



Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
 sowie KFE
 A-1040 Wien, Schaudergasse 1
 Telefon: 01-505 89 50, Telefax: 01-255 50 50
 Vertrieb: KFE, 1030 Wien,
 Tel.: 01-713 54 68, Fax: 01-712 68 47, oder über www.kfe.at

Gesetzlich vorgeschriebene Sicherheitsüberprüfung nach ÖVE-HG 8701-1 und ÖVE/ÖNORME 8701-2-2

Prüfung: nach Reparatur nach Änderung W

Prüfer: _____

Bezeichnung des Gerätes: _____

Name des Herstellers: _____ Seriennummer: _____

Type: _____

Netzanschluss: Einphasig

Gerätenennendaten: Nennspannung (V): _____

Leistung (W): _____

I II

Prüfung elektrischer Geräte

gem. ÖVE/ÖNORM E 8701-1 und E 8701-2-2



- Messung Schutzleiterstrom (Schutzleiterstrom)
- Messung Isolationswiderstand
- Messung Schutzleiterstrom (Schutzleiterstrom)
- Messung Berührungsstrom
- Messung Ersatzableitstrom
- Prüfung Spannungsfestigkeit nur nach Reparaturen und Änderungen gem. ÖVE/ÖNORM E 8701-2-2:
- und sicherheitstechnische Prüfung: _____
- technische Unterlagen: _____

ÖVE/ÖNORM

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Rechtliche Grundlagen	3
3	Grundlagen für Messung und Prüfung elektrischer Geräte	5
4	Umfang der Überprüfung und Messmethoden	14
5	Dokumentation	34
6	Messeinrichtungen	36
7	Wesentliche Abweichungen zu VDE-Bestimmungen	39
8	Weiterführende Informationen	40
9	Referenzen	41

Verfasser: **Wolfgang Brandl**
Albert Michael Corradi

Impressum: Medieninhaber, Herausgeber und Hersteller: Kuratorium für Elektrotechnik.
Für den Inhalt verantwortlich: Ing. Ernst Matzke,
Sitz des Medieninhabers und Anschrift der Redaktion: 1030 Wien, Rudolf-Sallinger-Pl. 1,
Telefon: 01/713 54 68, Fax: 01/712 68 47 20
Email: kfe@wkw.at,
Internet: www.kfe.at,
Erscheinungsort: Wien, Verlagspostamt 1030
Schutzgebühr: € 20,- zzgl. 20% Ust.

1 Einleitung

Begriffe wie Hersteller, Lieferant, Inbetriebsetzer, Prüfer, Prüfmethode sowie Regeln für Technische Unterlagen und Prüfprotokolle werden zukünftig auf Grund steigender Komplexität und Schnittstellen elektrischer Geräte und Systeme vermehrt an Bedeutung gewinnen. Die beteiligten Personen sind sich teilweise über Verantwortungsbereiche nicht immer wirklich bewusst. Diese Broschüre umfasst einen praxisorientierten Leitfaden für die Prüfung elektrischer Geräte sowohl für den prüfenden Elektrotechniker als auch für Sicherheitsfachkräfte und Anlagenverantwortliche.



Wichtige Hinweise bzw. hilfreiche Tipps sind mit einem Hinweiszeichen gekennzeichnet und hervorgehoben markiert.

2 Rechtliche Grundlagen

Die Begriffe Prüfen und Kontrollieren stellen für jeden Techniker, aber auch für jeden Verwender eines Gerätes oder Systems eine Selbstverständlichkeit dar. Wer ein technisches Produkt bzw. System baut oder in Betrieb nimmt, sieht wohl vorerst einmal nach, ob alles so funktioniert, wie es erwünscht ist, d.h. er führt eine Funktionskontrolle durch. Auf den wesentlichen Aspekt des **sicheren Verwendens** wird in diesem Zusammenhang jedoch oftmals vergessen oder in diesem Stadium wenig Wert gelegt.

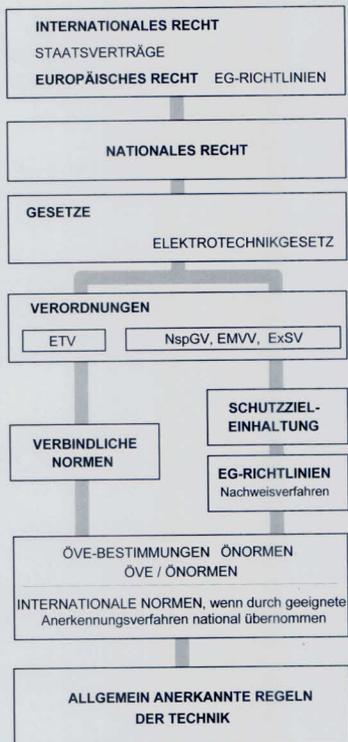
Aus dem Elektrotechnikgesetz ergibt sich in Österreich folgende Sicherheitsverpflichtung:

§ 3. (1) Elektrische Betriebsmittel und elektrische Anlagen sind innerhalb des ganzen Bundesgebietes so zu errichten, herzustellen, instand zu halten und zu betreiben, dass ihre Betriebssicherheit, die Sicherheit von Personen und Sachen, ferner in ihrem Gefährdungs- und Störungsbereich der sichere und ungestörte Betrieb anderer elektrischer Anlagen und Betriebsmittel sowie sonstiger Anlagen gewährleistet ist.



Daraus folgt, dass die Verpflichtung, die Sicherheit eines Gerätes bzw. Systems zu prüfen, auf dem Elektrotechnikgesetz basiert. Normen und Vorschriften setzen auf diesem Gesetz auf, und legen grundsätzlich Vorgangsweisen bzw. Prüfmethode fest.

Abbildung 1 zeigt die Einbindung von ÖVE-Bestimmungen in das österreichische Rechtssystem. Zusätzlich sind die wichtigsten Normen zur Überprüfung von elektrischen Anlagen und Betriebsmittel dargestellt.



ÖVE/ÖNORM E 8001

Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V

ÖVE/ÖNORM E 8701-1

Prüfung nach Instandsetzung und Änderung und Wiederkehrende Prüfung elektrischer Geräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen

ÖVE/ÖNORM E 8701-2-2

Prüfung nach Instandsetzung und Änderung und Wiederkehrende Prüfung elektrischer Geräte, Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Elektrowerkzeuge

ÖVE/ÖNORM E 8751

Wiederkehrende Prüfung und Prüfung nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten

ÖVE/ÖNORM EN 60309

Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen

ÖVE/ÖNORM EN 60335

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke

ÖVE/ÖNORM EN 60950

Einrichtungen der Informationstechnik - Sicherheit

ÖVE/ÖNORM EN 61010-1

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2001)

ÖVE/ÖNORM EN 61140

Schutz gegen elektrischen Schlag, Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel

ÖVE/ÖNORM EN 61557

Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen

ÖVE/ÖNORM EN 62353

Medizinische elektrische Geräte - Wiederholungsprüfungen und Prüfung nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten

Abbildung 1: Einbindung der ÖVE-Bestimmungen in das österreichische Rechtssystem

Zuständigkeiten, Haftungen und Fristen für die Prüfung von Geräten und Anlagen sind im Arbeitnehmerschutzgesetz sowie in folgenden Verordnungen festgelegt:

- Elektroschutzverordnung
- Arbeitsmittelverordnung
- Bauverordnung
- Bauarbeiterschutverordnung

Grundlagen und Messmethoden der Prüfung elektrischer Geräte sind in ÖVE/ÖNORM E 8701 festgelegt. Ziel dieser Norm ist es, einen erforderlichen Mindestprüfumfang bzw. Mindestanforderungen auf Basis bestimmter Messmethoden und Messgeräte sowie Richtlinien für Dokumentation der Prüfergebnisse festzulegen.

Abweichungen zu anderen Normen im Europäischen Raum (z.B. DIN VDE 0701-0702) werden im Abschnitt 7 angegeben.



Informationen zu österreichischen Gesetzen, Verordnungen und Normen finden Sie im Rechtsinformationssystem des Bundeskanzleramtes, <http://www.ris2.bka.gv.at/>

3 Grundlagen für Messung und Prüfung elektrischer Geräte

3.1 Begriffe

Innerhalb der EU sind folgende Begriffe zu beachten:

- **Hersteller**

Als Hersteller wird derjenige bezeichnet, der die Verantwortung für den Entwurf und die Herstellung eines Produktes trägt, das unter die entsprechende EU-Richtlinie (z.B. Niederspannungsrichtlinie, EMV-Richtlinie, etc.) fällt und in seinem Namen in der EU in Verkehr gebracht wird.

- **Bevollmächtigter**

Als Bevollmächtigter wird derjenige bezeichnet, der vom Hersteller bevollmächtigt wird, in dessen Namen aus den entsprechenden Richtlinien ergebenden Verpflichtungen des Herstellers zu erfüllen. Er vertritt den Hersteller und muss im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) niedergelassen sein.

- **Importeur**

Als Importeur (oder die für das Inverkehrbringen verantwortliche Person) wird derjenige bezeichnet, der ein Produkt, das aus einem Drittland importiert wurde und unter die entsprechende Richtlinie fällt, im EWR in Verkehr bringt.

- **Inverkehrbringen**

Erstmalige entgeltliche oder unentgeltliche Bereitstellung eines unter die entsprechende Richtlinie fallenden Produktes auf dem Gemeinschaftsmarkt für den Vertrieb und/oder die Benutzung im EWR.

- **Inbetriebnahme**

Erstmalige Benutzung eines unter die entsprechende Richtlinie fallenden Produktes durch seinen Endbenutzer im EWR.

Bei Produkten, die unmittelbar nach dem Inverkehrbringen betriebsbereit sind, keine Montage oder keinen Einbau verlangen, und deren Sicherheit durch den Vertrieb keinen Schaden nehmen kann, gilt - wenn der Zeitpunkt der erstmaligen Verwendung nicht genau bestimmt werden kann - das Inverkehrbringen zugleich als Inbetriebnahme.

- **Anlagenbetreiber**

Als Anlagenbetreiber wird derjenige bezeichnet, der für den Betrieb der Anlage einschließlich für den Betrieb aller angeschlossenen Betriebsmittel verantwortlich ist (z.B. Anlageninhaber, Betriebsleiter, Geschäftsführer).

- **CE-Kennzeichnung (Konformitätskennzeichnung)**

Durch die Anbringung dieser Kennzeichnung am Gerät oder beigelegter Konformitätserklärung bestätigt der Hersteller, dass das Gerät den geltenden europäischen Richtlinien entspricht. Eine CE-Kennzeichnung lässt keine Rückschlüsse zu, ob das Gerät durch entsprechende Stellen auf die Einhaltung der Richtlinien überprüft wurde.



