

Prüfprotokoll – Mehrfachprüfung zum Nachweis der Geräteprüfung nach Reparatur (VDE 0701) oder wiederkehrender Prüfung (VDE 0702)

Auftraggeber/Kundendaten:	Auftragnehmer (prüfender Betrieb):
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Grund der Prüfung: <input type="checkbox"/> Erstprüfung <input type="checkbox"/> Wiederholungsprüfung <input type="checkbox"/> Prüfung nach Reparatur <input type="checkbox"/> _____	
Prüfung gemäß: VDE 0701 <input type="checkbox"/> VDE 0702 <input type="checkbox"/> BetrSichV/TRBS 1201 <input type="checkbox"/> DGUV V 3 <input type="checkbox"/> DGUV V 4 <input type="checkbox"/> VSG 1.4 <input type="checkbox"/>	
Prüfgeräte:	Hersteller: _____ Typ: _____ Serien- oder Prüfnummer: _____
Anzahl geprüfte Geräte (lt. Prüfprotokoll Teil 2 – Messprotokoll): _____ davon als bestanden gekennzeichnet: _____ davon nicht bestanden und ohne Prüfkennzeichen: _____	
Die elektrischen Geräte/Arbeitsmittel gemäß Prüfprotokoll (Teil 2) – Messprotokoll mit bestandener Prüfung – entsprechen den allgemein anerkannten Regeln der Elektrotechnik und wurden mit Prüfkennzeichen versehen.	<input type="checkbox"/>
Geräte/Arbeitsmittel gemäß Prüfprotokoll (Teil 2) – Messprotokoll mit nicht bestandener Prüfung – wurden als unsicher gekennzeichnet und entsprechen nicht den allgemein anerkannten Regeln der Elektrotechnik. Diese Geräte dürfen nicht weiter betrieben werden!	<input type="checkbox"/>
Unterschriften	
Auftraggeber: _____ Ort, Datum: _____	Verantwortlicher Prüfer: _____ Ort, Datum: _____
Unterschrift: _____	Unterschrift: _____
Nächster Prüftermin lt. Gefährdungsbeurteilung: _____	Auf Grundlage der Prüfergebnisse zu empfehlender Prüftermin: _____



Lfd.Nr.							
Inventar-Nr.							
Prüfobjekt							
Modell/Typ							
Fabrik-/Serien-Nr.							
Schutzklasse							
Anschluss 1-/3-phasig							
Länge der Anschlussleitung (m)							
Nennspannung	V						
Nennstrom	A						
Frequenz (Hz)							
Nennleistung (kW)							
Besichtigung	i. O.	<input type="checkbox"/>					
	n. i. O.	<input type="checkbox"/>					
Bemerkungen <i>(z. B. zu geringfügigen Mängeln, die noch keine Außerbetriebnahme rechtfertigen)</i>							
Schutzleiterwiderstand (R_{PE}) Ω							
Isolationswiderstand (R_{ISO}) $M\Omega$							
Schutzleiterstrom (mA)							
Schutzleiterstrom von isolierten Eingängen (mA)							
Berührungsstrom (mA)							
RCD	Auslösezeit (ms)						
	Auslösestrom (mA)						
Erprobung	i. O.	<input type="checkbox"/>					
	n. i. O.	<input type="checkbox"/>					
Bemerkungen <i>(zu Erkenntnissen aus der Erprobung, z. B., Lagergeräusche)</i>							
Prüfung	i. O.	<input type="checkbox"/>					
	n. i. O.	<input type="checkbox"/>					
Bemerkungen <i>(zu Weiterbetrieb, z. B. Einschränkungen)</i>							
Kennzeichnung/Prüfplakette angebracht		<input type="checkbox"/>					

Erläuterungen zum Prüfprotokoll nach DIN EN 50678 VDE 0701 oder DIN EN 50699 VDE 0702 zum Nachweis der Geräteprüfung nach Reparatur (VDE 0701) oder wiederkehrender Prüfung (VDE 0702)

1. Einführung

Das vorliegende Prüfprotokoll dient dem Nachweis der Geräteprüfung gemäß VDE 0701 nach der Reparatur von Geräten oder VDE 0702 für die wiederkehrende Prüfung von Geräten. Die Anforderungen beider Normen sind so ähnlich, dass eine gemeinsame Protokollvorlage dafür verwendet werden kann. Bei der Anwendung sind allerdings die bestehenden Unterschiede zwischen beiden Normen zu beachten. Das beginnt bereits beim Anwendungsbereich.

