

**Direkt wirkende anzeigende elektrische Meßgeräte
und ihr Zubehör; Meßgeräte mit Skalenanzeige**

Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom- und Spannungs-Meßgeräte
(IEC 51-2 (1984) Ausgabe 4) Deutsche Fassung EN 60 051-2 : 1989

DIN
EN 60 051
Teil 2

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

IEC 51-2

Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories; Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters (IEC 51-2 (1984) edition 4);

German version EN 60 051-2 : 1989

Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires; Deuxième partie: Prescriptions particulières pour les ampèremètres et les voltmètres (CEI 51-2 (1984) édition 4);

Version allemande EN 60 051-2 : 1989

Mit DIN EN 60 051 T 1/11.91 und
DIN EN 60 051 T 3 bis T 9/11.91
Ersatz für DIN 43 780/08.76

Die Europäische Norm EN 60 051-2 : 1989 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die IEC 51-2 der International Electrotechnical Commission (IEC) wurde vom Committee 85 „Measuring Equipment for Basic Electrical Quantities“ (früher Sub-Committee 13B „Electrical Measuring Instruments“) erarbeitet und vom zuständigen deutschen Unterkomitee 922.1 „Anzeigende Meßgeräte“ übersetzt.

Der Entwurf war veröffentlicht als DIN IEC 13B(Sec)292/06.82.

In Verbindung mit der im Abschnitt 6.1.1 zitierten IEC 185 wird auf die Normen der Normenreihe DIN VDE 0414 verwiesen.

Zitierte Normen

Normen der Normenreihe

DIN VDE 0414 Bestimmungen für Meßwandler

Frühere Ausgaben

DIN 43 780: 08.76

Änderungen

Gegenüber DIN 43 780/08.76 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Aufteilung in 9 Teile.
- Titeländerung und Erweiterung des Anwendungsbereiches.
- Angleichung der Begriffe an die überarbeiteten Kapitel des Internationalen Wörterbuches.

Internationale Patentklassifikation

G 01 D

G 01 R

Fortsetzung 6 Seiten EN-Norm

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

DK 621.317.725.037.33

Deskriptoren: Elektrische Meßgeräte; Meßgeräte mit Skalenanzeige; direkt wirkende Meßgeräte; Zubehör für elektrische Meßgeräte; Strom-Meßgeräte; Spannungs-Meßgeräte

Deutsche Fassung

Direkt wirkende anzeigende elektrische Meßgeräte und ihr Zubehör; Meßgeräte mit Skalenanzeige

Teil 2: Spezielle Anforderungen für Strom- und Spannungs-Meßgeräte
(IEC 51-2 (1984) Ausgabe 4)

Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories; Part 2: Special requirements for ammeters and voltmeters (IEC 51-2 (1984) edition 4)

Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires; Deuxième partie: Prescriptions particulières pour les ampèremètres et les voltmètres (CEI 51-2 (1984) édition 4)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1989-09-11 angenommen.

Die 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 Zentralsekretariat 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 die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR ELEKTROTECHNISCHE NORMUNG
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Électrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Entstehungsgeschichte

Der Text der IEC-Publikation 51-2 (4. Ausgabe – 1984) wurde den CENELEC-Mitgliedern zur einstufigen Annahme vorgelegt.

Technischer Text

Der Text der Internationalen Norm IEC 51-2 (4. Ausgabe – 1984) wurde von CENELEC am 11. September 1989 als Europäische Norm genehmigt und ratifiziert.

Es gelten folgende Daten:

- spätestes Datum der Ankündigung
der EN auf nationaler Ebene (doa) : 1990-03-01
- Datum der spätesten Veröffentlichung
einer neuen harmonisierten nationalen Norm (dop) : 1990-09-01
- Datum der Zurückziehung von
entgegenstehenden nationalen Normen (dow) : 1990-09-01

Inhalt

	Seite		Seite
Entstehungsgeschichte	2	6 Weitere elektrische und mechanische Anforderungen	3
Technischer Text	2		
1 Anwendungsbereich	3	7 Konstruktive Anforderungen	6
2 Definitionen	3	8 Angaben, allgemeine Aufschriften und Symbole ..	6
3 Beschreibung, Klasseneinteilung und Einhaltung dieser Norm	3	9 Aufschriften und Symbole für Anschlüsse	6
4 Referenzbedingungen und Eigenabweichungen	3	10 Prüfungen zur Feststellung der Einhaltung dieser Norm	6
5 Nenngebrauchsbereich und Einflußeffekte	3		

1 Anwendungsbereich

1.1 Teil 2 der Norm gilt für direkt wirkende Strom- und Spannungs-Meßgeräte mit Skalenanzeige.

Anmerkung: Vielfach-Meßgeräte nach Teil 7.

