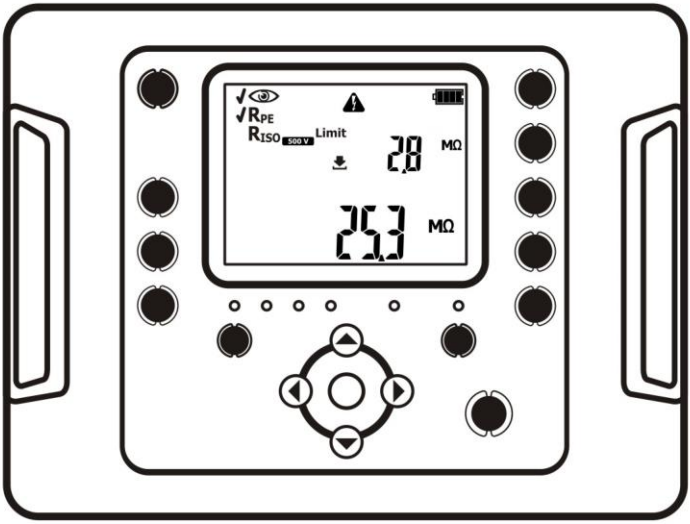
Sonel®



BEDIENUNGSANLEITUNG

VDE 0701-0702 GERÄTETESTER

PAT-1, PAT-2, PAT-2E, PAT-10

BEDIENUNGSANLEITUNG

VDE 0701-0702 GERÄTETESTER PAT-1, PAT-2, PAT-2E Und PAT-10

SONEL S. A.
11 Wokulskiego Str.
58-100 Świdnica, Poland

Version 1.01 22.09.2017

Die Geräte der Serie PAT-1/2/2E/10 sind moderne und qualitativ hochwertige VDE 0701-0702-Prüfgeräte. Machen Sie sich bitte im Voraus mit dieser Bedienungsanleitung vertraut, um Messfehlern und Fehlern durch falsche Bedienung vorzubeugen.

INHALT

1 SICHERHEIT 5

2 EINSCHALTEN UND AKTIVIEREN DER HINTERGRUNDBELEUCHTUNG 6

2.1.1 Die Erst-Inbetriebnahme 7
2.1.2 Weitere vom Prüfgerät angezeigte Informationen 7

3 GERÄTEKONFIGURATION 9

4 MESSUNGEN 17

4.1 EINFÜHRUNG 17
4.2 MANUELLE MESSUNGEN (EINZELMESSUNGEN) 18
4.2.1 Vorabtest – Sichtprüfung 19
4.2.2 Messen des Schutzleiterwiderstandes - R_{PE} 21
4.2.3 Messen des Isolationswiderstandes - R_{ISO} 23
4.2.4 Messen des Ersatzableitstromes - I_{SUB} 26
4.2.5 Messen des Differenzstromes - I_{Δ} (nur PAT-2E und PAT-10) 29
4.2.6 Messen des Berührstromes – I_T (nur PAT-2E und PAT-10) 31
4.3 AUTO PRÜFABLÄUFE – SK I 34
4.4 AUTO PRÜFABLÄUFE – SK II 40
4.5 ÜBERPRÜFUNG VON VERLÄNGERUNGSLEITUNGEN UND IEC ANSCHLUSSLEITUNGEN 46
4.6 MESSUNG VON PRCD (PORTABLE RESIDUAL CURRENT DEVICE) AUSLÖSEZEIT – PRCD (NUR PAT-2E UND PAT-10) 51
4.7 KOMPENSATION DES MESSLEITUNGSWIDERSTANDES (AUTO-ZEROING) 54

5 MESSDATENSPEICHER 56

5.1 SPEICHERN DER MESSERGEBNISSE 56
5.2 DURCHSUCHEN DER SPEICHERDATEN 58
5.3 LÖSCHEN VON SPEICHERDATEN 59
5.3.1 Löschen von Daten einer Zelle 59
5.3.2 Löschen von Daten einer Speicherbank 60
5.3.3 Löschen des gesamten Speichers 62

6 DRUCKEN VON ETIKETTEN 63

6.1.1 Druckerkonfiguration 64
6.1.2 Drucken nach einer Messung 66
6.1.3 Drucken aus dem Speicher 66
6.1.4 Automatisches Drucken nach dem Speichern 67
6.1.5 Versionen der Prüflabel 67
6.1.6 Konfiguration der Druckdaten mit PC Software 68

