

Modul 1.M4-I Installationskontrolle: Messen der Schutzmassnahmen



Messen der Schutzmassnahmen

Inhalt

1. Schutzleiterprüfung	3
2. Isolationswiderstand	4
3. Kurzschlussstrom	6
4. Fehlerstromschutzschalter RCD	8

1. Schutzleiterprüfung

Zweck:

Prüfung der Leitfähigkeit von Schutzpotenzialausgleichs-, zusätzlichem Schutzpotenzialausgleichs- und Erdleiter.

Messgeräte:

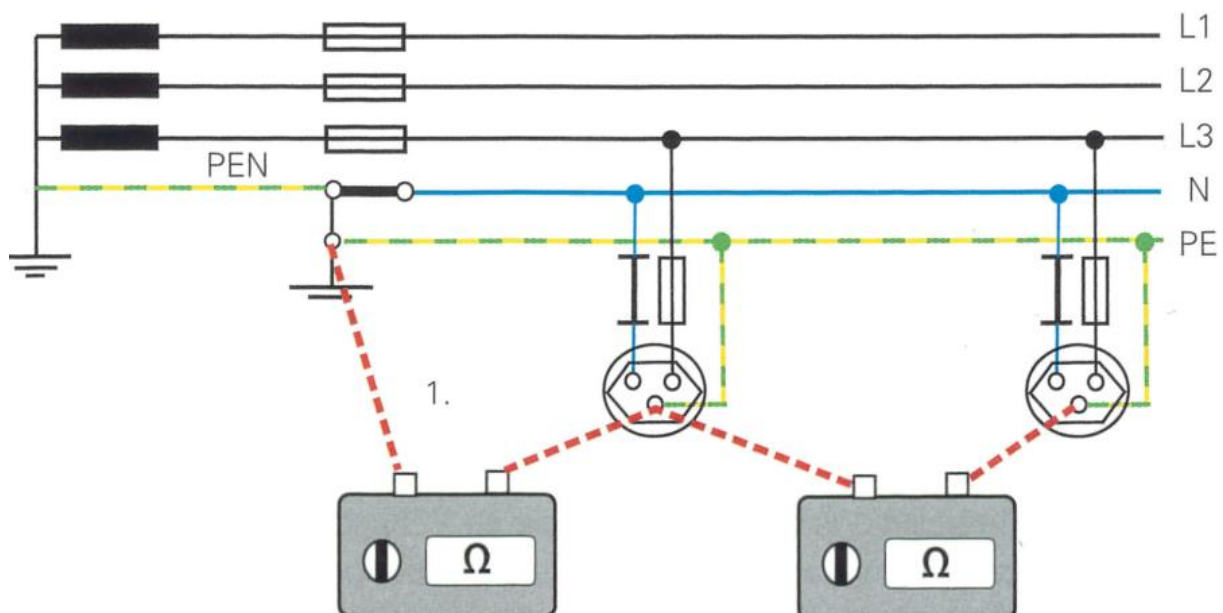
Messgeräte nach EN 61557-4 Niederohmmessgerät 4 bis 24VDC 2 0,2A +/- und +/- sind bei Schluss-, Abnahme- u. Stichprobenkontrollen vorgeschrieben. Bei baubegleitenden Erstprüfungen werden Prüftaschenlampen toleriert, sofern sie bei der nötigen Messspannung den Messstrom abgeben können.

Messablauf:

1. Messleitungen zuerst kompensieren (Messleitungen kurzschliessen).
2. Messung ab PE-Schiene Verteiler bis Schutzleiter Steckdose.
3. Weitere PE-Anschlüsse können ab 1. Messpunkt gemessen werden.
4. Bei geöffnetem N-Trenner an der Abgangssicherung kann der PE- und N-Anschluss an der Steckdose auf Verwechslung geprüft werden.

Zu erwartende Werte:

- ✓ Niederohmigkeit von Installationen (Erfahrungswert) $\leq 1.00 \Omega$
- ✓ Schutzpotenzialausgleichsleiter (Erfahrungswert) $\leq 0.1 \Omega$
- ✓ Fundamenterder-Verbindungen (Erfahrungswert) $\leq 0.2 \Omega$
- ✓ Maschinen Durchgang Schutzleiter (EN 60204-1) $\leq 0.1 \Omega$
- ✓ Geräteprüfung (SNR 462638) $\leq 0.3 \Omega$



2. Isolationswiderstand

Zweck:

Messung des Widerstandes der Isolierung aktiver Leiter gegen Erde

Messablauf:

1. Isolationsmessung anmelden.
2. Funktionsprüfung Isolations-Messgeräte.
3. Anlage **nach den 5 Sicherheitsregeln** spannungsfrei schalten.
4. *Strommessung im N-Leiter, es fliesst kein Strom.*
5. Neutralleitertrenner öffnen.
6. Messen N-PE mit 500V_{DC}, **wenn Messwert ungenügend hier aufhören!**
7. Messung mit 500V_{DC} N-PE L1/L2/L3-PE, Messwerte notieren.
8. **Nur in Neuanlagen (Erstprüfung): Messung aller aktiven Leiter untereinander***
9. Neutralleitertrenner schliessen.
10. Durchgang Neutralleitertrenner auf Niederohmigkeit prüfen.
11. Spannung einschalten und Anlage prüfen.
(*) **Keine Geräte angeschlossen (Verbraucher/RCD usw.)**

Hinweise:

- Der Isolationswert ist erst erreicht, wenn die Aufladung beendet ist (bis mehrere Sekunden). Nach Messung entladen.
- SPD vor Messbeginn demontieren oder nur mit 250Vdc messen.
- Heizkörper und Masse-Kochplatten zuerst austrocknen.
- Isolationswiderstand ist temperatur- und feuchtigkeitsabhängig.
- Es müssen die einzelnen Leitungen ohne Verbraucher gemessen werden. Gruppenweise Messungen oder Messungen mit angeschlossenen Verbrauchern sind erlaubt. Ist R_{iso} zu klein, muss jede Leitung für sich, ohne Verbraucher gemessen werden.

Prüfspannungen und Isolationswiderstände:

Nennspannung der Anlage	Prüfspannung	Mindestwert
-------------------------	--------------	-------------

Periodische Kontrollen bis 1985:

≤ 300V gegen Erde	500V	≥ 0.25MΩ
Nasse und korrosions- Gefährliche Räume	500V	≥ 0.05MΩ
>300V gegen Erde	500V	≥ 0.50MΩ

Periodische Kontrollen 1995-2010:

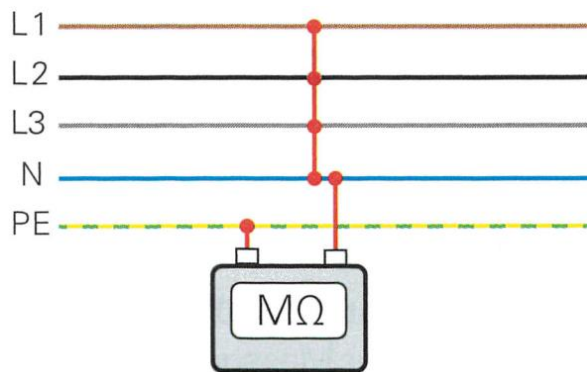
SELV/PELV	250V	≥ 0.25MΩ
50V-500V	500V	≥ 0.50MΩ
> 500 V	1000V	≥ 1.00MΩ

Messen der Schutzmassnahmen

Nennspannung der Anlage Prüfspannung Mindestwert

Periodische Kontrollen ab 2010 und Neuanlagen:

SELV/PELV	250V	$\geq 0.50\text{M}\Omega$
50V-500V	500V	$\geq 1.00\text{M}\Omega$
> 500 V	1000V	$\geq 1.00\text{M}\Omega$
Mit SPD	250V	$\geq 1.00\text{M}\Omega$



Hinweis:

Die zu prüfenden aktiven Leiter dürfen während der Messung kurzgeschlossen werden. So sind empfindliche Geräte vor Schäden bestens geschützt. **Nach der Messung die Messbrücken ausbauen – Kurzschlussgefahr!**



3. Kurzschlussstrom

Zweck:

Mit der Messung des Kurzschlussstroms soll nachgewiesen werden, dass der Schutz durch automatische Abschaltung in der geforderten Zeit funktioniert. Die Messung erfolgt indirekt durch Messung der Schleifenimpedanz.

