




Das kleine ABC der Mess- und Prüftechnik




Messungen und Prüfungen an elektrischen Geräten nach einer Instandsetzung (VDE 0701) bzw. gemäß einer Wiederholungsprüfung nach VDE 0702

Ablauf einer Prüfung nach DIN VDE 0701/0702 an einem elektrischen Gerät

VDE 0701 und VDE 0702 sind bezüglich der durchzuführenden Messungen identisch. Beide Normen werden in absehbarer Zeit zusammengefasst.

Schutzklasse 1 (SK1): Gerät mit angeschlossenem Schutzleiter 

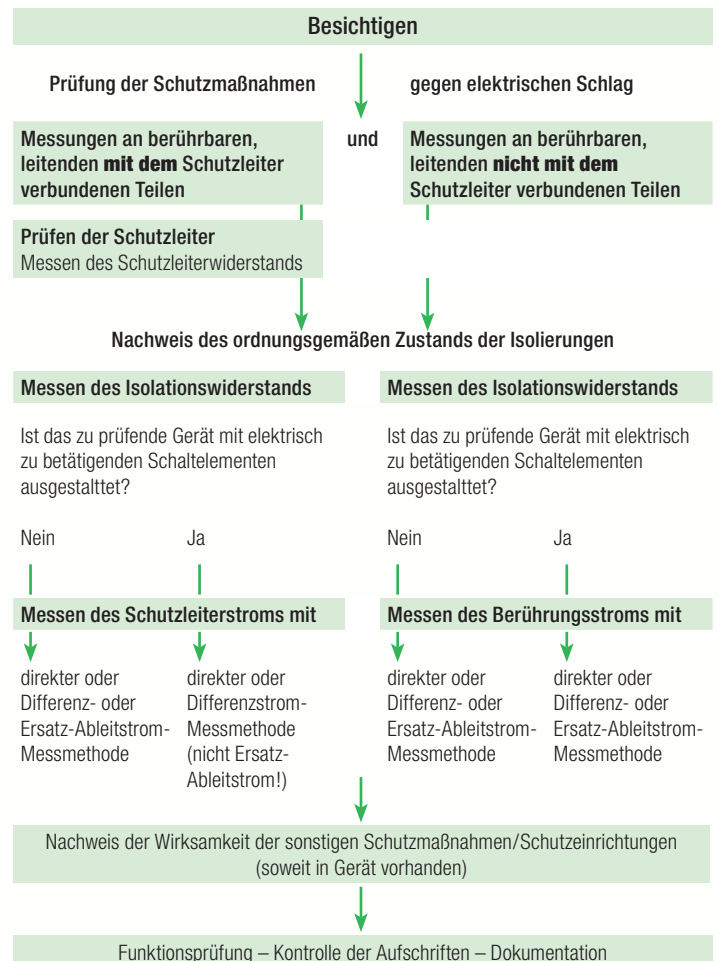
Schutzklasse 2 (SK2): Gerät ohne Schutzleiter 

Schutzklasse 3 (SK3): Gerät mit Schutzkleinspannung 

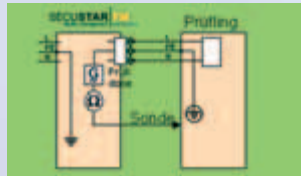
Bei den Messungen unterscheidet man zwischen passiven und aktiven Messungen

Passive Messungen:
Messspannungen- und Ströme liefert das Prüfgerät (Schutzleiterwiderstands-, Isolationswiderstands- und Ersatzstrommessung)

Aktive Messungen:
Prüfling ist an Netzspannung und ist in Betrieb (Schutzleiterstrom- und Berührungsstrommessung)



Schutzleiterwiderstand:

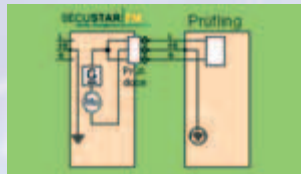


Nur bei Geräten die einen Schutzleiteranschluss haben (SK1).

$< 0,3 \Omega$ bis 5 m Leiterlänge + $0,1 \Omega$ pro weitere 7,5 m Leiterlänge – max. 1Ω

Wichtig: Eine Unterbrechung des Schutzleiters in der Anschlussleitung ist möglich. Deshalb während der Messung die Leitung bewegen!