1.2 Dieser Teil gilt auch für nichtaustauschbares Zubehör (wie in Teil 1, Abschnitt 2.1.15.3 angegeben), das zusammen mit Strom- und Spannungs-Meßgeräten verwendet wird.

1.3 bis 1.8

Nach Teil 1

2 Definitionen

Nach Teil 1

3 Beschreibung, Klasseneinteilung und Einhaltung dieser Norm

3.1 Beschreibung

Strom- und Spannungs-Meßgeräte müssen nach ihrer Arbeitsweise nach Teil 1, Abschnitt 2.2, beschrieben werden.

3.2 Klasseneinteilung

Strom- und Spannungs-Meßgeräte müssen einer der Genauigkeitsklassen zugeordnet werden, die durch die folgenden Klassenzeichen gekennzeichnet sind:

0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 5

3.3 Einhaltung der Anforderungen dieser Norm

Nach Teil 1

4 Referenzbedingungen und Eigenabweichungen

4.1 Referenzbedingungen

Nach Teil 1

4.2 Grenzen der Eigenabweichung, Bezugswert

Nach Teil 1

4.2.1 Zusammenhang zwischen Eigenabweichung und Genauigkeitsklasse

Nach Teil 1

4.2.2 Bezugswert

Der Bezugswert für ein Strom- oder Spannungs-Meßgerät entspricht:

4.2.2.1 Der oberen Grenze des Meßbereiches für:

- Meßgeräte, die ihren mechanischen und/oder elektrischen Nullpunkt an einem Ende der Skale haben.
- Meßgeräte, die ihren mechanischen Nullpunkt außerhalb der Skale haben, unabhängig von der Lage des elektrischen Nullpunkts.
- Meßgeräte, die ihren elektrischen Nullpunkt außerhalb der Skale haben, unabhängig von der Lage des mechanischen Nullpunkts.

Das Klassenzeichen wird unter Verwendung des Symbols E-1 nach Tabelle III-1 angegeben (nach Teil 1, Abschnitt 8).

4.2.2.2 Die Summe der elektrischen Werte, ungeachtet des Vorzeichens, die den beiden Grenzen des Meßbereiches entsprechen, wenn sowohl der mechanische als auch der elektrische Nullpunkt innerhalb der Skale liegen.

Das Klassenzeichen wird unter Verwendung des Symbols E-1 nach Tabelle III-1 angegeben (nach Teil 1, Abschnitt 8).

4.2.2.3 Der Spanne für ein Meßgerät, dessen Skalenteilstriche nicht direkt den elektrischen Eingangsgrößen entsprechen.

Das Klassenzeichen wird unter Verwendung des Symbols E-10 nach Tabelle III-1 angegeben (nach Teil 1, Abschnitt 8). Dieser Abschnitt gilt nicht für ein Strom- und Spannungs-Meßgerät, das für den Gebrauch zusammen mit einem Nebenwiderstand, Vorwiderstand (Scheinwiderstand) oder Meßwandler bestimmt ist. Diese Meßgeräte sind nach Abschnitt 4.2.2.1 oder 4.2.2.2 je nach Zugehörigkeit zu behandeln.

4.2.2.4 Für ein Meßgerät, dessen Skale eine spezielle Anordnung von Skalenteilstrichen hat, muß der Bezugswert (und damit die zulässige Meßabweichung) zwischen Hersteller und Anwender festgelegt werden. Der Bezugswert muß nicht an allen Punkten der Skale derselbe sein.

