



Neue Normen **DIN EN 50678** und **DIN EN 50699**

Eine Übersicht
der Anwendung

Neue Normen **DIN EN 50678 (VDE 0701)** und **DIN EN 50699 (VDE 0702)**

Neue EN-Normen für regelmäßige Prüfungen und Prüfungen nach Reparatur

CENELEC hat jeweils im März 2020 und im November 2020 die neuen Normen EN 50678 und EN 50699 veröffentlicht. Die daraus abgeleiteten deutschen Fassungen DIN EN 50678 (VDE 0701):2021-2 und DIN EN 50699 (VDE 0702):2021-6, erschienen 2021. Die oben genannten Normen unterstützen die Einhaltung der Europäischen Richtlinie für Arbeitssicherheit 2009/104/EU über die Mindestsicherheits- und Gesundheitsanforderungen bei der Verwendung von Arbeitsgeräten seitens eines qualifizierten Personals.

- DIN EN 50678 (VDE 0701)/EN 50678:2020 - Allgemeines Verfahren zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen von Elektrogeräten nach der Reparatur.
- DIN EN 50699 (VDE 0702)/EN 50699:2020 - Wiederholungsprüfung für elektrische Geräte.

CENELEC Mitglieder (nur in den europäischen Ländern) sind verpflichtet, diese zwei neuen Normen anzunehmen und gegenteilige nationale Normen zurückzuziehen, sie können dies jedoch in ihrem eigenen Tempo tun (d. h. unterschiedliche Übergangszeiten). Es ist das Ziel von CENELEC die Einheitlichkeit in Hinsicht auf die Normen in Europa zu fördern und folglich den europäischen Binnenmarkt zu stärken und nicht-tarifäre Handelshemmnisse zu reduzieren.



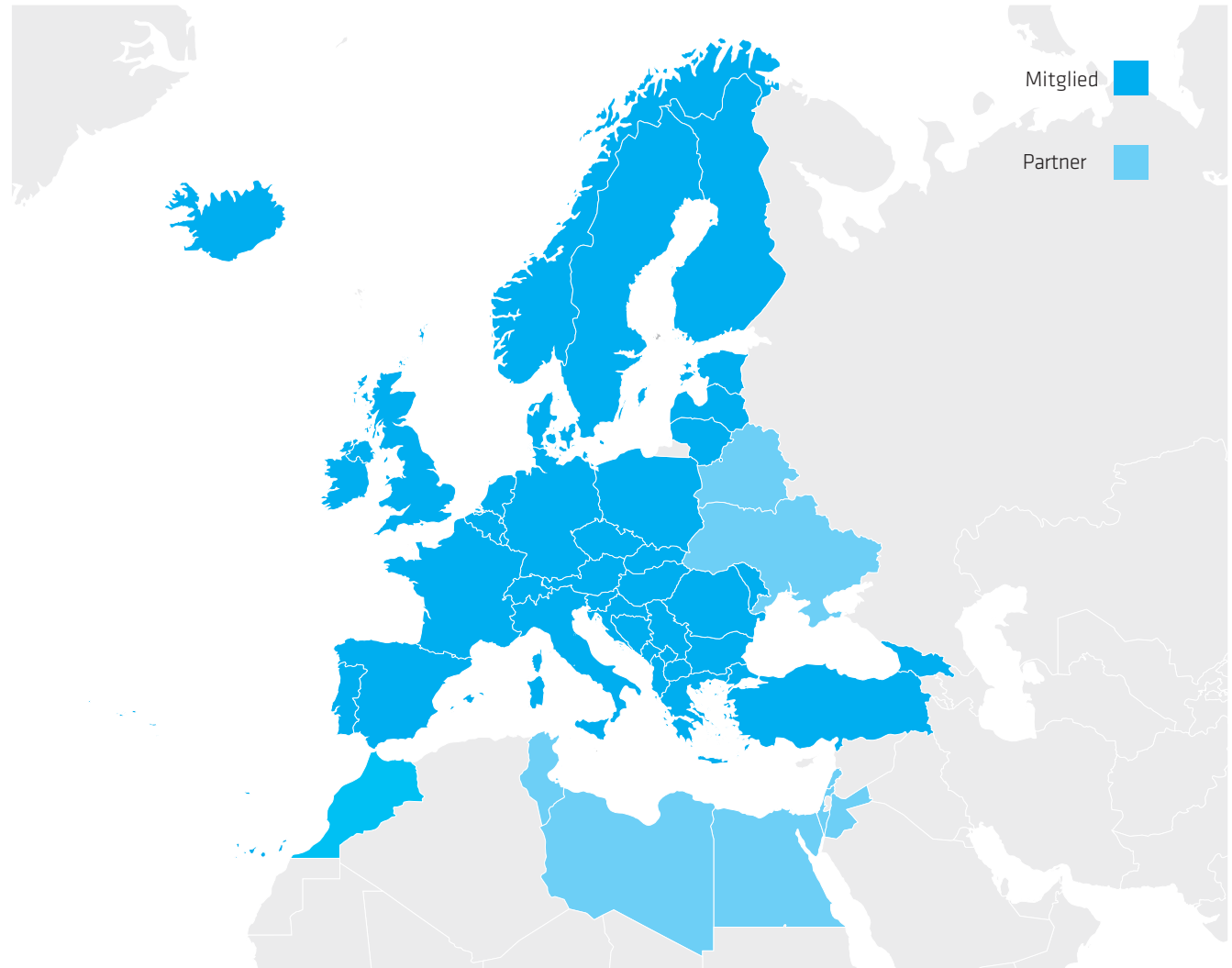
Neue Normen **DIN EN 50678 (VDE 0701)** und **DIN EN 50699 (VDE 0702)**

