

MIT515, MIT525, MIT1025
5 kV & 10 kV Isolationsprüfgeräte

Megger[®]

BEDIENUNGSANLEITUNG

SICHERHEITSWARNUNGEN

Die folgenden Sicherheitshinweise müssen während der Anwendung beachtet werden:

- Schaltkreise **müssen** stromlos gemacht und isoliert werden, bevor Widerstandsprüfungen durchgeführt werden. Der Schaltkreis darf nicht stromführend sein, während das Instrument angeschlossen ist.
- Es **müssen** die von Megger mitgelieferten Kabel verwendet werden.
- Kabelanschlüsse dürfen während der Isolationsprüfung oder vor der Erdung des zu prüfenden Geräts unter Einhaltung der sicheren Arbeitsverfahren **nicht** berührt werden.
- Nach Abschluss der Prüfung **müssen** die kapazitiven Stromkreise vor dem Abziehen der Prüfkabel vollständig entladen werden. Bei kapazitiver Aufladung besteht Lebensgefahr.
- Getestete Objekte **müssen** nach der Entladung bis zur Verwendung mit einem Kurzschlussbügel kurzgeschlossen werden. Dies dient dem Schutz vor freigesetzter dielektrischer Absorptionsladung, wodurch Spannung auf gefährliche Pegel ansteigen kann.
- Die Spannungsanzeige und die automatische Entladefunktionen sind **lediglich** zusätzliche Sicherheitsvorrichtungen und kein Ersatz für sichere Arbeitspraktiken.
- In seltenen Fällen verursacht der Ausfall des geprüften Stromkreises den unkontrollierten Abbruch der Prüfung; dann wird die Instrumentenanzeige abgeschaltet und der Stromkreis führt weiterhin Strom. In diesem Fall das Gerät abgeschaltet und der Stromkreis manuell entladen werden.
- Prüfleitungen und Krokodilklemmen **müssen** ordnungsgemäß, sauber und ohne beschädigte oder von Rissen durchzogene Isolation sein.
- Das Instrument **darf nicht** benutzt werden, wenn irgendein Teil beschädigt ist.
- Isolationsprüfungen bei feuchter Witterung können gefährlich sein. Es wird empfohlen, das Instrument unter solchen Umständen nicht zu benutzen. Sollte sich das nicht vermeiden lassen, **muss** der Anwender alle notwendigen Vorkehrungen treffen.
- Das Instrument **darf nicht** in explosionsgefährdeten Atmosphären verwendet werden.

- Falls dieses Produkt in einer nicht vom Hersteller angegebenen Weise benutzt wird, kann dies den durch das Produkt bereitgestellten Schutz beeinträchtigen.

BATTERIEWARNHINWEISE

- Die Batterie darf nicht demontiert oder auseinandergenommen werden. Die Batterie enthält Sicherheits- und Schutzvorrichtungen, die bei Beschädigung Hitze entwickeln, bersten oder sich entzünden können.
- Die Batterie niemals erwärmen.
- Die Batterie weder durchstechen noch anderweitig beschädigen.
- Die Batterie keinen starken Schlägen/Stößen aussetzen.
- Die Batterie weder Wasser, Salzwasser noch Nässe aussetzen.
- Den Batteriepack niemals kurzschließen, demontieren oder die Polarität umkehren.
- Für den Fall, dass eine Batteriezelle leckt, darf die Flüssigkeit nicht in Kontakt mit Haut oder Augen gelangen. Kommt es zu einem Kontakt, waschen Sie den betroffenen Bereich mit reichlich Wasser ab und suchen Sie einen Arzt auf.
- Bewahren Sie die Zellen und die Batterien außerhalb der Reichweite von Kindern auf.
- Suchen Sie einen Arzt auf, falls eine Zelle oder Batterie verschluckt wurde.
- Laden Sie eine Batterie nicht über längere Zeiträume auf, wenn sie nicht benutzt wird.
- Heben Sie die Produktdokumentation zur künftigen Bezugnahme auf.

ANMERKUNG DAS INSTRUMENT DARF NUR VON AUSREICHEND GESCHULTEN UND KOMPETENTEN PERSONEN BENUTZT WERDEN.

Die Benutzer dieser Ausrüstung und/oder ihre Arbeitgeber werden daran erinnert, dass die Arbeitssicherheitsgesetzgebung von ihnen verlangt, eine angemessene Risikoeinschätzung für alle elektrischen Arbeiten auszuführen, um potenzielle Gefahrenquellen und Risiken für elektrische Verletzungen z. B. durch unbeabsichtigte Kurzschlüsse zu ermitteln.

Symbole an diesem Instrument



Vorsicht: Siehe Benutzerhandbuch



Vorsicht: Risiko von Elektroschock



Ausrüstung vollständig durch doppelte Isolierung geschützt



Leitungsspannung/Netz



Die Ausrüstung entspricht den geltenden EU-Richtlinien.

N13117



Die Ausrüstung entspricht den Anforderungen "C Tick".



 Nicht im normalen Hausmüll entsorgen



Erde



Universal Serial Bus (USB)

CAT IV 600 V

Überspannungskategorie IV (Anschlusspunkt am oder nahe des elektrischen Versorgungspunktes eines Gebäudes)

600 V bezieht sich auf den RMS-Widerstand der Leiter-Erde-Spannung des Instruments gemäß der Überspannungskategorie IV.

Inhaltsverzeichnis und Index

Allgemeine Beschreibung	5	Vorbeugende Wartung.....	21
Funktionen	5	Reinigung.....	21
Gerätesteuerungen und Anzeigen.....	6	Gerätepflge	21
Betriebsvorbereitung.....	7	Kabel.....	21
Anfangseinstellungen	7	Batteriewartung.....	21
Stromkabel und Batterieaufladung	7	Batterie austauschen	21
Funktionsüberprüfung	7	Technische Daten	23
Kalibrierung	7	Elektrische Daten	23
Lagerung	7	Umgebungsbedingungen	24
Bedienungsanleitung	8	ALLGEMEINE DATEN	24
Allgemeiner Betrieb.....	8	Reparatur und Garantie	25
Durchschlag- BURN-Modus.....	9	Kalibrierung, Reparatur und Ersatzteile	25
Spannungsprüfgerät.....	9	Ihr Produkt an Megger zurücksenden -	
<i>Gerätesteuerung</i>	10	Kundendienstzentren in GB und den USA	25
Ersteinrichtung.....	10	Zugelassene Wartungszentren	26
"Lock"-Spannung.....	10	Zubehör, Ausrüstung und Ersatzteile.....	26
Alarmeinrichtung	10	Vertrieb und Kundendienst	27
Temperaturerfassung	10		
Durchschlag-Modus/BURN-Modus	11		
Isolationsprüfung	11		
Speicherfunktionen und Download	12		
Echtzeitausgabe während Isolationsprüfungen	12		
Batterieanzeige.....	13		
Fehlerausgabe am Display.....	13		
Messmodi	14		
'Punkt' IR-Prüfung	14		
Zeitgesteuerte IR-Prüfung	14		
DAR- und PI-Isolationsprüfung	14		
Dielektrische Entladeprüfung.....	15		
Gestuffer Spannungstest.....	16		
Rampenspannungsprüfung	17		
Messtechniken	18		
Verständnis der Messströme	18		
Isolationsmessungen über 100 GΩ	18		
Anschlüsse	19		
GUARD-Anschluss, abgeschirmte Kabel	19		

Allgemeine Beschreibung

Die Geräte der neuen Reihe der Isolationsprüfgeräte (IRT) sind kleiner und leichter als ihre Vorgänger, jedoch mit erweiterten Funktionen, längerer Batterielebensdauer und schneller Aufladung. Die Reihe umfasst drei Modelle: das Einsteigermodell 5 kV und zwei komplett ausgestattete Geräte: 5 kV sowie 10 kV. Isolationsprüfungen bis 10 TΩ für die 5-kV-Modelle und 20 TΩ für das 10-kV-Modell.

Die wichtigste Produkteigenschaft ist der Betrieb mit entladener Batterie bei Anschluss an Leitungs-/Netzstrom. Ein intelligentes Batterieladegerät gewährleistet die optimale Batterieladung, wodurch sich die Lebensdauer der Batterie (Akku) verlängert und die Ladezeit verkürzt.

Das robuste Gehäuse gewährleistet den ultimativen Schutz des tragbaren Gerätes und die Kabletasche mit Clip stellt sicher, dass die Kabel immer mit dem Instrument mitgeführt werden. Mit besserem Zugriff auf die Kabel dank abnehmbarer Gehäuseabdeckung. Die Schutzart IP65 bei geschlossenem Gehäuse gewährleistet den Schutz vor eindringender Nässe. Die durchgehend verlässlichen Instrumente verfügen über die Sicherheitsbemessung nach CAT IV 600 V.

Mit fünf voreingestellten Spannungsbereichen im Isolationsprüfmodus plus ein vom Benutzer fest einstellbarer Spannungsbereich bei wiederholten Prüfungen mit bestimmten Prüfspannungen. Die Prüfspannung kann vor und während der Prüfung mit den Tasten Vor/Zurück angepasst werden. Vorkonfigurierte Diagnosetests, wie Polarisationsindex (PI), dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR-Wert), gestufte Spannung (SV) und ein Rampentest sind zusätzlich zu den Basis- und zeitlich geplanten Isolationswiderstandsprüfungen möglich.

Bedienungsfreundlich mit zwei Drehschaltern mit selbsterklärendem Prüfspannungsbereich und Prüfmodus. An der großen Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung können mehrere Ergebnisse dargestellt werden, beispielsweise zeigt die abgestufte Spannungsprüfung simultan fünf abgestufte Spannungswiderstände an.

Ein erweiterter Speicher mit Zeit-/Datumstempel der Ergebnisse, Datenprotokollierung und Ergebnisabruf an der Anzeige. Mit vollständig isolierter USB-Geräteschnittstelle für die sichere Übertragung der Prüfergebnisse in alle Versionen der Megger-

Datenverwaltungssoftware, PowerDB, oder in die Tabellenprogramme Dritter.

MIT515, MIT 525 und MIT1025 können über das Netz oder mit Batterie (Akku) mit viereinhalb bis sechs Stunden ununterbrochener Prüfleistung bei 100-MΩ-Last betrieben werden (abhängig vom Modell). Der Batterieladestand wird am LCD-Display angezeigt. Bei Anschluss an die Leitungs-/Netzversorgung wird die Batterie - sofern nicht im Prüfmodus - unabhängig von der Ein- oder Abschaltung des Gerätes aufgeladen.