Das Protokoll wurde insbesondere für die Prüfung größerer Mengen an Prüflingen angepasst und optimiert.

Nachfolgende Erläuterungen sollen Hinweise zu Inhalten und Durchführung der Prüfungen sowie zur Anwendung des Prüfprotokolls geben.

2. Durchzuführende Prüfung gemäß VDE 0701 oder VDE 0702

Der Ablauf der Prüfungen ist in nachfolgend aufgeführter Reihenfolge durchzuführen:

- Sichtprüfung (Besichtigen)
- Schutzleiterwiderstandsmessung
- Isolationswiderstandsmessung (falls möglich)
- Messung des Schutzleiterstroms I_{SL} an Geräten mit Schutzleiter
- Messung des Berührungstroms I_b
- Nachweis der sicheren Trennung vom Versorgungsstromkreis (bei SELV u. PELV)
- Messung des Schutzleiterstroms I_{SL} der von isolierten Eingängen (z. B. bei Messgeräten, Netzanalysatoren o.Ä.) erzeugt wird
- Nachweis der Wirksamkeit weiterer Schutzeinrichtungen
- Prüfung der Aufschriften
- Funktionsprüfung (empfohlen für Prüfungen nach VDE 0702)
- Bestätigung der Polarität der Netzstecker-Verdrahtung (nur nach Reparatur)
- Auswertung, Beurteilung und Dokumentation/Prüfprotokoll

Jede Einzelprüfung muss vor Beginn einer weiteren Prüfung positiv abgeschlossen sein. Ist eine Einzelprüfung nicht durchführbar, muss der Prüfer die Sicherheit bestätigen, dies begründen und dokumentieren. Werden die in VDE 0701 bzw. VDE 0702 angegebenen Grenzwerte überschritten, gelten Grenzwerte aus Produktnormen. Nach VDE 0702 können auch vom Hersteller bereitgestellte Werte herangezogen werden. Festgestellte Besonderheiten, z. B. geringfügige Mängel, die noch nicht die Außerbetriebnahme rechtfertigen, Annäherungen an die Grenzwerte, Auffälligkeiten im Betriebsverhalten etc. sollten in den Bemerkungsfeldern dokumentiert werden.

In den meisten Fällen genügt es zu dokumentieren, dass die Grenzwerte eingehalten wurden (Ausnahme: siehe z.B. Schutzleiterstrommessung). Um auf einen Mangel hindeutende Veränderungen beurteilen zu können, empfiehlt es sich, die Messwerte für Folgemessungen zu dokumentieren.

Sichtprüfung (Besichtigen)

Die Sichtprüfung ist die erste und wichtigste Prüfung. Sie dient dem Erkennen von äußeren Mängeln und auch der Eignung des Geräts für seinen Einsatzort (die Eignung ist schriftlich im Protokoll festzuhalten). VDE 0702 schränkt ein: Feststellung der Eignung für den Einsatzort, „falls möglich“

Im Rahmen der Sichtprüfung werden die am Gerät wirkenden Schutzmaßnahmen (u. a. auch Schutzklassen) festgestellt, welche die weiteren Messungen bestimmen.

Wie auch bei den meisten handelsüblichen Prüfgeräten üblich, ist es als Nachweis ausreichend, wenn im Prüfprotokoll zur Sichtprüfung das Prüfergebnis „in Ordnung“ bzw. „nicht in Ordnung“ aufgeführt wird. Vorausgesetzt wird dabei, dass der Prüfer eine befähigte Person ist, also eine Elektrofachkraft, die die zu tätigen und erforderlichen Sichtprüfungen kennt und dementsprechend handelt und entscheidet.