5 Nenngebrauchsbereich und Einflußeffekte

5.1 Nenngebrauchsbereich

Nach Teil 1 und Tabelle II-2

5.2 Grenzen der Einflußeffekte

Nach Teil 1 und Tabelle II-2

5.3 Bedingungen zur Ermittlung von Einflußeffekten

Nach Teil 1

6 Weitere elektrische und mechanische Anforderungen

6.1 Spannungsprüfungen, Isolationsprüfungen und andere Sicherheitsanforderungen

Nach Teil 1

6.1.1 Bei einem Einbau-Strommeßgerät mit einem oberen Grenzwert des Meßbereiches von 1 A bis 10 A, das für den Gebrauch mit einem Stromwandler mit hohem Überstromverhältnis (Wandler der Klasse P, nach IEC 185: Current transformers) bestimmt ist, darf der Meßkreis nicht unterbrechen, wenn das Strom-Meßgerät dem 30fachen sekundären Nennstrom des angeschalteten Stromwandlers für die Dauer von 2 s ausgesetzt wird.

Ein tragbares Strom-Meßgerät für eine gleiche Verwendung muß einen Strom für die Dauer von 2 s aushalten, der dem 15fachen Wert der oberen Grenze seines Meßbereiches entspricht.

Diese Strom-Meßgeräte brauchen nach dem Anlegen der Überlast nicht mehr funktionstüchtig zu sein, aber ihr Meßkreis darf nicht unterbrochen sein.

Empfohlenes Prüfverfahren siehe Teil 9, Abschnitt 4.8.

6.2 Dämpfung

Nach Teil 1

6.2.1 Mechanisches Überspringen

Nach Teil 1

6.2.2 Einstelldauer

Nach Teil 1

Die Anforderungen der Abschnitte 6.2.1 und 6.2.2 von Teil 1 gelten jedoch nicht für eine der folgenden Bauarten von Strom- und Spannungs-Meßgeräten:

- Elektrothermische Meßgeräte
- Elektrostatische Meßgeräte
- Meßgeräte mit einseitiger Bandaufhängung des beweglichen Teils
- Meßgeräte mit einem körperlichen Zeiger, länger als 150 mm
- Meßgeräte, deren Meßbereich kleiner als 200 μ A oder 20 mV ist

- Meßgeräte für spezielle Anwendungen, für die andere Werte der Einstelldauer erforderlich werden können. Solche Meßgeräte bedürfen einer Übereinkunft zwischen Hersteller und Anwender.

6.2.3 Scheinwiderstand des äußeren Meßkreises

Nach Teil 1

Falls jedoch der Scheinwiderstand des äußeren Meßkreises nicht festgelegt ist, muß angenommen werden, daß sein Wert bei der Referenzfrequenz

- mehr als das 50fache des Geräte-Scheinwiderstandes bei Strom-Meßgeräten (für A, mA und μ A) und
- weniger als 1/50 des Geräte-Scheinwiderstandes bei Spannungs-Meßgeräten (für V und mV) beträgt.

6.3 Eigenerwärmung

Nach Teil 1

6.4 Zulässige Überlastungen

6.4.1 Dauerüberlastung

Empfohlenes Prüfverfahren siehe Teil 9, Abschnitt 4.6.

Strom- und Spannungs-Meßgeräte, zusammen mit ihrem nichtaustauschbaren Zubehör, falls vorhanden, ausgenommen Geräte mit Taster, müssen für die Dauer von 2 h einer Überlastung von 120 % des oberen Grenzwertes der elektrischen Eingangsgröße ausgesetzt werden.

Nach Abschalten der Eingangsgröße darf die Summe der zeitlich abklingenden und bleibenden Nullpunktabweichungen 1 % der Skalenlänge nicht überschreiten.

Nach Abkühlen auf die Referenztemperatur muß das Meßgerät, zusammen mit seinem nichtaustauschbaren Zubehör, falls vorhanden, seinen Genauigkeitsanforderungen entsprechen. Die Überlastung darf jedoch nicht wiederholt werden.

Die Überlastprüfung muß unter Referenzbedingungen durchgeführt werden.

6.4.2 Kurzzeitige Überlastungen

Empfohlenes Prüfverfahren siehe Teil 9, Abschnitt 4.4.

Strom- und Spannungs-Meßgeräte, zusammen mit ihrem nichtaustauschbaren Zubehör, falls vorhanden, müssen kurzzeitigen Überlastungen ausgesetzt werden.

