

DIN EN 60051-2



ICS 17.220.20

EntwurfEinsprüche bis 2017-03-20
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60051-2:1991-11**Direkt anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör –
Teil 2: Besondere Anforderungen für Strom- und Spannungs-Messgeräte
(IEC 85/555/CDV:2016);
Deutsche Fassung prEN 60051-2:2016**

Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories –
Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters
(IEC 85/555/CDV:2016);
German version prEN 60051-2:2016

Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs
accessoires –
Partie 2: Exigences particulières pour les ampèremètres et les voltmètres
(IEC 85/555/CDV:2016);
Version allemande prEN 60051-2:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-01-20 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, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt 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 34 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN 60051-2:2016 „Direkt anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Teil 2: Besondere Anforderungen für Strom- und Spannungsmessgeräte“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 85/555/CDV:2016 „Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters“ unverändert in den Entwurf prEN 60051-2:2016 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV 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 85 „Measuring equipment for electrical and electromagnetic quantities“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

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.

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. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60051-2:1991-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abgleich der Norm mit den neuen Ausgaben von IEC 60051-1 und IEC 60051-9;
- b) Ein neuer Anhang A zur Fehlerklassifizierung von Prüfungen wurde hinzugefügt.
- c) Der Normentext wurde entsprechend den aktuellen Vorgaben für Dokumente überarbeitet.
- d) Bezüge und Verweisungen im Text wurden aktualisiert.
- e) Erweiterung und teilweise Neugestaltung des Tabellenteils.

- f) Anpassung an die technische Entwicklung und Einarbeitung von Kommentaren zur 4. Ausgabe.
- g) Erweiterung und teilweise Neugestaltung des Tabellenteils.
- h) Anpassung an die technische Entwicklung und Einarbeitung von Kommentaren zur 4. Ausgabe.

– Leerseite –

Direkt anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Teil 2: Besondere Anforderungen für Strom- und Spannungs-Messgeräte

Inhalt	Seite
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Beschreibung, Klassifikation und Übereinstimmung	4
5 Anforderungen	4
5.1 Referenzbedingungen	4
5.2 Grenzen der Eigenunsicherheit, Bezugswert	5
5.2.1 Grenzen der Eigenunsicherheit	5
5.2.2 Zusammenhang zwischen Eigenunsicherheit und Genauigkeitsklasse	5
5.2.3 Bezugswert	5
5.3 Nenngebrauchsbereich und Abweichungen	6
5.3.1 Nenngebrauchsbereich	6
5.3.2 Grenzen der Abweichungen	7
5.3.3 Grundlagen für die Ermittlung der Abweichungen	7
5.4 Betriebsunsicherheit, Gesamtsystemunsicherheit und Abweichungen	7
5.5 Elektrische Anforderungen	7
5.5.1 Elektrische Sicherheitsanforderungen	7
5.5.2 Eigenerwärmung	7
5.5.3 Zulässige Überlast	7
5.5.4 Grenzwerte der Temperaturbereiche	9
5.5.5 Nullabweichung	9
5.5.6 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	9
5.6 Konstruktive Anforderungen	9
5.6.1 Allgemeine konstruktive Anforderungen	9
5.6.2 Dämpfung	9
5.6.3 Versiegelung gegen Zugriff	10
5.6.4 Skalen	10
5.6.5 Anschlüsse	10
5.6.6 Bevorzugte Werte	10
5.6.7 Mechanische und/oder elektrische Einsteller	10
5.6.8 Einflüsse von Vibration und Schock	11
5.6.9 Grad des Schutzes durch Gehäuse	11
5.6.10 Anschlüsse	11
6 Information, Beschriftung und Symbole	11

	Seite
6.1 Information.....	11
6.2 Beschriftung, Symbole und ihre Anordnung.....	11
6.3 Beschriftung bezüglich der Referenzwerte und Bereiche der Einflussgrößen.....	11
6.4 Symbole für Messgeräte und Zubehör.....	11
6.5 Beschriftung und Symbole für Anschlüsse.....	11
6.5.1 Anforderungen für Beschriftungen	11
6.5.2 Erdanschlüsse	11
6.5.3 Messkreisanschlüsse	11
6.5.4 Spezielle Beschriftungen für Anschlüsse	11
6.6 Gebrauchsanleitung	12
7 Verpackung	12
8 Prüfanforderungen.....	12
Anhang A (normativ) Nichtübereinstimmungsklassifikation der Prüfungen.....	13

