

	Annahmeprüfung von elektronischen Wechselstrom- Wirkverbrauchzählern für direkten Anschluß (Klassen 1 und 2) (IEC 1358:1996) Deutsche Fassung EN 61358:1996	DIN EN 61358
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0418 Teil 60
Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 1358 ICS 17.220.20 Deskriptoren: Annahmeprüfung, Wirkverbrauchzähler, Elektrizitätszähler, Wechselstrom Acceptance inspection for direct connected alternating current static watt-hour meters for active energy (Classes 1 and 2) (IEC 1358:1996); German version EN 61358:1996 Contrôle de réception des compteurs statiques d'énergie active pour courant alternatif et à branchement direct (Classes 1 et 2) (CEI 1358:1996); Version allemande EN 61358:1996 Die Europäische Norm EN 61358:1996 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61358 wurde am 1996-03-05 angenommen. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 13(Sec)1055 (VDE 0418 Teil 60):1994-12. Fortsetzung Seite 2 und 26 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Zuständig für diese Europäische Norm ist in Deutschland das Komitee 461 „Elektrizitätszähler“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 410:1973	–	–
EN 60514:1995	IEC 514:1975	DIN EN 60514 (VDE 0418 Teil 6):1995-07	VDE 0418 Teil 6
EN 61036:1992 *)	IEC 1036:1990	DIN EN 61036 (VDE 0418 Teil 7):1994-01 *)	VDE 0418 Teil 7
–	ISO 3534-1:1993	–	–
–	ISO 3534-2:1993	DIN 55350-33:1993-09 *)	–
*) nicht übereinstimmend			

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 55350-33

Begriffe zu Qualitätsmanagement und Statistik –
Begriffe der statistischen Prozesslenkung (SPC)

DIN EN 61036
(VDE 0418 Teil 7)

Elektronische Wechselstrom-Wirkverbrauchszähler (Genauigkeitsklassen 1 und 2)
(IEC 1036:1990, modifiziert);
Deutsche Fassung EN 61036:1992

DIN EN 60514
(VDE 0418 Teil 6)

Annahmeprüfung von Wechselstrom-Wirkverbrauchszählern der Klasse 2

ICS 17.220.20

Deskriptoren: Annahmeprüfung, elektronische Zähler, Wirkverbrauch, direkt angeschlossen, Wechselstrom

Deutsche Fassung

**Annahmeprüfung von
elektronischen Wechselstrom-Wirkverbrauchzählern
für direkten Anschluß (Klassen 1 und 2)
(IEC 1358:1996)**

Acceptance inspection for direct connected
alternating current static watt-hour meters for
active energy (Classes 1 and 2)
(IEC 1358:1996)