6.1.7 Verstauen des Prüfgerätes in der Tragetasche 69

7 DATENÜBERTRAGUNG 70

7.1 BENÖTIGTES ZUBEHÖR ZUM ANSCHLUSS AN DEN PC 70
7.2 DATENÜBERTRAGUNG UND PRÜFGERÄTEKONFIGURATION VIA USB 70

8 FIRMWARE UPDATE 70

9 SPANNUNGSVERSORGUNG DES PRÜFGERÄTES 71

9.1 BATTERIEANZEIGE 71
9.2 LADEN DER AKKUS 71
9.3 ALLGEMEINE RICHTLINIEN ZUM GEBRAUCH VON NI-MH AKKUS 72

10 AUSTAUSCHEN DER SICHERUNGEN 73

11 REINIGUNG UND INSTANDHALTUNG 73

12 LAGERUNG 74

13 ZERLEGEN UND ENTSORGEN 74

14 TECHNISCHE DATEN 74

15 ZUBEHÖR 79

15.1 STANDARDZUBEHÖR 79
15.1.1 Standard Set (PAT-1) 79
15.1.2 Standard Set (PAT-2, PAT-2E, PAT-10) 79
15.2 OPTIONALES ZUBEHÖR 79

16 HERSTELLER 80

17 LABORDIENSTLEISTUNGEN 80

1 Sicherheit

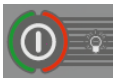
Die Gerätetester PAT-1, PAT-2, PAT-2E und PAT-10 wurden entwickelt, um Sicherheitsüberprüfungen an elektrischen Geräten nach der Norm VDE 0701-0702 durchzuführen. Die erzielten Messergebnisse während der Prüfungen geben Auskunft über die elektrische Sicherheit der Prüflinge. Um die Grundlage für ein richtiges Arbeiten mit diesem Gerät zu schaffen, sowie die korrekte Durchführung der Messungen zu gewährleisten, müssen die folgenden Bestimmungen eingehalten werden.

- Bevor Sie mit diesem Gerät zu arbeiten beginnen, machen Sie sich bitte sorgfältig mit dieser Bedienungsanleitung vertraut und halten Sie sich an alle durch den Hersteller vorgegebenen Sicherheitsbestimmungen.
  Jegliche andere Verwendung, als in dieser Anleitung beschrieben, kann das Gerät zerstören oder eine Gefahr für den Anwender darstellen.
- Der VDE 0701-0702 Tester darf nur von ausreichend qualifiziertem Personal verwendet werden. Unsachgemäßer Gebrauch der Geräte kann zur Beschädigung der Geräte und zu einem ernsthaften Risiko für den Nutzer führen.
- Das Prüfgerät darf nicht an Installationen oder Geräten in gefährlicher Umgebung, z.B. explosionsgeschützter Umgebung verwendet werden.
- Es ist verboten, das Gerät unter folgenden Bedingungen zu betreiben:
  ⇒ Es ist beschädigt und teilweise oder komplett außer Betrieb.
  ⇒ Die Isolierung der Kabel und Leitungen ist beschädigt.
  Das Gerät wurde für einen sehr langen Zeitraum in unnatürlicher Umgebung, z.B. unter sehr hoher Luftfeuchtigkeit gelagert. Wurde das Gerät von kalter in warme Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit gebracht, schalten Sie das Prüfgerät nicht ein, bevor es sich nicht für mind. 30 Minuten akklimatisiert und auf Umgebungstemperatur erwärmt hat.
- Das Prüfgerät darf nur an geerdeten Netzen angeschlossen und betrieben werden. Betreiben Sie das Gerät nicht mit anderen Spannungsquellen, als in dieser Anleitung beschrieben.
  Bevor Sie mit den Messungen beginnen, vergewissern Sie sich, dass die Messleitungen korrekt am Messgerät angeschlossen sind.
- Berühren Sie den Prüfling während der Prüfungen nicht.
- Prüfdosen für Geräte und IEC Verlängerungen sind gegen Spannung durch falschen Anschluss bis 300V AC für 60 Sekunden geschützt.
- Reparaturen dürfen nur durch autorisierte Servicestellen durchgeführt werden.
- Die Anwendung dieser Anleitung schließt nicht die Einhaltung der nötigen Gesundheits- und Sicherheitsbestimmungen des Arbeitsschutzes, sowie Feuerschutzmaßnahmen bei bestimmten Arbeiten ein. Vor Beginn der Arbeit in explosiver oder feuergefährlicher Umgebung ist es unumgänglich, mit dem Beauftragten für Arbeitssicherheit und Gesundheit Kontakt aufzunehmen.