Comité Européen de Normalisation Électrotechnique (CENELEC)

Eine der drei großen Normungsorganisationen in Europa, die für die Standardisierung in Europa verantwortlich sind, die anderen beiden sind CEN und ETSI. CENELEC ist speziell für die Standardisierung auf dem Sektor Elektrotechnik verantwortlich.

Allgemein ist es das Ziel von CENELEC, die nationalen Normen in Mitgliedsländern durch die Einführung einheitlicher europäischer Normen in Einklang zu bringen. Zusätzlich erleichtert CENELEC den Zugang auf internationaler und europäischer Ebene, indem es die internationalen Normen in enger Kooperation mit der Elektrotechnischen Internationalen Kommission oder IEC (im Rahmen des Frankfurter Vertrags) annimmt.

CENELEC Mitglieder sind Österreich, Belgien, Bulgarien, Kroatien, Zypern, die Tschechische Republik, Dänemark, Estland, Finnland, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Ungarn, Island, Irland, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, die Niederlande, Nord-Mazedonien, Norwegen, Polen, Portugal, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Schweden, Schweiz, Türkei und Großbritannien.



Neue Normen **DIN EN 50678 (VDE 0701)** und **DIN EN 50699 (VDE 0702)**

Norm EN 50678: 2020

Die neue Norm EN 50678 (VDE 0701): 2020 mit dem Allgemeines Verfahren zur Überprüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen von Elektrogeräten nach der Reparatur wurde im März 2020 veröffentlicht. Sie gilt für Geräte, die mittels einem Stecker angeschlossen werden oder dauerhaft an Endstromkreise mit einer Nennspannung von mehr als 25 V AC und 60 V DC und bis zu 1000 V AC und 1500 V DC und mit Strömen von bis zu 63 A angeschlossen sind.

Die Norm gilt für alle elektrischen Geräte außer für:

- Audio-/Video- und IT-Geräte.
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (UPS).
- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS).
- Ladestationen für Elektrofahrzeuge (EVs).
- Kraftantriebe.
- Stromversorgungen.
- Geräte für explosionsgefährdete Bereiche (EX) oder für Bergbauanwendungen im Allgemeinen.
- Wiederkehrende Prüfungen wie in der Norm EN 50699 definiert.
- Geräte und Ausrüstungen, die Teil von festen Elektroinstallationen sind (abgedeckt durch die Norm DIN VDE 0100-600/DIN VDE 0105-100).
- Medizinische Geräte, die durch die Norm DIN EN 60601-1 abgedeckt sind (Prüfungen zur Verifikation nach Reparaturen werden von der Norm DIN EN 62353 (VDE 0751) abgedeckt).
- Lichtbogenschweißeinrichtungen, die durch die Norm DIN EN IEC 60974-1 abgedeckt sind Wiederkehrende Inspektion und Prüfung werden von der Norm DIN EN 60974-4 abgedeckt.
- Maschinen, die durch die Norm DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) abgedeckt.

	Land	Nationale Organisation	Webseite	Nationale Bezugnahme
1	Österreich	AS	https://www.austrian-standards.at	OVE EN 50678:2021
2	Tschechische Republik	ÚNMZ	https://www.unmz.cz	ČSN EN 50678:2021
3	Belgien	NBN	http://www.nbn.be	NBN EN 50678:2020
4	Bulgarien	BDS	https://bds-bg.org	EN 50699:2021
5	Kroatien	HZN	http://www.hzn.hr	HRN EN 50678:2020
6	Zypern	CYS	http://www.cys.org.cy	CYS EN 50678:2020
7	Dänemark	DS	http://www.ds.dk	DS/EN 50678:2020
8	Estland	EVS	http://www.evs.ee	EVS-EN 50678:2020
9	Finnland	SESKO	http://www.sesko.fi	SFS-EN 50678:2020:en
10	Frankreich	AFNOR	https://www.afnor.org	NF EN 50678:2020
11	Insel	IST	http://www.stadlar.is	ÍST EN 50678:2020
12	Irland	NSAI	http://www.nsai.ie	I.S. EN 50678:2020
13	Italien	CEI	http://www.ceinorme.it	CEI EN 50678:2020
14	Lettland	LVS	http://www.lvs.lv	LVS EN 50678:2020
15	Litauen	LSD	http://www.lsd.lt	LST EN 50678:2020
16	Luxemburg	ILNAS	https://portail-qualite.public.lu	ILNAS EN 50678:2020
17	Malta	MCCAA	https://www.mccaa.org.mt	SM EN 50678:2020
18	Niederlande	NEN	http://www.nen.nl	NEN-EN 50678:2020
19	Norwegen	NEK	http://www.nek.no	NEK EN 50678:2020
20	Serbien	ISS	https://iss.rs	SRPS EN 50678:2020
21	Slowakei	UNMS	https://normy.unms.sk	STN EN 50678
22	Slowenien	SIST	https://www.sist.si	SIST EN 50678:2020
23	Spanien	CTN 82/SC 4	https://www.une.org	UNE-EN 50678:2020
24	Schweden	SIS	https://www.sis.se	SS-EN 50676:2020
25	Schweiz	Electrosuisse	http://www.electrosuisse.ch	SNEN 50678:2020
26	Großbritannien	BSI	http://bsigroup.com	BS EN 50678:2020