Schutzleiterwiderstandsmessung

Sie dient dem Nachweis des ordnungsgemäßen Zustands des Schutzleiters, seiner Verbindungsstellen und der mit ihm verbundenen berührbaren Teile.

Die Messung beinhaltet die Besichtigung der gesamten Schutzleiterstrecke sowie das Bewegen der Leitungen und Anschlussleitungen bei der Widerstandsmessung.

Es sind geeignete Messsonden zu verwenden und die Messstellen zu säubern.

Grenzwerte:	für Leiterquerschnitt der Anschlussleitung $\leq 1,5 \text{ mm}^2$	$\leq 0,3 \Omega$ bis 5 m Anschlussleitung zzgl. $0,1 \Omega$ je weitere 7,5 m bis max. $1,0 \Omega$
	Leiterquerschnitt der Anschlussleitung $> 1,5 \text{ mm}^2$ und andere Kabellängen	berechneter Wert aus Länge, Querschnitt und Übergangswiderständen ($0,1 \Omega$) $R = \rho \cdot l / A + 0,1 \Omega$

Anmerkung: Bei der Prüfung von Geräten, die nicht vom Versorgungsstromkreis getrennt werden, können durch Parallelerdverbindungen Schutzleiterverbindungen vorgetäuscht werden. Diese Problematik ist dem Betreiber mitzuteilen, vorzugsweise durch Hinweise in der Dokumentation (Prüfprotokoll).

Isolationswiderstandsmessung

Die Messung erfolgt zwischen den aktiven Teilen und allen berührbaren leitfähigen Teilen inkl. Schutzleiter (außer bei PELV).

Nach Reparatur (VDE 0701) erfolgt die Messung bei SELV-/PELV-Stromkreisen zwischen deren aktiven Teilen und den aktiven Teilen des Primärstromkreises.

Alle Regler und Schalter müssen bei den Messungen geschlossen sein.

Einzuhaltende Grenzwerte: gemäß Tabelle 1 in VDE 0701 bzw. VDE 0702

Prüfobjekt		Grenzwert
Gefährliche aktive / spannungsführende Teile der Netzversorgung gegen Schutzleiter und die mit dem Schutzleiter verbundenen berührbaren leitfähigen Teile	Allgemein	1,0 MΩ
	Geräte mit Heizelementen	0,3 MΩ
	Geräte mit Heizelementen mit einer Leistung $> 3,5 \text{ kW}$ (wird der Isolationswiderstand nicht erreicht, ist das Gerät trotzdem in Ordnung, wenn der Schutzleiterstromgrenzwert nicht überschritten wird)	0,3 MΩ
Gefährliche aktive / spannungsführende Teile der Netzversorgung gegen die nicht mit dem Schutzleiter verbundenen berührbaren leitfähigen Teile (vornehmlich bei Geräten der Schutzklasse II, aber auch in Geräten der Schutzklasse I)		2,0 MΩ
Gefährliche aktive / spannungsführende Teile der Netzversorgung gegen isolierte, berührbare leitfähige Teile mit der Schutzmaßnahme SELV, PELV in Geräten der Schutzklasse I oder II (sichere Trennung)		
Nur VDE 0701: Nach einer Reparatur zwischen gefährlich aktiven Teilen eines SELV-/PELV-Stromkreises und den aktiven Teilen des Primärstromkreises (sichere Trennung)		
Gefährliche aktive / stromführende Teile mit der Schutzmaßnahme SELV, PELV (Schutzkleinspannung) gegen berührbare leitfähige Teile		0,25 MΩ

Anmerkungen VDE 0701 und VDE 0702

- Bei Schutzimpedanzen zwischen aktiven Leitern und Schutzleiter gilt deren Widerstand als Grenzwert.
- Bei Geräten mit spannungsabhängigen Schaltelementen darf die Messung entfallen.