Contrôle de réception des compteurs statiques
d'énergie active pour courant alternatif et à
branchement direct (Classes 1 et 2)
(CEI 1358:1996)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1996-03-05 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 seine 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 Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 13/1093/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 1358, ausgearbeitet von dem IEC/TC 13 „Equipment for electrical energy measurement and load control“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1996-03-05 als EN 61358 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1997-01-01
- spätestes Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow): 1997-01-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A und ZA normativ und ist Anhang B informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 1358:1996 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Allgemeine Anmerkungen	4
3 Normative Verweisungen	4
4 Definitionen	6
5 Annahmebedingungen für Lose	6
5.1 100%-Prüfung	6
5.2 Stichprobenprüfung	6
6 Prüfort	7
7 Prüfbedingungen	7
7.1 Nennbedingungen	7
7.2 Meßunsicherheit	7
7.3 Zählerkappe und Plombierung	8
8 Prüfung und Prüfverfahren	8
8.1 Vorwärmung	8
8.2 Prüfung Nr 1: Isolationsprüfung mit Wechselspannung	8
8.3 Prüfung Nr 2: Prüfung der Leerlaufbedingung	8
8.4 Prüfung Nr 3: Prüfung der Anlaufbedingung	9
8.5 Prüfungen Nr 4–9: Prüfungen der Genauigkeitsanforderungen	9
8.6 Prüfung Nr 10: Prüfung der Zählerkonstante	9
9 Anforderungen bei den verschiedenen Prüfverfahren	9
9.1 100%-Prüfung	9
9.2 Stichprobenprüfung	10
Anhang A (normativ) Symbole	24
Anhang B (informativ) Bibliographie	26
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	26
Tabellen	7
1 Nennbedingungen	7
2 Meßunsicherheit	7
3 Wechselspannungsprüfung	8
4 Anlaufstromstärke	9
5 Prüfpunkte und Fehlergrenzen	9
6 Annahmezahl c	10
7 Beispiel zur Verwendung von Zufallszahlen	11
8 Stichprobenpläne	11
9 Doppel-Stichprobenplan	13
10 Festgelegte Werte für das Verfahren der Standardabweichung	14
11 Festgelegte Werte für das Verfahren der mittleren Spannweite	15
12a Annahmekennlinien $N \leq 100$	16
12b Annahmekennlinien $101 \leq N \leq 500$	17
12c Annahmekennlinien $501 \leq N \leq 1000$	18
13a Annahmetrapez, $T = 3,5 \%$ (Prüfungen Nr 4, 7 und 8)	19
13b Annahmetrapez, $T = 3,0 \%$ (Prüfung Nr 6)	20
13c Annahmetrapez, $T = 2,5 \%$ (Prüfungen Nr 5 und 9)	21
14 Prüfblatt	22
15 Zufallszahlen	23

1 Anwendungsbereich

Die in dieser Norm enthaltenen Methoden und Verfahren gelten für neu hergestellte elektronische Wechselstrom-Wirkverbrauchszähler der Klassen 1 und 2 für direkten Anschluß nach [IEC 1036](#), die in Stückzahlen von 50 und darüber hergestellt und geliefert werden.

Sie stellen 100%-Prüfung und Stichprobenprüfung für die Annahme durch den Käufer zur Verfügung.

2 Allgemeine Anmerkungen

2.1 Zwei Verfahren der Annahmeprüfung sind vorgeschlagen, und zwar:

- 100%-Prüfung und
- Stichprobenprüfung.

2.2 Die 100%-Prüfung besteht aus der Prüfung aller Zähler eines Loses.

2.3 Die Stichprobenprüfung beruht auf den Grundsätzen der mathematischen Statistik. Hieraus ergeben sich gewisse vom Hersteller und vom Käufer zu übernehmende Risiken. Jedoch ist die Stichprobenprüfung im allgemeinen wirtschaftlicher als die 100%-Prüfung.

In dieser Norm ist die Stichprobenprüfung so geplant, daß in der Praxis die Qualität der Zählerlose mit annähernd dem gleichen Vertrauensniveau wie bei der 100%-Prüfung beurteilt werden kann.

2.4 Zwei Verfahren der Stichprobenprüfung sind beschrieben:

- die Attributprüfung;
- die Variablenprüfung.

Diese beiden Verfahren sind so gewählt, daß die Beurteilung der Qualität für beide Verfahren praktisch gleich ist.

2.5 Die Attributprüfung liefert Ergebnisse, die die Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung anzeigen.

Sie muß angewendet werden, wenn das zu prüfende Merkmal nicht gemessen werden kann.

Sie muß auch angewendet werden, wenn ein Merkmal gemessen werden kann, aber die Werte nicht der Normalverteilung (Laplace-Gauß) entsprechen.

Sie darf auch an Stelle der Variablenprüfung angewendet werden, wenn die Verteilung annähernd normal ist.

Der Vorteil der Attributprüfung ist ihre Einfachheit der Anwendung.

2.6 Die Variablenprüfung liefert zusätzliche Informationen, sie ist aber nur anwendbar, wenn die Werte eines Merkmals meßbar sind, und wenn diese Werte annähernd normal verteilt sind. In diesem Falle ist die Variablenprüfung das empfohlene Verfahren.