Tabelle II-2. Grenzen des Nenngebrauchsbereiches und zulässige Einflüsseffekte, zusätzlich zu den in Tabelle II-1 angegebenen Werten

Einflußgröße		Grenzen des Nenngebrauchsbereiches, falls nicht anders angegeben	Zulässiger Einflüsseffekt, ausgedrückt in Prozenten des Klassenzeichens	Empfohlene Prüfverfahren siehe Teil 9, Abschnitt
Welligkeit einer Mischgröße (45 Hz ... 65 Hz und 90 Hz ... 130 Hz) für Meßgeräte, ausgenommen Effektivwert-Meßgeräte ¹⁾		20 %	50	3.6
Abweichung einer Wechselgröße von der Sinusform; für Meßgeräte, ausgenommen Gleichrichter-Meßgeräte ²⁾	Oberschwingungsgehalt	Meßgeräte ohne elektronische Einrichtungen in ihren Meßkreisen: 20 %	100	3.7.1
	Scheitelfaktor	Meßgeräte mit elektronischen Einrichtungen in ihren Meßkreisen: 1 bis 3 ³⁾	100	In Vorbereitung

¹⁾ Für ein Effektivwert-Meßgerät, das auch Gleichgrößen mißt, kann ein Einflüsseffekt zugelassen werden, da der Oberschwingungsgehalt in diesem Fall Bestandteil der Meßgröße ist.

²⁾ Für Wechselgrößen beziehen sich die Anforderungen für Meßgeräte auf Effektivwerte, ungeachtet der Arbeitsweise des Meßgerätes. Allerdings erfassen Meßgeräte, die Gleichrichter enthalten (mit Ausnahme von Effektivwert-Meßgeräten) gewöhnlich den Gleichrichtwert der Meßgröße, sind jedoch so skaliert, daß sie den Effektivwert der sinusförmigen Meßgröße anzeigen. Für eine nichtsinusförmige Kurvenform kann der angezeigte Wert eine erhebliche Meßabweichung aufweisen. Falls die Kurvenform jedoch hinreichend bestimmt werden kann, ist die daraus resultierende Meßabweichung berechenbar.

Anforderungen bezüglich des Einflusses einer verzerrten Kurvenform auf Gleichrichter-Meßgeräte und Spitzenwert-Meßgeräte sind deshalb nicht festgelegt.

³⁾ Der zulässige Einflüsseffekt infolge eines von $\sqrt{2}$ (entsprechend einer Sinuswelle) abweichenden Scheitelfaktors ist in dem zulässigen Einflüsseffekt für eine Verzerrung der Meßgröße enthalten. Können Meßgeräte einen Scheitelfaktor größer als 3 verarbeiten, muß der Hersteller angeben:

- den Scheitelfaktor, der bei dem Meßgerät einen Einflüsseffekt von 100 % des dem Klassenzeichen entsprechenden Wertes hervorruft.
- die obere und untere Grenze des Frequenzbereiches (Bandbreite), bei der die Anzeige das 0,707fache der Anzeige bei der Referenzfrequenz beträgt.
- die von eingebauten Meßverstärker maximal verarbeitbare Spannungsänderung (slow-rate, Anstiegsgeschwindigkeit), ausgedrückt in Volt je Sekunde (V/s) unter Verwendung der zutreffenden S.I.-Vorsätze.

Der Scheitelfaktor bezieht sich auf den absoluten Scheitelwert, den das Meßgerät verarbeiten kann, und er beinhaltet sowohl den Scheitelfaktor einer verzerrten Kurvenform als auch die Spitzen parasitärer Impulse (diese dürfen zufällig auftreten oder periodisch zur Grundfrequenz sein) mit vernachlässigbarem zeitlichen Mittelwert der Leistung.

Tabelle II-2. (Fortsetzung)

Einflußgröße	Grenzen des Nenngebrauchsbereiches, falls nicht anders angegeben	Zulässiger Einflußeffect, ausgedrückt in Prozenten des Klassenzeichens		Empfohlene Prüfverfahren siehe Teil 9, Abschnitt	
Frequenz einer Wechselgröße	Referenzfrequenz $\pm 10\%$ oder untere Grenze des Referenzbereiches $- 10\%$ und obere Grenze des Referenzbereiches $+ 10\%$	100		3.8.1	
Magnetisches Fremdfeld	0,4 kA/m		Klassen- zeichen 0,3 und kleiner	Klassen- zeichen 0,5 und größer	3.5
		Drehmagnet-, Dreheisen- oder elektro- dynamische Meßgeräte, nicht astatisch und ohne magnetische Schirmung	3 % des Bezugs- wertes ⁴⁾	6 % des Bezugs- wertes ⁴⁾	
		Eisen- geschlossene elektrodyna- mische Meß- geräte, nicht astatisch und ohne magnetische Schirmung	1,5 % des Bezugs- wertes ⁴⁾	3 % des Bezugs- wertes ⁴⁾	
		Alle anderen Meßgeräte	0,75 % des Bezugs- wertes ⁴⁾	1,5 % des Bezugs- wertes ⁴⁾	
4) Nicht als Prozent des Klassenzeichens					