Funktionen

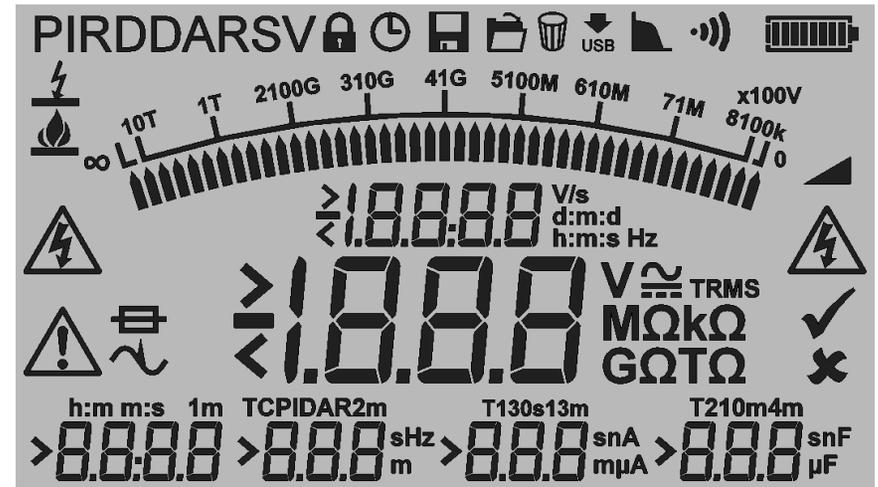
- 10-TΩ-Widerstand max. 20 TΩ für MIT1025
- MIT515 mit IR, IR(t), PI und DAR
- MIT525, MIT1025 Diagnose- und Überspannungsprüfungen - PI, DAR, DD, SV und Rampentest.
- Betrieb und Aufladung über Leitungs-/Netzversorgung (nicht während des Prüfungsvorgangs)
- Leichte Li-Ion-Batterie
- Schutzklasse nach CAT IV 600 V
- Erweiterter Speicher mit Zeit-/Datumstempel
- DC- und AC-Voltmeter (30 V bis 660 V)
- Große LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung
- Download gespeicherter Ergebnisse und Protokolle über das isolierte 10-kV-USB-Kabel (nur MIT525, MIT1025)
- Mitgelieferte PowerDB Lite-Software für MIT525 und MIT1025



Gerätesteuerungen und Anzeigen



1. Pluspol (+)
2. Schutzklemme
3. Minuspol (-)
4. USB-Geräteschnittstelle.
5. Vier Pfeiltasten und die OK-Taste
6. Taste TEST mit verknüpfter HS-Warnlampe
7. Taste Hintergrundbeleuchtung
8. Mittiger Drehschalter
9. Taste "Speichern" an MT525 und MIT1025
10. Prüfmodus-Drehschalter
11. LED Leitungsspannungs-/Netzanzeige
12. Display
13. Steckdose



	Festeinstellen auf Benutzer Spannung		Einträge löschen
	Timer		Download via USB
	Speichern		Filter
	Einträge öffnen		Alarm
	Batterie/Akku		Durchschlagmodus
	Rampentest		BURN-Modus
	Gefahr HS		Siehe Handbuch
	Sicherung		Rauschen

Betriebsvorbereitung

Anfangseinstellungen

- Nehmen Sie das Gerät, das Stromkabel und die Tasche aus der Verpackung.
- Klemmen Sie die Prüfkabeltasche an die Abdeckung.
- Öffnen Sie die Abdeckung und machen Sie sich mit der Anordnung und der Position des IEC 60320-Stromeingangs an der linken Seite vertraut. Rechts am Instrument ist ein isolierter USB-Anschluss angebracht.
- Legen Sie die Kabel in die Kabeltasche.
- Lesen Sie das Handbuch, **insbesondere die Warnhinweise**.
- Die Geräteabdeckung enthält eine Schnellanleitung.
- Bewahren Sie die Originalverpackung auf.

Stromkabel und Batterieaufladung

- Verwenden Sie keinen Adapter, wenn das beiliegende Stromkabel nicht für Ihren Leitungs-/Netzanschluss geeignet sein sollte. Verwenden Sie stets das Stromkabel mit dem richtigen Stecker. Das Instrument ist zweifach geerdet, daher wird der Erdungsanschluss nicht verwendet.
- Ein Stecker mit Sicherung muss mit einer 3-A-Sicherung ausgestattet sein.
- Versorgungsspannung: 90 bis 265 V RMS AC bei 50/60 Hz
- Sobald Leitungs-/Netzstrom angelegt ist, leuchtet die grüne LED.
- Die Batterie wird während einer Netzverbindung, jedoch nicht während einer Prüfung, aufgeladen.
- Die optimale Lebensdauer der Batterie ist gewährleistet, sofern der Akku nach jeder Benutzung aufgeladen wird. Die vollständige Ladedauer beträgt 2,5 Stunden; bei der erstmaligen Aufladung wird eine Ladezeit von drei Stunden empfohlen.

- Der Akku muss bei einer Umgebungstemperatur 0 °C bis 40 °C aufgeladen werden. Wenn dieser Temperaturbereich über- oder unterschritten wird, blinkt das Batteriesymbol.

Tabelle - Stromkabelanschluss

Anschluss	GB/International	USA
Erde	Gelb/Grün	Grün
Masse	Blau	Weiß
Stromführend (Kabel)	Braun	Schwarz

Funktionsüberprüfung

Sobald das Instrument eingeschaltet wird, startet eine Selbstprüfung und das Display wird aktiviert. Bei einem Fehler wird 'Err' mit dem verknüpften Fehlercode angezeigt.

Kalibrierung

MIT515, MIT525 und MIT1025 liegt ein Kalibrierungszertifikat bei, das automatisch im Rahmen des abschließenden Prüfverfahrens von Megger erzeugt wird.

Kostenpflichtige UKAS-Kalibrierungszertifikate können bei Megger angefordert werden.

Lagerung

Das Instrument muss in Lagerbereichen unter Einhaltung der in diesem Dokument angegebenen Temperatur- und Luftfeuchtwerte aufbewahrt werden. Wenn das Gerät im Lagerbereich aufgeladen wird, ist für die entsprechende Belüftung zu sorgen.

Bedienungsanleitung

Allgemeiner Betrieb

Die Isolationsprüfgeräte (IRT) MIT515, MIT525, MIT1025 werden mit zwei Drehschaltern sowie mit der Taste TEST für den Start und der Beendigung der Prüfung gesteuert (siehe Abschnitt "Gerätesteuerung und Anzeigen"). Der mittige Drehschalter ist mit der Stellung "OFF" (AUS) versehen; aus dieser Stellung können die Instrumentenschalter im oder gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden. MIT515/MIT525 ist für Isolationswiderstandsprüfungen bis 5 kV und MIT1025 bis 10 kV ausgelegt; der vom Benutzer wählbare Spannungsbereich kann, abhängig vom Modell, zwischen 100 V und 5.000 V oder 10.000 V festgelegt werden. Die 'verriegelbare' (Lock) Prüfspannung lässt sich in den Einstellungen anpassen.

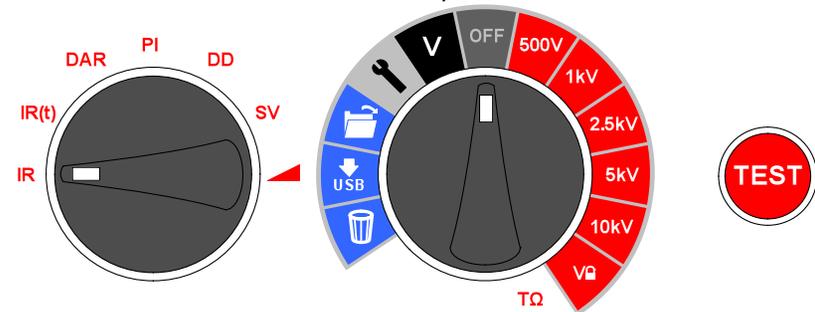
Die Funktion "Einstellungen" wird mit einem Schlüsselsymbol angezeigt; hier können Anpassungen für Lock-Spannung, niedrigen Widerstand, Temperatur, Uhrzeit/Datum vorgenommen werden. Der blaue Abschnitt des Drehschalters verweist auf die Speicherfunktionen, offene Einträge, Download via USB, Einträge löschen. Die Modelle MIT525 und MIT1025 sind mit einer separaten Taste "Speichern" ausgestattet; alle Modelle mit Hintergrundbeleuchtung.

Ein zweiter Drehschalter steuert den Isolationsprüfmodus für die folgenden Prüfungen:

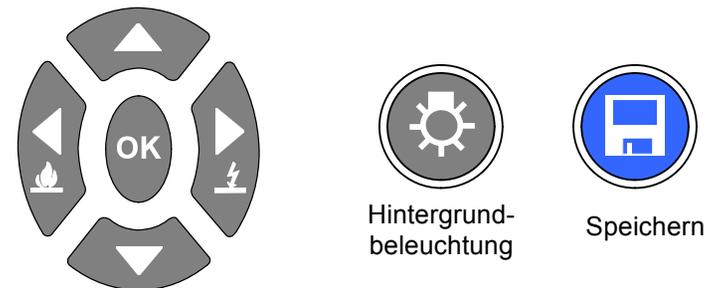
- Alle Module sind mit Prüffunktionen für den einfachen Isolationswiderstand (IR), zeitgesteuerten Isolationswiderstand IR(t), dielektrische Absorptionsladung (DAR) und Poarisierungsindex (PI) ausgelegt.
- MIT525/MIT1025 mit zusätzlichen Prüffunktionen für die dielektrische Entladung (DD), abgestufte Spannung (SV) und Rampentest.

Die Einstellungs- und Speicherfunktionen sind mit vielen Richtungstasten und der OK-Taste ausgestattet. Die Pfeile Vor/Zurück ermöglichen die Anpassung der Prüfspannung während der Prüfung. Halten Sie vor Beginn eines IR- oder IR(t)-Tests die linke Pfeiltaste gedrückt und wählen Sie den Spannungspegel mit dem mittigen Drehschalter, um den BURN-Modus zu aktivieren. Der BURN-Modus wird deaktiviert, sobald der Spannungsbereich oder Modus verändert

wird bzw. durch Drücken des Rechtspfeils/der Abschalttaste.



Benutzerfreundliche Instrumentensteuerung. Mittiger Drehschalter mit Stellung OFF (AUS). Mit dem linken Drehschalter wird der Isolationsprüfertestyp (Schalter Testmodus) ausgewählt. Das Drücken der Taste TEST startet und beendet eine Prüfung.



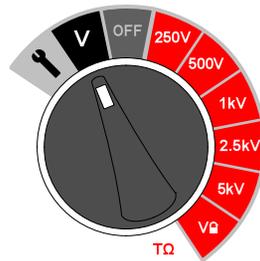
Vier Pfeiltasten und eine OK-Taste für die einfache Anpassung und Auswahl von Einstellungen, Spannungspegel und Modi. Auswahl der Modi Durchschlag/BURN mit den Pfeiltasten Rechts und Links. Separate Tasten für die Hintergrundbeleuchtung und Speicherung. Alle Modelle mit Hintergrundbeleuchtung; Modell MIT525 und MIT1025 mit der Taste "Speichern".