Der Vorteil der Variablenprüfung ist eine kleinere Stichprobengröße als bei der Attributprüfung, bei gleichem Entscheidungsrisiko. Sie verlangt jedoch mehr Berechnungen.

Die Prüfergebnisse werden dargestellt durch:

$$\begin{array}{lcl} \bar{x} & = & \text{Mittelwert der Stichprobe als eine Schätzung des Mittelwertes des Loses;} \\ s & = & \text{Standardabweichung} \\ \bar{w} & = & \text{mittlere Spannweite} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \bar{x} \\ s \\ \bar{w} \end{array}} \right\} \text{als eine Schätzung der Streuung des Merkmals } x \text{ in dem Los}$$

ANMERKUNG: Die mittlere Spannweite läßt sich leichter berechnen als die Standardabweichung. Wenn jedoch geeignete Rechenmittel für die Entscheidungsfindung und für die Bereitstellung zusätzlicher Informationen vorhanden sind, ermöglicht die Verwendung der Standardabweichung die Steigerung der Effizienz des Verfahrens bei gleicher Stichprobengröße.

2.7 Die Variablenprüfung basiert auf normal verteilten Werten. Es wird empfohlen zu prüfen, ob die Stichprobe normal verteilt ist, z. B. mittels

- der „w/s“-Prüfung von David, Hartley und Pearson.
Für Einzelheiten der Prüfung siehe [\[1\]](#). ¹⁾
Für diese Prüfung werden nur die Werte $w(x_{\max} - x_{\min})$ und s benötigt.
- der Wilk-Shapiro-Prüfung.
Für Einzelheiten der Prüfung siehe [\[2\]](#).
- der Pearson-Chi-Quadrat-Prüfung.

3 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben

1) Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf die Bibliographie in [Anhang B](#).

gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 410	1973	Sampling plans and procedures for inspection by attributes
IEC 514	1975	Acceptance inspection of Class 2 alternating-current watt-hour meters
IEC 1036	1990	Alternating current static watt-hour meters for active energy (classes 1 and 2)
ISO 3534-1	1993	Statistics – Vocabulary and symbols – Part 1: Probability and general statistical terms
ISO 3534-2	1993	Statistics – Vocabulary and symbols – Part 2: Statistical quality control

4 Definitionen

Für den Zweck dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Definitionen.

Für Definitionen, die Zähler betreffen, siehe IEC 1036. Die Mehrzahl der Begriffe von Stichprobentechniken ist im allgemeinen in Übereinstimmung mit [3] und mit ISO 3534-1 und ISO 3534-2.

4.1 Los

Eine bestimmte Menge von Zählern gleichen Typs mit gleicher Nennspannung, gleichem Nennstrom und gleichem Zählwerk, die von einem Lieferanten geliefert und unter Bedingungen hergestellt wurden, die als einheitlich angenommen werden.

4.2 Losgröße

Die Anzahl N der Zähler eines Loses. [ISO]

4.3 Stichprobe

Zähler, die nach dem Zufallsprinzip für die Prüfung einem Los entnommen wurden.

4.4 Stichprobengröße

Die Anzahl n der Zähler einer Stichprobe. [ISO]

4.5 100%-Prüfung

Prüfung aller Zähler in einem Los.

4.6 Stichprobenprüfung

Die Prüfung einer begrenzten Anzahl Zähler, die nach dem Zufallsprinzip einem Los entnommen wurden, nach einem vorgeschriebenen Stichprobenplan. [ISO modifiziert]

4.7 Stichprobenplan

Ein Plan, nach dem ein oder mehrere Stichproben entnommen werden, um Informationen zu erhalten und möglichst eine Entscheidung zu erreichen. [ISO modifiziert]

4.8 Merkmal (Qualitätsmerkmal)

Eigenschaft eines Zählers (z. B. Isolationsfestigkeit, Anlauf, Genauigkeit an einem Prüfpunkt), die zur Qualität beiträgt und die hilft, zwischen den Zählern eines gegebenen Loses zu unterscheiden. Die Unterscheidung kann entweder quantitativ (Variablenprüfung) oder qualitativ (Attributprüfung) sein.