Tabellen

Tabelle 1 –Grenzen des Nenngebrauchsbereiches und zulässige Abweichungen zusätzlich zu den Abweichungen in Tabelle 3 von IEC 60051-1:201x	6
Tabelle 2 – Kurzzeitüberlastungen für Strom- und Spannungs-Messgeräte.....	8
Tabelle A.1 – Nichtübereinstimmungsklassifikation der Prüfungen	13

Einleitung

Die Internationale Normenreihe IEC 60051 wird wie in der nachfolgenden Struktur dargestellt in einzelnen Teilen unter dem Haupttitel „*Direkt anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör*“ veröffentlicht.

Teil 1: Definitionen und allgemeine Anforderungen für alle Teile dieser Norm.

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 Prüfverfahren.

Diese Norm bildet den Teil 2 der Normenreihe.

Die Teile 2 bis 9 sind in sich selbst nicht eigenständig und müssen in Zusammenhang mit Teil 1 gelesen werden.

Alle diese Teile sind in demselben Format erstellt und es wurde auf einen einheitlichen Zusammenhang zwischen dem betreffenden Thema und der Nummerierung der Abschnitte geachtet. Diese Anordnung unterstützt den Anwender der IEC 60051, die entsprechende Information zu den unterschiedlichen Typen der Messgeräte zuzuordnen.

Direkt anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör – Teil 2: Besondere Anforderungen an Strom- und Spannungs-Messgeräte

1 Anwendungsbereich

Teil 2 dieser Normenreihe gilt für direkt anzeigende Strom- und Spannungs-Messgeräte, die über eine analoge Anzeige verfügen.

ANMERKUNG Für Vielfach-Messgeräte wird auf den Teil 7 verwiesen.

Diese Norm gilt auch für:

- direkt wirkende anzeigende elektrische Messgeräte, deren Skalenbeschriftung nicht direkt der elektrischen Eingangsgröße entspricht, vorausgesetzt, die Beziehung zwischen beiden ist bekannt;
- direkt anzeigende Strom- und Spannungs-Messgeräte und Zubehör, die elektronische Komponenten im Messstrom- und/oder Hilfsstromkreis aufweisen.

Diese Norm gilt nicht für:

- Spezielle Geräte denen eine eigene IEC-Norm zugeordnet ist;
- Spezielle Geräte, denen eigene IEC-Normen zugeordnet sind, und die als Zubehör verwendet werden.

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

IEC 60051-9, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories – Part 9: Recommended test methods*

IEC 61869-2:2012, *Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers*

3 Begriffe

Siehe IEC 60051-1:2016.

4 Beschreibung, Klassifikation und Übereinstimmung

Siehe IEC 60051-1:2016.

5 Anforderungen

5.1 Referenzbedingungen

Siehe IEC 60051-1:2016.

5.2 Grenzen der Eigenunsicherheit, Bezugswert

5.2.1 Grenzen der Eigenunsicherheit

Siehe IEC 60051-1:2016.

5.2.2 Zusammenhang zwischen Eigenunsicherheit und Genauigkeitsklasse

Siehe IEC 60051-1:2016.

5.2.3 Bezugswert

5.2.3.1 Allgemeines

Der Bezugswert für Strom- und Spannungs-Messgeräte entspricht den folgenden Abschnitten.

5.2.3.2 Der obere Grenzwert des Messbereiches für :

- Geräte mit mechanischer und/oder elektrischer Null an einem Skalenende;
- Geräte mit mechanischer Null außerhalb der Skala unabhängig von der Position der elektrischen Null ;
- Geräte mit elektrischer Null außerhalb der Skala unabhängig von der Position der mechanischen Null.

Der Klassenindex ist mit Symbol E-1 aus Tabelle 6 der IEC 60051-1:2016 (siehe Abschnitt 6 von IEC 60051-1:2016) angegeben.

5.2.3.3 Die Summe der elektrischen Werte

Die Summe der Absolutwerte des oberen und unteren Grenzwertes des Messbereiches, wenn sowohl die mechanische als auch die elektrische Null innerhalb der Skala angeordnet sind.