Neue Normen **DIN EN 50678 (VDE 0701)** und **DIN EN 50699 (VDE 0702)**

Norm EN 50699: 2020

Die neue Norm EN 50699: mit dem Titel Wiederkehrende Prüfung von Elektrogeräten wurde im November 2020 veröffentlicht und mit dem Nationalen Bezugnahmen DIN EN 50699 (VDE 0702):2021 im Juni 2021. Sie gilt für Geräte, die mittels einem Stecker angeschlossen werden oder dauerhaft an Endstromkreise mit einer Nennspannung von mehr als 25 V AC und 60 V DC und bis zu 1000 V AC und 1500 V DC und mit Strömen von bis zu 63 A angeschlossen sind.

Die Norm gilt für alle elektrischen Geräte außer für:

- Typ-, Probe-, Routine-, Spezial- und Akzeptanzprüfungen für die Produktsicherheit und Funktionsanforderungen.
- Die Prüfungen werden von Produktnormen abgedeckt.
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (UPS).
- Photovoltaik-Wechselrichter und Stromrichter.
- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS).
- Ladestationen für Elektrofahrzeuge (EVs).
- Kraftantriebe.
- Stromversorgungen.
- Geräte für explosionsgefährdete Bereiche (EX) oder für Bergbauanwendungen im Allgemeinen.
- Geräte nach Reparaturen, wie in der Norm EN 50678 definiert.
- Geräte und Ausrüstungen, die Teil von festen Elektroinstallationen sind (abgedeckt durch die Norm DIN VDE 0100-600/DIN VDE 0105-100).
- Medizinische Geräte, die durch die Norm DIN EN 60601-1 abgedeckt sind (Prüfungen zur Verifikation nach Reparaturen werden von der Norm DIN EN 62353 (VDE 0751) abgedeckt).
- Lichtbogenschweißeinrichtungen, die durch die Norm DIN EN IEC 60974-1 abgedeckt sind Wiederkehrende Inspektion und Prüfung werden von der Norm DIN EN 60974-4 abgedeckt.
- Maschinen, die durch die Norm DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) abgedeckt.

	Land	Nationale Organisation	Webseite	Nationale Bezugnahme
1	Österreich	AS	https://www.austrian-standards.at	OVE EN 50699:2021
2	Tschechische Republik	ÚNMZ	https://www.unmz.cz	ČSN EN 50699:2021
3	Belgien	NBN	http://www.nbn.be	NBN EN 50699:2020
4	Bulgarien	BDS	https://bds-bg.org	EN 50699:2021
5	Kroatien	HZN	http://www.hzn.hr	HRN EN 50699:2020
6	Zypern	CYS	http://www.cys.org.cy	CYS EN 50699:2020
7	Dänemark	DS	http://www.ds.dk	DS/EN 50699:2020
8	Estland	EVS	http://www.evs.ee	EVS-EN 50699:2020
9	Finnland	SESKO	http://www.sesko.fi	SFS-EN 50699:2020:en
10	Frankreich	AFNOR	https://www.afnor.org	NF EN 50699:2020
11	Insel	IST	http://www.stadlar.is	ÍST EN 50699:2020
12	Irland	NSAI	http://www.nsai.ie	I.S. EN 50699:2020
13	Italien	CEI	http://www.ceinorme.it	CEI - EN 50699:2021
14	Lettland	LVS	http://www.lvs.lv	LVS EN 50699:2021
15	Litauen	LSD	http://www.lsd.lt	LST EN 50699:2020
16	Luxemburg	ILNAS	https://portail-qualite.public.lu	ILNAS-EN 50699:2020
17	Malta	MCCAA	https://www.mccaa.org.mt	SM EN 50699:2020
18	Niederlande	NEN	http://www.nen.nl	NEN-EN 50699:2020 en
19	Norwegen	NEK	http://www.nek.no	NEK EN 50699:2020
20	Serbien	ISS	https://iss.rs	SRPS EN 50699:2020
21	Slowakei	UNMS	https://normy.unms.sk	STN EN 50699:2021
22	Slowenien	SIST	https://www.sist.si	SIST EN 50699:2021
23	Spanien	CTN 82/SC 4	https://www.une.org	UNE-EN 50699:2020
24	Schweden	SIS	https://www.sis.se	SS-EN 50699:2021
25	Schweiz	Electrosuisse	http://www.electrosuisse.ch	SNEN 50699:2020
26	Großbritannien	BSI	http://bsigroup.com	BS EN 50699:2020