Durchschlag- vs. BURN-Modus

Isolationsprüfungen im Durchschlagmodus werden automatisch unterbrochen, wenn die Spannung aufgrund eines Fehlers schnell abfällt. Bei IR-Tests im BURN-Modus wird der Durchschlag ignoriert, die Isolationsprüfung wird fortgesetzt; es handelt sich um zerstörende Prüfungen. Im BURN-Modus wird für einfachere Auffindung des Fehlerorts ein Kohlenstoffpfad in der Isolierung erzeugt. Der BURN-Modus arbeitet nur mit einer Prüfspannung von 500 V oder höher.

Spannungsprüfgerät

Das Instrument ist mit einem Spannungsprüfgerät (Voltmeter) für die Messung der AC- und DC-Spannung von 30 V bis 660 V ausgestattet. AC-Spannungsfrequenzmesswerte (Hz) werden am Display angezeigt.



Mit dem Spannungsprüfgerät überprüfen Sie unter anderem die Entladung der Isolation.

Das Spannungsprüfgerät wird an die Plus- und Minuspole angeschlossen; schließen Sie das **Spannungsprüfgerät nicht** an die SCHUTZKLEMME (GUARD) an.

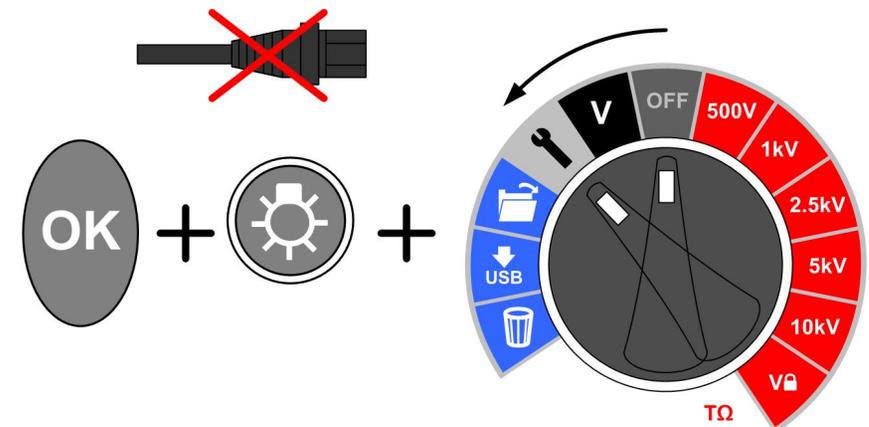
Vor Prüfbeginn erkennt das Spannungsprüfgerät Spannungen zwischen den Plus- und Minuspolen; der Messwert wird am Display angezeigt. Wenn der Spannungspegel zu Beginn der Isolationsprüfung 50 V überschreiten sollte, wird der Spannungsmesswert an der Analog- und Digitalanzeige ausgegeben. Die angezeigte Spannung entsteht durch den Strom, der durch den internen Entladungswiderstand des Instruments fließt, der in Reihe mit der Quellenimpedanz geschaltet ist. Wenn die Impedanz der Quelle hoch ist, bleibt der Strom unabhängig vom internen Entladungswiderstand konstant.

Bei starkem elektrischem Rauschen wird eine Sperre aktiviert, wenn die angelegten Ströme die Grenzwerte des Instruments überschreiten und die Genauigkeit der Messwerte nicht gewährleistet werden kann. Das Spannungsprüfgerät gibt die Spannung am internen Entladungswiderstand aus.

Die Spannung während Blindlast wird zusätzlich zu den Warnsymbolen angezeigt. Im nichtleitenden Zustand entladen sich die Lasten schnell; der Spannungsabfall wird angezeigt.

In dem unwahrscheinlichen Fall eines Fehlers während einer Prüfung oder Entladung werden die Hochspannungswarnsymbole eingeblendet und die rote LED am Instrument blinkt. Sollten die Warnsymbole nicht angezeigt werden oder die LED nicht blinken, schalten Sie das Instrument bitte aus, bevor Sie die Kabel abnehmen.

Standardeinstellungen zurücksetzen



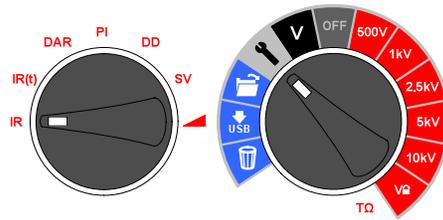
AC-Quelle entfernen, drücken Sie OK, Hintergrundbeleuchtung Tasten, drehen Haupt-Drehschalter von OFF zu setzen Symbol.

Gerätesteuerung

Ersteinrichtung

Um sicherzustellen, dass die im Instrument gespeicherten Datensätze mit dem richtigen Datum-/Zeitstempel versehen werden, muss die Echtzeituhr (RTC) der Modelle MIT525 und MIT1025 eingestellt werden. Für das MIT515 entfällt die Einstellung von Uhrzeit/Datum. Die Echtzeituhr (RTC) ist mit einer separaten Batterie ausgestattet. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die Einstellungen erhalten bleiben, wenn die primäre Batterie herausgenommen wird.

Das Datum und die Uhrzeit stellen Sie mit der Einstellungsfunktion des mittigen Drehschalters ein; drehen Sie dann den Modus-Drehschalter auf IR. Mit den Rechts- und Linkspfeilen navigieren Sie zur angezeigten Uhrzeit und dem Datum.



Stellen Sie die Zeit mit den Pfeilen Vor/Zurück ein. Ändern Sie die Stunden und Minuten und drücken Sie OK, um die Einstellungen zu speichern.



Wählen Sie das gewünschte Format für Tag/Monat, z. B. d:m für Tag:Monat oder m:d für Monat:Tag, drücken Sie die rechte Pfeiltaste, stellen Sie das Datum ein und speichern Sie mit OK. Ein Häkchen rechts am Display zeigt die gespeicherte Einstellung an; ein Kreuz bedeutet, dass die Einstellungen nicht vorgenommen wurden. Schalten Sie den mittigen Drehschalter in eine andere Stellung, um das Einstellungsmenü zu verlassen.

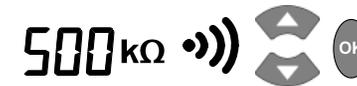


"Lock"-Spannung

Den vom Benutzer frei wählbaren Bereich für den festgelegten "Lock"-Modus. Die Anpassung im gewünschten Spannungsbereich mit den Pfeiltasten Vor/Zurück vornehmen. Sobald die gewünschte Spannung angezeigt wird, speichern Sie den Wert mit der Taste OK. Diese Einstellung bleibt auch nach der Abschaltung des Instrumentes erhalten. Der Wert liegt dann für weitere Messungen als Grenzwert vor und muss nicht vor jeder Prüfung erneut eingestellt werden.

Alarmeinstellung

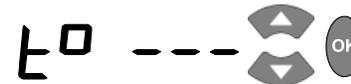
Der Alarm "niedriger Widerstand" wird akustisch ausgegeben, wenn der Widerstandspegel der Isolation den Grenzwert erreicht und sofern eine Alarmschwelle konfiguriert wurde. Der standardmäßige Alarmgrenzwert sind 500 k Ω und *inaktiv* (rechts am Display wird X angezeigt). Schalten Sie den mittigen und den Modus-Drehschalter auf die Einstellungen bzw. in die IR-Stellungen. Drücken Sie einmal die Taste mit dem Rechtspfeil. Der Alarm "niedriger Widerstand" kann als standardmäßiger Wert eingerichtet werden; dazu drücken Sie die Taste OK. Mit den Pfeiltasten Vor/Zurück verändern Sie die Alarmstufe für den Widerstand und speichern Sie den Wert mit OK.



Temperaturerfassung

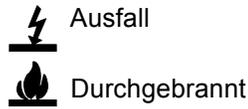
MIT525 und MIT1025 erfassen die mit einem *separaten* Thermometer gemessene Temperatur. Falls Sie die Temperatur nicht erfassen möchten, verändern Sie die standardmäßigen Einstellungen nicht bzw. setzen Sie diese ggf. zurück.

Drehen Sie den mittigen Drehschalter zu den Einstellungen und halten Sie die Pfeiltasten Rechts/Links gedrückt, bis 't° ---' angezeigt wird. Standardmäßig ist die Temperaturerfassung nicht konfiguriert. Mit den Tasten Vor/Zurück wählen Sie die Temperaturanzeige in °F oder °C aus. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit OK. Nun werden Sie zur Temperatureingabe aufgefordert, sobald die Speichern-Taste nach Beendigung einer Prüfung gedrückt wird. Mit den Pfeiltasten Vor/Zurück können Sie die Temperatur in Schritten von 1 °C erhöhen/verringern.

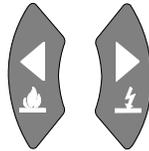


Durchschlag-Modus/BURN-Modus

Die Isolationswiderstandsprüfung 'IR' wird im Modus "Durchschlag" oder "Burn" vorgenommen. **Durchschlag ist der standardmäßige Modus.**



Mit den Pfeiltasten Rechts/Links erfolgt die Umschaltung zwischen BURN- und Durchschlag-Modus während der Auswahl des Spannungsbereichs. Im Durchschlag-Modus wird das Durchschlag-Symbol angezeigt. Halten Sie zum Aktivieren des BURN-Modus die Links-Pfeiltaste/BURN gedrückt.



Im Durchschlag-Modus wird die Prüfung bei Erkennung eines Fehlers automatisch beendet, um eine Beschädigung der Isolierung zu vermeiden.

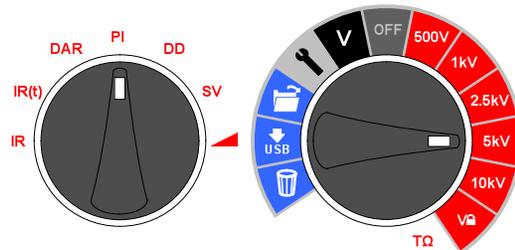
Im BURN-Modus ist die normale Durchschlagerkennung deaktiviert und die Prüfspannung ist nach Durchschlag der Isolation weiter angelegt. Auf diese Weise vereinfacht sich die Erkennung des Fehlerorte und es wird ein akustisches Signal ausgegeben - es handelt sich jedoch um eine zerstörende Prüfung.

Aufgrund der möglichen Schäden erzeugt das Instrument zwei lange Pieptöne zu Beginn einer Prüfung mit aktiviertem BURN-Modus.

Isolationsprüfung

Vor Prüfbeginn müssen alle reaktiven Blindspannungen vollständig entladen sein.

Die entsprechende Widerstandsprüfung wird mit dem Modus-Drehgeber unten links am Tastenfeld des Instruments ausgewählt. Die Prüfspannung wird anhand der



vorkonfigurierten Spannungsbereiche mit dem mittigen Drehschalter oder VL ausgewählt bzw. im frei wählbaren/Lock-Spannungsbereich.

Die Prüfspannung kann vor oder während der Prüfung mit den Pfeiltasten Vor/Zurück ausgewählt werden. Nach Beginn der Prüfung sollte die Spannung nur während der ersten 10 Sek. der Prüfung angepasst werden; auf diese Weise lassen sich Störungen der kapazitiven und Absorptionsströme im Isolierkörper vermeiden.