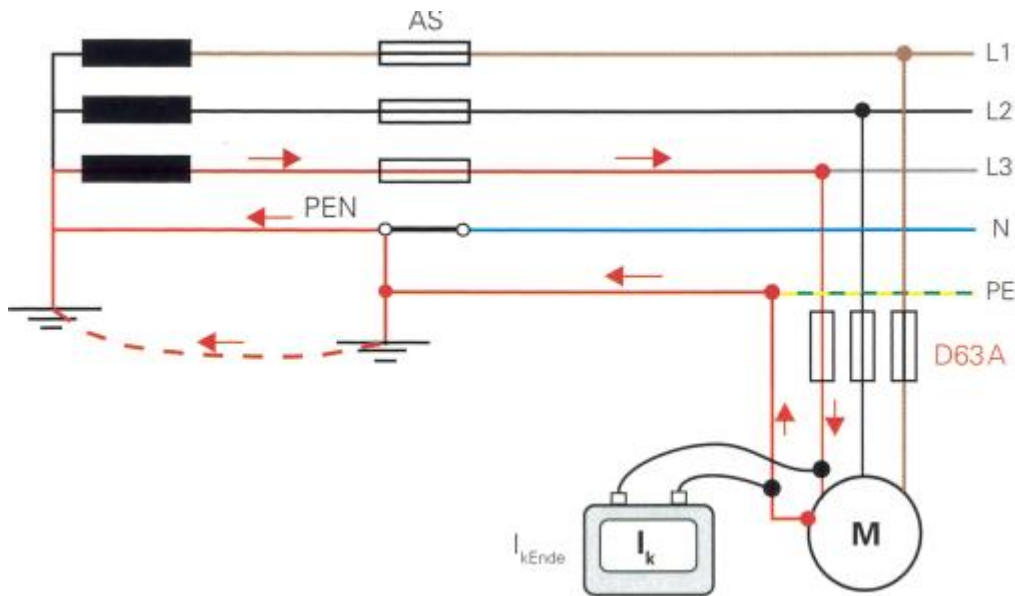
Abschaltzeiten:

Im System TN mit 230V_{ac} gegen Erde sind folgende Abschaltzeiten einzuhalten:

- ✓ Für Endstromkreise $\leq 32\text{A}$ gilt eine Abschaltzeit $\leq 0,4\text{ s}$.
- ✓ Für Endstromkreise $\leq 63\text{A}$ mit einer oder mehreren Steckdosen gilt eine Abschaltzeit $\leq 0,4\text{ s}$.
- ✓ Für Endstromkreise $> 32\text{A}$ und für alle Verteilungsstromkreise gilt eine Abschaltzeit $\leq 5\text{s}$.

In anderen Systemen oder bei anderen Netzspannungen gelten andere Abschaltzeiten!

Messablauf:



Überschlagswerte für die Abschaltzeit:

gG/gL	5s =	6xI _n	0,4s =	8xI _n
LSB/L		5xI _n		5xI _n
LSC/V		8xI _n		10xI _n
LSD/Z		10xI _n		20xI _n

Messen der Schutzmassnahmen

Beurteilung und Protokollierung

Bei einem realen Kurzschluss werden die Leitungen stark erwärmt. Dadurch steigt der Leitungswiderstand an und der reale Kurzschlussstrom sinkt um etwa 1/3 ab. Dies muss bei der Beurteilung der Messergebnisse berücksichtigt werden.

- Messwert vom Display in Messprotokoll 1:1 eintragen
- Von diesem Messwert gedanklich 1/3 abziehen ($\times 0.666$)
- Der so errechnete Wert muss den Überstromunterbrecher in der geforderten Zeit zum Auslösen bringen.

Andere Schutzmassnahmen

Wird die automatische Abschaltung durch einen RCD bewirkt, so kann auf die Kurzschlussstrommessung verzichtet werden. Bei anderen Fehlerschutzmassnahmen ist anzugeben welche die automatische Abschaltung ersetzt.

$I_{K\text{ Anfang}}$ [A] L - PE	$I_{K\text{ Ende}}$ [A] L - PE	I_N / Typ [A]	$I_{\Delta N}$ [mA]	Auslösezeit [ms / ok]	
2140	SK II				Doppelte- oder verstärkte Isolierung
Schutztrennung					Schutztrennung
1470	RCD	13/F	30	22.4	Fehlerstromschutzschalter (RCD)

Geforderter Messwert $\leq 0,4$ s Auslösezeit

Nennstrom	DIAZED		NH		LSB*		LSC*		LSD*	
	1.00	0.66	1.00	0.66	1.00	0.66	1.00	0.66	1.00	0.66
6	35	53	47	71	30	45	60	91	120	182
10	55	83	80	121	50	76	100	152	200	303
13			100	152	65	98	130	197	260	394
16	80	121	123	186	80	121	160	242	320	485
20	120	182	156	236	100	152	200	303	400	606
25	160	242	213	323	125	189	250	379	500	758
32	240	364	270	409	160	242	320	485	640	970
40	280	424	360	545	200	303	400	606	800	1212
50	350	530	479	726	250	379	500	758	1000	1515
63	510	773	622	942	315	477	630	955	1260	1909

Bild aus: Messen gem. NIN 2020

Messen der Schutzmassnahmen

4. Fehlerstromschutzschaltung