Anmerkungen VDE 0702

- Die Messung darf bei Geräten die durch die Messung beschädigt werden könnten entfallen. Beispiele: Geräte der Informationstechnik, Audio, Video (Im Anwendungsbereich der VDE 0701 sind diese Geräte generell ausgenommen.)
- Geräte die mit Spannungen $< 25 \text{ V AC}$ oder $< 60 \text{ V DC}$ versorgt werden, sind von den messtechnischen Prüfungen ausgenommen. An berührbaren leitfähigen Teilen von Geräten nach SK III und Versorgungsspannungen $\geq 25 \text{ V AC}$ oder $\geq 60 \text{ V DC}$ muss die Prüfung vorgenommen werden.

Messung des Schutzleiterstroms ISL

VDE 0701: Die Messung ist an jedem Gerät mit Schutzleiter durchzuführen.

VDE 0702: Die Messung ist an jedem Gerät mit Schutzleiter durchzuführen, außer fest an der Versorgung angeschlossene.

Es ist in beiden Steckerstellungen und in allen Schalterstellungen (Programmen) des zu prüfenden Geräts zu messen.

Der jeweils höchste gemessene Wert ist als Messergebnis zu dokumentieren.

Die Messung kann bei Verlängerungsleitungen, abnehmbaren Geräteanschlussleitungen, mobilen Mehrfachsteckdosen ohne elektrische Bauteile zwischen aktiven Leitern und Schutzleiter entfallen.

Die folgenden drei Messverfahren dürfen verwendet werden:

- direkte Methode (Prüfling muss isoliert aufgestellt werden),
- Differenzstrommethode
- alternative Methode

Anmerkung: Die alternative Methode darf nur unter der Verantwortung einer Elektrofachkraft und nur, wenn zuvor eine Isolationswiderstandsmessung ohne Mängel bestanden wurde, angewendet werden. Sie darf nicht bei Geräten mit netzspannungsabhängigen Schalteinrichtungen angewendet werden!

Grenzwerte

Geräteart	Grenzwert
Geräte allgemein	3,5 mA
Geräte mit eingeschalteten Heizelementen und bei einer Leistung > 3,5 kW	1 mA/kW (3,5 kW → 3,5 mA) aber höchstens 10 mA

Anmerkung: Überschreitungen der Grenzwerte können in folgenden Fällen akzeptiert werden:

- abweichender Wert in der Gerätenorm (Produktnorm) vorgesehen bzw. von dem Hersteller in den Geräteunterlagen angegeben
- Wert im „Originalzustand“ des Geräts so ermittelt. (z. B. bei Eingangsprüfung von Neugeräten den ermittelten Wert später als Grenzwert übernehmen)
- VDE 0701: Geräte mit industriellen Steckern (IEC 60309 / CEE / CeKon) können höhere Ableitströme aufweisen. Dazu gibt die Norm allerdings keine Werte an.

Messung des Berührungsstroms IB

Die Messung muss an jedem berührbaren leitfähigen Teil, das nicht mit dem Schutzleiter verbunden ist, erfolgen.

Es ist in beiden Steckerstellungen und in allen Schalterstellungen (Programmen) des Geräts zu messen.

Können leitfähige Teile mit unterschiedlichen Potentialen gleichzeitig mit einer Hand berührt werden, so ist der Messwert aus der Summe der einzelnen Berührungsströme zu bilden. Bei SELV-/PELV-führenden Teilen bzw. Geräten der Informativstechnik kann die Messung entfallen, wenn durch den Messvorgang eine Beschädigung des Geräts erfolgen kann. Es dürfen, wie bei der Schutzleiterstrommessung, alle drei Messverfahren mit den gleichen Einschränkungen angewendet werden.

Grenzwerte

Geräteart/Geräteteil	Grenzwert
Nicht mit dem Schutzleiter verbundene berührbare leitfähige Teile	0,5 mA
Bei Geräten der SK III	Messung nicht erforderlich

Nachweis der sicheren Trennung vom Versorgungsstromkreis (bei SELV u. PELV)

Der Nachweis betrifft alle Geräte mit Sicherheitstrafo bzw. Schaltnetzteil und SELV- oder PELV-Spannung auf der Ausgangsseite.