Isolationswiderstandsmessung:

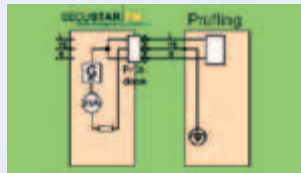


Bei der Isolationswiderstandsmessung wird festgestellt, ob die Sicherheit des Gerätes durch Schmutz und/oder eingedrungene Nässe beeinträchtigt wird. Prüfspannung: 500 V DC. Die Sonde des Prüfgeräts muss während der Messung mit leitfähigen Teilen des Prüflings kontaktiert werden.

Schutzklasse	DIN VDE 0701	DIN VDE 0702
SK I	$> 0,3 \text{ M}\Omega$ Geräte mit Heizelementen; $> 1 \text{ M}\Omega$ Geräte ohne Heizelemente	$> 2 \text{ M}\Omega$ Berührbare, leitfähige Teile ohne SL-Anschluss
SK II	$> 2 \text{ M}\Omega$	
SK III	$> 250 \text{ kW}$	

Wichtig: Der Prüfling muss während der Prüfung eingeschaltet sein. Somit werden sämtliche elektrischen Komponenten erfasst.

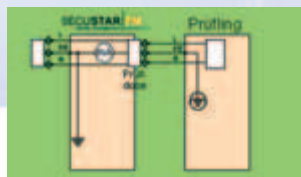
Ableitstrommessung:



Strom, der über die fehlerfreien Isolierungen eines Gerätes zu Erde oder zu einem fremden, leitfähigen Teil fließt.

Wichtig: Ein Ableitstrom kann auch durch Beschaltungen verursacht werden. Zur Feststellung der elektrischen Sicherheit werden die Ableitströme, Schutzleiterstrom und Berührungsstrom gemessen.

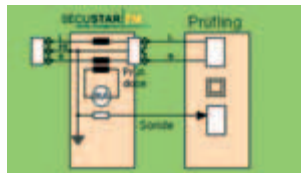
Schutzleiterstrom:



Summe der Ströme, die über die Isolierungen eines Gerätes oder verursacht durch die Beschaltungen im Gerät zum Schutzleiter fließen.

Schutzklasse	DIN VDE 0701	DIN VDE 0702
SK I	$< 3,5 \text{ mA}$ oder 1 mA/kW	
SK II	oder berührbare – leitfähige Teile ohne SL $< 0,5 \text{ mA}$	

Berührungsstrom:



Strom, der beim Berühren von nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Teilen des Körpers eines elektrischen Betriebsmittels (Gerätes) über die berührende Person zu Erde fließt.

DIN VDE 0701	DIN VDE 0702
$< 0,5 \text{ mA}$	

Schutzleiterstrom und Berührungsstrom können mit 3 unterschiedlichen Messmethoden geprüft werden:

Direktes Messverfahren:

Der Ableitstrom wird über eine Amperemeter direkt gemessen.

Vorteil: Genaue Messungen auch bei sehr kleinen Ableitströmen (bevorzugtes Verfahren für Berührungsstrommessung).

Differenzstrommessverfahren:

Wie bei einem FI-Schalter werden über einen Wandler die Ströme zwischen dem/den Aussenleitern und dem Neutralleiter verglichen. Die Differenz wird angezeigt.

Vorteil: Schutzleiter muss zur Messung nicht unterbrochen werden (bevorzugtes Verfahren für Schutzleiterstrommessung).

Ersatz-Ableitstrommessverfahren:

Beim Ersatz-Ableitstrommessverfahren wird die Prüfspannung vom Prüfgerät selber erzeugt und gleichzeitig an L und N angelegt. Es werden Stromwerte angezeigt werden, die sich mit einer Prüfeinrichtung mit einem Innenwiderstand von $2 \text{ k}\Omega \pm 20\%$, bei Anschluss des Gerätes an Nennspannung einstellen würden.

Vorteil: Der Prüfling wird nicht in Betrieb genommen und muss nicht umgepolt werden, keine Belastung durch hohe Schaltströme (nur geeignet für Geräte, die ohne Netzspannung eingeschaltet werden können).