Diese Anforderungen gelten nicht für:

- Thermoumformer-Meßgeräte;
- Elektrostatische Meßgeräte;
- Meßgeräte mit einseitiger Bandaufhängung des beweglichen Teils;

es sei denn, daß in diese Meßgeräte eine Schutzvorrichtung gegen kurzzeitige Überlastung eingebaut ist.

6.4.2.1 Die Strom- und Spannungswerte für die kurzzeitige Überlastung müssen als Produkt aus dem entsprechenden in Tabelle IV-2 angegebenen Faktor und dem oberen Grenzwert der elektrischen Eingangsgröße gebildet werden, wenn vom Hersteller nicht anders angegeben.

6.4.2.2 Jede Überlastung muß während der gesamten Zeitspanne anliegen, ausgenommen wenn das Meßgerät eine automatische Ausschaltung (Sicherung) besitzt und diese den Meßkreis nach einer kürzeren Zeitspanne unterbricht, als in Tabelle IV-2 angegeben.

Die automatische Abschaltung muß zurückgesetzt werden (oder die Sicherung muß ausgewechselt werden), bevor die nächste Überlastung vorgenommen wird.

6.4.2.3 Strom- und Spannungs-Meßgeräte mit mechanischem Nullpunkt innerhalb der Skale, zusammen mit ihrem nichtaustauschbaren Zubehör, falls vorhanden, müssen die beiden folgenden Anforderungen erfüllen, nachdem sie

zuvor der kurzzeitigen Überlastung ausgesetzt worden waren und sich wieder auf Referenztemperatur abgekühlt haben:

1. Die Abweichung der Ablesemarke vom Skalennullpunkt, ausgedrückt in Prozenten der Skalenlänge, darf die folgenden Werte nicht überschreiten:
 - a) 0,5 für Geräte der Klasse 0,3 und kleiner,
 - b) das Klassenzeichen für Geräte der Klasse 0,5 und größer;
2. Das Strom- oder Spannungs-Meßgerät, zusammen mit seinem nichtaustauschbaren Zubehör, falls vorhanden, muß nach der Einstellung des Nullpunktes (falls erforderlich) den Anforderungen seiner Genauigkeitsklasse entsprechen. Die Überlastungen dürfen jedoch nicht wiederholt werden.

Ein Strom- oder Spannungs-Meßgerät mit mechanischem Nullpunkt außerhalb der Skale hat diese Anforderungen erfüllt, wenn seine Meßabweichung nach der Abkühlung auf die Referenztemperatur keinen größeren Wert hat als nach der Genauigkeitsklasse zulässig ist. Die Überlastungen dürfen jedoch nicht wiederholt werden.

6.5 Temperaturgrenzwerte

Nach Teil 1

Tabelle IV-2. **Kurzzeitige Überlastung**

Meßgerät	Stromfaktor	Spannungsfaktor	Anzahl der Überlastungen	Dauer jeder Überlastung (in Sekunden)	Zeitspanne zwischen aufeinanderfolgenden Überlastungen (in Sekunden)
Meßgeräte der Klasse 0,5 und kleiner sowie Gleichrichter-Meßgeräte aller Klassen					
Strom-Meßgeräte	2	—	5	0,5	15
Spannungs-Meßgeräte	—	2	5	0,5	15
Meßgeräte der Klasse 1 und größer					
Strom-Meßgeräte	10	—	9	0,5	60
	10	—	1	5	—
Spannungs-Meßgeräte	—	2	9	0,5	60
	—	2	1	5	—
Anmerkung: Wo zwei Prüfreiheiten vorgeschrieben sind, müssen sie in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden.					