Die Schutzwirkung ist durch folgende Messungen nachzuweisen:

- Messung der SELV-/PELV-Spannung (Diese muss den SELV-/PELV-Vorgaben genügen und mit der Bemessungsspannung nach Gerätespezifikation übereinstimmen. Es sind evtl. höhere Leerlaufspannungen zu beachten.)
- Messung des Isolationswiderstands (gemäß Iso-Tabelle; siehe oben)
 - zwischen Primär- und Sekundärseite
 - zwischen Sekundärseite und berührbaren Teilen

Ableitstrom, der von isolierten Eingängen mit UN > 50 V AC/120 V DC erzeugt wird

Beispiele für Geräte mit Bedarf für diese Messung: Leistungsanalysatoren, Multimeter, Oszilloskope, usw.

Zusätzlich zu der Messung von Schutzleiterstrom und Berührungsstrom wie oben, wird der Ableitstrom gemessen, der durch das Anlegen der Bemessungsspannung an den entsprechenden Eingängen des Geräts entsteht. Steht keine Spannungsquelle in Höhe der Bemessungsspannung zur Verfügung, kann laut Norm die bei der alternativen Methode angelegte Spannung verwendet und das Ergebnis auf die höchste Bemessungsspannung hochgerechnet werden.

Nachweis der Wirksamkeit weiterer Schutzeinrichtungen

Sind am Gerät weitere Schutzeinrichtungen erkennbar (z. B. RCDs, Iso-Überwachungsgeräte Überspannungsschutzeinrichtungen usw.), die der elektrischen Sicherheit dienen, so hat der Prüfer die Gewährleistung der Schutzmaßnahme nachzuweisen und zu entscheiden, wie deren Prüfung zu erfolgen hat. Zum Beispiel ist bei Vorhandensein von RCDs als Zusatzschutz die Auslösezeit nachzuweisen.

Als Funktionsprüfung gilt hier die Auslösung des RCDs über die Prüftaste.

Prüfung der Aufschriften

Nach Abschluss der Einzelprüfungen sind die der Sicherheit dienenden Aufschriften zu kontrollieren.



Funktionsprüfung

Nach Instandsetzung und Änderung (neu: Reparatur) sind Funktionsprüfungen durchzuführen. Es bleibt dem Prüfer aber überlassen zu entscheiden, ob eine Teilprüfung ausreichend ist.

Für Wiederholungsprüfungen ist eine Funktionsprüfung in VDE 0701 nicht erwähnt. Sie ist aber unbedingt zu empfehlen.

Auswertung, Beurteilung und Dokumentation/Prüfprotokoll

Wenn alle geforderten Einzelprüfungen bestanden wurden, gilt die Prüfung als bestanden und muss (gemäß BetrSichV und Norm) entsprechend im Prüfprotokoll dokumentiert werden.

Geräte, welche die Prüfung bestanden haben, sind dementsprechend zu kennzeichnen (z. B. durch Prüfplakette).

Geräte, welche die Prüfung nicht bestanden haben, sind deutlich der weiteren Nutzung zu entziehen (z. B., indem sie deutlich erkennbar als unsicher gekennzeichnet werden)

Der Betreiber ist über das negative Ergebnis der Prüfung zu informieren. Der Prüfer sollte sich vom Betreiber, z. B. im Prüfprotokoll, den Erhalt der Information bestätigen lassen, dass eine gewisse Anzahl an Geräten die Prüfung nicht bestanden haben und die betreffenden Geräte als unsicher gekennzeichnet wurden.

Insbesondere sollten auch die Nutzer der Geräte über gefahrbringende Mängel informiert werden und Hinweise auf mögliche Verbesserungen (z. B., wenn durch die Prüfung Anhaltspunkte für unsachgemäßen Gebrauch oder frühzeitigen Verschleiß festgestellt wurden), gegeben werden.

Eine weitestgehend rechtssichere Form des Prüfablaufs und dessen Dokumentation bietet das vorliegende Prüfprotokoll.