

DIN EN IEC 60477-2



ICS 17.220.20; 31.040.01

Ersatz für
DIN EN 60477-2:1999-03
Siehe Anwendungsbeginn

**Labor-Widerstände –
Teil 2: Labor-Wechselstromwiderstände
(IEC 60477-2:2022);
Englische Fassung EN IEC 60477-2:2022**

Laboratory resistors –
Part 2: Laboratory AC resistors
(IEC 60477-2:2022);
English version EN IEC 60477-2:2022

Résistances de laboratoire –
Partie 2: Résistances de laboratoire à courant alternatif
(IEC 60477-2:2022);
Version anglaise EN IEC 60477-2:2022

Gesamtumfang 30 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbereich

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

Für DIN EN 60477-2:1999-03 besteht eine Übergangsfrist bis 2025-05-04.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN IEC 60477-2:2022-10.

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 60477-2 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60477-2:1999-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Frequenzbereich des AC-Widerstands wurde auf 1 MHz erweitert;
- b) Begriffe und Definitionen wurden in Übereinstimmung mit der Normenreihe IEC 60050 aktualisiert;
- c) Definition des AC/DC-Unterschieds eines AC-Widerstands wurde hinzugefügt;
- d) Widerstandsklassifizierung wurde in Übereinstimmung mit dem AC-Widerstand- oder AC/DC-Differenz-index hinzugefügt;
- e) Klassifizierung nach der Konstruktion des AC-Widerstands wurde aktualisiert;
- f) Sicherheitssymbole und Anforderungen nach IEC 60477-1 wurden aktualisiert;
- g) Drei-Elemente-Ersatzschaltung eines AC-Widerstands wurde in Anhang C hinzugefügt;
- h) Anhang zu Konstruktionen von AC-Widerständen wurden hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN IEC 60477-2: 1981-05

DIN EN 60477-2: 1999-03

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

Dieser Teil von IEC 60477 ist anwendbar für Widerstände, die als AC-Laborwiderstände für den Gebrauch über einen Frequenzbereich von DC bis zu einer angegebenen Frequenz von nicht mehr als 1 MHz vorgesehen sind. Solche Widerstände werden im weiteren Verlauf „AC-Widerstände“ genannt.

Zusätzlich zu der Erfüllung der Anforderungen nach IEC 60477-1 sind Widerstände, die die Anforderungen in diesem Dokument erfüllen, für eine geringe Schwankungsbreite des Widerstands und eine geringe Phasenverschiebung über den angegebenen Frequenzbereich ausgelegt.

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

Ersatzschaltung

Netzwerk aus idealen Netzwerkelementen, das sich an seinen Polen oder Toren wie ein gegebenes elektrisches oder magnetisches Netzwerk oder Gerät verhält

Anmerkung 1 zum Begriff: Ersatzschaltungen können auch zur Darstellung anderer Gerätearten oder Phänomene verwendet werden.

[QUELLE: IEC 60050-131:2002, 131-15-07]

3.2

Schaltungselement

im Elektromagnetismus ein mathematisches Modell eines Geräts, das durch eine oder mehrere Relationen zwischen integralen Größen charakterisiert ist

[QUELLE: IEC 60050-131:2002, 131-11-03]

3.3

Ersatzschaltung eines AC-Widerstands

elektrischer Schaltkreis, der dieselben AC-Eigenschaften aufweist wie ein Widerstand, und der unter festgelegten Betriebsbedingungen die gleiche Impedanz zeigt wie der Widerstand

Anmerkung 1 zum Begriff: Die festgelegten Betriebsbedingungen sollten die Arbeitsfrequenz und die Spannung beinhalten.

3.4**Zwei-Elemente-Ersatzschaltung eines AC-Widerstands**

Ersatzschaltung eines AC-Widerstands mit zwei Elementen unter festgelegten Betriebsbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zwei-Elemente-Ersatzschaltung eines AC-Widerstands ist gegeben durch einen äquivalenten AC-Widerstand, R_s in Reihe mit einer äquivalenten Induktivität, L_s oder einen AC-Ersatzwiderstand, R_p parallel mit einer Ersatzkapazität, C_p (siehe Anhang C).

3.5**Drei-Elemente-Ersatzschaltung eines AC-Widerstands**

Ersatzschaltung eines AC-Widerstands mit drei Elementen unter festgelegten Betriebsbedingungen

3.6**Ersatz-AC-Widerstandswert eines AC-Widerstands****AC-Widerstandswert**

Widerstandswert (R_s oder R_p) als ohmsche AC-Komponente des Widerstands

Anmerkung 1 zum Begriff: Der AC-Widerstandswert wird für Widerstände der Kategorie A in der Regel als Ersatz-Reihenwiderstand R_s und für Widerstände der Kategorie C als Ersatz-Parallelwiderstand R_p (siehe Anhang B) verwendet.