6.6 Nullpunktabweichung

Empfohlenes Prüfverfahren siehe Teil 9, Abschnitt 4.9.

6.6.1 Wenn ein Strom- oder Spannungs-Meßgerät einen auf der Skale angegebenen Nullpunkt hat, muß die Rückkehr der Ablesemarke zum Nullpunkt nach dem Abschalten überprüft werden. Diese Prüfung muß unter Referenzbedingungen durchgeführt werden.

6.6.2 Nach einer Einschaltdauer von 30 s bei der oberen Grenze des Meßbereiches darf die Abweichung der Ablesemarke vom Nullpunkt auf der Skale, ausgedrückt in Prozenten der Skalenlänge, 50% eines dem Klassenzeichen entsprechenden Wertes nicht überschreiten.

7 Konstruktive Anforderungen

7.1 und 7.2

Nach Teil 1

7.3 Vorzugswerte

7.3.1 Bei Strom- und Spannungs-Meßgeräten soll die obere Grenze des Meßbereiches vorzugsweise einer der folgenden Werte sein:

1; 1,2; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 7,5; 8

oder deren dekadische Vielfache und Bruchteile.

Für Mehrbereich-Meßgeräte soll wenigstens einer der Bereiche vorzugsweise diese Anforderungen erfüllen.

7.3.2 Bei einem Strom-Meßgerät, das für die Verwendung mit einem äußeren Nebenwiderstand vorgesehen ist, soll der Spannungsabfall an der oberen Grenze des Meßbereiches vorzugsweise einer der folgenden Werte sein:

50 mV, 60 mV, 75 mV, 100 mV, 300 mV

7.3.3 Wenn die Verwendung abgeglicherer Gerätezuleitungen (d. h. Zuleitungen mit einem vorgegebenen Widerstandswert) zum Anschluß an einen Nebenwiderstand für die richtige Arbeitsweise eines Meßgerätes erforderlich ist, muß der Hersteller den Wert des Leitungswiderstandes angeben.

Falls vom Hersteller nicht anders angegeben, darf der Widerstandswert der abgeglichenen Gerätezuleitung 70 mΩ bei Referenztemperatur nicht überschreiten.

Der tatsächliche Wert des Zuleitungswiderstandes darf bei Referenztemperatur von dem angegebenen Wert um nicht mehr als 10% abweichen.

7.4 Mechanische und/oder elektrische Justiereinrichtung(en)

Nach Teil 1

7.5 Auswirkungen von Schütteln und Stoßen

Nach Teil 1

8 Angaben, allgemeine Aufschriften und Symbole

Nach Teil 1

9 Aufschriften und Symbole für Anschlüsse

9.1 bis 9.3

Nach Teil 1

9.4 Besondere Aufschriften für Anschlüsse

Alle Anschlüsse müssen so gekennzeichnet werden, daß sie eindeutig unterschieden werden können.

9.4.1 Einbereichs-Meßgeräte für Gleichstrom und Gleichspannung

Der positive Anschluß muß mit dem Symbol F-46 (+) nach Tabelle III-1 gekennzeichnet werden.

9.4.2 Mehrbereichs-Meßgeräte für Gleichstrom und Gleichspannung

Die Mehrbereichsanschlüsse müssen mit dem Wert gekennzeichnet werden, der mit der oberen Grenze des entsprechenden Meßbereiches übereinstimmt. Sind dies positive Anschlüsse, müssen sie zusätzlich mit dem Symbol F-46 (+) nach Tabelle III-1 gekennzeichnet werden. Diese Aufschrift muß der Aufschrift für den Bereichswert folgen. Wenn der gemeinsame Anschluß der positive Anschluß ist, muß er mit Symbol F-46 (+) nach Tabelle III-1 gekennzeichnet werden.

9.4.3 Einbereichs-Meßgeräte für Wechselstrom und Wechselspannung

Falls keine speziellen Anforderungen vorliegen, werden keine Aufschriften benötigt.

9.4.4 Mehrbereichs-Meßgeräte für Wechselstrom und Wechselspannung

Die Mehrbereichsanschlüsse müssen mit dem Wert gekennzeichnet werden, der mit der oberen Grenze des entsprechenden Meßbereiches übereinstimmt.

10 Prüfungen zur Feststellung der Einhaltung dieser Norm

Nach Teil 1