

Hersteller und Betreiber einer elektrischen Anlage sind verpflichtet, vor der Inbetriebnahme sowie nach der Änderung, Erweiterung und Instandsetzung Prüfung durch eine Elektrofachkraft durchzuführen.

Erstprüfung nach DIN VDE 0100 Teil 600.

Prüfen beinhaltet: Besichtigen Erproben und Messen und Prüfbericht erstellen.

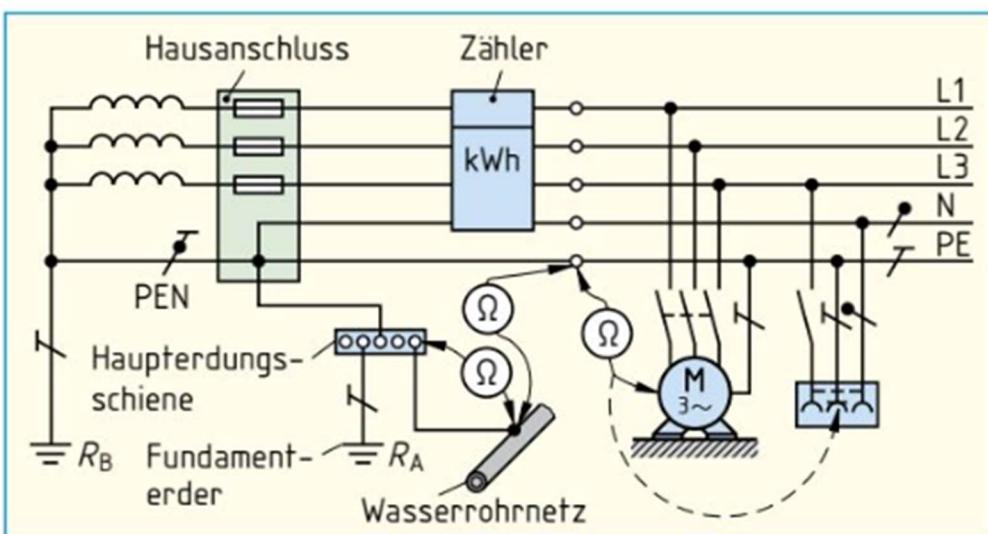
Wichtige Prüfungen:

1. Prüfen der Schutzleiter und Schutzzpotentialausgleichsleiter:

Messung im Spannungslosen Zustand

Übersicht: Durchgangsprüfung von Schutz- und Schutzzpotentialausgleichsleiter (Messvorgaben)

- Messspannung 4 V bis 24 V
 - Messstrom $\geq 200 \text{ mA}$
 - Gleichstrommessung Polarität wechseln
 - Schutzleitersystem $< 1 \Omega^*$
 - Schutzzpotentialausgleichsleiter $< 0,1 \Omega^*$
 - Schutzzpotentialausgleich $< 3 \Omega^*$
- * Erfahrungswerte



$$R_L \leq U_L / I_A$$

Vorgehensweise:

Spannungsfreiheit der Anlage feststellen

Funktion des Messgeräts überprüfen:

Dazu Messgerät auf Niederohmigkeitsmessung R_{L0} stellen.

Messung mit offener Leitung $R_{iso} > 500$ Megaohm

Messung mit verbundenen Prüfspitzen durchführen $\rightarrow R_{iso}$ sehr klein.

Messleitung kompensieren (2 Sekunden Zerotaste drücken).

Messleitung mit HES und einer Prüfspitze verbinden, dann Messung an Steckdose durchführen.

2. Messen des Isolationswiderstandes:

Messung im Spannungslosen Zustand.

Neutralleiter muss von Erde getrennt werden. Im TN-System gilt der PEN-Leiter als Erde.

Alle Verbraucher sind zu trennen, alle Schalter einzuschalten.

Messung mit Gleichspannung am Speisepunkt der Anlage.

Zu messen ist der Isolationswiderstand zwischen aktiven Leitern und zwischen aktiven Leitern und Schutzerde.

Vorgehensweise:

Messgerät auf R_{iso}

Prüfspitze mit jeweiligen Leitern verbinden und Messung durchführen.

