmaterial oder Messsystem für die Definition, die physische Darstellung, die Bewahrung oder die Reproduktion einer Maßeinheit oder von Vielfachen oder Subvielfachen derselben (z. B. Normalwiderstand) oder ein bekannter Wert einer Größe (z. B. Standardzelle) mit einer gegebenen Unsicherheit

[QUELLE: IEC 60050-311:2001, 311-04-01]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

3.1.11
Restwiderstand
Widerstandswert zwischen den Anschlüssen eines Mehrfachwiderstands mit Schalteinrichtung und Nullstellung, wenn sich alle Schaltelemente in Nullstellung befinden.

3.1.12
Schirm
Bauteil, das dazu dient, das Eindringen eines elektrischen, magnetischen, oder elektromagnetischen Feldes in einen bestimmten Bereich zu reduzieren

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-13-09]

3.1.13
örtliche Erde
Erde
Teil der Erde, der in elektrischem Kontakt mit einer Erdelektrode steht und dessen elektrisches Potential nicht notwendigerweise null ist

[QUELLE: IEC 60050-195:2021, 195-01-03]

3.1.14
erden
Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen einem leitfähigen Teil und einer örtlichen Erde

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verbindung zur örtlichen Erde kann

– beabsichtigt oder

– unbeabsichtigt oder versehentlich

und kann dauerhaft oder zeitweilig sein.

[QUELLE: IEC 60050-195:2021, 195-01-08]

3.1.15
Erdanschlussklemme
Erdungsklemme
Anschlusspunkt, vorgesehen an einem Betriebsmittel für die elektrische Verbindung mit einer Erdungsanlage

[QUELLE: IEC 60050-195:2021, 195-02-31]

3.1.16
Arbeitsspannung
höchster Effektivwert der Wechselspannung oder der Gleichspannung an einer Isolierung, der dann auftreten kann, wenn das Betriebsmittel mit der Bemessungsspannung gespeist wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Transienten und Spannungsschwankungen gelten nicht als Teil der Arbeitsspannung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Offene Stromkreisbedingungen und normale Betriebsbedingungen werden berücksichtigt.

[QUELLE: IEC 60050-581:2008, 581-21-19, modifiziert – Anmerkung 1 und Anmerkung 2 zum Begriff wurden in Übereinstimmung mit IEC 61010-1:2010, 3.3.3, hinzugefügt.]

3.1.17
Messkategorie
Einteilung von Prüf- und Messstromkreisen entsprechend den Netzstromkreisen, an die sie bestimmungsgemäß angeschlossen werden sollten

Anmerkung 1 zum Begriff: Messkategorien berücksichtigen Überspannungskategorien, Kurzschlussströme, den Bereich der Gebäudeinstallation, in dem Messungen durchzuführen sind, und Arten der Energiebegrenzung oder Schutz gegen Transienten innerhalb der Gebäudeinstallation. Für weitere Informationen kann IEC 61010-2-30:2017, Anhang AA, herangezogen werden.

[QUELLE: IEC 61010-2-30:2017, 3.5.101]

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

3.1.18
Isolationswiderstand
Widerstandswert, gemessen unter festgelegten Bedingungen zwischen zwei leitfähigen Teilen, die durch Isolierstoffe getrennt sind

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-15-43]

3.2 Kennwerte

3.2.1
Nennwert
Wert einer Größe, der zur Bezeichnung und Identifizierung eines Bauelements, eines Geräts, einer Ausrüstung oder eines Systems verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Nennwert ist im Allgemeinen ein gerundeter Wert.

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-09]

3.2.2
(Mess-)Wert
mittleres Element der zugewiesenen Gruppe zur Darstellung der Messgröße

Anmerkung 1 zum Begriff: Der (Mess-)Wert ist nicht repräsentativer für den Messwert als jedes andere Element der Gruppe. Er wird lediglich informativ zum Ausdruck der Gruppe in dem Format $V \pm U$ ausgewählt, wobei V das mittlere Element und U die halbe Weite ist, anstatt die Extremwerte zu verwenden. Der Kennzeichner „Mess-“ wird verwendet, wenn dies als notwendig angesehen wird, um Verwechslungen mit dem Ablesewert oder dem angezeigten Wert zu vermeiden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für einen Mehrfachwiderstand mit Schaltgeräten in Nullstellung ist der Messwert für eine gegebene Einstellung der für diese Einstellung erhaltene Wert abzüglich des Restwiderstands (siehe 3.1.11).