Halten Sie die Taste TEST circa 3 Sekunden gedrückt, um die Prüfung zu beginnen. Der eingblendete Timer (Zeitschaltuhr) zeigt die abgelaufene Zeit während der Prüfung an. Es handelt sich lediglich um eine informative Anzeige; die Prüfung wird mit dieser Funktion nicht beendet.



Durch Drücken der Taste TEST wird die Prüfung beendet. Sobald die Prüfung beendet ist, wird der Isolierkörper automatisch entladen; am Isolierkörper anliegende Spannung wird am Display angezeigt. Eine Anzeige „StP“ informiert den Benutzer darüber, dass die Prüfung beendet wird, und nach einigen Sekunden wird die Spannung an den Klemmen angezeigt. Mit den Pfeiltasten Links/Rechts kann zwischen der Klemmenspannung, der letzten Prüfspannung und der Einstellbereichsspannung umgeschaltet werden. Im Fall einer Klemmenspannung von ≥ 50 V werden eine Spannung und eine Warnung angezeigt.

Nehmen Sie die Instrumentenkabel oder -Klemmen erst dann ab, nachdem die LED und die Warnmeldungen am Display erloschen sind - nur dann ist das Prüfobjekt entladen! In Blindlasten, die wie Kondensatoren oder Induktoren wirken, kann kapazitiver oder leitender Strom fließen - Lebensgefahr!

Am Display werden Endwiderstand, Kapazität, Prüfstrom und Zeitkonstante (TC) sowie die Prüfdauer angezeigt.

An den Modellen MIT525 und MIT1025 können die Ergebnisse mit der Taste "Speichern" (M) nach Abschluss der Widerstands- oder Spannungsprüfung gespeichert werden. Die Taste "Speichern" wird vorübergehend als Bestätigung für die Datenspeicherung angezeigt. Sollte eine vollständige Prüfkurve benötigt werden, muss der Anwender die Protokollierung vor Beginn der Prüfung über die Taste "Speichern" aktivieren. Die Daten werden während der Widerstandsprüfungen in 5-Sekunden-Intervallen erfasst. Das Spannungsprüfgerät (Voltmeter) kann keine Spannungswerte protokollieren.

Wenn die Temperatureingabe aktiviert wurde, wird nach den IR- und IR(t)-Isolationsprüfungen eine Eingabeaufforderung für den Temperaturmesswert angezeigt. Die Eingabe der Temperatur ist bei DAR-, PI-, SV-, Rampen- und DD-Prüfungen nicht möglich.

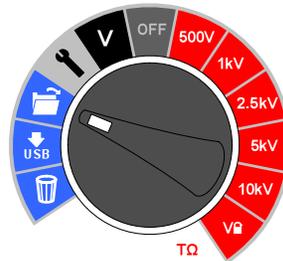
Die Hintergrundbeleuchtung wird mit der Taste (J) aktiviert. Drücken Sie diese Taste erneut, um die Hintergrundbeleuchtung abzuschalten. Nach einer vorkonfigurierten Zeitspanne wird die Hintergrundbeleuchtung automatisch abgeschaltet.

Speicherfunktionen und Download

Die Modelle MIT525 und MIT1025 sind mit erweiterten Speicher-, Abruf- und Download-Funktionen ausgestattet, die die Dokumentation der Isolationsprüfungen vereinfachen.

Ergebnisse abrufen

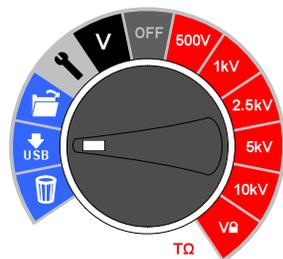
Schalten Sie den mittigen Drehschalter in die Stellung "Open Folder" (Ordner öffnen), um die gespeicherten Ergebnisse, beginnend mit dem aktuellen Ergebnis, abzurufen. Mit den Tasten Vor/Zurück navigieren Sie durch die fortlaufenden, vierstelligen Ergebniseinträge. Mit den Rechts- und Linkspfeilen blättern Sie durch ein einzelnes Ergebnis mit allen gespeicherten Prüfdaten, einschließlich Uhrzeit/Datum. Sofern die Protokollierung aktiviert wurde, wird das Endergebnis am Display angezeigt. Das vollständige Protokoll kann durch Download auf PowerDB/PowerDB Lite angesehen werden.



Sofern die Ergebnisse gespeichert wurden, wird der Prüfmodus mit einem Symbol oder der entsprechenden Abkürzung am Display angezeigt. Darüber hinaus zeigt das Symbol des geöffneten Ordners den Speicherabrufmodus an.

Download der Ergebnisse

PowerDB Pro, Advanced und Lite sind Instrumenten- und Datenverwaltungssoftware-Pakete von Megger mit Formularen für die Instrumente MIT525 und MIT1025.



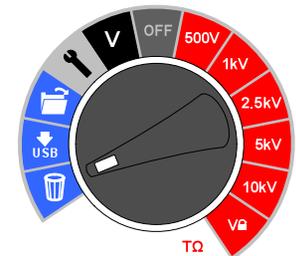
Der Standard-Download des Instruments ist ein einzelnes Prüfprotokoll oder ein Ergebnisüberblick. Zum Herunterladen aller Ergebnisse drücken Sie eine Pfeiltaste.

Detaillierte Hinweise zur Herstellung einer Schnittstelle mit PowerDB finden Sie auf der Produkt-CD in einem Dokument namens „Herstellung einer Schnittstelle zwischen MIT525, MIT1025 und PowerDB“.

PowerDB bietet spezielle Anweisungen für MIT525 und MIT1025 zum Download-Vorgang. Nach dem Download kann das IRT vom PC-Anschluss getrennt werden, sobald die Anwendung den Port freigegeben hat.

Ergebnisse löschen

Es gibt zwei LösCHFunktionen: Einzelergebnis löschen und Alle Ergebnisse löschen. Wählen Sie das Papierkorb-Symbol am mittigen Drehschalter. Der erste angezeigte Datensatz enthält die Ergebnisse der letzten Prüfung. Mit den Pfeilen Vor/Zurück navigieren Sie durch die Datensätze, mit der Taste OK wird das 'X' in ein Häkchen umgewandelt, dann blinkt das Papierkorb-Symbol am Display. Drücken Sie erneut die Taste OK, um den LösCHFvorgang zu aktivieren.



Der Standard-LösCHFvorgang löscht ein einzelnes Prüfungsergebnis. Um alle Prüfungsergebnisse aus dem Speicher zu löschen, drücken Sie die Pfeiltaste Rechts

Echtzeitausgabe während Isolationsprüfungen

Mit PowerDB oder PowerDB Lite kann die Datenausgabe in Echtzeit an den Modellen MIT525 und MIT1025 aufgezeichnet werden. Spannungs-, Strom- und Widerstandsdaten werden mit 1 Hz vom IRT übertragen und in Echtzeit in einer Kurve angezeigt, z. B. Plot des aktuellen Stromwerts (μA) und die Spannung (kV) für den Rampentest.

Vor dem Beginn einer Prüfung mit Echtzeitausgabe muss der PC, auf dem PowerDB Pro, PowerDB Advanced oder PowerDB Lite ausgeführt wird, über das USB-Kabel verbunden werden. Suchen Sie auf der dem Instrument beiliegenden Produkt-CD nach einem Ordner namens „Megger USB“. Wenn dieser Ordner vorhanden ist, verwenden Sie ihn bei der erstmaligen Benutzung von PowerDB, um den Treiber zu finden; falls nicht, lassen Sie

das Betriebssystem im Internet nach dem Treiber suchen. Prüfen Sie die Zuweisung des seriellen Ports im Geräte manager und geben Sie die zugewiesene serielle Portnummer ein, wenn Sie PowerDB starten. PowerDB bietet spezielle Anweisungen für MIT525 und MIT1025 zum Download-Vorgang.

Starten Sie die Anwendung und aktivieren Sie die gewünschte Datenerfassung in Echtzeit. Sobald die Prüfung beginnt, wird die Datenausgabe in Echtzeit aktiviert. Nach Abschluss der Prüfung muss das Formular in PowerDB Pro/Advanced/Lite gespeichert werden.

Batterieanzeige

Das Batteriesymbol am LCD-Display enthält vier Segmentpaare. Die Batterie wird kontinuierlich überwacht, sobald das Instrument eingeschaltet wird. Der Ladestand der Batterie wird mit den folgenden Segmentpaaren angezeigt:

Vollständig aufgeladene Batterie



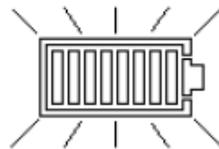
50 % Aufladung



Prüfungen nicht möglich, weil der Akku versagen könnte.



Wenn der Ladestand für die Prüfung nicht ausreichend ist, blinkt das Symbol; das Instrument schaltet sich automatisch ab.



Wenn Netzstrom anliegt, wird der Ladevorgang durch Animation der Segmente des Balkendiagramms angezeigt.

Das blinke Symbole "Batterie voll" bedeutet, dass der Akku nicht aufgeladen werden kann, weil der Ladetemperaturbereich 0 °C bis 40°C über-/unterschritten wurde oder der Akku defekt ist.

Fehlerausgabe am Display

Sofern während des Betriebs von MIT515, MIT525 oder MIT1025 ein Fehler auftreten sollte, wird ein Fehlercode mit dem Präfix 'Err' ausgegeben; ziehen Sie dann das Handbuch heran.

Die nachstehende Tabelle enthält eine Übersicht über die Fehlercodes.

'Err'-Code	Fehler
2	Ausgangsspannung überschritten
3	FIFO (Speicher) Überlauf
4	HS-Platine Diskrepanz mit Steuerplatine
5	Niedriger Batterieladestand
6	Die Steuerplatine hat einen Kommunikationsfehler in der Platine erkannt
7	TEST-Taste verklemmt
8	Ausfall Messplatine i2C
9	Messplatine hat einen Kommunikationsfehler in der Platine erkannt
10	Isolation Sicherheitsausschalter

Versuchen Sie nicht das Instrument selbst zu reparieren. Fragen Sie bei Megger Instruments Limited nach einer Reparaturanummer, verpacken Sie das fehlerhafte Instrument in einer geeigneten Verpackung und bringen Sie es zum nächsten Megger-Vertragshändler; geben Sie bitte den gemeldeten Fehler an.

Messmodi

‘Punkt’ IR-Prüfung

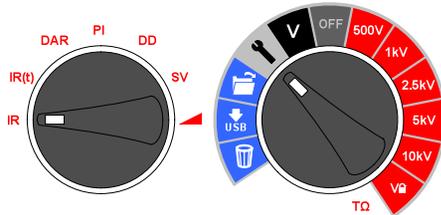
Die Punktisoliationswiderstandsprüfung (IR) wird mit dem Testmodus-Drehesalter ausgewählt. Wählen Sie die IR-Einstellungen und die Prüfspannung mit den vorkonfigurierten Spannungsbereichen mit dem mittigen Drehesalter bzw. im frei wählbaren/Lock-Spannungsbereich VL. Alle vorkonfigurierten Spannungsbereiche - mit Ausnahme von VL - können vor und während der Prüfung mit den Pfeiltasten Vor/Zurück angepasst werden; die Einstellung während der Prüfung sollte jedoch auf die ersten zehn Sekunden der IR- und IR(t)-Prüfung beschränkt sein. Zum Starten der Prüfung die TEST-Taste gedrückt halten.