Der Klassenindex ist mit Symbol E-1 aus Tabelle 6 der IEC 60051-1:2016 (siehe Abschnitt 6 von IEC 60051-1:2016) angegeben.

5.2.3.4 Die Skalenlänge eines Gerätes

Die Skalenlänge eines Gerätes, dessen Skalenbezeichnung nicht direkt mit den elektrischen Eingangsgrößen übereinstimmt.

Der Klassenindex ist mit Symbol E-4 aus in Tabelle 6 der IEC 60051-1:2016 (siehe Abschnitt 6 von IEC 60051-1:2016).

Dieser Unterabschnitt ist nicht anwendbar für Strom-Messgeräte oder Spannungs-Messgeräte die zusammen mit einem Nebenwiderstand, einem Vorwiderstand(Impedanz) oder einem Transformator verwendet werden. Diese Geräte sind entsprechend Unterabschnitt 5.2.3.1 oder 5.2.3.2 zu behandeln.

5.2.3.5 Der Bezugswert für ein Strom-Messgerät mit Überlastskala oder ein Spannungs-Messgerät mit erweiterter Skala

Der Bezugswert für ein Strom-Messgerät mit Überlastskala oder ein Spannungs-Messgerät mit erweiterter Skala ist nach den Unterabschnitten 5.2.3.1 oder 5.2.3.2 auszuwählen. Der Messbereich eines Strom-Messgerätes mit Überlastskala entspricht dem oberen Grenzwert des Normallastbereiches. Der Messbereich eines Spannungs-Messgerätes mit erweiterter Skala entspricht dem oberen Grenzwert der Normalskala.

5.2.3.6 Bezugswert für Geräte mit spezieller Skalenbezeichnung:

Für Geräte mit spezieller Skalenbezeichnung ist der Bezugswert eine Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender. Der Bezugswert kann innerhalb der Skala verschieden sein.

5.3 Nenngebrauchsbereich und Abweichungen

5.3.1 Nenngebrauchsbereich

Füge Tabelle 3 von IEC 60051-1:2016 folgende Bedingungen hinzu.

Tabelle 1 –Grenzen des Nenngebrauchsbereiches und zulässige Abweichungen zusätzlich zu den Abweichungen in Tabelle 3 von IEC 60051-1:201x

Einflussgröße		Grenzen des Nenngebrauchsbereiches wenn nicht anders angegeben	Zulässige Abweichung in Prozent des Klassenindex (V_i)	
Welligkeit (45 Hz bis 65 Hz und 90 Hz bis 130 Hz) auf die Gleichstrommessgröße für nicht r.m.s. empfindliche Geräte ^a		20 %	50 % (V_R)	
Verformung der Wechselstrommessgröße für andere als Gleichrichtergeräte ^b	Klirrfaktor	Geräte ohne elektronische Komponenten im Messkreis: 20 %	100 % (V_D)	
	Scheitelfaktor	Geräte mit elektronischen Komponenten im Messkreis: I bis 3 ^c	100 % (V_{PK})	
Frequenz der a.c. Messgröße		Referenzfrequenz ± 10 % oder untere Grenze des Referenzbereiches der Frequenz -10 % und obere Grenze des Referenzbereiches der Frequenz +10 %	100 % (V_F)	
Externes magnetisches Feld	0.4 kA/m		Klassenindex 0,3 und kleiner	Klassenindex 0,5 und größer
		Drehmagnet-, Dreheisen und elektrodynamische Geräte wenn sie nicht astatisch sind und/ oder keinen magnetischen Schirm besitzen.	3 % des Bezugswertes $^d(V_M)$	6 % des Bezugswertes $^d(V_M)$
		Ferrodynamische Geräte wenn sie nicht astatisch sind und/oder keinen magnetischen Schirm besitzen	1,5 % des Bezugswertes $^d(V_M)$	3 % des Bezugswertes $^d(V_M)$
		Alle anderen Geräte	0,75 % des Bezugswertes $^d(V_M)$	1,5 % des Bezugswertes $^d(V_M)$

^a Für r.m.s.-empfindliche Geräte welche auch d.c. messen, ist keine Abweichung angegeben weil die Welligkeit Teil der Messgröße ist.