Die CE-Kennzeichnung ist kein Prüfzeichen, das eine Aussage über die Sicherheit eines Produktes gibt.

Abbildung 2 zeigt die Richtlinien-konforme Darstellung der CE-Kennzeichnung. Der Raster dient nur zur Erkennung der Proportionen und ist nicht Bestandteil des Schriftbildes.

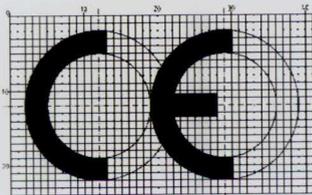


Abbildung 2: CE-Kennzeichnung

Für die Messung und Prüfung elektrischer Geräte gelten folgende Begriffe:

- **Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (Geräte)**

Elektrische Betriebsmittel bzw. Geräte sind ortsfeste oder ortsveränderliche Gegenstände, die als Ganzes oder in einzelnen Teilen zur Gewinnung, Fortleitung oder zum Gebrauch elektrischer Energie bestimmt sind. Eine elektrische Anlage ist eine ortsfeste betriebsmäßige Zusammenfassung elektrischer Betriebsmittel (z.B. Niederspannungsverteilung in einem Gebäude).

Das 'Elektrische Betriebsmittel' ist gemäß Elektrotechnikgesetz der allgemeine Begriff für ein System, das für sich alleine eine abgeschlossene bauliche Einheit darstellt. Das 'Elektrische Gerät' ist wiederum ein elektrisches Betriebsmittel, das für eine spezielle Anwendung für den Gebrauch elektrischer Energie als für sich abgeschlossene Einheit vorgesehen ist. Sprechen wir z.B. bei Steckdosen oder Leuchten von elektrischen Betriebsmitteln, so stellt z.B. eine Waschmaschine ein elektrisches Gerät dar.

Eine Abgrenzung zwischen Anlage und Betriebsmittel (Gerät) im Zuge der Überprüfung von Betriebsmitteln ist nur bezüglich der anzuwendenden Normen von Bedeutung. Sind Schutzmaßnahmen einer Niederspannungsverteilung gemäß ÖVE/ÖNORM E 8001 nachzuweisen, so ist bei der Überprüfung der sicheren Verwendung von Betriebsmitteln bzw. Geräten grundsätzlich ÖVE/ÖNORM E 8701 anzuwenden. Darüber hinaus gelten für Betriebsmittel in speziellen Bereichen (z.B. medizinische Geräte, siehe ÖVE/ÖNORM E 8751) zusätzliche Vorschriften bzw. erhöhte Anforderungen.



Neben der Überprüfung der elektrischen Anlage ist auch jeder elektrische Verbraucher (elektrisches Betriebsmittel bzw. Gerät) bei wiederkehrenden Prüfungen gemäß Elektroschutzverordnung zu überprüfen.

▪ **Prüfen**

Anwendung von Maßnahmen zur Bestimmung der elektrischen Sicherheit von Geräten nach Instandsetzung oder Änderung.

▪ **Wiederkehrende Prüfung**

Prüfung in bestimmten Zeitabständen, die dem Nachweis dient, dass die für die sichere Weiterverwendung von elektrischen Geräten und Betriebsmitteln erforderlichen Sicherheitsmerkmale ausreichend sind.

▪ **Instandsetzung**

Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems. Die Instandsetzung eines Gerätes bedeutet, dass nach Auftreten eines Fehlers ohne hinzufügen neuer Merkmale oder sonstiger Änderungen, dieses wieder gebrauchsfähig gemacht wird.

▪ **Änderung**

Eingriff am Gerät nach Herstellerangaben. Dabei sind die entsprechenden Gerätebestimmungen zu berücksichtigen. Andernfalls erfolgt der Eingriff in Eigenverantwortung der entsprechenden Fachkraft.

▪ **Fachkraft**

Person, welche auf Grund ihrer Befugnis bzw. fachlichen Ausbildung und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die übertragenen

Arbeiten beurteilen und elektrotechnische und andere mögliche Gefahren erkennen und vermeiden kann.

- **Schutzleiterstrom**

Strom, der durch den Schutzleiter von Geräten der Schutzklasse I fließt.

- **Berührungsstrom**

Strom, der bei Geräten der Schutzklasse II mit berührbaren leitfähigen Teilen sowie bei Geräten der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind (z.B. Zierteile), bei der Handhabung des Gerätes über die bedienende Person zur Erde fließen kann.

- **Differenzstrom**

Die vorzeichenbehaftete Summe der Momentanwerte aller Ströme, die am netzseitigen Eingang (Anschluss) des Gerätes durch alle aktiven Leiter fließen.

- **Ersatzableitstrom**

Strom, der zwischen den zusammengeschlossenen aktiven Leitern des Prüflings (Außenleitern und N-Leiter) und dem Schutzleiter bzw. den berührbaren leitfähigen Teilen des Prüflings bei Anlegen von Nennspannung und Nennfrequenz fließen würde. Er wird durch Anlegen einer netzunabhängigen Prüfwechselfrequenz gemessen.

- **Spannungsfestigkeit**

Als Spannungsfestigkeit wird die Isolationsfähigkeit einer bestimmten Isolationsstrecke zwischen aktiven Leitern und nicht spannungsführenden Geräte-/Systemkomponenten bezeichnet. Die Spannungsfestigkeit (oder auch Durchschlagsfestigkeit genannt) wird üblicherweise in kV/mm angegeben.

3.2 Verantwortung

Der Hersteller eines elektrischen Gerätes (oder sein Bevollmächtigter in der EU) muss durch geeignete Maßnahmen und Kontrollen sicherstellen, dass konstruktive Anforderungen bzw. technische Bestimmungen eingehalten sowie die erforderlichen Kontrollprüfungen (Nachweis des Konstruktionskonzeptes, Typenprüfungen, Stückprüfungen an jedem gefertigten Produkt, geeignete Qualitätssicherungsmaßnahmen) durchgeführt werden.

Gemäß ArbeitnehmerInnenschutzgesetz bzw. Elektroschutzverordnung hat jeder Arbeitgeber zum Schutz der Sicherheit der Arbeitnehmer/innen vor Gefahren durch den elektrischen Strom dafür zu sorgen, dass sich elektrische Anlagen und elektrische Betriebsmittel (Geräte) stets in sicherem Zustand befinden und Mängel unverzüglich behoben werden (siehe auch Arbeitsplatzevaluierung). Ist eine Behebung von Mängeln nicht möglich, so sind diese Betriebsmittel (Geräte) aus dem Verkehr zu ziehen bzw. ist der Weiterbetrieb zu verhindern (z.B. Betriebsmittel vom Arbeitsplatz entfernen,

Zugang zu Betriebsmitteln absperren, Kenntlichmachen, Anbringung von Schildern, etc.).



Abbildung 3: Beispiel einer aus dem Verkehr zu ziehenden Kupplung einer Anschlussleitung

Demzufolge müssen elektrische Betriebsmittel (Geräte) in regelmäßigen Zeitabständen, insbesondere nach Reparaturarbeiten, von geeigneten, fachkundigen und hiezu berechtigten Personen mit entsprechender Berufserfahrung auf ihren ordnungsgemäßen, den elektrotechnischen Sicherheitsvorschriften entsprechenden Zustand überprüft werden. Nur fachkundige Personen können Gefahren im elektrotechnischen Bereich beurteilen (siehe Abschnitt 3.3).

Überprüfung durch andere Personen, z. B. durch den Arbeitgeber selbst (ausgenommen der Arbeitgeber besitzt selbst eine entsprechende Befugnis sowie Berufserfahrung), ist unzulässig.



Der Anlagenbetreiber bzw. Arbeitgeber ist für Planung und Beauftragung von wiederkehrenden Prüfungen verantwortlich. Schadhafte Geräte sind vom Anlagenbetreiber bzw. Arbeitgeber aus dem Verkehr zu ziehen.

3.3 Fachpersonal

Als Fachpersonal werden fachkundige Personen bezeichnet, welche auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die übertragenen Arbeiten beurteilen und elektrotechnische und andere mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.



Ein Fachpersonal muss eine aufrechte Befugnis bzw. einen Befähigungsnachweis zur Herstellung, Änderung, Instandhaltung und Prüfung von elektrischen Anlagen und Betriebsmittel gemäß Elektrotechnikgesetz vorweisen können.

3.4 Wiederkehrende Prüfungen, Prüffristen und Prüfungen nach Reparaturen

3.4.1 Wiederkehrende Prüfungen und Prüffristen

Wiederkehrende Prüfungen gemäß ÖVE/ÖNORM E 8701 von elektrischen Geräten dienen neben dem Nachweis der sicheren Verwendung vor allem auch dem frühzeitigen Erkennen von Funktionsfehlern und verhindern somit kostenintensive Betriebsausfälle von Geräten.

Grundsätzlich sollte vor jeder Überprüfung eines elektrischen Gerätes deren

- Betriebsweise und Gerätealter (z.B. Häufigkeit der Verwendung, Betriebsstunden)
- die Betriebsumgebung (z.B. extreme Staublastung)
- sowie Herstellerangaben bzw. technische Unterlagen (z.B. vorhandene Prüfprotokolle)

beachtet werden.

Grundsätzlich sind durch die Elektroschutzverordnung folgende Prüffristen festgelegt (Anmerkung: Prüffristen sind nicht durch ÖVE/ÖNORM E 8701 festgelegt):

- 5 Jahre, außer wenn durch Behörde andere Prüffristen festgelegt sind
- 10 Jahre in Versicherungen, Banken und anderen Bürobetrieben sowie in Dienstleistungsbetrieben, wenn keine außergewöhnliche Beanspruchung vorliegt
- 3 Jahre bei außergewöhnlicher Beanspruchung, wie z.B. in Werkstätten, Bäckereien, Küchen, Friseuren, Blumenbindereien, nassen Bereichen, Bereichen im Freien oder explosionsgefährdeten Zonen
- 1 Jahr für Baustellen und elektrische Geräte in Betrieb auf Baustellen
- 1 Jahr, wenn mehrere außergewöhnliche Beanspruchungen zusammentreffen (z.B. Feuchtigkeit, Staubbelastung, chemische und mechanische Belastungen)



Im Untertag-Bergbau gelten kürzere Prüffristen als 1 Jahr!

Sind die vom Hersteller festgelegten Prüffristen (siehe auch Fristen für Wartung/Service und Kalibrierungen) kürzer als die genannten Fristen, sind diese vorrangig zu berücksichtigen.