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.1.3, modifiziert – Anmerkung 2 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.2.3
Anzeige
abgelesener Wert
Ausgangssignal des Instruments

Anmerkung 1 zum Begriff: Der angezeigte Wert kann mit der Kalibrierkurve aus der Anzeige abgeleitet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei einer Maßverkörperung ist die Anzeige der Nennwert oder der angegebene Wert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Anzeige hängt vom Ausgabeformat des Messgeräts ab:

– bei analogen Ausgangssignalen ist sie eine Zahl, die an die entsprechende Einheit der Ausgabe gebunden ist;

– bei digitalen Ausgangssignalen ist sie die angezeigte digitalisierte Zahl;

– bei codierten Ausgangssignalen ist sie die Kennzeichnung der Codemuster.

Anmerkung 4 zum Begriff: Bei analogen Ausgangssignalen, die zum Ablesen für einen menschlichen Beobachter vorgesehen sind (wie z. B. bei Messgeräten mit Skaleneinteilung im Anzeigebereich), ist die Ausgabeeinheit die Einheit der Skalenbezifferung. Bei analogen Ausgangssignalen, die zum Ablesen durch eine andere Einrichtung vorgesehen sind (wie z. B. bei kalibrierten Messumformern), ist die Ausgabeeinheit die Maßeinheit der Größe, die das Ausgangssignal trägt.

Anmerkung 5 zum Begriff: Die Anzeige ist der zugewiesene Wert für einen Widerstand, der in diesem Dokument angegebene Messwert (siehe 9.1 p)) für einen Einzel- oder Mehrfachwiderstand der Klassen 0,000 05 bis 0,01, oder der Nennwert eines Einzel- oder Mehrfachwiderstands der Klassen 0,01 bis 10.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.1.5, modifiziert – Anmerkung 5 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.2.4
angezeigter Wert
durch ein anzeigendes Messgerät auf der Grundlage seiner Kalibrierkurve gegebener Wert

Anmerkung 1 zum Begriff: Der angezeigte Wert ist der Messwert der Messgröße, wenn das Instrument in einer direkten Messung unter allen Betriebsbedingungen verwendet wird, für die das Kalibrierdiagramm gilt.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.1.9]

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

3.2.5
Stabilität des Messgeräts
Stabilität
Eigenschaft eines Messgeräts, durch die seine metrologischen Eigenschaften im Verlauf der Zeit konstant bleiben

Anmerkung 1 zum Begriff: Stabilität kann auf verschiedene Arten quantifiziert werden.

BEISPIEL 1 Im Hinblick auf die Dauer eines Zeitintervalls, über das sich eine metrologische Eigenschaft um einen angegebenen Betrag ändert.

BEISPIEL 2 Im Hinblick auf die Änderung der Eigenschaft über ein gegebenes Zeitintervall.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für einen Widerstand wird die Stabilität durch die Veränderung des Widerstandsmesswerts über ein Jahr quantifiziert. In diesem Dokument wird sie in relativer Form geteilt durch den Widerstandsmesswert ausgedrückt.

[QUELLE: ISO/IEC GUIDE 99:2007, 4.19, modifiziert – Anmerkung 2 zum Eintrag wurde hinzugefügt.]