Neue Normen **DIN EN 50678 (VDE 0701)** und **DIN EN 50699 (VDE 0702)**

Einführung neuer Normen bei Geräten von Metrel

Was ist bei den Normen EN 50678 und EN 50699 neu:

- Messgeräte, die für Prüfungen verwendet werden, müssen die Norm EN 61557-16 erfüllen.
- Ableitstrom der durch einen potentialfreien Eingang hergestellt wird, muss verifiziert werden.
- Neue Berechnung des Grenzwerts des Schutzpotenzialwiderstands für Querschnitt, die größer als 1,5 mm² sind.

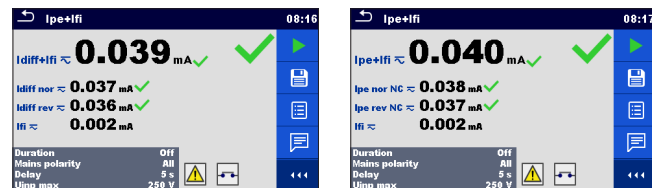
Metrel-Lösung für spezifische Prüfgeräte

Beispiele für Prüfgeräte, welche die Norm EN 61557-16 erfüllen und einen Ableitstrom haben, der von einem potentialfreien Eingang (mit einer Nennspannung über 50 V AC oder 120 V DC) erzeugt wird, sind bspw. Stromqualitätsanalysegeräte (PQAs) und Multimeter.

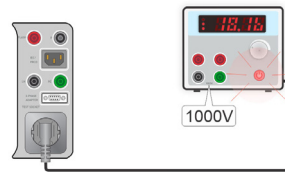
Normen erfordern die Auswertung des gesamten Berührungstroms/ Schutzleiters durch den Zusatz von Ableitstrom, der von der Nennspannung an den Eingangsklemmen dieser Geräte verursacht wird. Folglich entwickelte Metrel zwei neue Messfunktionen.

Ipe+Ipotentialfreier Eingang

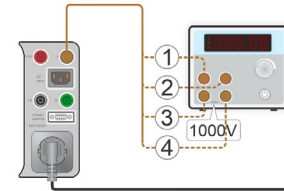
Gesamter Schutzleiterstrom (direkte/Differenzmethode) mit Zusatz von Ableitstrom, erzeugt an den potentialfreien Eingängen.



Prüfschaltung



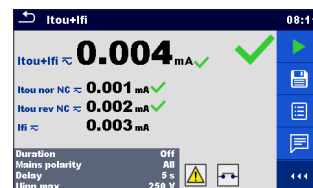
Schritt 1



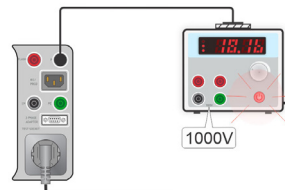
Schritt 2

Itouch+Ipotentialfreier Eingang

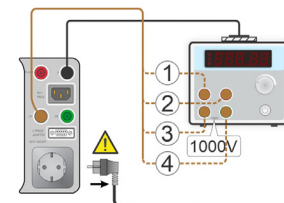
Gesamter Schutzleiterstrom (direkte/Residualmethode) mit Zusatz von Ableitstrom, erzeugt an den potentialfreien Eingängen.



Prüfschaltung

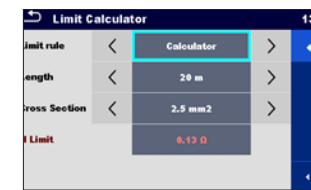


Schritt 1



Schritt 2

Grenzwertrechner



Die Grenzwerte für Durchgangs- und Schutzleiterwiderstände werden mit folgender Gleichung berechnet:

$$R = \rho \times L / A + 0,1 \Omega^*$$

wobei:

- ρ - spezifischer Widerstand von Kupfer $1,68 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$
- L - Drahtlänge ausgewählt aus einer Liste (1 m, 2 m, 3 m, ... ,100 m) oder eine benutzerspezifische numerische Eingabe
- A - Drahtquerschnitt ausgewählt aus einer Liste (0,50 mm², 0,75 mm², 1,00 mm², 1,50 mm², 2,5 mm², 4,0 mm², 6,0 mm², 10,0 mm², 16,0 mm²) oder eine benutzerspezifische numerische Eingabe

*Hinweis: Der Wert von 0,1 Ω in der oben stehenden Gleichung berücksichtigt den Einfluss des Kontaktwiderstands.