Sind elektrische Geräte Bestandteile von prüfpflichtigen Arbeitsmitteln gemäß Arbeitsmittelverordnung (z.B. Einfahrtstore mit elektrischem Antrieb, Kompressoranlagen, etc.) sind spezielle Prüffristen einzuhalten (siehe Arbeitsmittelverordnung AM-VO). Weiters gelten im medizinischen Bereich gesonderte Prüffristen (siehe ÖVE/ÖNORM EN 62353).

Anmerkung: Im Gegensatz zu Prüfungen nach Reparaturen sind wiederkehrende Prüfungen so anzuwenden, wie dies ohne Zerlegung des Prüflings möglich ist.



Um bei wiederkehrenden Prüfungen die entsprechenden Prüffristen einzuhalten, sollte in Abstimmung mit dem Anlagenbetreiber bzw. Arbeitgeber ein genauer Prüfplan (Checkliste, Stückliste der zu überprüfenden Geräte, Prüfmethode) erstellt werden.

3.4.2 Prüfungen nach Reparaturen

Nach dem Instandsetzen bzw. nach Änderungen darf bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Geräte keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung des Gerätes bestehen. Insbesondere dürfen die ursprünglichen Kriech- und Luftstrecken sowie die Maßnahmen zum Schutz gegen elektrischen Schlag (direktes und bei indirektem Berühren), der Schutz gegen Eindringen von Feuchte und Staub sowie Schutz gegen mechanische oder sonstige Gefährdungen nicht sicherheitsmindernd verändert worden sein.

Zusätzliche, in den jeweiligen Gerätenormen enthaltene besondere, geräteabhängige Sicherheitsmerkmale, wie Anforderungen zur mechanischen Sicherheit, zum Brandschutz, Schutz vor gefährlichen Strahlen, Hygiene- und Gesundheitsschutz und Ähnliches, sind zu berücksichtigen.

Für die Sicherheit maßgebliche Einzelteile, Bauelemente, Baugruppen und Software müssen entsprechend ihren Bemessungsdaten und sonstigen Sicherheitsmerkmalen geeignet sein. Dies sind z.B. zulässige Temperatur, geforderte Schutzart, mechanische Bauart oder Funktionsabläufe der Software. Die neue Komponente muss nach deren Einbau den für das Gerät geltenden Bestimmungen entsprechen. Sofern von Hersteller oder Importeur verlangt, sind die von diesen angegebenen Ersatzteile entsprechend den Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungsanleitungen zu verwenden.

Zur Sicherheit beitragende Teile des Gerätes, die bei der Durchführung der Instandsetzung, Änderung oder Prüfung sichtbar werden, dürfen weder beschädigt noch für das Gerät offensichtlich ungeeignet sein.

Nach Beendigung der Prüfungen gemäß ÖVE/ÖNORM E 8701 muss feststehen, ob eine oder dass keine Gefahr für den Benutzer oder die Umgebung des Gerätes besteht. Wird festgestellt, dass der Prüfling offensichtlich sicherheitsmindernde Beschädigungen, Merkmale von unsachgemäßen Eingriffen oder Modifikationen, Funktionsbeeinträchtigungen usw. aufweist oder offensichtlich bestimmungswidrig verwendet wird, ist der Prüfvorgang abzubrechen und der Prüfling als fehlerhaft zu kennzeichnen.

Gegebenenfalls können in Übereinstimmung mit dem Auftraggeber Korrekturmaßnahmen eingeleitet werden. Korrekturmaßnahmen in diesem Sinne können z.B. erweiterte Prüfungen, Instandsetzung und Änderung, Anpassung der Verwendungsbedingungen, des Einsatzortes oder auch Maßnahmen zur Außerbetriebnahme sein.



Im Zuge von Reparaturen darf die Schutzklasse eines Gerätes nicht verändert werden.

Typische unzulässige Änderungen:

Verwendung von Anschlussleitungen mit Schutzleiter für Geräte der Schutzklasse II,

Anbringung von zusätzlichen Komponenten (z.B. Hinweisschilder, Typenschilder, Netzgeräte) mit unzulässigen nichtisolierenden Befestigungen bei Geräten der Schutzklasse II (z.B. lange Metallschrauben)

3.5 Definition der Schutzarten und Schutzklassen

Die Schutzart (IP-Code) ist von der Schutzklasse (I, II, III) zu unterscheiden. Beide betreffen den Schutz gegen Berühren gefährlicher elektrischer Spannungen. Die Schutzart definiert neben dem Personenschutz vor Berühren auch den Schutz der Geräte vor Schmutz und Feuchtigkeit.

3.5.1 Schutzart (IP Code)

3.5.1.1 Schutzgrade für Berührungs- und Fremdkörperschutz (1. Ziffer)

Ziffer	Schutz gegen Berührung	Schutz gegen Fremdkörper
0	kein Schutz	kein Schutz
1	Schutz gegen großflächige Körperteile Durchmesser 50 mm	große Fremdkörper (Durchmesser ab 50 mm)
2	Fingerschutz (Durchmesser 12,5 mm)	mittelgroße Fremdkörper (Durchmesser ab 12,5 mm, Länge bis 80 mm)
3	Werkzeuge und Drähte (Durchmesser ab 2,5 mm)	kleine Fremdkörper (Durchmesser ab 2,5 mm)
4	Werkzeuge und Drähte (Durchmesser ab 1 mm)	kornförmige Fremdkörper (Durchmesser ab 1 mm)
5	Drahtschutz (wie IP 4) staubgeschützt	Staubablagerung
6	Drahtschutz (wie IP 4) staubdicht	kein Staubeintritt

3.5.1.2 Schutzgrade Wasserschutz (2. Ziffer)

Ziffer	Schutz gegen Wasser
0	kein Schutz
1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Schutz gegen schräg (bis 15°) fallendes Tropfwasser
3	Schutz gegen fallendes Sprühwasser bis 60° gegen die Senkrechte
4	Schutz gegen allseitiges Spritzwasser
5	Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel
6	Schutz gegen starkes Strahlwasser (Überflutung)
7	Schutz gegen zeitweiliges Untertauchen
8	Schutz gegen dauerndes Untertauchen

Wenn eine der beiden Ziffern nicht angegeben werden muss, wird sie durch den Buchstaben X ersetzt (z.B. "IPX1"). Bei Bedarf können an die Zahlenkombination noch Buchstaben zur genaueren Beschreibung der Schutzart angehängt werden.

Weitere Informationen zu den IP-Schutzarten finden Sie in ÖVE/ÖNORM EN 60529.

3.5.2 Schutzklassen

Die Schutzklasse kennzeichnet die Maßnahmen, die für den Fehlerschutz am Gerät selbst gesetzt sind.

3.5.2.1 Schutzklasse I

Alle elektrisch leitfähigen Gehäuseteile des Gerätes sind mit dem Schutzleitersystem verbunden. Geräte der Schutzklasse I haben eine Steckverbindung mit Schutzleiterkontakt. Die Schutzleiterverbindung ist so ausgeführt, dass sie beim Einstecken des Steckers als erste hergestellt wird und bei einem Schadensfall als letzte getrennt wird.

Symbol:



3.5.2.2 Schutzklasse II

Geräte mit Schutzklasse II verfügen über eine verstärkte oder doppelte Isolierung zwischen aktiven Leiter und Gehäuse (schutzisolierte Geräte). Das Gehäuse hat

keinen Anschluss an den Schutzleiter. Das Gerät verfügt ggf. über eine isolierte PE-Leiter-Durchleitung mit Anschlussstellen (z.B. schutzisolierter Verteiler).

Symbol:



3.5.2.3 Schutzklasse III

Geräte mit Schutzklasse III sind ausschließlich für den Anschluss an Schutzkleinspannungen (kleiner gleich 42 V) ausgelegt und verfügen ebenfalls über eine verstärkte oder doppelte Isolierung.

Symbol:



4 Umfang der Überprüfung und Messmethoden

4.1 Umfang der Überprüfung

Folgende Prüfungen sind in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

- Sichtprüfung
- Messung des Schutzleiters (Geräte der Schutzklasse I)
- Messung des Isolationswiderstandes

Wenn Isolationswiderstandsmessung technisch möglich ist und mit einem positiven Ergebnis abgeschlossen wurde:

- Messung des Schutzleiterstromes oder Ersatzableitstrommessung (für Geräte der Schutzklasse I)
- Messung des Berührungstromes oder Ersatzableitstrommessung (für Geräte der Schutzklasse II sowie für berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind)

Wenn die Isolationswiderstandsmessung technisch **nicht** möglich ist:

- Messung des Schutzleiterstromes (für Geräte der Schutzklasse I)
- Messung des Berührungstromes (für Geräte der Schutzklasse II sowie für berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind)

▪ Prüfung Berührungsschutz

Berührbare Stromkreise (bzw. deren Anschlussstellen) sind auf Einhaltung ihrer Berührungsschutzmaßnahmen und der dazugehörenden Grenzwerte zu überprüfen (z.B. Messung der Leerlaufspannung bei Sicherheitskleinspannung). Diese Stromkreise sind wie berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, zu prüfen.

▪ Prüfung Spannungsfestigkeit

Die Prüfung der Spannungsfestigkeit kann nach Reparaturen und Änderungen von Elektrowerkzeugen gemäß ÖVE/ÖNORM E 8701-2-2 alternativ zu den Messungen des Schutzleiterstromes (Schutzklasse I), Berührungstromes (Schutzklasse II) bzw. Ersatzableitstromes durchgeführt werden.

▪ Funktionsprüfung

▪ Prüfung der technischen Unterlagen und Geräteaufschriften

Jede der Prüfungen muss bestanden sein, bevor mit der nächsten begonnen wird. Werden einzelne Prüfschritte übersprungen (z. B. bei fest angeschlossenen Geräten), sind entsprechende Gründe im Prüfprotokoll festzuhalten. Die Sicherheit des Gerätes ist in solchen Fällen durch gleichwertige Ersatzmaßnahmen nachzuweisen. Abbildung 4 zeigt das Ablaufschema für die Prüfung der elektrischen Sicherheit nach Instandsetzung und Reparatur bzw. für die wiederkehrende Prüfung von Geräten der Schutzklasse I.

Abbildung 5 zeigt das Ablaufschema für die Prüfung von Geräten der Schutzklassen II und III und schutzisolierte Bereiche bei Geräten der Schutzklasse II.