3.3 Genauigkeitsklasse, Klassenindex

3.3.1
Genauigkeitsklasse
Klasse von Messgeräten, die alle eine Menge von Anforderungen hinsichtlich der Unsicherheit erfüllen sollen

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Genauigkeitsklasse legt immer einen Grenzwert für die Unsicherheit (für einen gegebenen Bereich von Einflussgrößen) ungeachtet der anderen von ihr festgelegten metrologischen Eigenschaften fest.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Instrument kann verschiedenen Genauigkeitsklassen für verschiedene Bemessungsbetriebsbedingungen zugewiesen werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Sofern nicht anders angegeben, ist der Grenzwert für die Unsicherheit, der eine Genauigkeitsklasse definiert, als Intervall mit einem Erweiterungsfaktor 2 gedacht.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Genauigkeitsklasse eines Widerstands wird durch die Grenzwerte seiner eigenen relativen Messabweichung, die Grenzwerte der relativen Stabilität und die Grenzwerte von Schwankungen aufgrund von Einflussgrößen definiert.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.3.7, modifiziert – Anmerkung 4 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.3.2
Klassenindex
konventionelle Bezeichnung einer Genauigkeitsklasse durch eine Zahl oder ein Symbol

[QUELLE: IEC 60050-311:2001, 311-06-10]

3.4 Einflussgrößen, Referenzbedingungen, Nenngebrauchsbereich

3.4.1
Einflussgröße
Größe, die nicht Gegenstand der Messung ist und deren Änderung die Beziehung zwischen der Anzeige und dem Messergebnis beeinflusst

Anmerkung 1 zum Begriff: Einflussgrößen können vom gemessenen System, den Messmitteln oder der Umgebung ausgehen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Da das Kalibrierdiagramm von den Einflussgrößen abhängt, ist es zur Zuordnung eines Messergebnisses nötig zu wissen, ob die relevanten Einflussgrößen innerhalb des festgelegten Bereichs liegen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Eine Einflussgröße liegt innerhalb eines Bereichs C' bis C'', wenn ihre Messergebnisse folgendes Verhältnis erfüllen: $C' \leq V - U < V + U \leq C''$.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.1.14]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

3.4.2
Referenzbedingungen
geeignete Menge festgelegter Werte und/oder Wertebereiche von Einflussgrößen, unter denen die geringsten zulässigen Messunsicherheiten eines Messgeräts festgelegt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bereiche, die für die Referenzbedingungen festgelegt werden, genannt Referenzbereiche, sind nicht größer, sondern gewöhnlich kleiner als die Bereiche, die für die Bemessungsbedingungen festgelegt sind.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.3.10]

3.4.3
Referenzwert
festgelegter Wert aus einem Satz von Referenzbedingungen

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.3.11]

3.4.4
Referenzbereich
festgelegter Wertebereich aus einem Satz von Referenzbedingungen

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.3.12]

3.4.5
Bemessungsbetriebsbedingungen
Reihe von Bedingungen, die während der Messung erfüllt werden müssen, damit ein Kalibrierdiagramm gültig sein kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bedingungen können neben dem festgelegten Messbereich und den Bemessungsbetriebsbereichen für die Einflussgrößen die festgelegten Bereiche für andere Leistungseigenschaften und andere Anzeigen, die nicht als Größenwertbereiche angegeben werden können, enthalten.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.3.13]

3.4.6
Nenngebrauchsbereich (für Einflussgrößen)
Bemessungsbetriebsbereich (für Einflussgrößen)
festgelegter Bereich von Werten, die eine Einflussgröße annehmen kann, ohne eine Schwankung zu verursachen, die die festgelegten Grenzwerte überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Bemessungsbetriebsbereich jeder Einflussgröße ist Teil der Bemessungsbetriebsbedingungen.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.3.14]

3.4.7
Grenzwerte im Betrieb
Extremwerte, die eine Einflussgröße während des Betriebs annehmen kann, ohne das Messgerät so zu beschädigen, dass es seine Leistungsanforderungen nicht mehr erfüllt, wenn es anschließend unter Referenzbedingungen betrieben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Grenzwerte können von der Dauer ihrer Anwendung abhängen.