Einführung neuer Normen beim Gerät MI 3360

Die MI 3360-Produkte der Metrel-Familie weisen nun Folgendes auf:

- FW-Aktualisierung in Übereinstimmung mit den neuen EN-Normen.
- Aktualisierte AutoSequences die sowohl die Norm EN 50678 als auch die Norm EN 50699 abdecken, sowie zusätzliche Prüfsequenz zur Prüfung von Audio-/Video-, Informations- und Kommunikationstechnikgeräten nach Reparaturen (in Übereinstimmung von Teilen mit der Norm DIN EN IEC 62368-1 (VDE 0868-1)).
- Neues optionales Zubehör: A 1789 Adapter für die Bedingung eines Einzelfehlers, welcher entworfen wurde, um abnorme Betriebsbedingungen oder Einzelfehlerbedingungen (SFC) zu simulieren. Produktnormen wie z. DIN EN 60601 (VDE 0750) und DIN EN IEC 62368-1 (VDE 0868-1) erfordern Prüfableitströme in der Einzelfehlerbedingung.

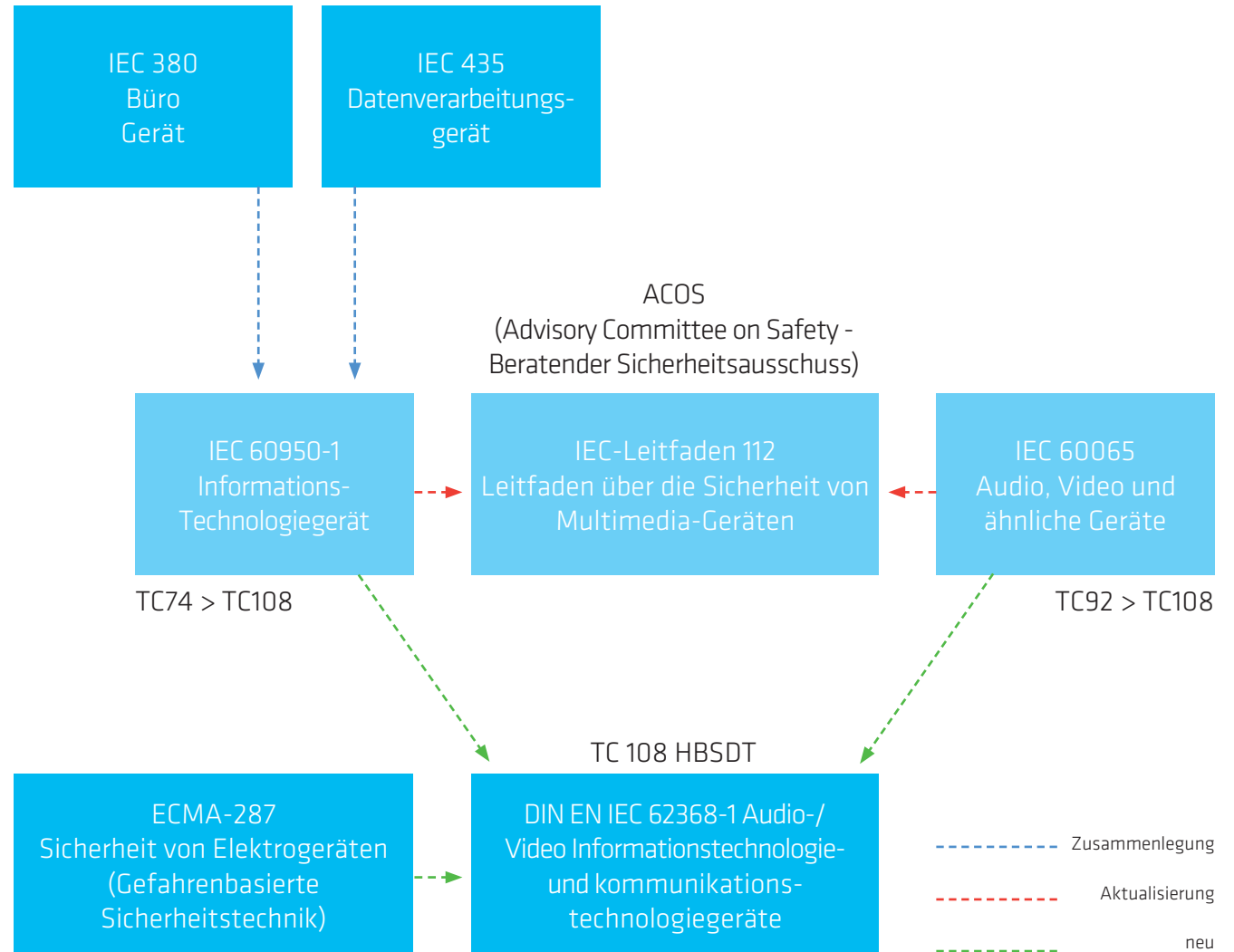


Anhang: DIN EN IEC 62368-1 (VDE 0868-1)