Wenn das Merkmal meßbar ist, ist sein Wert für einen gegebenen Zähler i bezeichnet mit x_i . [ISO modifiziert]

4.9 Defekt

Die Nichtübereinstimmung eines Merkmals eines Zählers mit den Vorgaben der Norm. [ISO modifiziert]

4.10 Defekter Zähler

Ein Zähler mit einem oder mehreren Defekten. [ISO modifiziert]

4.11 Annahme-Kennlinie

Eine Kennlinie, die für einen gegebenen Stichprobenplan die Annahmewahrscheinlichkeit eines Loses als Funktion seiner tatsächlichen Qualität für ein gegebenes Merkmal zeigt. [ISO modifiziert]

4.12 Attributprüfung

Eine Prüfung, bei der gewisse Merkmale der Stichprobenzähler beurteilt werden, klassifiziert als übereinstimmend oder nichtübereinstimmend mit den Anforderungen, wobei die Anzahl defekter Zähler gezählt und verwendet wird als Grundlage für die Beurteilung des Loses (E.O.Q.C.).

4.13 Annahmezahl

Die größte zugelassene Zahl von Defekten in einer Stichprobe für die Attributprüfung.

4.14 Variablenprüfung

Eine Prüfung, bei der bestimmte Merkmale der Stichprobenzähler (z. B. eine Meßabweichung bei bestimmter Prüfleistung) gemessen und auf einen stetigen Maßstab (z. B. in %) bezogen werden, und deren Mittelwert, Standardabweichung oder mittlere Spannweite berechnet und als Grundlage für die Beurteilung des Loses verwendet werden.

4.15 Mittelwert der Stichprobe $\bar{x}$

Der arithmetische Mittelwert von Werten x_i für ein Merkmal (z. B. ein Zählerfehler für einen bestimmten Strom) in dem Los:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

4.16 Spannweite w_j

Die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten gemessenen Wert eines gegebenen Merkmals einer Untergruppe:

$$w_j = |x_{\max} - x_{\min}|$$

für Untergruppe j.

ANMERKUNG: Für den Zweck dieser Norm ist die Größe m einer Untergruppe j gleich 5, und es gibt r Untergruppen in einer Stichprobe.

4.17 Mittlere Spannweite $\bar{w}$

Der arithmetische Mittelwert von den r Spannweiten w_j der r Untergruppen einer Stichprobe.

$$\bar{w} = \frac{\sum_{j=1}^r w_j}{r}$$

ANMERKUNG: Dies ist eine Schätzung der Streuung des Merkmals x in einem Los.

4.18 Standardabweichung der Stichprobe

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

ANMERKUNG: Dies ist eine Schätzung für die Streuung des Merkmals x in einem Los.

4.19 Annahme-Trapez

Ein Graph mit Kontrollgrenzen, in den zwei zusammengehörende statistische Werte (z. B. der Mittelwert $\bar{x}$ und entweder die Standardabweichung s oder die mittlere Spannweite $\bar{w}$) für jede Stichprobe eingezeichnet werden.

4.20 Annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL)

Für ein gegebenes Merkmal der maximale Prozentsatz an defekten Zählern in einem Los, der für den Zweck der Stichprobenprüfung als zufriedenstellend betrachtet werden kann (E.O.Q.C.).

5 Annahmebedingungen für Lose

Ein Los wird als den Anforderungen dieser Norm entsprechend betrachtet und muß angenommen werden, wenn für jedes geprüfte Merkmal der Anteil defekter Zähler nicht die folgenden festgelegten Werte überschreitet.

5.1 100%-Prüfung

Die Prüfungen müssen entsprechend [Abschnitt 8](#) durchgeführt werden.

Die Anzahl der Zähler, welche die Prüfung nicht bestehen, darf nicht die in [Tabelle 6](#) angegebene Annahmezahl überschreiten.