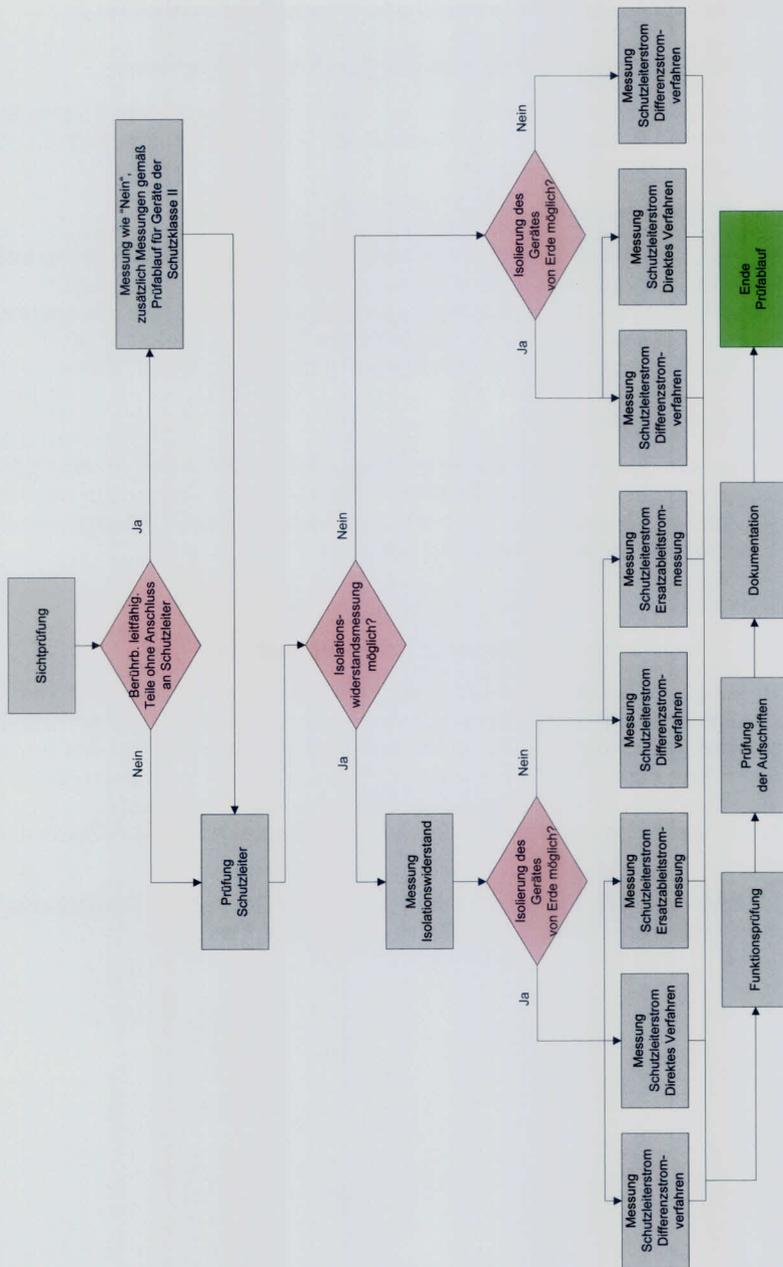


Abbildung 4: Ablaufschema für die Prüfung von Geräten der Schutzklasse I

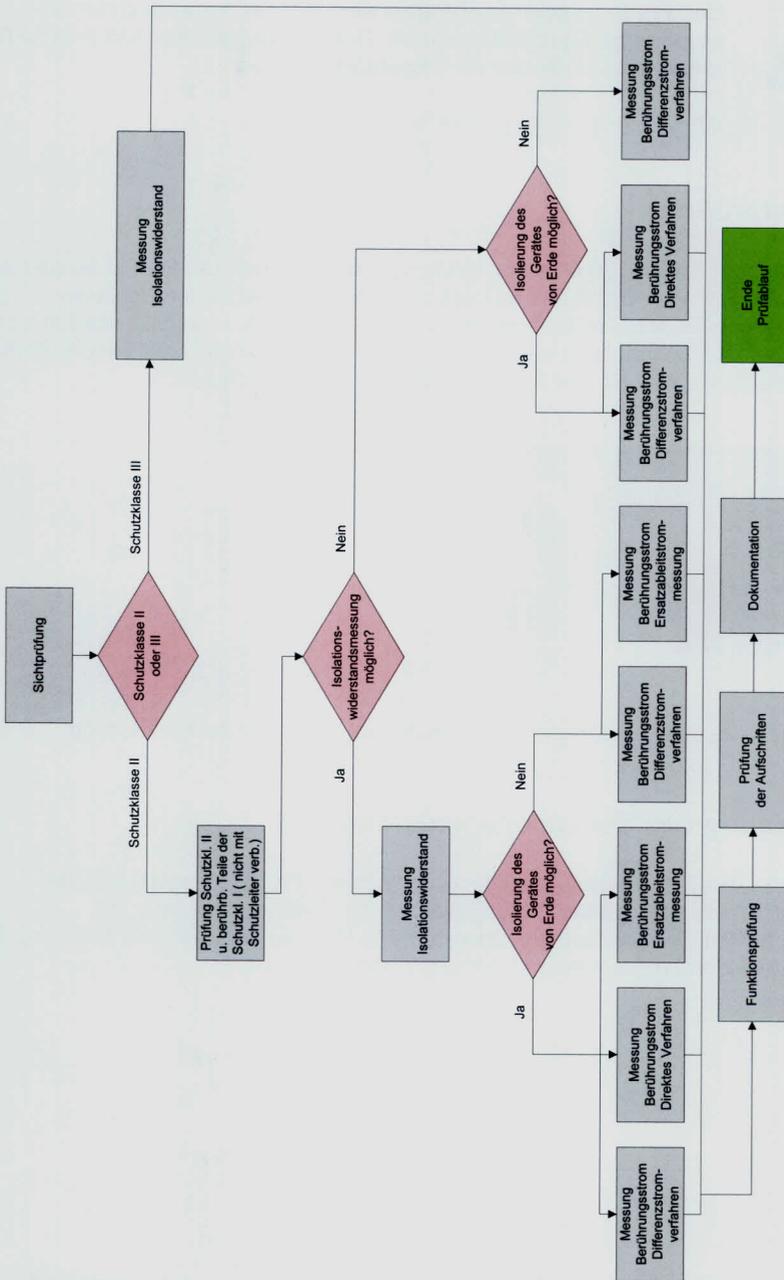


Abbildung 5: Ablaufschema für die Prüfung von Geräten der Schutzklassen II und III und schutzisolierte Bereiche bei Geräten der Schutzklasse II



Bei den folgenden Prüfungen sind Messschaltungen nur für einphasige Geräte dargestellt. Die Messungen können analog für mehrphasige Geräte durchgeführt werden.

4.2 Sichtprüfung

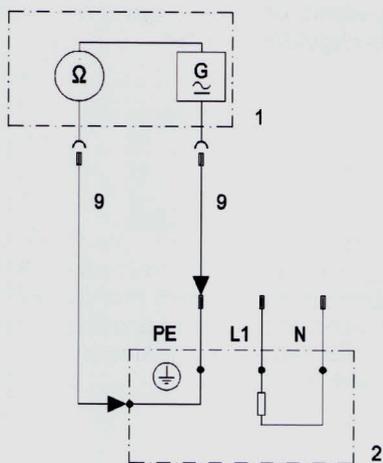
Zu Beginn jeder Prüfung ist eine Sichtprüfung durchzuführen. Geräteteile sowie deren Eigenschaften, die zur Sicherheit beitragen, dürfen weder sichtbare Schäden aufweisen noch für das Gerät offensichtlich ungeeignet sind. Dies gilt insbesondere für Isolierungen und Isolierteile, die nach Instandsetzung, Änderung oder bei der Prüfung sichtbar werden, sowie für Gehäuse von Geräten der Schutzklasse II.



Abbildung 6: Beispiel einer sichtbaren Beschädigung einer Anschlussleitung

4.3 Messung des Schutzleiterwiderstandes

Die Prüfung des Schutzleiters stellt die grundlegende Prüfung von Geräten der Schutzklasse I dar. Bei dieser Prüfung werden die Verbindungen bzw. die Durchgängigkeit des Schutzleiters überprüft. Die Prüfung erfolgt mittels Messung des Schutzleiterwiderstandes, siehe Abbildung 7 und Abbildung 8:



Legende zu Abbildung 7 und 8

- 1 Messeinrichtung
- 2 Prüfling
- 3 Sicherung (Trennstelle)
- 4 Steckdose
- 9 Kalibrierte Messleitungen

Abbildung 7: Messung des Schutzleiterwiderstandes an einem einphasigen ortsveränderlichen Gerät der Schutzklasse I

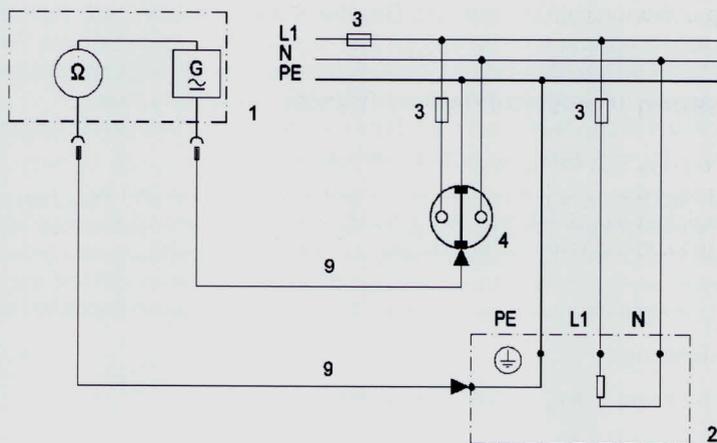


Abbildung 8: Messung des Schutzleiterwiderstandes an einem Gerät der Schutzklasse I, dessen Verbindungen zum Versorgungsnetz (Verteiler, Klemmen oder Stecker) nicht gelöst (unterbrochen) werden dürfen oder nur schwer zu lösen sind

Abbildung 9 zeigt ein Beispiel einer Schutzleiterprüfung:

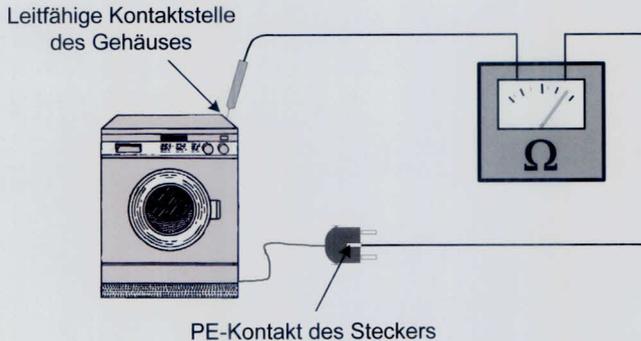


Abbildung 9: Beispiel einer Schutzleiterprüfung

Werden keine ausreichenden Verbindungen gemessen, ist durch Besichtigung festzustellen, ob diese Teile im Fehlerfall berührunggefährlich werden können. Kann diese Beurteilung während einer wiederkehrenden Prüfung nicht getroffen werden, sind diese Teile als schutzisolierte Bereiche im Sinne der Vorschrift ÖVE/ÖNORM E 8701 anzusehen. Der Weg des Schutzleiters ist zu verfolgen, soweit dies ohne weitere Demontage des Gerätes möglich ist.