[QUELLE: IEC 60050-311:2001, 311-07-06]

3.4.8
Lager- und Transportbedingungen
extreme Bedingungen, denen ein nicht in Betrieb befindliches Messgerät ohne Schaden und ohne Beeinträchtigung seiner metrologischen Eigenschaften widerstehen kann, wenn es nachfolgend unter den Bedingungen für seinen bemessenen Betrieb betrieben wird

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.3.17]

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

3.4.9
Temperaturkoeffizient
<eines Widerstands> Koeffizient der Gleichung, die den Messwert des Widerstands in Abhängigkeit von der Temperatur definiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Grundsätzlich kann der Widerstandswert bei jeder Temperatur anhand der folgenden Temperaturgleichung berechnet werden:

$$R_t = R_{t_0}[1 + \alpha(t - t_0) + \beta(t - t_0)^2] \quad (1)$$

Dabei ist:

R_t Widerstandswert bei t °C (Ω)

R_{t_0} Messwert des Widerstands bei t_0 °C (Ω)

α primärer Temperaturkoeffizient des Widerstands (1/°C)

β sekundärer Temperaturkoeffizient des Widerstands (1/°C^2)

t Temperatur des Widerstands

t_0 Referenztemperaturwert.

3.4.10
Temperaturkoeffizient des Widerstandswertes
TCR, en: temperature coefficient of resistance
α
reversible relative Änderung des Widerstandswertes zwischen zwei gegebenen Temperaturen dividiert durch die sie erzeugende Temperaturdifferenz

Anmerkung 1 zum Begriff: Es sollte beachtet werden, dass der Begriff eine maximale relative Widerstandsänderung innerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs ausdrückt, sodass die Verwendung des Begriffs keine Aussage über die Linearität der Funktion enthält und eine derartige Annahme auch nicht zulässt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Temperaturkoeffizient des Widerstandswertes wird in der Regel zwischen der Referenztemperatur und den Kategorietemperaturen, LCT bzw. UCT, bestimmt, wobei der größere der beiden ermittelten Koeffizienten als Ergebnis angegeben wird.

Anmerkung 3 zum Begriff: Zugehöriger Begriff: Temperaturabhängigkeit des Widerstandswertes.

[QUELLE: IEC 60115-1:2021, 3.1.34]

3.4.11
eingeschwungener Zustand
Betriebsbedingungen eines Messgeräts, unter denen die Schwankung der Messgröße über der Zeit so ist, dass die Relation zwischen Eingangs- und Ausgangssignalen der Messgeräte keinen signifikanten Veränderungen im Hinblick auf die Relation unterliegt, die bei über der Zeit konstanten Messgrößen erhalten wird

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.1.15]

3.5 Unsicherheit und Schwankungen

3.5.1
Unsicherheit (Messunsicherheit)
Parameter in Verbindung mit dem Ergebnis einer Messung, der die Streuung der Werte, die der Messgröße vernünftigerweise zugeordnet werden können, charakterisiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Parameter kann beispielsweise eine Standardabweichung (oder ein gegebenes Vielfaches davon) oder eine halbe Weite eines Intervalls mit einem angegebenen Vertrauensbereich sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Messunsicherheit umfasst im Allgemeinen viele Komponenten. Einige dieser Komponenten können anhand der statistischen Verteilung der Ergebnisse einer Messreihe bewertet und durch experimentelle Standardabweichungen charakterisiert werden. Die anderen Komponenten, die ebenfalls durch Standardabweichungen charakterisiert werden können, werden anhand der angenommenen Wahrscheinlichkeits-verteilungen auf der Grundlage von Erfahrungswerten oder Informationen bewertet.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