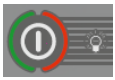
Achtung:
Der Hersteller behält sich vor, bildliche Änderungen am Gerät, dem Zubehör oder den technischen Daten durchzuführen. Auf Grund ständiger Weiterentwicklung des Gerätes und der Software können die aktuelle Darstellung und die Funktionen am Display leicht variieren.

Achtung:
Der Versuch, Treiber an Windows 8 & 10 64-bit Versionen zu installieren, kann zur Fehlermeldung: "Installation fehlgeschlagen" führen.
Grund: Treiber in Windows 8 und Windows 10 ohne digitale Signaturen werden standardmäßig blockiert.
Lösung: Deaktivieren Sie die Anwendung von signierten Treibern in Windows.

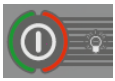
2 Einschalten und Aktivieren der Hintergrundbeleuchtung

1 

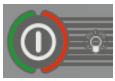
Gerät mit einschalten.

2 

Kurz die Taste betätigen, um die Hintergrundbeleuchtung zu aktivieren; Erneutes Drücken der Taste deaktiviert die Beleuchtung wieder. Ist das Prüfgerät am Netz angeschlossen, wird die Hintergrundbeleuchtung automatisch während des Startvorganges aktiviert.

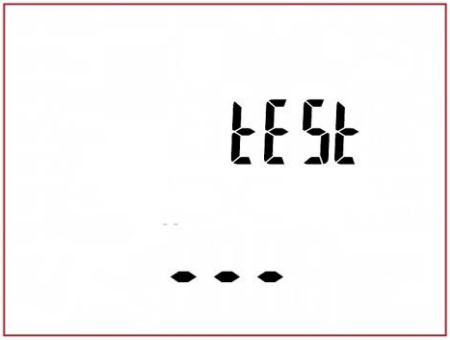
3 

Ausschalten des Gerätes durch Drücken und Halten von für ca. 2 Sekunden.

Notfallsituation 

Das Drücken der Taste für ca. 7 Sekunden schaltet das Prüfgerät ab und führt einen Reset durch. Die Netzversorgung zum Gerät muss dafür getrennt werden.

Nach dem Einschalten wird die Firmware Version am Display angezeigt - FXXX (wobei 'XXX' die Versionsnummer angibt). Es wird anschließend ein Selbsttest durchgeführt, was folgendes Testdisplay zusammen mit der Statusleiste anzeigt:



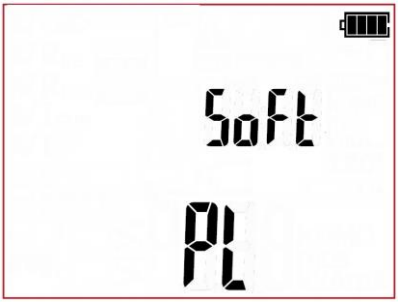
- Messung der Versorgungsspannung zwischen L-N an der Netzsteckdose des Prüfgerätes
- Messung der Netzfrequenz
- Messung der Spannung zwischen N-PE an Versorgungsdose
- Anzeige bei falscher Polarität von L und N (Symbol am Display).

Nach Abschluss der erfolgreich durchgeführten Messungen wird am Display das letzte Menü vor dem Abschalten des Prüfgerätes angezeigt.

Wird der am Netz angeschlossene PAT abgeschaltet, wechselt er automatisch in den Akkulademodus. Um den Tester komplett abzuschalten, trennen sie diesen vorher vom Netz. (Weitere Informationen dazu in Kapitel 9 der Anleitung).

2.1.1 Die Erst-Inbetriebnahme

Das Firmware-Auswahlfenster wird beim **ersten Start** des Gerätes angezeigt. Die Auswahl der Firmware Version muss einmalig durchgeführt werden und wird gespeichert, bis das Gerät auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt wird. Je nach Version unterscheiden sich hier Einstellungen zu Messungen und Ausdrucken. Standardmäßige Auswahlen sind:
- PL – Version für Polen
- En – Englische Version

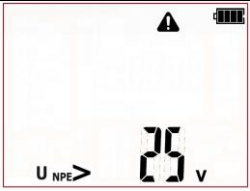


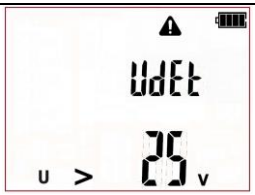
1 Mit ▲ und ▼ wählen Sie die Sprach/Landesversion (**Software**).