Für die Einstellung der benutzerdefinierten Lock-Spannung VL drehen Sie den mittigen Drehesalter auf die Einstellungen und den Modus-Schalter auf IR. Die voreingestellte Spannung, 5.000 V, blinkt

und kann mit den Tasten Vor/Zurück verändert werden. Wenn die Höchstspannung angezeigt wird, drücken Sie die Taste OK, um den Wert zu speichern. Diese Einstellung bleibt erhalten, bis der Wert zurückgesetzt wird.

Bei der Auswahl VL wird der Sollspannung am Display angezeigt. Spannungs-Lock ist dann nützlich, wenn die Isolationsprüfung von XLPE-Kabeln beispielsweise nicht den Wert 5.000 V überschreiten soll. Die Lock-Funktion gewährleistet, dass die VL-Spannung die angegebene Ausgangspannungsgenauigkeit erhält.

Nach Abschluss der Prüfung werden die verknüpfte Isolationskapazität (C) und die Zeitkonstante (TC) berechnet und angezeigt.



$$\text{Zeitkonstante (TC)} = R_{\text{Isolierung}} \times C_{\text{Isolierung}}$$

Zeitgesteuerte IR-Prüfung

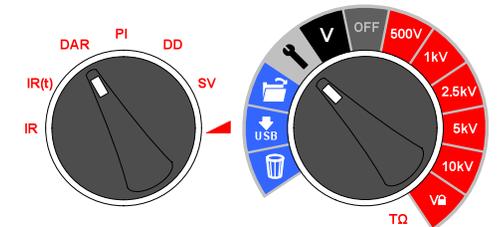
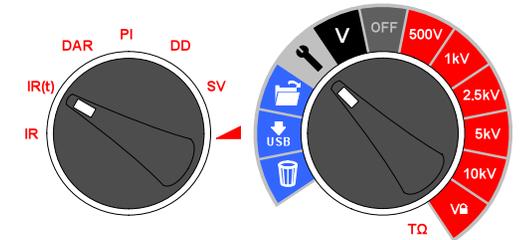
Zu Beginn der zeitgesteuerten Prüfung IR(t) wird die Isolationsprüfung automatisch nach einer voreingestellten Periode beendet. Standardmäßig ist der Timer auf 1 Minute eingestellt; dieser Wert kann mit der Einstellungsfunktion geändert werden. Dank dieser nützlichen Funktion muss der Anwender das Display nicht während der gesamten Prüfdauer beobachten und die 1-Minuten-Messintervalle werden akkurat erfasst.

Drehen Sie den mittigen Drehesalter auf die Einstellungen. Wählen Sie am Prüfmodus-Drehesalter IR(t). Standardmäßig blinkt 1:00 Minute und der Benutzer wird aufgefordert, die neue Zeit mit den Pfeiltasten Vor/Zurück einzugeben. Drücken Sie OK, um die Prüfdauer einzustellen und drehen den mittigen Drehesalter auf die gewünschte Prüfspannung. Zum Starten der Prüfung die TEST-Taste gedrückt halten.

DAR- und PI-Isolationsprüfung

DAR- und PI-Prüfungen messen den Widerstand im Zeitverlauf, ausgedrückt als Verhältnis des Widerstands zur Zeit t_2 dividiert durch den Widerstand zur Zeit t_1 . Es wird davon ausgegangen, dass die Isolationstemperatur während der Prüfdauer nicht stark variieren wird, daher ist der DAR- und/oder PI-Wert unabhängig von der Temperatur. Damit diese Annahme zutreffend ist, müssen die Prüfungen bei Temperaturen von max. 40°C (104° F) durchgeführt werden.

Die DAR- und PI-Timer t_1 und t_2 werden eingestellt, wenn am Testmodus-Drehesalter DAR oder PI ausgewählt wird, wobei sich der mittige Drehesalter in der Einstellungsposition befindet. Zuerst wird Timer t_1 , dann Timer t_2 gestellt. Mit den Pfeiltasten Vor/Zurück werden die standardmäßigen t_1 - und t_2 -Werte verändert; die einzelnen Einstellungen werden mit OK bestätigt.



DAR- und PI-Isolierungsprüfspannungen werden am mittleren Drehschalter gewählt; dazu wird der Schalter auf den der Isolationsprüfspannung gegenüberliegenden Wert gedreht. Zum Starten der DAR-/PI-Prüfung die TEST-Taste gedrückt halten.

DAR wird definiert als Verhältnis des Prüf Widerstands bei 1 Minute dividiert durch den Isolationswiderstand bei 30 Sekunden - allerdings wird für DAR häufig 1 Minute und 15 Sekunden gewählt:

$$DAR = IR_{60s} / IR_{30s}$$

Zustand der Isolierung	DAR-Ergebnis
Schlecht	< 1
Akzeptabel	1 – 1.4
Hervorragend	1.4 – 1.6

Die Norm IEEE 43-2000 - Prüfung und Wartung von elektrischen Hochspannungsanlagen - definiert PI als Verhältnis des Isolationswiderstands bei 10 Minuten dividiert durch den Isolationswiderstand bei 1 Minute:

$$PI = IR_{10min} / IR_{1min}$$

Wenn $IR_{1min} > 5000 \text{ M}\Omega$ kann PI *gegebenenfalls* ein Hinweis auf den Zustand der Isolierung sein und entspricht daher nicht den Empfehlungen der IEEE-Norm. 43.

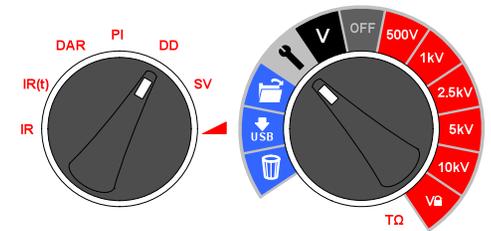
Zustand der Isolierung	PI-Ergebnis
Schlecht	< 1
Fraglich	1 - 2
Akzeptabel	2 - 4
Gut	> 4

PI-Messwerte > 1,5 sind nach IEC60085-01:1984 für die Wärmeklasse A und PI-Ergebnisse > 2,0 für Wärmeklassen B, F und H zulässig.

Dielektrische Entladeprüfung

Die dielektrische Entlade- (DD) oder *Resorptionsprüfung* wird während der dielektrischen Entladeprüfung vorgenommen. Diese ursprünglich vom französischen Energieversorger EDF entwickelte

Isolationsdiagnoseprüfung erlaubt die Überprüfung von Alterung, Verformung und Lufteinschlüssen in der zu prüfenden Isolierung. Das Ergebnis hängt von den Entladeeigenschaften ab, d. h., der innere Zustand der geprüften Isolierung hängt stark von der Verschmutzung der Oberflächen ab.



Der Isolierkörper muss anfänglich ausreichend lange aufgeladen werden, d. h., die Entladung und die Polarisierung müssen abgeschlossen sein, damit der verbleibende Strom der Ableitstrom der Isolation ist. Bei Entladung der kapazitiven Komponente klingt der Entladestrom innerhalb weniger Sekunden auf einen konstanten Wert ab. Dieser freigesetzte Nachwirkungsstrom klingt von einem niedrigen Wert mit einer relativ langen Zeitkonstante bis zu mehreren Minuten ab.

Der DD-Timer ist standardmäßig auf 30 Minuten Ladezeit eingestellt, was im Allgemeinen für die vollständige Absorption im Isoliermaterial ausreichend ist. Die standardmäßige Prüfspannung ist mit 500 V konfiguriert, d. h. der primäre Drehschalter muss mindestens auf 500 V eingestellt werden.

Der standardmäßigen DD-Prüfdauer (t_1) eines 30-Minuten-Isolationstests folgt eine einminütige Entladung. Der Wert 30 Minuten kann angepasst werden, allerdings ist darauf zu achten, dass die vollständige Absorption innerhalb des Isolationsprüfzeitraums stattfindet. DD wird mit dem Testmodus-Drehschalter und Einstellungen am mittleren Drehschalter konfiguriert. Der Timer t_1 wird mit den Pfeiltasten Vor/Zurück eingestellt; bestätigen Sie die Eingabe mit OK.

Bei der 'DD'-Prüfung muss das Instrument den Entladestrom eine Minute nach Abbau der Prüfspannung messen, d. h. dieser Wert ist größer als die primäre Zeitkonstante der Entladung. Nach Abschluss der Prüfung erzeugt das Instrument mit diesem Prüfwert, der Prüfspannung und der berechneten Kapazität den Gütewert bezüglich der Qualität der Isolierung.

$$DD = I_{1min} / (V \times C)$$

Wobei gilt: I_{1min} ist der Entladestrom in mA eine Minute nach dem Abbau der Prüfspannung V in Volt und C ist die Kapazität in Farad.

DD-Ergebnisse geben einen Hinweis auf die Entladeströme einer beschädigten oder kontaminierten Lage mehrlagiger Isolierungen; dieser Zustand kann mit IR- und PI-Prüfungen nicht ermittelt werden. Der Entladestrom ist bei einem bestimmten Spannungs- und Kapazitätswert höher, wenn eine Innenlage beschädigt ist. Die Zeitkonstante dieser Einzellege weicht von jener der anderen Lagen ab, wobei der Wert des Stroms denjenigen der Isolierung überschreitet, die in diesem Zusammenhang in "gutem" Zustand ist.

Homogene Isolierungen haben einen DD-Wert 0, gute mehrlagige Isolierungen weisen Werte bis 2 auf. Die folgende Tabelle ist ein Leitfaden für DD-Prüfergebnisse:

Zustand der Isolierung	DD-Ergebnisse
Sehr schlecht	> 7
Schlecht	4 - 7
Fraglich	2 - 4
Gut	< 2
Homogen	0

Gestufter Spannungstest

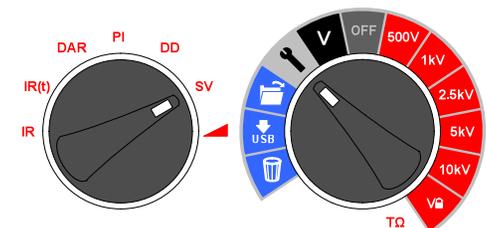
Die SV-Prüfung ist eine kontrollierte Überspannungsprüfung für Stator- und Rotorwicklungen synchroner oder asynchroner AC-Motoren sowie für die Armaturen- und Feldwicklungen von DC-Motoren. Es ist ratsam, die PI-Prüfung vor der SV-Prüfung durchzuführen, um die Eignung der Isolierung für die Überspannungsprüfung zu ermitteln. Wenn eine PI-Prüfung durchgeführt wurde, um die Eignung der Wicklungen für eine Überspannungsprüfung festzustellen, muss die Wicklung vollständig entladen werden, bevor die Überspannungsprüfung durchgeführt wird.