Übersicht

Wie andere Ausnahmen, die auf Seite 4 aufgeführt sind (EN 50678: 2020) wird die Prüfung von Informationstechnologie nach Reparaturen nicht von der Norm EN 50678 abgedeckt, sondern von der Norm DIN EN IEC 62368-1 (VDE 0868-1). Letztere gilt spezifisch für Audio-/Video-, Informations- sowie elektrische und elektronische Telekommunikationsgeräte, sowie Bürogeräte und Geräte mit einer Nennspannung, die 600 V nicht überschreitet. Zusätzlich gilt die Norm auch für Baugruppen und Bauteile, die in diese Geräte integriert sind.

Abgesehen davon sollte berücksichtigt werden, dass die Norm DIN EN IEC 62368-1 (VDE 0868-1) nicht nur eine Zusammenlegung der Norm EN 50678 und sonstigen Normen ist, wie man vielleicht meinen könnte, sondern eine gänzlich andere, neue Norm. Das Schaubild rechts erklärt viel besser und deutlicher als es Worte je könnten, wie die neue Norm entstand. Abgesehen von der Entstehungsgeschichte der Norm, ist das Sicherheitsmodell, dass sie verwendet, um den Gefahrengrad, den eine Energiequelle für den menschlichen Körper oder das Eigentum darstellt, viel wichtiger.



Modell gegen Schmerzen und Verletzungen

Eine Energiequelle verursacht Schmerz oder Verletzungen durch (eine Form von) Energietransfer durch oder von einem Körperteil (siehe das Schaubild rechts). Die Energieschwelle für Schmerz oder Verletzung ist jedoch in der gesamten Bevölkerung nicht einheitlich. Die Schwelle kann, zum Beispiel (bei einigen Energiequellen) eine Funktion der Körpermasse einer Person sein; geringere Masse, niedrigere Schwelle oder umgekehrt.

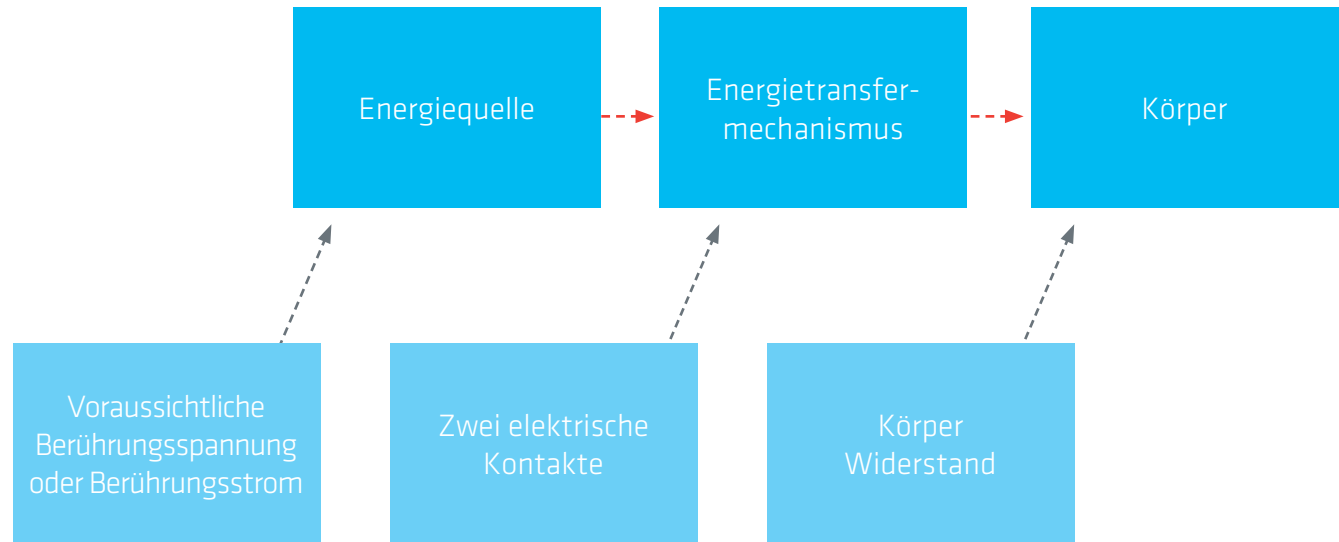
Weitere nennenswerte Variablen beinhalten den Gesundheitszustand, das Alter, den Gefühlszustand, das Vorhandensein von Drogen oder Alkohol im Körper, Hautcharakteristika, etc. Letztlich unterscheidet sich die Schmerzwahrnehmung bei Personen stark voneinander. Das bedeutet, dass einige stärker darauf reagieren als andere, obwohl alle einer Energiequelle derselben Intensität oder über dasselbe Zeitintervall ausgesetzt sind. Im Zusammenhang mit Letzterem ist die Schwere der schädlichen Auswirkungen eine Funktion ihres Ausmaßes und der Dauer. Beispiel: Schmerz/Verletzung bei thermischer Energie kann durch eine sehr hohe Temperatur über einen kurzen Zeitraum oder eine relativ moderate Temperatur über einen längeren Zeitraum verursacht werden.