Bei Geräten mit Anschlussleitung und Stecker ist der Widerstand des Schutzleiters zwischen jedem berührbaren leitfähigen Teil und dem Schutzkontakt des Steckers zu messen. Während der Messung ist die Anschlussleitung auf der ganzen Länge abschnittsweise zu bewegen. Wird beim Bewegen der Leitung eine Widerstandsänderung festgestellt, ist davon auszugehen, dass der Schutzleiter beschädigt oder eine Anschlussstelle defekt ist.

Bei fest angeschlossenen Geräten ist der Schutzleiterwiderstand zwischen jedem berührbaren leitfähigen Teil und der Anschlussklemme des Schutzleiters oder einem geeigneten Messpunkt zu messen (siehe Abbildung 8). Zur Bestimmung des Grenzwertes (siehe nachfolgenden Absatz) dürfen bei Geräten, die fest angeschlossen sind, die Leitungslängen zu parallel liegenden Steckdosen auch geschätzt werden.

Messeinrichtung

- Prüfspannung 4 bis 24 V DC (Leerlaufspannung)
- Messstrom $\geq 0,2$ A



Am besten wird der Schutzleiterwiderstand mit einem Messstrom größer 5 A bestimmt.

Grenzwerte für Schutzleiterwiderstand

- 0,5 Ω für Leuchten
- 0,3 Ω für andere Geräte mit Anschlussleitungen bis 5 m Länge

Bei Anschlussleitungen > 5 m: 0,1 Ω je weitere 7,5 m, maximal jedoch 1,0 Ω
(Anmerkung: Die Grenzwerte gelten auch für z.B. Leitungsroller, Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen)

Beispiel eines Geräteanschlusses mit Leitungsroller

Länge Geräteanschlussleitung: 5 Meter

Länge Leitungsroller: 20 Meter

Der maximal zulässige Schutzleiterwiderstand ergibt sich gemäß

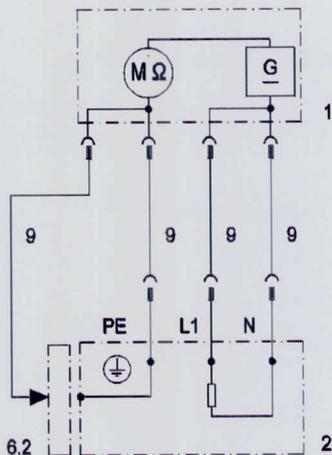
$$R_{\text{Max}} = 0,3 \Omega + 20/7,5 \times 0,1 \Omega = 0,57 \Omega$$

4.4 Messung des Isolationswiderstandes

Die Messungen erfolgen zwischen allen netzspannungsführenden (aktiven) und allen berührbaren leitfähigen Teilen. Dazu gehören sowohl Metallteile, die mit dem Schutzleiter verbunden sind, als auch berührbare leitfähige Teile, bei denen Schutzisolierung angewendet wird.

Es ist darauf zu achten, dass Schalter, Temperaturregler, etc. geschlossen sind. Ist dies nur durch Anlegen der Netzspannung möglich, wie z.B. bei Geräten mit Schaltrelais, muss ersatzweise eine Schutzleiterstrommessung bzw. eine Messung des Berührungstromes durchgeführt werden.

Die Messungen erfolgen gemäß Schaltungen Abbildung 10, Abbildung 11 und Abbildung 12. Während der Messung ist das Gerät vom Netz zu trennen.



Legende zu Abbildung 10 und 11

- 1 Messeinrichtung
- 2 Prüfling
- 3 Sicherung
- 5 Leitung oder Anschluss getrennt
- 6.2 Berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind
- 9 Messleitungen

Abbildung 10: Messung des Isolationswiderstandes bei ortsveränderlichen Geräten der Schutzklasse I

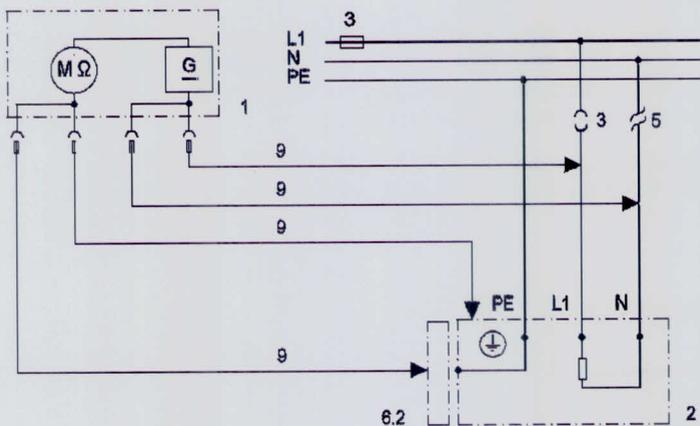
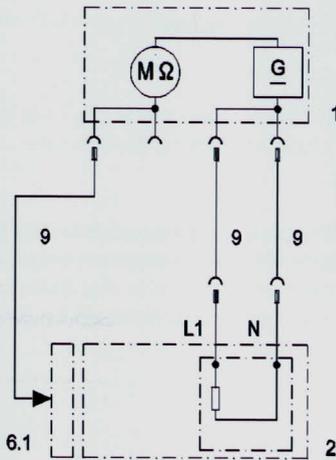


Abbildung 11: Gerät der Schutzklasse I, dessen Verbindungen zum Versorgungsnetz an der Anschlussstelle nur schwer zu lösen sind, aber an anderer Stelle (Verteiler) gelöst werden können



Legende

- 1 Messeinrichtung
- 2 Prüfling
- 6.1 Berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklassen II und III
- 9 Messleitungen

Abbildung 12: Ortsveränderliches Gerät der Schutzklassen II und III, berührbare leitfähige Teile an Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind

Abbildung 13 zeigt ein Beispiel einer Messung des Isolationswiderstandes:

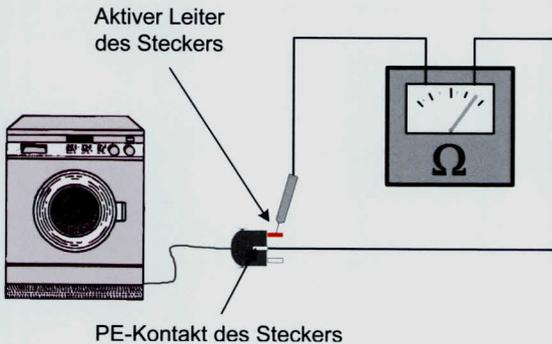


Abbildung 13: Beispiel einer Isolationswiderstandsmessung

Messeinrichtung

- Prüfspannung nicht kleiner 500 V DC (bei einem Lastwiderstand von 0,5 MΩ)

Grenzwerte für Isolationswiderstand

- 0,3 M Ω für Geräte der Schutzklasse I mit Heizelementen
- 1,0 M Ω für alle übrigen Geräte der Schutzklasse I
- 2,0 M Ω für Geräte der Schutzklasse II und berührbare leitfähige Teile an Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind
- 0,25 M Ω für Geräte der Schutzklasse III



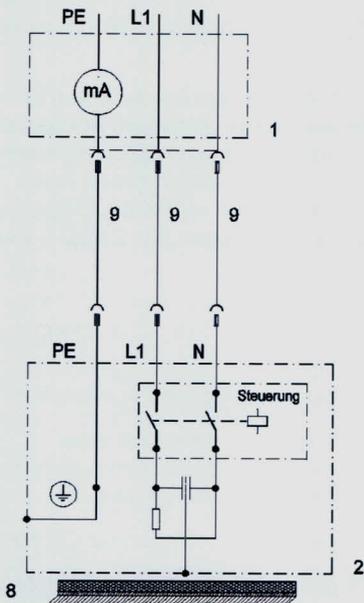
Wird bei Geräten der Schutzklasse I mit Heizelementen $\leq 3,5$ kW Gesamtleistung der geforderte Isolationswiderstand nicht erreicht, gilt das Gerät dennoch als einwandfrei, wenn der Schutzleiterstrom die zulässigen Grenzwerte nicht überschreitet, siehe folgenden Abschnitt 4.5.

4.5 Messung des Schutzleiterstromes (Schutzklasse I)

Während der Messung des Schutzleiterstromes wird das Gerät an die Netzspannung angeschlossen und in Betrieb gesetzt (Hinweis: die ungünstigsten Gerätefunktionen, die Einfluss auf das Messergebnis haben, sind zu berücksichtigten).

Messverfahren:

- Direktes Verfahren mit direkter Strommessung gemäß Abbildung 14 (Gerät gegenüber Erdpotential isoliert) oder
- Differenzstromverfahren mit Fehlerstrommessung gemäß Abbildung 15:



Legende zu Abbildung 14 und 15

- 1 Meßeinrichtung
- 2 Prüfung
- 8 Isolierte Aufstellung des Prüfling bzw. Auftrennung aller Erdverbindungen
- 9 Messleitungen

Abbildung 14: Ortsveränderliches Gerät der Schutzklasse I (direkte Strommessung)

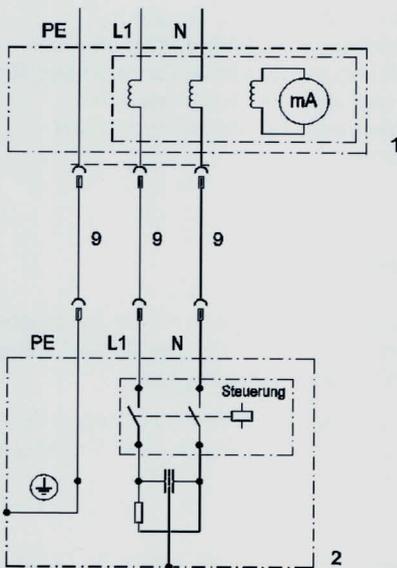


Abbildung 15: Ortsveränderliches Gerät der Schutzklasse I (Fehlerstrommessung)

Bei ungepoltem Netzstecker ist die Messung in allen Positionen des Steckers bzw. Schalters durchzuführen. Ergeben die Messungen unterschiedliche Werte, so ist der größte Wert als Messergebnis zu betrachten.