2 Mit **ENTER** wird die Auswahl gespeichert.

2.1.2 Weitere vom Prüfgerät angezeigte Informationen

Informationen welche möglicherweise während des Gebrauches (während aller Messungen, Konfigurationen oder anderen) am Display angezeigt werden können:

 + Tonsignal + LED Dioden blinken rot	Spannung U_{N-PE} > 25 V oder Unterbrechung des PE Durchgangs, woraufhin alle Messungen blockiert werden.

 Netzspannung > 265 V: Messungen sind blockiert	Netzspannung > 265 V: alle Messungen werden blockiert.
 Netzspannung > 265 V: Messungen sind blockiert	Spannung an Prüfdose >25 V: alle Messungen werden blockiert. Trennen Sie mit Vorsicht den Prüfling vom Gerät.
	Die erlaubte Temperatur im Prüfgerät wurde überschritten. Warten Sie, bis die Temperatur entsprechend angepasst ist (Symbol verschwindet) und starten Sie die Messung erneut.
Symbol: (**blinkt**)	Schließen Sie das Gerät an Netzspannung an, um den Test durchzuführen.
Symbol:	Netzspannung liegt am Prüfgerät mit korrekter Polarität an.
Symbol:	Falsche Polarität der Netzspannung, L und N sind in der Netzversorgungsdose vertauscht. Der PAT wechselt automatisch die Polarität von L und N in der Prüfdose und führt die Messungen durch.
	Um die Messung korrekt durchzuführen, tasten Sie mit der Prüfsonde am Prüfling entsprechende Prüfpunkte ab.
	Nehmen Sie Bezug auf das entsprechende Kapitel in der Bedienungsanleitung.
	In der ausgewählten Messung (oder einer Messung eines Prüfablauf) liegt eine gefährliche Spannung aus folgenden Quellen an: Netz – Prüfling wird eingeschaltet oder Isolationsspannung wird erzeugt (z.B. 500V).
ErrX	Ein Fehler wurde erkannt. Nehmen Sie Kontakt zu Ihrem autorisierten Servicepartner auf. 'X' steht für den entsprechenden Fehlercode.

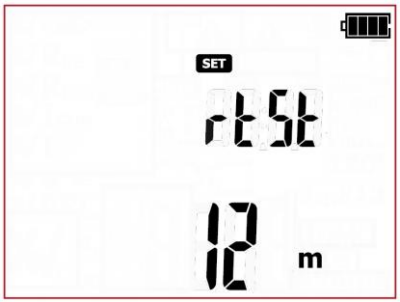
Das Prüfgerät kann noch eine weitere Anzahl von Fehlermeldungen am Display anzeigen, diese werden in den anschließenden Kapiteln entsprechend den Funktionen des Gerätes beschrieben.

3 Gerätekonfiguration

Die Prüfgerätekonfiguration kann auch über die PC-Software durchgeführt werden.

1

Schalten Sie das Gerät ein, Drücken und Halten Sie dazu **SET/SEL**.



2

Wird **rtSt (re test)** am Display angezeigt, verwenden Sie ▲ und ▼, um den Prüfzyklus (in Monaten) einzustellen. Basierend auf dieser Information berechnet das Prüfgerät das nächste Prüfdatum, was am Prüfbericht mit angedruckt wird. Wählen Sie **oFF** um diese Funktion zu deaktivieren.

3

Mit ◀ und ▶ gelangen Sie in die Autotest Konfiguration: **Atst.**

4

Wird **Atst (Autotest)** angezeigt, wählen Sie mit ▲ und ▼, ob Sie einen automatischen Ablauf der Messungen wünschen oder nicht: on (On + **AUTO-TEST**) oder off (oFF).

⑤

Mit ⬅ und ➡ gelangen Sie zu den Signalton Einstellungen: **bEEP**.

⑥

Wird **bEEP** angezeigt, wählen Sie ⬆ und ⬇, um die Signaltöne AN (on) oder AUS (oFF) zu schalten.