Auswirkungen auf den Körper nach Klasse der Energiequelle werden außerdem in der Tabelle (irgendwo auf dieser Seite) beschrieben.

Modell gegen Schmerzen und Verletzungen

Im Gegensatz zu den (äußert variablen) Auswirkungen auf den menschlichen Körper, werden die Auswirkungen auf brennbare Materialien aufgrund ihrer (üblicherweise) einheitlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften präziser definiert.

Auswirkungen auf brennbare Materialien nach Klasse der Energiequelle werden außerdem in der Tabelle (irgendwo auf dieser Seite) beschrieben.



Energie- quellen	Auswirkung auf den menschlichen Körper	Auswirkung auf brennbare Materialien
Klasse 1	Nicht schmerzhaft, aber spürbar	Entzündung unwahrscheinlich
Klasse 2	Schmerzhaft, aber keine Verletzung	Entzündung möglich, aber begrenztes Wachstum und Ausbreitung des Feuers
Klasse 3	Verletzung	Entzündung wahrscheinlich, schnelles Wachstum und Ausbreitung des Feuers

Anhang: DIN EN IEC 62368-1 (VDE 0868-1)

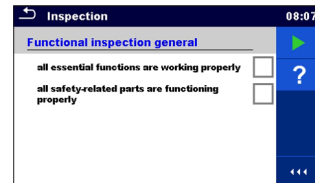
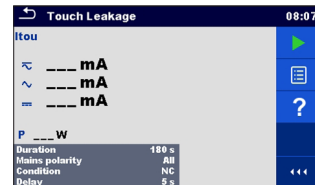
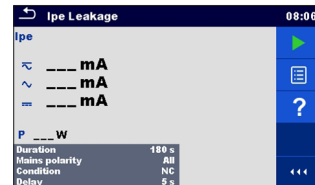
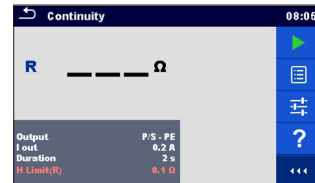
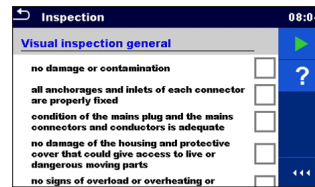
Übersicht

Energiequellen detailliert

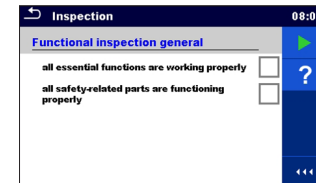
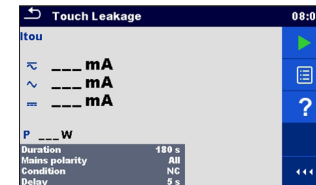
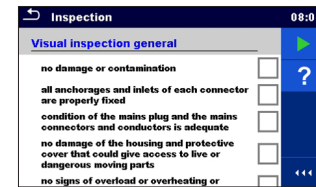
Es gibt (offensichtlich) verschiedene Arten von Energiequellen, die verschiedene Arten von Schäden im menschlichen Körper oder an brennbaren Materialien hervorrufen können. Explizitere Beispiele sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Energieformen	Beispiele von Auswirkungen auf den menschlichen Körper oder brennbare Materialien
Elektrische Energie (z. B. stromführende leitende Teile)	Schmerz, Kammerflimmern, Herzstillstand, Atemstillstand, Hautverbrennungen, Verbrennungen der inneren Organe
Thermische Energie (z. B. elektrische Entzündung/ Feuer)	Verbrennungsschmerz oder Verletzungen, sowie Schäden am Eigentum
Chemische Reaktion (z. B. Elektrolyt, Vergiftung)	Haut-/Organschäden
Kinetische Energie (z. B. bewegliche Teile des Geräts oder ein sich bewegendes Körperteil, das gegen ein Geräteteil prallt)	Platzwunden, Punktur, Abschürfungen, Blutergüsse, Quetschungen, Amputation oder Verlust von Gliedmaßen, Augen, Ohren, etc.
Thermische Energie (z. B. heiße zugängliche Teile)	Hautverbrennungen
Strahlungsenergie (z. B. elektromagnetische Energie, optische Energie, akustische Energie, etc.)	Verlust der Sehkraft, Hautverbrennungen oder Gehörverlust