^b Bei a.c. Messgrößen, unabhängig vom Messprinzip, sind die Anforderungen an die Geräte auf r.m.s. Werte bezogen. Geräte mit Gleichrichtern (ausgenommen r.m.s.- Geräte) sind normalerweise auf den Mittelwert bezogen aber skaliert auf den r.m.s. Wert bei Sinusform. Bei nichtsinusförmiger Kurvenform kann die Messunsicherheit bedeutend sein. Bei definierter Kurvenform ist die Abweichung kalkulierbar

Anforderungen für den Einfluss bei verzerrter Kurvenform bei Gleichrichter-(Mittelwert-) und Spitzenwert- Geräten sind deshalb nicht angegeben.

^c Die zulässige Abweichung durch andere Scheitelwerte als $\sqrt{2}$ (bei Sinusform) ist in der zulässigen Abweichung bei verzerrter Kurvenform beinhaltet

Bei Geräten die bei Scheitelfaktoren größer 3 messen, muss der Hersteller angeben:

- 1) welcher Scheitelfaktor eine Abweichung von 100 % des Klassenindex verursacht.
- 2) den oberen und unteren Grenzwert der Frequenz (Bandbreite) für das 0,707-fache der Anzeige bei Referenzfrequenz;
- 3) die maximale Slew-rate bei internen a.c. Verstärkern, ausgedrückt in Volt pro Sekunde.

Der angegebene Scheitelfaktor soll auch einzelne Impulse (random oder harmonisch) von niedriger Energie berücksichtigen.

^d Nicht in Prozent des Klassenindex.

5.3.2 Grenzen der Abweichungen

Siehe IEC 60051-1:2016.

5.3.3 Grundlagen für die Ermittlung der Abweichungen

Siehe IEC 60051-1:2016.

5.4 Betriebsunsicherheit, Gesamtsystemunsicherheit und Abweichungen

Siehe IEC 60051-1:2016.

5.5 Elektrische Anforderungen

5.5.1 Elektrische Sicherheitsanforderungen

Siehe IEC 60051-1:2016.

Bei fest eingebauten Strom-Messgeräten mit einem oberen Grenzwert des Messbereiches von 1 A bis 10 A und bestimmt für den Gebrauch an Stromwandlern mit Überlastfähigkeit (Klasse P Schutzstromwandler nach IEC 61869-2:2012), darf der Messkreis nicht öffnen wenn das Strom-Messgerät dem 30-fachen des sekundären Nennstromes über 2 s ausgesetzt wird.

Ein tragbares Strom-Messgerät für die gleiche Anwendung muss dem 15-fachen des oberen Grenzwertes des Messbereiches über 2 s standhalten.

Die Funktion dieser Strom-Messgeräte muss nach der Überlast nicht gegeben sein, der Stromkreis darf aber nicht aufgetrennt sein.

Empfohlene Prüfungen siehe IEC 60051-9.

5.5.2 Eigenerwärmung

Siehe IEC 60051-1:2016.

5.5.3 Zulässige Überlast

5.5.3.1 Dauerüberlast

Strom- und Spannungs-Messgeräte, zusammen mit nicht austauschbarem Zubehör, ausgenommen Geräte mit nicht verriegelbarem Schalter, müssen für 2 h einer Dauerüberlast von 120 % der Obergrenze der Eingangsgröße ausgesetzt werden. Die Obergrenze der elektrischen Eingangsgröße eines Strom-Messgerätes mit Überlastskala ist die Obergrenze des Normallastbereiches. Die Obergrenze der elektrischen Eingangsgröße eines Spannungs-Messgerätes mit gedehnter Skala ist die Obergrenze der gedehnten Skala.

Nach Entfernung der Überlast, darf die Summe aus zeitweiliger und dauernder Abweichung 1 % der Skalenlänge nicht übersteigen.

Nach Abkühlung auf die Referenztemperatur, muss das Gerät zusammen mit nicht austauschbarem Zubehör die Genauigkeitsanforderungen erfüllen. Die Überlastung wird nicht wiederholt.

Die Dauerüberlastung muss unter Referenzbedingungen durchgeführt werden.

Empfohlene Prüfung siehe IEC 60051-9.