Die SV-Prüfung basiert auf dem Prinzip, wonach ein idealer Isolierkörper bei allen Messungen identische Spannungen erzeugt, wogegen ein Prüfkörper, der zu stark belastet ist, bei höheren Spannungen niedrigere Isolationswerte erzeugen wird.

Während der Prüfung erhöht sich die Spannung in Schritten von einem Fünftel der abschließenden Prüfspannung in 5-Minuten-Intervallen, wodurch sukzessive Messungen möglich sind.

Die Widerstandsmesswerte für die ersten vier 'Schritte' (oder Stufen) werden mit aufeinander folgenden Bezeichnern '1m' bis '4m' angezeigt. Der 5-Minuten-Messwert wird am Haupt-Display angezeigt. Wenn der Benutzer die voreingestellte Prüfdauer von 5 Minuten ändert, werden die Bezeichner '1m' bis '4m' nicht angezeigt.

Die SV-Prüfdauer kann vom standardmäßigen Wert 5 Minuten mit den Pfeiltasten Vor/Zurück verändert werden; die Einstellung wird mit OK übernommen.



Der Schritt-Timer muss immer auf einen Wert der Gesamtprüfdauer dividiert durch Fünf eingestellt werden. Zu kurze Stufenintervalle können fehlerhafte Messwerte nach sich ziehen, zu hohe Stufenzeiten können den Motor belasten.

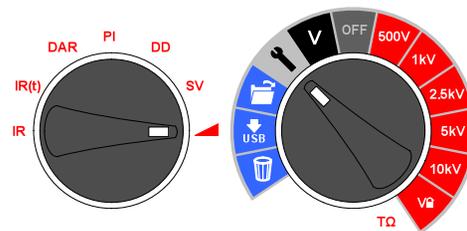
Die Referenzspannung für Stufenspannungsprüfungen ist IEEE 95-2002.

Rampenspannungsprüfung

Die Rampenspannungsprüfung ist eine der SV-Prüfung vergleichbare Überspannungsprüfung mit verbesserter Kontrolle und bietet Hinweise auf die möglicherweise defekte Isolierung. Mit dieser langsamen kontinuierlichen Spannungsrampe sind Beschädigungen der Isolierung weniger häufig zu erwarten, als bei dem schnellen Spannungsanstieg bei der SV-Prüfung.

Wenn eine PI-Prüfung durchgeführt wurde, um die Eignung der Wicklungen für eine Überspannungsprüfung festzustellen, muss die Wicklung vollständig entladen werden, bevor die Überspannungsprüfung durchgeführt wird.

Die typische Rampenspannung (dV/dt) ist 1 kV/Min; dies ist der Standardwert für MIT525/MIT1025. Dieser Rampenwert kann über die Einstellungsfunktion des Modus-Drehschalters verändert werden. Mit den Pfeiltasten Vor/Zurück wird der dV/dt -Wert eingestellt; die einzelnen Einstellungen werden mit OK bestätigt. Zum Starten der Prüfung die TEST-Taste gedrückt halten.

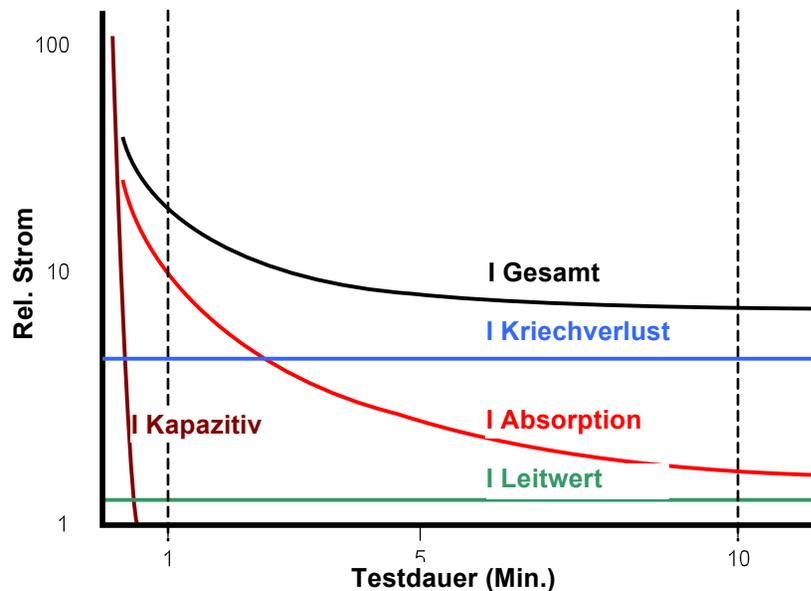


Während dieser Prüfung wird die Spannung erhöht, bis die gewählte Prüfspannung erreicht ist, sofern nicht ein Durchschlag oder plötzlicher Stromanstieg erkannt wird. Die nach der Prüfung angezeigten Ergebnisse sind der abschließende Isolationswiderstand, die Spannung und der Strom. Wenn das Ergebnis gespeichert wird, werden die vollständige Stromkurve (μA) und die Spannung (kV) erfasst und die Werte können mit PowerDB, PowerDB Lite ausgelesen oder in eine Tabellenanwendung konvertiert werden; die Strom- vs. Spannungskurven können mit jenen aus IEEE 95-2002 verglichen werden.

Messtechniken

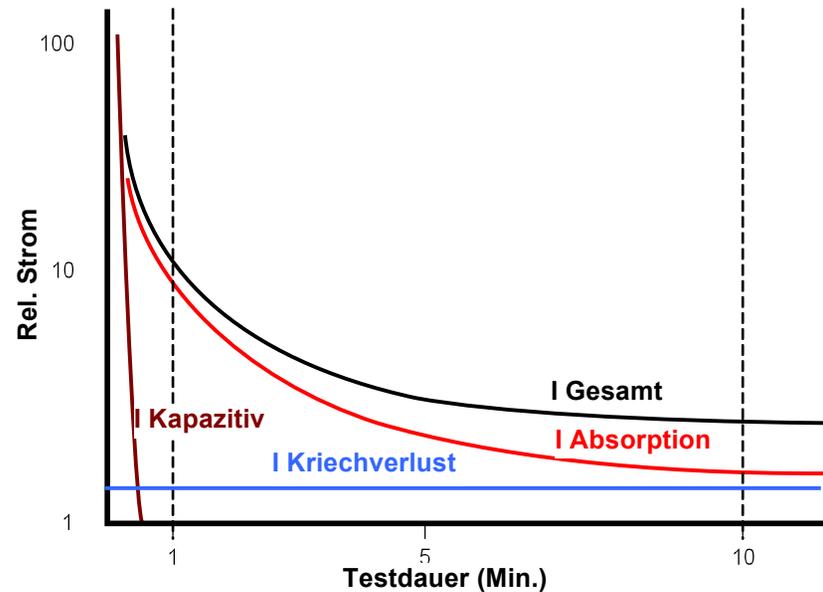
Verständnis der Messströme

Isolationswiderstand wird definiert als DC-Prüfspannung dividiert durch den Gesamtstrom, der durch den Isolierkörper fließt. Der Gesamtstrom hat vier Komponenten: kapazitiver, Absorptions-, Konduktanz- und Ableitstrom.



Bei Trockenisolierung ist der Konduktanzstrom vernachlässigbar und der Ableitstrom kann niedrig sein; dann dominiert der Absorptionsstrom den gemessenen Gesamtstrom.

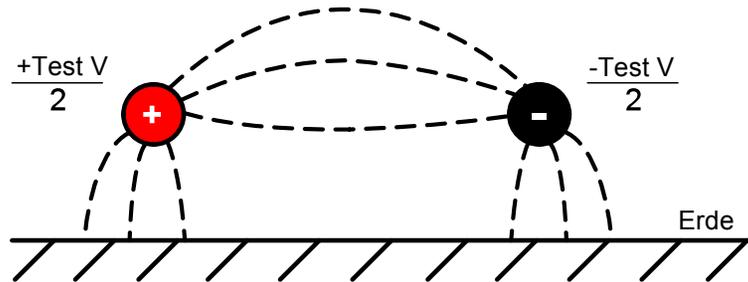
Isolationsmessungen über 100 GΩ



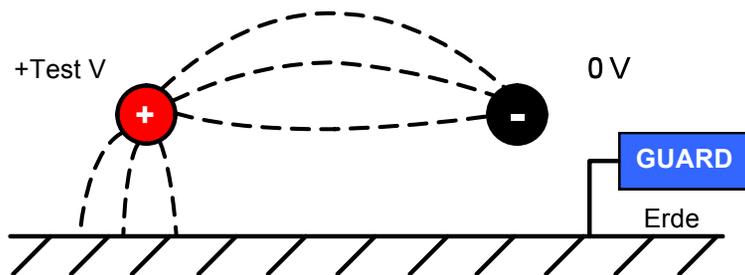
Messungen bis 100 GΩ können ohne besondere Vorkehrungen durchgeführt werden - vorausgesetzt, dass die Testleitungen sauber und trocken sind. Ggf. kann ein Schutzkabel gegen die Gefahren von Oberflächenlecks verwendet werden. Bei der Messung von Widerständen über 100 GΩ dürfen die Testkabel weder einander noch andere Objekte berühren, weil sonst ein Kriechweg erzeugt wird. Scharfe Kanten an den Prüfkabelanschlüssen sind wegen der Koronaentladung ebenfalls zu vermeiden.

Der Ausgang ist isoliert und der Strom fließt relativ zur Erde, d. h., der Pluspol hat den halben Pluswert und der Minuspol den halben Minuswert der Prüfspannung bezogen auf die Erde.

Ableitungen treten daher zwischen Pluspol und Erde, Minuspol und Erde und direkt zwischen den Plus- und Minuspolen auf. Diese Ableitungen haben beträchtliche Auswirkungen und können über die Luft übertragen werden.



Wenn das Schutzkabel geerdet ist - und weil die Spannung an Minuspol und Schutzklemme identisch ist - wird die Ableitung am Minuspol beträchtlich verringert. Auf diese Weise verbessert sich die Genauigkeit, weil der in den Minuspol fließende Strom vom Instrument gemessen und für die Berechnung des Widerstands herangezogen wird. Diese Technik ist nur zulässig, wenn das Prüfobjekt geerdet (isoliert) ist. In diesem Zusammenhang bezieht sich *isoliert* auf einen isolierten Widerstand von mindestens 5 MΩ am Pluspol und mindestens 10 MΩ am Minuspol.



Wenn der Pluspol jedoch geerdet ist, ist die Spannung am Minuspol gleich der Prüfspannung bezogen auf die Erde; dies erhöht den Kriechstrom, was sich nachteilig auf die Messgenauigkeit auswirkt.