Schutzklasse I



Schutzklasse II



ES3		> ES2				ES3		> ES2		
ES2	I	25 mA	5 mA RMS 7,07 mA Spitze		Abbildung 22, IEC 62368-1		I RMS	5 mA	5 mA + 0,95 f	100 mA
	U	120 V	50 V RMS 70,7 V Spitze	50 V RMS + 0,9 f 70,7 V Spitze + 0,9√2 f	140 V RMS 198 V Spitze	Abbildung 23, IEC 62368-1		I RMS	0,5 mA	0,5 mA × f
ES1	I	2 mA	0,5 mA RMS 0,707 mA Spitze		(Idc(mA)/2)+(Iac RMS(mA)/0,5)≤1 (Idc(V)/2)+(Iac Spitze(mA)/0,707)≤1		I RMS		0,5 mA	0,5 mA × f
	U	60 V	30 V RMS 42,4 V Spitze	30 V RMS + 0,4 f 42,4 V Spitze. + 0,4 √2 f	70 V RMS 99 V Spitze	(Udc(V)/60)+(Uac RMS(V)/(URMS limit))≤1 (Udc(V)/60)+(Uac peak(V)/(Upeak limit))≤1		Energiequelle	AC bis zu 1 kHz	AC > 1 kHz bis zu 100 kHz
Energiequelle		DC	AC zu 1 kHz	AC > 1 kHz zu 100 kHz	AC > 100 kHz	AC & DC Kombination				

Als Alternative zu den oben genannten Anforderungen, können die unten stehenden Werte für reine Sinuswellenformen verwendet werden

Absicherungsmaßnahmen zum Schutz von gewöhnlichen, unterwiesenen und qualifizierten Personen

Es sollte beachtet werden, dass die Anforderungen für den Ableitstrom, die in der Norm spezifiziert sind, einen Unterschied hinsichtlich der Energiequelle (Esx) machen, welcher der Nutzer ausgesetzt ist. Ein Laie darf nur einer Energiequelle 1 ausgesetzt sein, eine unterwiesene Person einer Energiequelle 2 und ein qualifizierter Spezialist einer Energiequelle 3.

Energiequelle	Gewöhnliche Person	Unterwiesene Person	Qualifizierte Person
Klasse 1 ES	Keine Sicherheitsmaßnahmen	Keine Sicherheitsmaßnahmen	Keine Sicherheitsmaßnahmen
Klasse 2 ES	Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen	Keine Sicherheitsmaßnahmen	Keine Sicherheitsmaßnahmen
Klasse 3 ES	Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen Verstärkte Sicherheitsmaßnahmen	Grundlegende Sicherheitsmaßnahmen Verstärkte Sicherheitsmaßnahmen	Keine Sicherheitsmaßnahmen

Die Ausrüstung muss in einer solchen Art und Weise konzipiert und gebaut sein, dass unter normalen und anormalen Betriebsbedingungen, sowie Betriebsbedingungen mit einem Einzelfehler, die integrierten Sicherheitsmechanismen die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung oder Sachschäden (Feuer) reduzieren.

Die Definition einer Bedingung eines Einzelfehlers (SFC)

Ein Zustand, indem eine einzelne Maßnahme zur Reduzierung einer Gefahr defekt ist oder in der ein einzelner anormaler Zustand vorliegt. Der SFC wird als Charakteristik des Elektrogeräts oder seiner Teile definiert, wobei er frei von inakzeptablen Gefahren während seiner erwarteten Lebensdauer unter Betriebsbedingungen mit Einzelfehler bleibt.

Damit ein Gerät im Fall eines Einzelfehlers im Rahmen des vorgeschriebenen SFC sicher bleibt, müssen die folgenden

Ereignissequenzen berücksichtigt werden:

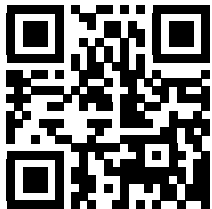
- Der erste SFC kann jederzeit passieren.
- Das Gerät muss nach dem SFC einzelfehlersicher bleiben.
- Sollte der erste SFC nicht erkannt werden, dann muss nach einiger Zeit ein zweiter SFC in Betracht gezogen werden. Dieser zweite SFC muss unabhängig vom ersten SFC sein.
- Nach Eintreten des ersten und zweiten SFCs muss das Gerät einzelfehlersicher sein.

Daher sollte beachtet werden, dass der Begriff ‚einzelfehlersicher‘ irreführend ist, da mehr als nur ein SFC auftreten können und das Gerät dann immer noch als einzelfehlersicher erachtet werden kann.

ACHTUNG!

Gemäß EN 50678:2020 dürfen Prüfungen nach der Reparatur nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.

Metrel GmbH
Metrel Mess- und Prüftechnik GmbH
Orchideenstraße 24, 90542 Eckental
T +49 9126 28996-0, F +49 9126 28996-20
info@metrel.de, www.metrel.de



Hinweis! Die Fotografien in diesem Katalog können sich leicht von den Instrumenten zum Zeitpunkt der Lieferung unterscheiden.
Technische Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten.

BROSCHÜRE_Metrel standard_DEU_April_2023