In einem Mehrphasensystem, insbesondere bei symmetrischen Verbrauchern, können sich Fehlerströme addieren, sodass der Messwert nach der einfachen Differenzstrommethode gegen Null geht, obwohl tatsächlich in allen Phasen gleich große hohe (symmetrische) Ableit- oder Fehlerströme auftreten. Demzufolge sollten z.B. in einem Dreiphasensystem stets nur 2 aktive Leiter gemeinsam gemessen werden.

Grenzwerte für Schutzleiterstrom

Der Schutzleiterstrom darf 3,5 mA nicht übersteigen mit folgenden Ausnahmen:

- Bei ortsfesten Geräten der Schutzklasse I mit Heizelementen mit einer Gesamtanschlussleistung größer 3,5 kW darf der Schutzleiterstrom nicht größer als 1 mA je kW Heizleistung mit einem Höchstwert von 10 mA sein.
- Zulässige Grenzwerte für Schutzleiterstrom gemäß entsprechender Gerätenorm z.B. für Geräte, für die lt. ÖVE/ÖNORM EN 60309 höhere Ableitströme (größer 3,5mA) zulässig sind

Bei ortsfesten Geräten der Schutzklasse I entsprechend ÖVE/ÖNORM EN 60950



Bei Geräten mit hohen Ableitströmen (z.B. Geräte mit Frequenzumrichter und Netzfilter bzw. EMV-Filter) sind die besonderen Installationsbedingungen, die Anforderungen für die Schutzleiterverbindungen und das Vorhandensein des vorgeschriebenen Warnhinweises (z.B. Achtung HOHER ABLEITSTROM) zu überprüfen.

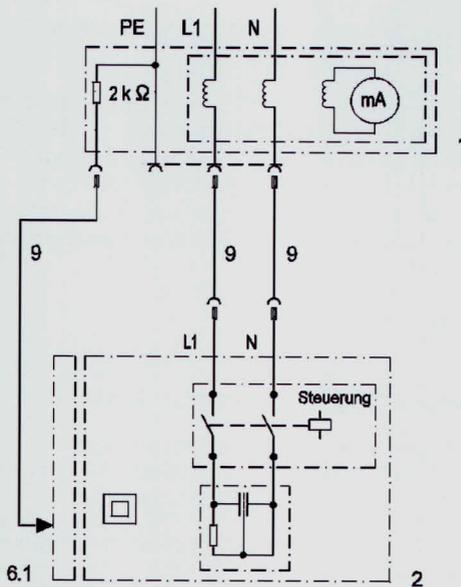
4.6 Messung des Berührungstromes

Während der Messung des Berührungstromes wird das Gerät an die Netzspannung angeschlossen und in Betrieb gesetzt (Hinweis: Die ungünstigsten Gerätefunktionen, die Einfluss auf das Messergebnis haben, sind zu berücksichtigen).

Die Messung des Berührungstromes wird an allen berührbaren leitfähigen Teilen durchgeführt, auch an berührbaren leitfähigen Teilen von Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind.

Messverfahren:

- Differenzstromverfahren mit Fehlerstrommessung gemäß Abbildung 16 oder
- Direktes Verfahren mit direkter Strommessung gemäß Abbildung 17 bzw. Abbildung 18 (Gerät gegenüber Erdpotential isoliert):



Legende zu Abbildung 16, 17 und 18

- 1 Messeinrichtung ($R_i = 1 \text{ k}\Omega$ bis $2 \text{ k}\Omega$)
- 2 Prüfling
- 6.1 Berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse II
- 6.2 Berührbare leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind
- 8 Isolierte Aufstellung des Prüflings
- 9 Messleitungen

Abbildung 16: Ortsveränderliches Gerät der Schutzklasse II (Fehlerstrommessung)

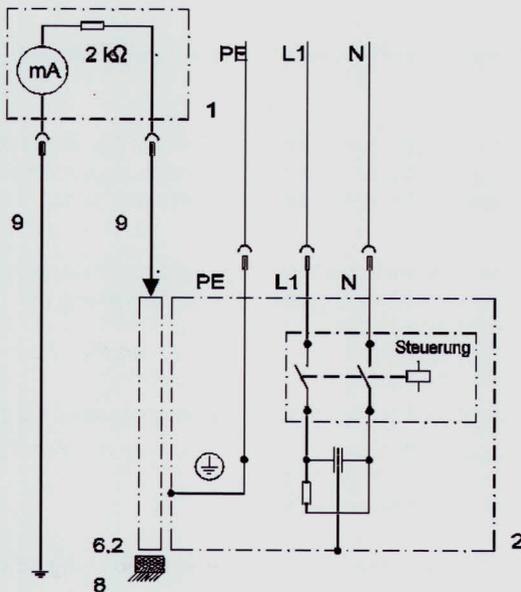


Abbildung 17: Ortsveränderliches Gerät der Schutzklasse I (direkte Strommessung)

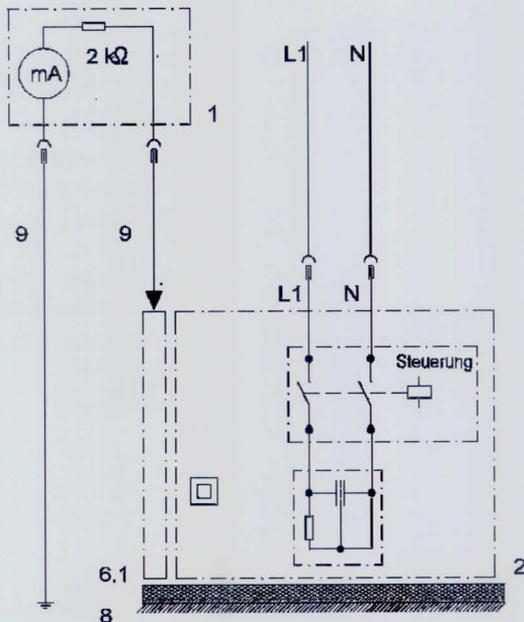


Abbildung 18: Ortsveränderliches Gerät der Schutzklasse II (direkte Strommessung)

ANMERKUNG:

Bei der Messung von berührbaren leitfähigen Teilen von Geräten der Schutzklasse I, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind, ist das direkte Verfahren vorzuziehen (bei der Fehlerstrommessung enthält der ermittelte Messwert auch den Schutzleiterstrom)

Die weiteren Anforderungen, die schon bei der Messung des Schutzleiterstromes erwähnt sind, gelten auch bei dieser Methode (symmetrische Belastung bei Mehrphasengeräten, Steckerpolung)

Messeinrichtung

Der Innenwiderstand der Strommeseinrichtung muss zwischen 1 und 2 kΩ betragen

Grenzwert für Berührungsstrom

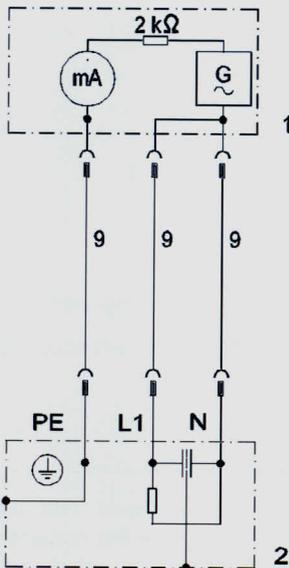
Der Berührungsstrom darf nicht größer als 0,5 mA sein.

4.7 Messung des Ersatzableitstromes

Die Messung ist ein alternatives Verfahren zur Messung des Schutzleiterstromes bzw. Berührungsstromes nach bestandener Isolationswiderstandsmessung.

Das Gerät wird vom Netz getrennt, die Netzanschlüsse bzw. die zu prüfenden Stromkreise werden zusammengefasst. Zwischen diesem Punkt und dem Schutzleiter bzw. den berührbaren Teilen wird eine Wechselfspannung angelegt und der resultierende Strom gemessen. Dieser Wert entspricht dem Strom über alle Isolierungen bei angelegter Netzspannung.

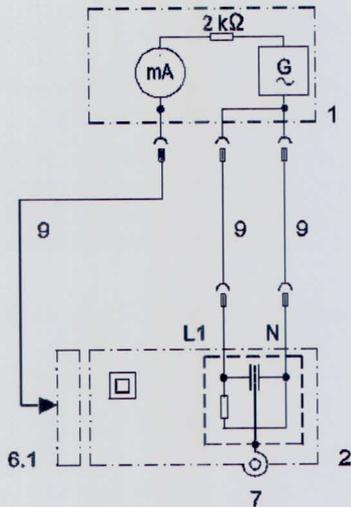
Die Messung des Ersatzableitstromes wird gemäß Abbildung 19 bzw. Abbildung 20 durchgeführt:



Legende

- 1 Messeinrichtung
($R_i = 1 \text{ k}\Omega$ bis $2 \text{ k}\Omega$)
- 2 Prüfling
- 9 Messleitungen

Abbildung 19: Ortsveränderliches Gerät der Schutzklasse I



Legende

- | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Messeinrichtung
($R_i = 1 \text{ k}\Omega$ bis $2 \text{ k}\Omega$) |
| 2 | Prüfling |
| 6.1 | Berührbare leitfähige Teile
von Geräten der Schutzklasse II |
| 7 | Berührbares leitfähiges Teil,
z.B. Antenne |
| 9 | Messleitungen |

Abbildung 20: Ortsveränderliches Gerät der Schutzklasse II

Messeinrichtung

- Zulässige Prüfspannungen: 25 bis 250 V AC (Leerlaufspannung), 50 Hz
- Bei einer Leerlaufspannung von mehr als 50 V darf der effektive Kurzschlussstrom 3,5 mA nicht übersteigen

Grenzwerte für Ersatzableitstrom

- 3,5 mA für Geräte der Schutzklasse I
- 0,5 mA für Geräte der Schutzklasse II und bei berührbaren leitfähigen Teilen von Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind
- 1 mA/kW, maximal 10 mA für ortsfeste Wärmegeräte mit Schutzleiteranschluss mit mehr als 3,5 kW
- Zulässige Grenzwerte für Schutzleiterstrom gemäß entsprechender Gerätenorm
- Bei Geräten mit allpoliger Abschaltung und symmetrischer kapazitiver Schaltung darf der gemessene Wert halbiert werden.
- Der Grenzwert von 7 mA ist an den Grenzwert des Schutzleiterstromes mit 3,5 mA angeglichen. Da diese Messung höhere Messwerte ergeben kann, darf als Referenzverfahren eine Messung des Schutzleiterstromes bzw. Berührungsstromes herangezogen werden.