Anmerkung 3 zum Begriff: Es ist bekannt, dass das Ergebnis der Messung die beste Schätzung des Werts der Messgröße ist, und dass alle Komponenten der Unsicherheit einschließlich der aus systematischen Einflüssen entstehenden Komponenten wie etwa solche in Verbindung mit Korrekturen und Referenznormalen zu der Streuung beitragen.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Definition und die Anmerkungen 1 und 2 stammen aus GUM, Abschnitt B.2.18. Die in dieser Norm gewählte Option besteht darin, die Unsicherheit als die halbe Weite eines Intervalls mit den GUM-Verfahren und einem Erweiterungsfaktor von 2 auszudrücken. Diese Wahl entspricht der jetzt von vielen nationalen Normlaboren angewendeten Praktik. Bei der Normalverteilung entspricht der Erweiterungsfaktor 2 einem Vertrauensbereich von 95 %. Andernfalls sind statistische Ausarbeitungen erforderlich, um die Übereinstimmung zwischen dem Erweiterungsfaktor und dem Vertrauensbereich zu bestimmen. Da die Daten für solche Ausarbeitungen nicht immer verfügbar sind, wird empfohlen, den Erweiterungsfaktor anzugeben. Dieses Intervall kann „vernünftigerweise“ zugewiesen werden, um die Messgröße im Sinne der GUM-Definition zu beschreiben, da es in den meisten üblichen Fällen die Kompatibilität mit allen anderen Messergebnissen derselben in der gleichen Weise zugewiesenen Messgröße mit einem ausreichend hohen Vertrauensbereich sicherstellt.

Anmerkung 5 zum Begriff: Entsprechend dem CIPM-Dokument INC-1 und GUM werden die Komponenten der Unsicherheit, die durch statistische Verfahren bewertet werden, als Komponenten der Kategorie A und Komponenten, die durch andere Verfahren bewertet werden, als Komponenten der Kategorie B bezeichnet.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.1.4]

3.5.2
Einflusseffekt (einer Einflussgröße)
Differenz zwischen den angezeigten Werten der Messgröße eines anzeigenden Messgeräts oder den Werten einer Maßverkörperung, wenn eine Einflussgröße nacheinander zwei verschiedene Werte annimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Unsicherheit, die den unterschiedlichen Messwerten der Einflussgröße zugeordnet wird, für die der Einflusseffekt beurteilt wird, sollte nicht größer sein als die Breite des Referenzbereichs dieser Einflussgröße. Weitere Kenngrößen für das Betriebsverhalten und weitere Einflussgrößen sollten innerhalb der für die Referenzbedingungen festgelegten Bereiche liegen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Einflusseffekt ist ein bedeutender Parameter, wenn er größer ist als die Eigenunsicherheit des Messgeräts.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.3.5]

3.5.3
Eigenunsicherheit der Messgröße
Mindestunsicherheit, die einer gemessenen Größe in ihrer Kennzeichnung zugeordnet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Keine Größe kann mit einer geringer werdenden Unsicherheit gemessen werden, insofern als jede gegebene Größe mit einem gegebenen Detailgrad definiert oder angegeben wird. Wird versucht, eine gegebene Größe mit einer Unsicherheit unterhalb der eigenen Unsicherheit zu messen, verführt dies dazu, diese mit einem höheren Detailgrad zu definieren, sodass tatsächlich eine andere Messgröße gemessen wird. Siehe auch GUM D.1.1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Ergebnis der mit der Eigenunsicherheit der Messgröße durchgeführten Messung darf als beste Messung der betreffenden Größe bezeichnet werden.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.1.11]

3.5.4
(absolute) Geräteunsicherheit
Unsicherheit des Ergebnisses einer direkten Messung einer Messgröße mit einer vernachlässigbaren Eigenunsicherheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Sofern nicht an anderer Stelle ausdrücklich angegeben, wird die Geräteunsicherheit auch als Intervall mit einem Erweiterungsfaktor 2 angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei direkten Messungen mit einzelner Ablesung mit einer kleinen Eigenunsicherheit im Vergleich zur Geräteunsicherheit fällt die Unsicherheit der Messung per Definition mit der Geräteunsicherheit zusammen. Andernfalls muss die Instrumentenunsicherheit als Komponente der Kategorie B bei der Bewertung der Messunsicherheit auf der Grundlage des Modells, das mehrere beteiligte direkte Messungen verbindet, behandelt werden.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Geräteunsicherheit umfasst per Definition automatisch die Einflüsse der Quantisierung der abgelesenen Werte (kleinste bewertbare Fraktion des Skalenintervalls bei analogen Ausgängen, Einheit der letzten stabilen Zahl bei digitalen Ausgängen).