3.7**Polpaar**

aus zwei Polen bestehendes Tor eines Netzwerks, bei dem die elektrische Stromstärke, die von einem äußeren Stromkreis oder einer äußeren Einrichtung zu dem einen Pol gerichtet ist, gleich der elektrischen Stromstärke ist, die von dem anderen Pol zum äußeren Stromkreis oder zur äußeren Einrichtung gerichtet ist

[QUELLE: IEC 60050-131:2002, 131-12-63]

3.8**Zeitkonstante**

τ

Dauer τ im Ausdruck $F(t) = A + Be^{-t/\tau}$ für eine Größe F , die als Funktion der Zeit t auf einen konstanten Wert A exponentiell ansteigt oder abfällt, oder Dauer τ im Ausdruck $F(t) = A + f(t)e^{-t/\tau}$ einer exponentiell gedämpften Schwingung, wobei f eine periodische Funktion der Zeit ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zeitkonstante einer exponentiell veränderlichen Größe ist die Dauer eines Zeitintervalls, an dessen Ende der Betrag der Differenz zwischen der Größe und dem konstanten Wert auf den $(1/e)$ -fachen Wert dieser Differenz zu Beginn des Zeitintervalls abgefallen ist; dabei ist e die Basis des natürlichen Logarithmus.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für Widerstände bei jeder bestimmten Frequenz ist die Zeitkonstante Wert definiert als: L_s/R_s , oder $R_p C_p$, je nachdem woraus sich ein positiver Wert ergibt (siehe Anhang C). Für die Bestimmung der Zeitkonstante darf der DC-Widerstand anstelle des Ersatz-AC-Widerstands verwendet werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Für Widerstände, die mit einer Drei-Elemente-Ersatzschaltung ausgedrückt werden, ist die Zeitkonstante näherungsweise gleich: $\frac{L}{R} - CR$, oder $CR - \frac{L}{R}$ (siehe Anhang C).

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Phasenverschiebung des durch den Widerstand fließenden Stroms aufgrund der darin auftretenden Spannung mit einer Zeitkonstante L_s/R_s oder $\frac{L}{R} - CR$ ist so, dass der Strom verzögert ist, mit einer Zeitkonstante $R_p C_p$ oder $CR - \frac{L}{R}$ vorausseilend ist, wenn L_s und C_p , positive Werte haben, L_s und L in Henry, R_s , R_p und R in Ohm und C_p und C in Farad ausgedrückt werden.

[QUELLE: IEC 60050-103:2009, 103-05-26, modifiziert – Die vorhandene Anmerkung 2 wurde gelöscht und durch eine neue Anmerkung 2 ersetzt. Zusätzlich wurden Anmerkung 3 und Anmerkung 4 zur Anpassung an die Verwendung in der AC-Widerstandstechnologie hinzugefügt.]

3.9**Zeitkonstantenindex**

konventionelle Bezeichnung einer Zeitkonstante durch eine Zahl oder ein Symbol

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument wird der Zeitkonstantenindex in Sekunden mit dem entsprechenden SI-Vorzeichen ausgedrückt.

3.10

AC/DC-Differenz

<eines AC-Widerstands> Differenz zwischen dem Ersatz-AC-Widerstandswert bei der angegebenen Frequenz und dem DC-Widerstandswert, ausgedrückt in Prozent (%) vom DC-Widerstand

3.11

AC/DC-Differenzindex

Zahl, die den Grenzwert der AC/DC-Differenz innerhalb des Nenngebrauchsbereichs für die Frequenz, ausgedrückt in %, bezeichnet

3.12

Frequenzindex

Zahl, die die Obergrenze des Nenngebrauchsbereichs für die Frequenz bezeichnet, ausgedrückt in Hertz unter Verwendung des entsprechenden SI-Vorzeichens

3.13

Oberflächeneffekt

für Wechselstrom in einem Leiter ein Phänomen, bei dem die Stromdichte in der Nähe der Oberfläche größer ist als im Inneren des Leiters

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Oberflächeneffekt erhöht den Widerstand und reduziert die Induktivität eines Leiters mit der Frequenz des elektrischen Stroms.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Oberflächeneffekt tritt auch in dem allgemeineren Fall jedes über die Zeit variierenden Stroms auf.

[QUELLE: IEC 60050-121:1998, 121-13-18]

3.14

Restinduktivität

Induktivitätswert zwischen den Anschlusspunkten eines Mehrfach- oder Mehrstufen-AC-Widerstands mit Schaltvorrichtungen mit Nullstellung, wenn alle Schaltungselemente in die Nullstellung gestellt sind

English version

**Laboratory resistors – Part 2: Laboratory AC resistors
(IEC 60477-2:2022)**

Résistances de laboratoire – Partie 2:
Résistances de laboratoire à courant alternatif
(IEC 60477-2:2022)

Labor-Widerstände – Teil 2: Labor-Wechselstromwiderstände
(IEC 60477-2:2022)

This European Standard was approved by CENELEC on 2022-05-04. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and the United Kingdom.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

European foreword

The text of document 85/822/FDIS, future edition 2 of IEC 60477-2, prepared by IEC/TC 85 “Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities” was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and approved by CENELEC as EN IEC 60477-2:2022.

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be implemented at national level by (dop) 2023-02-04
publication of an identical national standard or by endorsement
- latest date by which the national standards conflicting with the document have (dow) 2025-05-04
to be withdrawn

This document supersedes EN 60477-2:1997 and all of its amendments and corrigenda (if any).

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Any feedback and questions on this document should be directed to the users' national committee. A complete listing of these bodies can be found on the CENELEC website.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60477-2:2022 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE 1 Where an International Publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

NOTE 2 Up-to-date information on the latest versions of the European Standards listed in this annex is available here: www.cenelec.eu.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60477-1	-	Laboratory resistors - Part 1: Laboratory DC resistors	-	-