Anstatt der Messung des Ersatzableitstromes sollte bevorzugt die Messung des Schutzleiter- bzw. Berührungstromes durchgeführt werden, da sie die praxisbezogenere Messung darstellt.

4.8 Prüfung Spannungsfestigkeit

Die Prüfung der Spannungsfestigkeit kann nach Reparaturen und Änderungen von Elektrowerkzeugen gemäß ÖVE/ÖNORM E 8701-2-2 alternativ zu den Messungen des Schutzleiterstromes (Schutzklasse I), Berührungstromes (Schutzklasse II) bzw. Ersatzableitstromes durchgeführt werden.



Die Prüfung der Spannungsfestigkeit darf nur nach Instandsetzungen bzw. Änderungen, jedoch nicht bei wiederkehrenden Prüfungen durchgeführt werden.

Nach erfolgter Instandsetzung bzw. Änderung wird die Spannungsfestigkeit am vollständig montierten Gerät durch Anlegen einer sinusförmigen Wechselspannung mit einer Frequenz von 50 Hz geprüft. In Abhängigkeit der Schutzklasse des Gerätes sind folgende Prüfspannungen zu verwenden:

- 1000 V AC für Schutzklasse I
- 3500 V AC für Schutzklasse II
- 400 V AC für Schutzklasse III

Während der Prüfung ist das Gerät vom Netz zu trennen. Dabei ist sicherzustellen, dass alle beanspruchten Isolierungen erfasst werden und zu berücksichtigen, dass z.B. Schalter, Temperaturregler, etc. geschlossen sind.

Die Prüfspannung ist 3 Sekunden lang zwischen unter Spannung stehenden Teilen und berührbaren Metallteilen (bzw. Körper), die im Fehlerfall durch Isolationsfehler oder falsche Montage spannungsführend werden können, anzulegen. Während der Prüfung darf kein Überschlag oder Durchschlag auftreten und der Auslösestrom des Überstromrelais nicht überschritten werden.

Das für die Prüfung zu verwendende Messgerät muss eine stromüberwachende Einrichtung enthalten, die abschaltet, wenn ein Strom von mehr als 5 mA fließt.



Wird bei der festgelegten Prüfspannung der Grenzwert des Prüfstromes von 5 mA nicht überschritten, sind damit auch die Prüfkriterien für die Messung des Berührungstromes sowie des Ersatzableitstromes erfüllt.

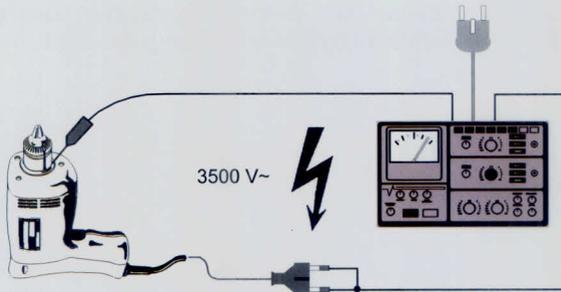


Abbildung 21: Beispiel einer Spannungsprüfung

4.9 Funktionsprüfung

Nach Instandsetzungen oder Änderungen und Prüfung der elektrischen Sicherheit ist eine abschließende Funktionsprüfung des Gerätes durchzuführen. Es wird der bestimmungsgemäße Gebrauch und die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes, insbesondere Sicherheitsfunktionen überprüft (z.B. Not-Aus-Einrichtungen, Überwachungsfunktionen, etc.).

Bei wiederkehrenden Prüfungen kann diese Funktionsprüfung auf die ordnungsgemäße Funktion von betriebsmäßig wirkenden Sicherheitseinrichtungen eingeschränkt werden, insbesondere sollte auch die Funktionen unter realen Betriebsbedingungen durchgeführt werden (z.B. Funktionsprüfung eines Hammerbohrers mit realer Belastung).

Bei offensichtlichen Funktions- oder Sicherheitsmängeln sind Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungs-Anweisungen des Herstellers bzw. des Importeurs heranzuziehen (verkürzte Teilprüfungen sind zulässig). Können Sicherheitsmängel nicht beseitigt werden, ist das Gerät aus dem Verkehr zu ziehen bzw. sind in Abstimmung mit dem jeweiligen für den Betrieb des Gerätes Verantwortlichen entsprechende Maßnahmen zu treffen.

4.10 Prüfung der technischen Unterlagen und Geräteaufschriften

Zu überprüfen sind:

- Typenschild (Nenndaten, CE-Kennzeichnung, etc.)
- Technische Unterlagen (Wartungs-/Servicebuch, etc.)
- Prüfprotokolle, falls vorhanden
- Prüfvignette, falls vorhanden
- Geräteaufschriften (Warnhinweise, etc.)

Die Aufschriften, die der Sicherheit dienen sind nach Abschluss aller Einzelprüfungen zu kontrollieren. Es müssen alle für den sicheren Betrieb erforderlichen Anwendungshinweise und Warnungen am Gerät deutlich gekennzeichnet sein (z.B. Bildzeichen):



Abbildung 22: Beispiel eines Sicherheitsbildzeichen (Piktogramm)

5 Dokumentation

Die Dokumentation der Prüfung kann handschriftlich oder softwaregestützt durchgeführt werden. Folgende Angaben müssen mindestens im Prüfbefund enthalten sein:

- Datum der Prüfung
- Prüfgrundlagen, Art der Prüfungen, Messmethoden und Prüfgerätenummer
- Prüfergebnisse und deren Bewertung (Beachtung der jeweils zulässigen Grenzwerte)
- Termin der nächsten Prüfung
- Aussagen zum Weiterbetrieb (Risikobewertung)
- Unterschrift des Prüfers

Für eine handschriftliche Dokumentation kann vom Kuratorium für Elektrotechnik ein entsprechendes Prüfprotokoll bezogen werden (Nr. 212). Auf dem Deckblatt sind Gerätedaten und Prüfergebnisse zusammengefasst, auf den nachfolgenden Seiten können die Messdaten erfasst werden. Mit Hilfe dieses Prüfprotokolls können keine Prüfschritte übersehen werden.

dokumentiert werden. Mit dem entsprechenden Treiber können Messdaten von sämtlichen Messgerätehersteller im Elektro-Befund-Manager EBM importiert werden.



Bei vorhandenen Messwerten aus vorigen Prüfungen sind die gemessenen Werte gegenüberzustellen und ggf. Tendenzen abzuleiten.

Eine Aussage zum Weiterbetrieb (Risikobewertung) ist im Prüfprotokoll zu erfassen.

Keine Prüfschritte bestätigen, die nicht durchgeführt werden konnten, der Auftraggeber vertraut ansonsten darauf. In solchen Fällen sind die entsprechenden Prüfbedingungen im Prüfprotokoll zu vermerken, z.B.: Hinweis „Innerer Aufbau nicht überprüfbar, Gerät ohne Zerstörungsgefahr nicht zerlegbar“

Eine Prüfvignette (erhältlich beim Kuratorium für Elektrotechnik) mit dem nächsten Überprüfungstermin sollte nach jeder positiv abgeschlossenen Prüfung sichtbar am Gerät angebracht werden.

Hat das Gerät die Sicherheitsprüfung nicht bestanden, ist das Gerät aus dem Verkehr zu ziehen bzw. der Weiterbetrieb durch entsprechende Maßnahmen zu verhindern.

Auch bei nicht erteilten Aufträgen zur Überprüfung bzw. Reparatur festgestellte Mängel schriftlich bestätigen lassen (Warn- und Hinweispflicht).

6 Messeinrichtungen

6.1 Allgemeines

Messeinrichtungen für die Überprüfung von elektrischen Geräten müssen der Norm ÖVE/ÖNORM EN 61557 (Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen) entsprechen. Innerhalb von Niederspannungsnetzen sind noch entsprechende Messkategorien zu beachten (siehe Abschnitt 6.2).

Im Hinblick auf die Überprüfung von medizinischen Geräten sollte es auch weiters möglich sein, Messungen gemäß ÖVE/ÖNORM E 8751 (Wiederkehrende Prüfung und Prüfung nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten) durchführen zu können.

Messgeräte der Gerätefamilie SECUTEST der Firma GMC GOSSEN METRAWATT erfüllen all diese Anforderungen (z.B. SECUTEST SIII+). Zusätzliche Schnittstellen zum Erfassen (z.B. Barcodeleser) und zur Weiterverarbeitung bzw. Dokumentation von Messdaten (z.B. Datenimport in Elektro-Befund-Manager EBM) ermöglichen eine professionelle und zeiteffiziente Durchführung der Überprüfung:

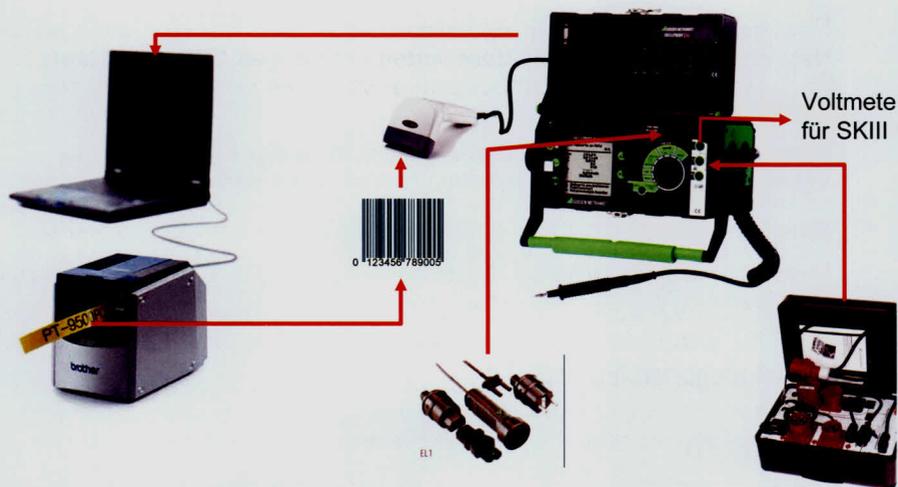


Abbildung 24: Schnittstellen der Gerätefamilie SECUTEST der Firma GMC GOSSEN METRAWATT



Vor einer Messung bzw. bei Neukauf von Messgeräten stets vom Hersteller versichern lassen, dass das zur Prüfung elektrischer Geräte gemäß ÖVE/ÖNORM E 8701-1 und ÖVE/ÖNORM E 8701-2-2 verwendete Gerät den österreichischen Vorschriften entspricht.