⑦

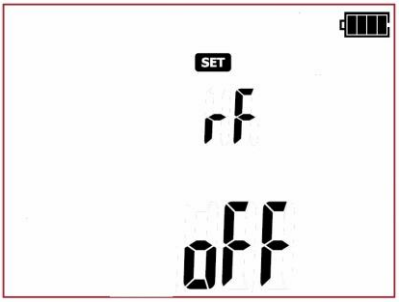
Mit ⬅ und ➡ gelangen Sie zur automatischen Abschaltung (Auto-off): **AoFF**

⑧

Mit ⬆ und ⬇ stellen Sie die Zeit, nach der sich der Tester automatisch abschalten soll, ein (Auto-off): 300 s, 600 s, 900 s oder nie. (--- Auto-OFF ist deaktiviert. Die Auto-OFF Funktion ist somit deaktiviert und das Gerät wird nicht automatisch nach einer benutzerdefinierten Zeit abgeschaltet.

⑨

Mit ⬅ und ➡ gelangen Sie in das Menü, um die WiFi Kommunikation zu aktivieren – (Radio Funktion): **rF** (gilt nicht für PAT-1).

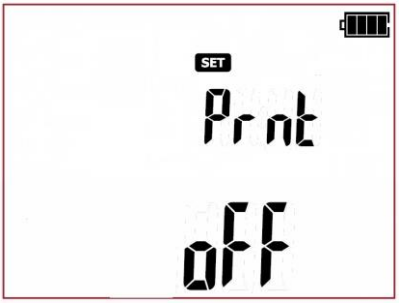


(10)

Wird das **rF** Menü angezeigt, verwenden Sie ▲ und ▼, um die Drahtlosverbindung zu aktivieren: an (On + ((•)) Symbol) oder aus (oFF).

(11)

Mit ◄ und ► gelangen Sie in das Menü, um die Druckeinstellungen für die Berichte vorzunehmen. - (Print): **Prnt** (gilt nicht für PAT-1).



(12)

Mit ▲ und ▼ stellen Sie die Druckart für den Bericht ein: Standardbericht (Stdn), Komplettbericht (FULL) oder Drucken deaktiviert (oFF).
Achtung: Die Druckfunktion wird nur ausgeführt, wenn die Drahtlosverbindung **'rF'** aktiviert ist und die Verbindung zu dem entsprechenden Drucker richtig konfiguriert ist (**Prnt Conf**).

(13)

Mit ◄ und ► gelangen Sie ins Menü, um die automatische Druckfunktion nach dem Speichern einer Messung zu aktivieren. - (Auto-Print): **APrn** gilt nicht für PAT-1).

14

Mit ▲ und ▼ aktivieren Sie die automatische Druckfunktion: an (On) oder aus (oFF).
Achtung: Die Druckfunktion wird nur ausgeführt, wenn die Drahtlosverbindung **'rF'** aktiviert ist und die Verbindung zu dem entsprechenden Drucker richtig konfiguriert ist (**Prnt Conf**).

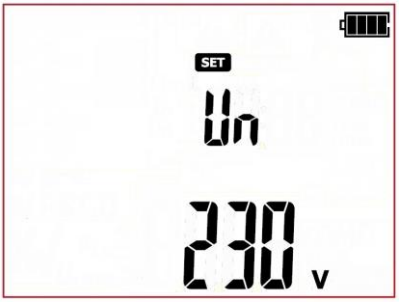
15

Mit ◄ und ► gelangen Sie in das Menü, um die Druckeinstellungen zu konfigurieren - (Druckerkonfiguration): **Prnt Conf**

Drücken Sie **ENTER**, um den Code des Druckers einzugeben (**codE**) und die Verbindung zum Drucker herzustellen. (Der Code besteht aus den letzten 4 Zeichen der Seriennummer des Druckers). Eine detaillierte Beschreibung der Konfiguration finden Sie im Abschnitt 6.1.1 der Anleitung.

16

Mit ◄ und ► gelangen Sie in das Menü, um die Nennspannung einzustellen. - (Unominal): **Un**

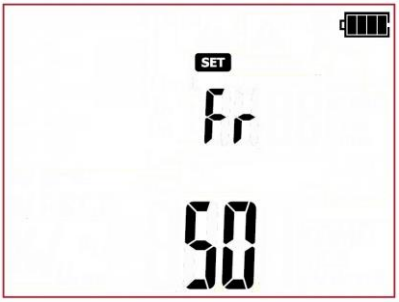


⑰

Wir das **Un** Menü angezeigt, stellen Sie mit ↑ und ↓ die Nennspannung ein: **220 V, 230 V oder 240 V**.