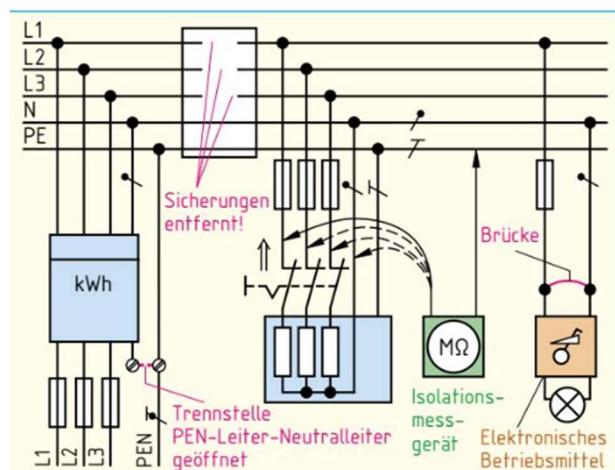


Tabelle: Mindest-Isolationswiderstände

Anlage/Bemessungsspannung	Messspannung	Isolationswiderstand
Stromkreise und Betriebsmittel für SELV und PELV.	DC 250 V	$\geq 0,5 \text{ M}\Omega$
Allgemeine Stromkreise $\leq 500 \text{ V}$ (außer Kleinspannung sowie FELV)	DC 500 V	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$
Nennspannung $> 500 \text{ V}$	DC 1000 V	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$

3. Prüfen der Schutzmaßnahme Automatische Abschaltung:

TN-System:

Beispiel:

In einem Stromkreis (**Bild**) beträgt im unbelasteten Zustand die Spannung an einem Warmwasserspeicher 233 V. Nach Schließen des Schalters Q1 sinkt die Spannung auf 230 V und es fließt ein Belastungsstrom von 4 A. Überprüfen Sie, ob ein Leitungsschutzschalter vom Typ B 20 A eingesetzt werden kann.

Lösung:

Berechneter Referenzwert: $Z_{\text{Sref}} = 0,9 \Omega$

Gemessener Wert:

$$Z_{\text{Sm}} = \frac{U_0 - U}{I} = \frac{233 \text{ V} - 230 \text{ V}}{4 \text{ A}} = 0,75 \Omega$$

Aus Auslösekennlinie, **Seite 671**

$$I_a = 5 \cdot I_N = 5 \cdot 20 \text{ A} = 100 \text{ A}$$

Maximal zulässiger Wert:

Durch den Faktor 2/3 werden Leiter temperaturerhöhung und Messgerätefehler berücksichtigt.

$$Z_S \leq \frac{2}{3} \cdot \frac{U_0}{I_a} = \frac{2}{3} \cdot \frac{233 \text{ V}}{100 \text{ A}} = 1,55 \Omega$$

$$Z_{\text{Sm}} = 0,75 \Omega < Z_{\text{Sref}} = 0,9 \Omega < Z_S = 1,55 \Omega$$

\Rightarrow Bedingung ist nach DIN VDE 0100-600 erfüllt

Tabelle: Maximale Abschaltzeiten im TN-System

(nach DIN VDE 0100-410)

Nennwechselspannung U_0	Abschaltzeit
$50 \text{ V} < U_0 \leq 120 \text{ V}$	0,8 s
$120 \text{ V} < U_0 \leq 230 \text{ V}$	0,4 s
$230 \text{ V} < U_0 \leq 400 \text{ V}$	0,2 s
$U_0 > 400 \text{ V}$	0,1 s

In Verteilungs- und sonstigen Stromkreisen gilt eine Abschaltzeit von max. 5 s.

$$Z_S \leq \frac{2}{3} \cdot \frac{U_0}{I_a} \quad I_K = \frac{U_0}{Z_S} \quad I_K \geq \frac{3}{2} \cdot I_a \quad I_a = n \cdot I_N$$

Vorgehensweise:

Spannung zuschalten

Prüfen des RCDs:

Mechanische Funktion: Betätigen der Testtaste

Prüfstecker in Steckdose stecken.

Auslösezeit: Universalmessgerät auf ΔT und Testtaste drücken.

2.4.3 Abschaltzeit t_a messen

Erfahrungswert: $t_a \approx 20 \text{ ms bis } 60 \text{ ms}$

Grenzwert: $t_a = 0,4 \text{ s}$ (bei Endstromkreisen mit einem Bemessungsstrom bis 63 A bei Steckdosen und bis 32 A für fest angeschlossene Verbrauchsmittel)

Auslösestrom: Bei $I_{\Delta N} 30 \text{ mA}$ muss RCD zwischen 15-30 mA auslösen.

Universalmessgerät auf $I_{\Delta N}$ stellen und Prüftaste betätigen.

2.4.2 Differenzstrom (künstlicher Fehlerstrom) I_{Δ} bei Auslösung messen

Erfahrungswert: I_{Δ} meist 70 % von $I_{\Delta N}$ (gemessen mit ansteigendem Prüfstrom)

Grenzwert: I_{Δ} muss zwischen 50 % und 100 % von $I_{\Delta N}$ liegen ($I_{\Delta} \leq I_{\Delta N}$).

2.4.3 Abschaltzeit t_a messen

Messung Schleifenimpedanz:

Messgerät auf Zi mit RCD und Messung durchführen.

4. Drehfeldrichtung: CEE-Prüfadapter verwenden.

5. Spannungspolarität: Neutralleiter gegen Außenleiter