Für die Prüfung von elektrischen Geräten stets nur dafür vorgesehene Messgeräte verwenden!

6.2 Messkategorien

In Abhängigkeit des jeweiligen Bereiches innerhalb von Niederspannungsanlagen sind entsprechende Sicherheitsanforderungen an elektrische Mess- und Prüfgeräte (Messkategorien) zu beachten. Nach der internationalen Norm IEC 61010-1 bzw. ÖVE/ÖNORM EN 61010-1 sind folgende Messkategorien definiert:

▪ Messkategorie I

Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind (z.B. Batterien)

▪ **Messkategorie II**

Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt über Steckvorrichtungen mit dem Netz verbunden sind (z.B. über Steckdosen in Haushalt, Büro oder Labor)

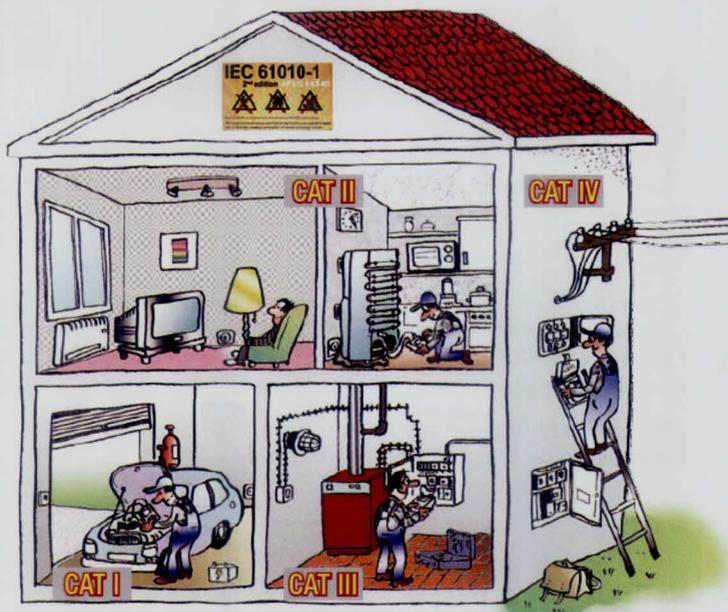
▪ **Messkategorie III**

Messungen an der Gebäudeinstallation (z.B. stationäre Verbraucher, Verteileranschluss, Geräte mit festem Anschluss am Verteiler)

▪ **Messkategorie IV**

Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (z.B. Zähler, primärer Überspannungsschutz, Hauptanschluss)

Messkategorien IEC 61010-1



CAT I	Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind	<i>z. B. Batterien etc.</i>
CAT II	Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind	<i>Über Stecker, z. B. in Haushalt, Büro, Labor ...</i>
CAT III	Messungen in der Gebäudeinstallation	<i>Stationäre Verbraucher, Verteileranschluss, Geräte fest am Verteiler</i>
CAT IV	Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation	<i>Zähler, Hauptanschluss, primäre Überspannungseinrichtungen</i>

Abbildung 25: Messkategorien für Stromkreise innerhalb der Niederspannungsinstallation gemäß IEC 61010-1 bzw. ÖVE/ÖNORM EN 61010-1



Bei der Überprüfung sind nur Messgeräte zu verwenden, die für den jeweiligen Bereich zulässig sind bzw. der Norm ÖVE/ÖNORM EN 61010-1 entsprechen.

7 Wesentliche Abweichungen zu VDE-Bestimmungen

Derzeit gilt in Deutschland DIN VDE 0701-0702, Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte - Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte - Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit, 2008.

Die wesentlichen Abweichungen sind:

- ÖVE/ÖNORM E 8701-1 bzw. ÖVE/ÖNORM E 8701-2-2 gehen von einem Gesamtsicherheitskonzept aus. Neben Messungen von elektrischen Größen werden auch nichtelektrische Sicherheitsziele berücksichtigt (z.B. Überprüfung von mechanischen Schutzeinrichtungen). DIN VDE 0701-0702 berücksichtigt diese Ziele nicht.
- DIN VDE 0701-0702 definiert folgende zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen:
 - **Messung des Schutzleiterwiderstandes**
Der Messstrom innerhalb des Messbereiches $0,2 \Omega$ und $1,99 \Omega$ darf $0,2 \text{ A}$ nicht unterschreiten.
 - **Messung des Isolationswiderstandes**
Der Messstrom muss mind. 1 mA betragen. Wenn Geräte mit integrierten Überspannungsableitern geprüft werden, darf die Messspannung 250 V DC betragen.
 - **Messung des Schutzleiterstromes**
Der Messbereich muss mind. die Werte von $0,25 \text{ mA}$ bis 19 mA umfassen. Bei einer analogen Anzeige muss dieser Bereich auf der Skala gekennzeichnet sein.
 - **Messung des Berührungstromes**
Der Innenwiderstand der Messeinrichtung darf $2 \Omega \pm 20 \%$ bei einem Messstrom von $0,5 \text{ mA}$ betragen.
 - **Messung des Differenzstromes**
Der Messbereich muss mind. die Werte von $0,25 \text{ mA}$ bis 19 mA umfassen. Bei einer analogen Anzeige muss dieser Bereich auf der Skala gekennzeichnet sein.
 - **Messung des Ersatzableitstromes**
Es müssen Stromwerte angezeigt werden, die sich mit einer Messeinrichtung mit einem Innenwiderstand von $2 \Omega \pm 20 \%$ bei Anschluss des Gerätes an Nennspannung einstellen würden.

- Prüfung Spannungsfestigkeit
DIN VDE 0701-0702 definiert für Geräte der Schutzklasse II eine Prüfspannung von 2500 V.
- Bei ÖVE/ÖNORM E 8701-1 sind begründete Prüfeinschränkungen möglich

Wenn auch grundsätzlich viele Punkte zu VDE-Bestimmungen ähnlich oder gleich sind, können die VDE Bestimmungen nicht unmittelbar herangezogen werden, da sie - als nationale deutsche Norm - nicht in allen Punkten den österreichischen Sicherheitsüberlegungen entsprechen. Bei der Verwendung von Messgeräten nach VDE muss sichergestellt sein, dass Prüfmethode und Grenzwerte aus ÖVE/ÖNORM E 8701-1 bzw. ÖVE/ÖNORM E 8701-2-2 anwendbar sind.

8 Weiterführende Informationen

Kuratorium für Elektrotechnik

<http://www.kfe.at>

Rechtsinformationssystem Bundeskanzleramt (Verordnungen)

<http://www.ris2.bka.gv.at/>

Arbeitsinspektion

<http://www.arbeitsinspektion.gv.at>

GMC-Instruments Austria GmbH

www.gmc-instruments.at

9 Referenzen

- **Elektrotechnikrecht**, Praxisorientierter Kommentar
Gerhard Ludwar, Alfred Mörx, 2007
- **Der „Stand der Technik“**, Rechtliche und technische Aspekte der „Technikklauseln“
Gerhard Saria, 2007
- **ÖVE/ÖNORM E 8001**
Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V
- **ÖVE/ÖNORM E 8701-1**
Prüfung nach Instandsetzung und Änderung und wiederkehrende Prüfung elektrischer Geräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- **ÖVE/ÖNORM E 8701-2-2**
Prüfung nach Instandsetzung und Änderung und Wiederkehrende Prüfung elektrischer Geräte, Teil 2-2: Besondere Anforderungen für Elektrowerkzeuge
- **ÖVE/ÖNORM E 8751**
Wiederkehrende Prüfung und Prüfung nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten
- **ÖVE/ÖNORM EN 60309**
Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen
- **ÖVE/ÖNORM EN 60335**
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- **ÖVE/ÖNORM EN 60529**
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000
- **ÖVE/ÖNORM EN 60950**
Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit
- **ÖVE/ÖNORM EN 61010-1**
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2001)

- **ÖVE/ÖNORM EN 61140**

Schutz gegen elektrischen Schlag, Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel

- **ÖVE/ÖNORM EN 61557**

Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V
– Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen

- **ÖVE/ÖNORM EN 62353**

Medizinische elektrische Geräte - Wiederholungsprüfungen und Prüfung nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten

- **DIN VDE 0701-0702**

Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte –
Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte -
Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit,
2008

Die Verfasser:

Dipl.-Ing. Wolfgang Brandl (geb. 1967) studierte Elektrische Energie- und Antriebstechnik an der Technischen Universität Wien und war bei VATECH EBG Transformatoren und Siemens AG Österreich im Bereich elektrischer Netze und Anlagen als Entwicklungsingenieur tätig. Neben diesen Aufgaben beschäftigte er sich insbesondere mit der Überprüfung von elektrischen Anlagen und Geräten. Seit 2008 leitet er ein Ingenieurbüro für Elektrische Energie- und Antriebstechnik.

wolfgang.brandl@wbet.at

Albert Michael Corradi (geb. 1963) ist geschäftsführender Gesellschafter der GMC-Instruments Austria GmbH und seit 1984 mit der Entwicklung von Prüfgeräten für Schutzmaßnahmen beschäftigt. Prüfgeräte wie z.B. GO-Mat, Unilap 100 X/XE, Unilap 701 X oder CA6115 wurden unter seiner Leitung entwickelt. Weiters wurde unter seiner Leitung der vom Kuratorium für Elektrotechnik aktuell erhältliche "Elektro-Befund-Manager" für Überprüfungen von elektrischen Anlagen und Geräten realisiert.

albert.corradi@gmc-instruments.at



GMC INSTRUMENTS

GOSSEN METRAWATT CAMILLE BAUER

Prüfgeräte zur Überprüfung der Sicherheit von elektrischen Verbrauchern nach Reparatur, Service oder für Wiederholungsprüfungen gemäß ÖVE E8701 / E8751.

MINITEST - METRATEST - SECUTEST - SECUSTAR



- Profiqualität für den täglichen Einsatz
- Prüfströme bis 25A AC, Prüfspannungen bis 6 KV DC
- Entwickelt und gefertigt in Deutschland
- 10 000 fach bewährt in Europa
- Umfangreiches Zubehör, Barcode Leser, 3-Phasen- und Kabeladapter
- Vielfältige Softwarelösungen für alle Anwendungen

Weitere Informationen: GMC-Instruments Austria GmbH;
Paulusgasse 10-12;
1030 Wien

Tel: 01- 715 15 00 /20
Fax: 01- 715 00 05

www.gmc-instruments.at

info@gmc-instruments.at