⑱

Mit ← und → gelangen Sie in das Menü zum Einstellen der Netzfrequenz - (Frequenz): **Fr**

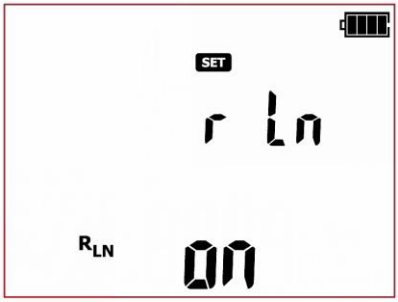


⑲

Wird das **Fr** Menü angezeigt, stellen Sie mit ↑ und ↓ die Nennfrequenz ein: **50** Hz oder **60** Hz.

⑳

Mit ← und → gelangen Sie in das Menü, um die Messung des Widerstandes zwischen L-N vor der Sichtprüfung an/aus zu schalten. - (Widerstand L-N): **r Ln** (R_{L-N})



21

Wird das Menü **r Ln** angezeigt, drücken Sie ▲ und ▼, um die Messung: an (On) oder aus (oFF) zu schalten.

22

Mit ◄ und ► gelangen Sie in das Menü, um das Ergebnis des Verlängerungsleitungstests auszuwählen, wenn L-N in der IEC Verlängerung vertauscht sind:
IEC L N

23

Wird **IEC** L N im Display angezeigt, drücken Sie ▲ und ▼, um das Ergebnis einzustellen: Negatives Ergebnis (FAIL) oder stellen Sie ein, dass vertauschte Leiter L-N erlaubt sind (PASS).

24

Mit ◄ und ► gelangen Sie in das Menü, um Datum und Uhrzeit einzustellen. - (Datum): **DAtE**

(25)

Drücken Sie **ENTER**, um das Datum einzustellen (Datumsformat: TT/MM/JJJJ).

(26)

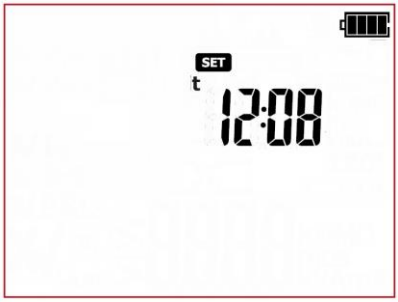
Es blinkt zuerst der Tag, welcher durch Drücken von ⬆ und ⬇ eingestellt werden kann.

(27)

Mit ⬅ und ➡ springen Sie zu den Einstellungen für Monat und Jahr. Geändert werden diese in gleicher Weise wie der Tag.

(28)

Sind die Einstellungen für das Datum abgeschlossen, drücken Sie **ENTER**, um die Einstellungen zu speichern und zu den 24h Uhrzeiteinstellungen zu gelangen.



29

Wird die Uhrzeit angezeigt, blinkt die Stunde. Stellen Sie mit ▲ und ▼ den entsprechenden Wert ein.

30

Mit ◄ und ► springen Sie zu den Minuten. Geändert werden diese in gleicher Weise wie die Stunden.

31

Drücken Sie **ENTER**, um die Uhrzeiteinstellungen zu speichern und ins Einstellungsmenü SET zurück zu gelangen.

32

Mit ◄ und ► gelangen Sie ins Menü, um ein Firmware Update des Gerätes durchzuführen: **UPdt.**

33

Drücken Sie **ENTER,** um in den Update Modus zu gelangen. Genau wird dieser in Abschnitt 8 beschrieben.

Nach Durchführung aller Änderungen verlassen Sie das **SETUP** Menü wie folgt:

34

Drücken und halten Sie die **ENTER** Taste für ca. 2 s um die Einstellungen zu speichern. (gilt nicht für den Update Modus.)

Drücken Sie die **ESC** Taste (2s), um zurück in das Hauptmenü. Änderungen werden nicht gespeichert.

4 Messungen

Achtung:
Die Messparameter (Zeiten, Grenzwerte, etc.), dargestellt in der Anleitung, sind exemplarische Werte und können von den Voreinstellungen im Prüfgerät abweichen.