5.2 Stichprobenprüfung

Im Falle einer Stichprobenprüfung müssen die vorgenannten Bedingungen als erfüllt betrachtet werden, wenn für jedes Merkmal der Zähler des Loses:

- bei der Attributprüfung die Anzahl defekter Zähler in der Stichprobe kleiner als oder gleich der in [Tabelle 8](#) angegebenen Annahmezahl ist;
- bei der Variablenprüfung das graphisch dargestellte Prüfergebnis innerhalb des Annahme-Trapezes liegt oder das berechnete Prüfergebnis nicht die festgelegten Grenzen überschreitet (siehe [9.2.3](#)).

ANMERKUNG: Das Risiko einer falschen Auslegung der Prüfergebnisse kann von den Annahme-Kennlinien der [Tabellen 12a](#), [12b](#) und [12c](#) abgelesen werden.

6 Prüfort

Die Annahmeprüfung muß aufgrund einer gegenseitigen Vereinbarung ausgeführt werden:

- in den Räumen des Herstellers, jedoch auf anderen Prüfeinrichtungen als auf denen, die für die Einstellungen benutzt wurden;
- oder auf Prüfeinrichtungen des Käufers;
- oder auf anderen vereinbarten Prüfeinrichtungen.

7 Prüfbedingungen

7.1 Nennbedingungen

Die Prüfungen müssen unter den in Tabelle 1 angegebenen Bedingungen ausgeführt werden.

Tabelle 1: Nennbedingungen

Einflußgröße	Nennwert	Zulässige Abweichung vom Nennwert
Umgebungstemperatur ¹⁾	Nenntemperatur oder, in ihrer Abwesenheit, 23 °C	±2 °C
Spannung	Nennspannung	±1,5 %
Frequenz	Nennfrequenz	±0,5 %
Kurvenform	sinusförmige Spannungen und Ströme	Klirrfaktor kleiner als 5 %
Magnetisches Fremdfeld bei Nennfrequenz	magnetische Induktion gleich Null	Induktionswert, der keine größere Fehleränderung hervorruft als ±0,3 %, aber in jedem Falle geringer als 0,05 mT ²⁾

1) Für jede beliebige Umgebungstemperatur außerhalb des Bereichs 21 °C bis 25 °C, aber innerhalb des Bereichs 15 °C bis 30 °C, ist es zulässig, eine Korrektur bezogen auf die Nenntemperatur von 23 °C unter Anwendung des mittleren durch den Hersteller angegebenen Temperaturkoeffizienten des Zählers durchzuführen.

2) Die Prüfung besteht:

- für Einphasenzähler in der Ermittlung der Fehler zuerst mit dem normal am Netz angeschlossenen Zähler und dann nach Umkehr der Anschlüsse zu den Stromkreisen und den Spannungskreisen: Die Hälfte der Differenz zwischen den beiden Fehlern ist der Wert der Fehleränderung. Wegen der unbekannten Phasenlage des Fremdfeldes muß die Prüfung bei 0,1 I_b und Leistungsfaktor 1 sowie bei 0,2 I_b und Leistungsfaktor 0,5 ausgeführt werden;
- für einen Drehstromzähler in der Durchführung dreier Messungen, bei 0,1 I_b und Leistungsfaktor 1, wobei nach jeder Messung die Anschlüsse zu den Stromkreisen und den Spannungskreisen um 120° zyklisch vertauscht werden, während die Phasenfolge nicht geändert wird. Die größte Differenz zwischen jedem der so bestimmten Fehler und deren Mittelwert ist der Wert der Fehleränderung.

7.2 Meßunsicherheit

Die Meßgeräte und die anderen Einrichtungen, die für die Prüfungen verwendet werden, müssen derart sein, daß die gesamte Meßunsicherheit die folgenden Werte nicht überschreitet:

Tabelle 2: Meßunsicherheit

Klasse des Zählers		Leistungsfaktor
1	2	
±0,2 %	±0,4 %	1
±0,3 %	±0,6 %	0,5 induktiv