Bei Messungen über 100 GΩ sollte das Schutzkabel geerdet werden weil sonst die Gefahr parallele auftretender Kriechströme besteht.

Als Alternative bietet Megger abgeschirmte Kabel an. Abgeschirmte

Kabel werden mit der Schutzklemme verbunden, die die Kriechströme ableitet. Auf diese Weise verbessern sich die Messwerte mit erdfreien Ausgängen, wenn die Kabel einander und ein anderes Objekt, als den Prüfgegenstand berühren könnten.

Anschlüsse

Die drei Prüfanschlüsse sind wie folgt markiert: +, - und GUARD (Schutz). Diese Anschlüsse sind ausschließlich für die Aufnahme von Original-Megger-Testkabeln ausgelegt. Blenden über den Anschüssen verhindern das Eindringen von Schmutz und Fremdkörpern. Die Testkabelstecker werden in den Vertiefungen befestigt und durch eine Vierteldrehung des Testkabelsteckers gelöst.

Der nachstehend erläuterte GUARD-Anschluss wird nur dann verwendet, wenn Oberflächenkriechströme abgeleitet werden müssen. Für die meisten Messungen werden die + und - Anschlüsse verwendet. Der interne Spannungsgenerator des Instruments steuert den Anschluss + bezogen auf den Anschluss -, wobei der Strom am Minuspol gemessen wird.

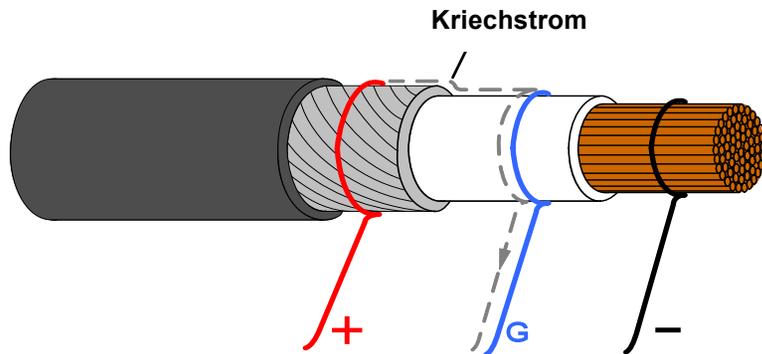
GUARD-Anschluss, abgeschirmte Kabel

Bei grundlegenden Isolationsprüfungen, bei welchen es *eher unwahrscheinlich ist, dass der Ableitstrom sich nachteilig auf die Messung auswirkt*, muss die Schutzklemme nicht belegt werden, sofern Isolierkörper sauber und nicht stromführend ist.

Bei Kabelprüfungen sind wegen möglicher Feuchtigkeit oder Verschmutzung jedoch Ableitströme auf der Isolierung zwischen dem blanken Kabel und der externen Schirmung nicht auszuschließen. Wo diese Ableitungen unerwünscht sind - insbesondere bei Hochspannungsprüfungen - kann ein blanker Draht fest um die Isolierung gewickelt und über das dritte Testkabel mit dem Schutzanschluss 'G' verbunden wird.

Das Potenzial von Sicherungsklemme und Minuspol ist identisch. Der Isolationswiderstand tritt parallel zum zu messenden Widerstand auf; wenn die Sicherungsklemme belegt ist, fließt der Strom so, dass er vom Messkreislauf abgeleitet wird. Daher erfasst das Instrument die Ableitung des Isolierkörpers, wobei die Ableitung auf der Oberfläche ignoriert wird.

Am Display werden eine Warnmeldung und das Sicherungsklemmensymbol angezeigt, wenn die interne Schutzanschlusssicherung durchgebrannt sein sollte. Dann muss das Instrument abgeschaltet werden, bevor die Prüfungen fortgesetzt werden können. Der Austausch der Sicherung ist Fachpersonal vorbehalten. Sofern die Schutzklemme nicht verwendet wird, kann das Instrument weiterhin eingesetzt werden. Siehe Hinweise zur Messung über 100 G Ω .



Die Abbildung zeigt den GUARD-Anschluss für die Vermeidung der Kabelisolierung-Oberflächenableitung bei der Messung hochohmiger Widerstände.

Geschirmte Kabel werden für alle Isolierprüfgeräte angeboten. Sie eignen sich insbesondere für Umspannwerke. Der Schirm wird mit GUARD verbunden und verhindert Sekundärstrom im Kabel.

Vorbeugende Wartung

Reinigung

Trennen Sie das Instrument von der Stromversorgung und wischen Sie es mit einem *leicht* angefeuchteten Tuch mit Seifenwasser oder Isopropylalkohol (IPA) ab. Lassen an den Anschlüssen, den IEC-Strom- und USB-Anschlüssen Sorgfalt walten.

Gerätepflege

Das Instrument sorgfältig handhaben; lassen Sie es nicht fallen. Das Instrument ist während des Transports vor mechanischen Schlägen zu schützen.

Kabel

Die Kabel sind mit Silikon isoliert und für alle Wetterbedingungen geeignet. Bewahren Sie das Kabel immer in der dem Instrument beiliegenden Kabletasche auf.

Die Kabel müssen regelmäßig auf Defekte überprüft werden. Beschädigte Kabel verfälschen die Isolationswiderstandsmesswerte und sind ein Sicherheitsrisiko.

Batteriewartung

Die Batterie muss regelmäßig mindestens einmal jährlich aufgeladen werden. Vorzugsweise sollte sie jedoch häufiger aufgeladen werden, z. B. vierteljährlich.

Die Batterie niemals unter 0 °C oder über 40 °C aufladen. Für das Aufladen der Batterie das Stromkabel mit dem IEC-Anschluss am Instrument verbinden.

Das Instrument an einem kühlen, trockenen Ort aufbewahren, dann verlängert sich die Lebensdauer der Batterie. Lagertemperaturen unterhalb des Gefrierpunktes sind zu vermeiden.

Batterie austauschen

Lesen Sie die Warnhinweise zur Li-Ion-Batterie im Abschnitt Warnhinweise dieses Dokuments aufmerksam.

Der Batteriepack enthält Lithium-Ionen-Zellen, die ausgetauscht werden, wenn sie sich nicht mehr aufladen lassen. Neue Batterien gehören zum Ersatzteilsortiment von Megger. **Es müssen Megger-Originalbatteriepacks verwendet werden. Andere als die Originalteile können sich nachteilig auf die Produktsicherheit auswirken und lassen die Garantie verfallen.**

Gefahr von Elektroschock: Das Entfernen des unteren Gehäuses zum Austauschen der Batterie legt die Netzverdrahtung frei, die eine gefährliche Spannung führt, wenn das Gerät mit der Netzspannung verbunden ist.

Für den Austausch lösen Sie die vier Schrauben an der Unterseite des Instruments, dann kann das Gehäuse von der Vorderseite und der internen, geformten Baugruppe abgenommen werden. Die Vorderseite und die geformte Baugruppe müssen gemeinsam ausgebaut werden. Der Batteriepack ist in einem Gehäuse mit grauem, geformtem Deckel mit vier Schrauben untergebracht.

Das transparente innere Gehäuse darf unter keinen Umständen geöffnet werden. Es werden gefährliche Spannungen von bis zu 10 kV freigelegt. Es befinden sich keine vom Nutzer wartbaren Teile im Inneren. Überlassen Sie die Wartung qualifiziertem Wartungspersonal. Sollten Schäden am inneren transparenten Gehäuse oder seinem Deckel vorliegen, prüfen Sie, ob sich der zentrale Drehschalter in der Position OFF befindet, trennen Sie die alte Batterie und schließen Sie KEINE neue an. Setzen Sie die untere Abdeckung wieder auf und wenden Sie sich zur Wartung an den Megger-Kundendienst.

ANLEITUNG:

1. Den Deckel abnehmen und den zentralen Drehschalter auf OFF stellen.
2. Die IEC-Netzleitung und alle Prüflleitungen trennen und dann das untere Gehäuse umdrehen und auf der Vorderseite auf eine weiche Oberfläche legen, um das Tastenfeld nicht zu beschädigen.
3. Die vier Gehäuseschrauben lösen und das Gehäuseunterteil herausnehmen.
4. Den Batteriekabelanschluss von der Leiterplatte zur Batterie und die Kabel aus den Halterungen lösen.

5. Die vier Schrauben lösen und den Batteriedeckel abnehmen.
6. Die alte Batterie herausnehmen und die neue Megger-Originalersatzbatterie einbauen; achten Sie auf die Kabelaustrittsrichtung.
7. Führen Sie das Batteriekabel durch die Vertiefungen und verbinden Sie den Batteriestecker mit dem Leiterplattenstecker - **achten Sie auf die korrekte Ausrichtung.**
8. Batteriedeckel einsetzen und mit den vier Schrauben sichern.
9. Überprüfen Sie die Ausrichtung von Instrumentabdeckung, Hochspannungsformteil, setzen Sie die untere Abdeckung auf und ziehen Sie die Schrauben an. Achten Sie besonders darauf, dass keine Fremdkörper im Gehäuse zurückbleiben.
10. Überprüfen und bestätigen Sie den Gerätebetrieb.

Technische Daten

Elektrische Daten

Spannungseingangsbereich: 85-265 V rms, 50/60 Hz, 100 VA

Batterie/Akku 11,1 V, 5,2 A Stunde, Sicherheitsbemessung nach IEC 62133:2003

Batterielebensdauer
MIT515, MIT525: Typisch sechs Stunden ununterbrochen bei 5 kV mit 100 M Ω

MIT1025: Typisch 4,5 Stunden ununterbrochen bei 10 kV mit 100 M Ω

Batterieladedauer: 2,5 Stunden vollständige Aufladung
2 Stunden normale Aufladung

30 Minuten aufladen: 1 Stunde kontinuierlicher Tests bei 100 M Ω , 5 kV

Prüfspannungen

MIT515, MIT525: 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V
MIT1025: 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V, 10000 V

Benutzerdefinierte Prüfspannung:

MIT515, MIT525: 100 V bis 1 kV in 10-V-Schritten,
1 kV bis 5 kV in 25-V-Schritten,
MIT1025: 5 kV bis 10 kV in 25-V-Schritten,

Präzision (23 °C):

MIT515, MIT525: $\pm 5\%$ bis 1 T Ω , $\pm 20\%$ bis 10 T Ω
MIT1025: $\pm 5\%$ bis 2 T Ω , $\pm 20\%$ bis 20 T Ω

Schutz: 2 % Fehlerschutz 500 k Ω Ableitung bei 100 k Ω

Anzeigebereich, analog: 100 k Ω bis 10 T Ω

Anzeigebereich, digital:

MIT515, MIT525: 10 k Ω bis 10 T Ω
MIT1025: 10 k Ω bis 20 T Ω

Kurzschlussstrom: 3 mA nominal*

* Maximale Leistungsregelungstechnik sorgt für maximale Leistungsübertragung durch alle Lasten nicht nur bei Kurzschluss und übertrifft so die Performance zahlreicher 5-mA-Prüfgeräte