Anmerkung 4 zum Begriff: Bei Maßverkörperungen ist die Geräteunsicherheit die Unsicherheit, die mit dem durch die Maßverkörperung reproduzierten Größenwert assoziiert werden sollte, um die Kompatibilität der Ergebnisse ihrer Messungen sicherzustellen.

Anmerkung 5 zum Begriff: Wenn möglich und vorteilhaft, darf die Unsicherheit relativ oder bezogen angegeben werden. Die relative Unsicherheit ist das Verhältnis U/V der absoluten Unsicherheit U zum Messwert V, und die bezogene Unsicherheit ist das Verhältnis von U/V_f der absoluten Unsicherheit U zu einem konventionell ausgewählten Wert V_f.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.1.12]

3.5.5
Eigenunsicherheit eines Messgeräts
Messunsicherheit eines Messgeräts beim Betrieb unter Referenzbedingungen

[QUELLE: IEC 60050-311:2001, 311-03-09, modifiziert – Die Anmerkung wurde gelöscht.]

3.5.6
relative Ausdrucksform
Ausdruck einer metrologischen Eigenschaft oder anderer Daten durch ihr Verhältnis zu dem Messwert der betrachteten Größe

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Ausdruck in relativer Form ist möglich, wenn die betrachtete Größe die Verhältnisbeziehung zulässt und ihr Wert nicht null ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Unsicherheiten und Grenzen der Unsicherheit werden in relativer Form durch Teilen ihres absoluten Werts durch den Wert der Messgröße, Bereiche von Einflussgrößen durch Teilen des halbierten Bereichs durch den Mittelwert des Bereichs usw. ausgedrückt.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.3.3]

3.5.7
Grenzwert für die Messunsicherheit
Grenzwert der Geräteunsicherheit für unter festgelegten Bedingungen betriebene Geräte

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Grenzwert für die Unsicherheit kann von dem Hersteller des Geräts angegeben werden, der erklärt, dass die Geräteunsicherheit unter den festgelegten Bedingungen niemals diesen Grenzwert überschreitet, oder durch Normen festgelegt werden, die vorschreiben, dass die Geräteunsicherheit unter festgelegten Bedingungen niemals größer sein sollte als dieser Grenzwert für das Instrument, um einer gegebenen Genauigkeitsklasse anzugehören.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Grenzwert für die Unsicherheit darf als absoluter Ausdruck oder in relativer oder Bezugsform ausgedrückt werden.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.3.6]

3.5.8
Kalibrierung
Tätigkeiten zur Ermittlung des unter festgelegten Bedingungen bestehenden Zusammenhangs zwischen der Anzeige und dem Messergebnis durch Bezug auf Normale

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Beziehung zwischen den Anzeigen und den Messergebnissen kann im Prinzip durch ein Kalibrierdiagramm ausgedrückt werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Kalibrierung muss unter gut definierten Betriebsbedingungen für das Gerät durchgeführt werden. Das Kalibrierdiagramm, das das Ergebnis wiedergibt, ist nicht gültig, wenn das Instrument unter Bedingungen außerhalb des für die Kalibrierung verwendeten Bereichs betrieben wird.

Anmerkung 3 zum Begriff: Sehr oft und vor allem bei Messgeräten, deren metrologische Kenngrößen aus Erfahrung hinreichend bekannt sind, ist es vorteilhaft, ein vereinfachtes Kalibrierdiagramm vorzudefinieren und nur eine Verifizierung der Kalibrierung vorzunehmen, um zu überprüfen, ob die Antwort des Messgeräts innerhalb ihrer Grenzwerte bleibt. Das vereinfachte Diagramm ist weiter gefasst als das Diagramm, das mit der vollständigen Kalibrierung des Messgeräts definiert werden würde, und die Messunsicherheit, die den Messergebnissen zugeordnet wird, ist folglich größer.

[QUELLE: IEC 60359:2001, 3.1.6]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 60477-1:2023-08