Einige Messungen benötigen Netzspannung und werden nicht durchgeführt, solange der Tester nicht mit Netzspannung versorgt wird (Netzsteckersymbol blinkt). Schließen Sie das Prüfgerät an Netzspannung an, um den Test auszuführen.

⚠
Während der Messung muss der Prüfling eingeschaltet sein.

4.1 Einführung

Zweifelsohne liegt die sichere Verwendung von Maschinen in der Verantwortlichkeit des Eigentümers (Firmeneigentümer, Privatnutzer). Um festzustellen, ob die Geräte sicher sind, müssen regelmäßige Überprüfungen nach den entsprechenden Regeln und Vorschriften und Normen der Technik durchgeführt werden. Geprüfte Geräte mit Kennzeichnung außer Betrieb oder überfälligem Prüfdatum müssen umgehend aus dem Verkehr gezogen werden. Es ist verboten, beschädigte oder fehlerhaft arbeitende Maschinen und Ausrüstung zu verwenden.

Beachten Sie, dass nicht nur Elektrowerkzeuge getestet werden müssen. Verlängerungen, Büro- und Küchenausstattungen sind ebenso anfällig für Beschädigungen. Diese Gegenstände werden besonders auf Baustellen häufig beschädigt. Abgesehen von mechanischen Einflüssen, können auch Schäden an den Geräten z.B. durch äußere Temperatureinflüsse oder interne Überhitzung durch zu hohen Stromfluss entstehen. Extreme Temperaturen sind der Hauptgrund für Abnutzung, deshalb ist es unumgänglich Verlängerungs- oder Versorgungsleitungen regelmäßig zu überprüfen.

Ein sehr wichtiger Teil der Tests ist die Sichtprüfung. Erst wenn diese ohne Beanstandungen durchlaufen wurde, werden die elektrischen Überprüfungen durchgeführt. Es hängt von der Benutzung und Fehlerquote ab, in welchen Intervallen die Geräte geprüft werden müssen. Häufiges Überprüfen der Geräte erhöht natürlich die Arbeitssicherheit.

Elektrische Geräte und Elektrowerkzeuge werden in drei Schutzklassen eingeteilt, abhängig von ihrer Schutzfunktion gegen elektrischen Schlag:
Class I (SK I) – Zusätzlich zur Grundisolation sind alle metallischen leitfähigen Teile mit PE verbunden. Sie sind so verbunden, dass im Fall eines Isolationsfehlers diese nicht unter Spannung stehen.
Class II (SK II) – Elektrowerkzeuge ohne Schutzleiteranschluss, jedoch mit entsprechender Isolierung. Mit entsprechender Isolierung kann das Gehäuse dieses Gerät auch aus Metall bestehen.
Class III (SK III) – Elektrowerkezeuge dieser Klasse werden nur mit Kleinspannungen versorgt, welche folgende Werte nicht überschreiten dürfen:
- 50V(AC) oder 120V(DC) – unter normalen Bedingungen
- 25V(AC) oder 60V(DC) – in erhöhten Gefahrenbereichen und erschwerten Bedingungen
- 12V(AC) oder 30V(DC) – in Spezialumgebungen und unter extremen Bedingungen

Es können sowohl einzelne Test, als auch Prüfabläufe in denen vordefinierte Messungen nacheinander ausgeführt werden. Einzelne Tests sind unter der

Taste verfügbar, automatsiche Prüfabläufe unter:

-

- Prüfablauf für Schutzklasse I Geräte.
-

- Prüfablauf für Schutzklasse II Geräte (kann auch für die meisten SK III Geräte angewandt werden).
-

- Prüfablauf für IEC Anschlussleitungen, Verlängerungen und anderen Anschlussleitungen.

Zusätzlich ist es möglich PRCDs (portable residual-current devices), einzeln, in Verlängerungen oder in Schaltanlagen integriert zu prüfen. Diese Funktion kann mit der

Taste (nur PAT-2E und PAT-10) durchgeführt werden.

Messeinstellungen dazu können im SET Menü oder durch die PC Software vorgenommen werden.