Isolierung, Alarm: 100 k Ω bis 1 G Ω

Kondensatorladung:

MIT515, MIT525: < 3 s/ μ F bei 3 mA bis 5 kV
MIT1025: < 5 s/ μ F bei 3 mA bis 10 kV (MIT1025)

Kondensatorentladung:

MIT515, MIT525: < 250 ms/ μ F Entladung von 5.000 V
MIT1025: < 500 ms/ μ F Entladung von 10.000 V bis 50 V

Kapazitanzbereich

(über 500 V): 10 nF bis 25 μ F abhängig von der Messspannung

Kapazitanzpräzision (23 °C): $\pm 10\%$ ± 5 nF

Spannungsausgabepräzision

(>200 V, 0 °C bis 30 °C): +4%, -0%, ± 10 V Nennprüfspannung bei 1 G Ω

Strommessbereich: 0.01 nA bis 6 mA

Strommesspräzision (23 °C): $\pm 2\%$ $\pm 0,5$ nA alle Spannungspegel

Störunterdrückung (Rauschen),

MIT515, MIT525: 1 mA pro 250 V bis max. 3 mA
MIT1025: 1 mA pro 600 V bis max. 3 mA

Spannungsprüfgerätebereich: 30 V bis 660 V AC oder DC, 50/60Hz

Spannungsgerätepräzision: $\pm 3\%$, ± 3 V

Timer-Bereich: Bis 99 Minuten, mindestens 15 Sekunden

Speicherkapazität:

5 ½ Stunden kontinuierliche Protokollierung alle 5 Sek.
oder 33 protokollierte PI-Prüfungen
oder 350 protokollierte IR-Prüfungen

Prüfungen:**MIT515**

IR, IR(t), DAR, PI

MIT525, MIT1025:

IR, IR(t), DAR, PI, SV, DD, Rampentest

Schnittstelle:

USB Typ B (Gerät)

Echtzeitausgabe:

USB, 1 Messung/Sekunde (Widerstand, Strom und Spannung)

Umgebungsbedingungen**Höhe:**

3.000 m Prüfleiter CAT-Bemessung, gültig bis 2.000 m; es müssen sichere Arbeitspraktiken angewandt werden, und die Clips dürfen erst nach vollständiger Entladung gehandhabt werden.

Betriebstemperatur:

-20 °C bis 50 °C

Lagerungstemperatur:

-25°C bis 65°C

Luftfeuchtigkeit:

90 % rel. Luftfeuchtigkeit bei 40 °C

Eindringschutz:

IP65 (geschlossene Abdeckung), IP40 (offene Abdeckung)

ALLGEMEINE DATEN**Sicherheit:**Entspricht den Anforderungen nach IEC 61010-1, CATIV 600 V bis 3.000 m
Das Instrument muss über 2.000 m unter Anschluss aller Prüfleitungen betrieben werden.**EMV:**

Entspricht den Anforderungen nach IEC61326-1

Abmessungen:

315 mm (L) x 285 mm (B) x 181 mm (H)

Gewicht:

4,5 kg

Reparatur und Garantie

Wurde der Schutz eines Instruments beeinträchtigt, darf es nicht benutzt werden, sondern muss zur Reparatur durch ausreichend geschultes und qualifiziertes Personal eingesandt werden. Der Schutz ist zum Beispiel dann höchstwahrscheinlich beeinträchtigt, wenn das Gerät sichtbare Schäden aufweist; es die vorgesehenen Messung nicht ausführt; es über lange Zeit unter ungünstigen Bedingungen gelagert wurde; oder wenn es beim Transport schweren Belastungen ausgesetzt wurde.

Für Neugeräte gilt ein zweijähriger Gewährleistungszeitraum ab Kaufdatum durch den Anwender; die Garantie für das zweite Jahr kann nur nach Registrierung unter www.megger.com gewährt werden. Jede unbefugte vorherige Reparatur oder Justierung zieht automatisch die Ungültigkeit der Garantie nach sich.

Diese Produkte enthalten keine vom Benutzer wartbaren Teile mit Ausnahme der vom Benutzer auswechselbaren Batterie; defekte Geräte sind in der Originalverpackung oder gegen Transportschäden geschützt an den Lieferanten zurückzusenden. *Transportschäden unterliegen nicht der Gewährleistung - Ersatz/Reparatur ist kostenpflichtig.*

Kalibrierung, Reparatur und Ersatzteile

Bezüglich der Wartungsanforderungen für Megger-Instrumente wenden Sie sich an:

Megger Instruments Limited Archcliffe Road Dover Kent CT17 9EN England. Tel.: +44 (0) 1304 502 243 Fax: +44 (0) 1304 207 342	Megger Valley Forge Corporate Centre 2621 Van Buren Avenue Norristown PA 19403 U.S.A. Tel.: +1 610 676 8579 Fax: +1 610 676 8625
--	--

Megger verfügt über Kalibrierungs- und Reparaturreinrichtungen mit vollständiger Nachverfolgbarkeit, um sicherzustellen, dass Ihr Instrument stets die hohen Leistungs- und Verarbeitungsstandards erfüllt, die Sie erwarten. Diese Einrichtungen werden durch ein

weltweites Netz zugelassener Reparatur- und Kalibrierungsbetriebe ergänzt, weshalb wir Ihnen eine ausgezeichnete Wartungspflege für Ihre Megger-Produkte bieten können.

Ihr Produkt an Megger zurücksenden - Kundendienstzentren in GB und den USA

1. Wenn ein Instrument neu kalibriert werden muss oder eine Reparatur notwendig wird, muss zunächst von einer der angegebenen Adressen eine Rückgabeautorisierungs-(RA)-Nummer angefordert werden. Sie werden aufgefordert, die folgenden Informationen anzugeben, damit die Kundendienstabteilung sich auf den Erhalt Ihres Instruments vorbereiten kann, um Ihnen den bestmöglichen Service zu bieten.
 - Modell, z. B. MIT1025.
 - Die Seriennummer entnehmen Sie der Geräteunterseite oder dem Kalibrierungszertifikat.
 - Grund für die Rückgabe, z.B. Kalibrierung notwendig, oder Reparatur.
 - Fehlerdetails, wenn das Instrument repariert werden soll
2. Notieren Sie sich die RA-Nummer. Wenn Sie dies wünschen, kann Ihnen ein Rückgabeetikett per E-Mail oder Fax zugesandt werden.
3. Verpacken Sie das Instrument sorgfältig, um Transportschäden zu vermeiden.
4. Achten Sie darauf, das Rückgabeetikett anzubringen oder die RA-Nummer deutlich an der Außenseite der Verpackung oder in etwaiger Korrespondenz anzugeben, bevor Sie das Instrument frachtfrei an Megger senden. Gleichzeitig sollte eine Kopie der Rechnung und des Packbriefes mit Luftpost übersandt werden, um die Zollabfertigung zu beschleunigen. Bei Reparaturen am Instrument nach Ablauf des Gewährleistungszeitraums holen Sie das Sofortangebot bei Beantragung der RA-Nummer ein.
5. Sie können den Fortschritt Ihrer Rücksendung online unter www.megger.com verfolgen.

Zugelassene Wartungszentren

Bei der unten aufgeführten britischen Adresse oder auf der Megger

Enthaltenes Zubehör (alle Modelle)

	Teilenummer
Bedienungsanleitungs-CD-ROM	
Stromkabel	
3-m-Kabelsatz x 3, mittlere isolierte Clips	6220-820

Enthaltenes Zubehör (MIT525, MIT1025)

USB-Kabel	25970-041
PowerDB Lite Software-CD	
3-m-Kabelsatz x 3, große isolierte Clips (nur MIT1025)	6220-811

Optionales Zubehör

HS-Testkabelsätze

3-m-Kabelsatz x 3, mittlere isolierte Clips	6220-820
3-m-Kabelsatz x 3, große isolierte Clips	6220-811
3-m-Kabelsatz x 3, blanke Clips	8101-181
8-m-Kabelsatz x 3, blanke Clips	8101-182
15-m-Kabelsatz x 3, blanke Clips	8101-183

Abgeschirmte HS-Testkabelsätze

3 m, 5 kV geschirmte, nicht isolierte Clips, klein	6220-835
15 m, 5 kV geschirmte, nicht isolierte Clips, klein	6311-080
3 m, 10 kV geschirmte, nicht isolierte Clips, klein	6220-834
10 m, 10 kV geschirmte, nicht isolierte Clips, klein	6220-861
15 m, 10 kV geschirmte, nicht isolierte Clips, klein	6220-833

Bei der unten aufgeführten britischen Adresse oder auf der Megger Website unter www.megger.com erhalten sie eine Liste der zugelassenen Wartungszentren

Sonstiges

	Teilenummer
CB101, 5 kV Kalibrierungsbox	6311-077
Kalibrierungszertifikat - CB101	1000-113
UKAS-Kalibrierungszertifikat - CB101	1000-047
Li-Ion-Batteriepack-Ersatz	1002-552

Vertrieb und Kundendienst

Megger®

Megger Limited
Archcliffe Road, Dover
Kent CT17 9EN England
T +44 (0)1 304 502101
F +44 (0)1 304 207342
E uksales@megger.com

Megger
4271 Bronze Way, Dallas,
Texas 75237-1019 USA
T +1 800 723 2861 (USA ONLY)
T +1 214 333 3201
F +1 214 331 7399
E ussales@megger.com

Megger
Z.A. Du Buisson de la Couldre
23 rue Eugène Henaff
78190 TRAPPES France
T +33 (0)1 30.16.08.90
F +33 (0)1 34.61.23.77
E infos@megger.com

Megger Pty Limited
Unit 26 9 Hudson Avenue
Castle Hill
Sydney NSW 2125 Australia
T +61 (0)2 9659 2005
F +61 (0)2 9659 2201
E ausales@megger.com

Megger Limited
110 Milner Avenue Unit 1
Scarborough Ontario M1S 3R2
Canada
T +1 416 298 9688 (Canada only)
T +1 416 298 6770
F +1 416 298 0848
E casales@megger.com

Megger
501 Crystal Paradise Mall
Off Veera Desai Road
Andheri(w), Mumbai - 400053
Maharashtra
India
T +91 22 26740468
F +91 22 26740465

Programma GmbH
Obere Zeil 2
61440 Oberursel
Germany
T 06171-92987-0
F 06171-92987-19

Programma Electric AB
Eldarvägen 4
Box 2970
SE-187 29 TÄBY
Sweden
T +46 8 510 195 00
F +46 8 510 195 95

Programma Electric AG
Ob. Haselweg 630
5727 Oberkulm
Aargau
Switzerland
T +41 62 768 20 30
F +41 62 768 20 33

Megger-Produkte werden weltweit in 146 Ländern vertrieben.

Das Instrument wird in Großbritannien hergestellt.
Das Unternehmen behält sich das Recht zur Änderung der technischen Daten oder des Designs ohne Vorankündigung vor.

Megger ist eine eingetragene Handelsmarke.

Teil Nr. MIT515_525_1025_UG_de_V03 0412