4.2 Manuelle Messungen (Einzelmessungen)

In diesem Modus können alle im Gerät verfügbaren Messungen einzeln ausgeführt werden. Drücken Sie die

Taste, (LED

leuchtet), um zwischen den Einzelmessungen zu wählen. (ausgenommen PRCD und IEC Polaritätstets – welche unter separaten Tasten ausgewählt werden können). Die ausgewählte Messung wird durch ein entsprechendes Symbol am Display angezeigt. Folgende Messungen sind verfügbar:

- - Vorabprüfung – Sichtprüfung
-

- Schutzleitermessung mit 200mA Prüfstrom
-

- Schutzleitermessung mit 10A Prüfstrom (nur PAT-10)
-

- Isolationswiderstandsmessung mit 250V Prüfspannung
-

- Isolationswiderstandsmessung mit 500V Prüfspannung
-

- Ersatzableitstrommessung
-

- Differenzstrommessung (nur PAT-2E und PAT-10)

- I_T - Berührstrommessung (nur PAT-2E und PAT-10).

> ⚠ **Während der Messungen muss das Gerät eingeschaltet sein.**

Alle Einzelmessungen können durch die START/**STOP**

Taste unterbrochen werden.

Nach Abschluss jeder Messung können die Messparameter, Datum und Prüfzeit nachträglich dargestellt werden:

Mit ◀ und ▶ wählen Sie zwischen den Messdaten und Ergebnissen.

4.2.1 Vorabtest – Sichtprüfung

Die Sichtprüfung des Gerätes ist der erste Schritt im Zuge der elektrotechnischen Begutachtung durch die VDE 0701-0702 Prüfung. Dieser Test kann mit einfachen Mitteln durchgeführt werden. Der Umfang dieser Prüfung wird meist schon durch die Art des zu prüfenden Gerätes festgelegt. Ziel der Prüfung ist eine visuelle Begutachtung über den technischen Zustand des Gerätes. Zusätzlich kann das Prüfgerät eine L-N Widerstandsmessung durchführen, um einen Kurzschluss vorab im Gerät festzustellen. (Achtung – das Ergebnis dieser Messung wird weder gespeichert, noch automatisch durch das Prüfgerät durchgeführt. Diese Messung kann im SET Hauptmenü ausgeschaltet werden).

1.

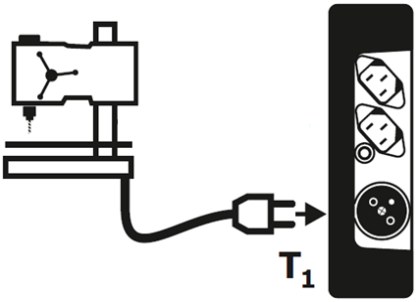
Mit **MANUAL** gelangen Sie in das Menü der Sichtprüfung. Das Symbol wird angezeigt.

2.

Displayanzeige der Sichtprüfung. Zusätzlich wird noch die aktuelle Uhrzeit mit angezeigt.

Ist die L-N Widerstandsmessung ausgewählt, schließen Sie das zu testende Gerät wie unten im Bild angezeigt am PAT an:

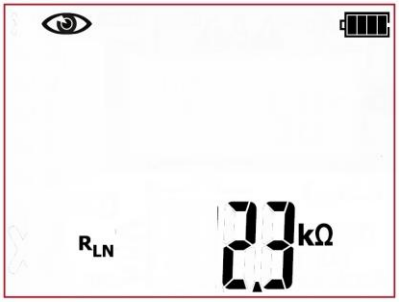
3



4

Drücken Sie **START/STOP**. Sichtprüfung läuft, zusätzlich wird die L-N Widerstandsmessung durchgeführt. (falls im SET Menü ausgewählt).

5



Das Gerät wartet auf die manuelle Beurteilung durch den Prüfer. Ist die Messung R_{L-N} ausgewählt, wird das Ergebnis dieser angezeigt. Wenn nicht wird nur „----„ angezeigt.

6

Sichtprüfung des Prüflings muss durchgeführt werden.
Prüfen Sie unter anderem folgendes: PE-, Netzanschlussleitung und Netzstecker gegen Kabelbruch und Schmorstellen; Zugentlastungen Anschlussstellen, Gehäuse, Luftauslässe, Typenschild, Abdeckungen, Kommutatoren, Kohlebürsten, Wicklungen, Lager, mechanische Systeme und alle anderen Elemente, die die Sicherheit des Benutzers bei der Verwendung des Gerätes beeinträchtigen können.

7

Drücken Sie die PASS **(V)** oder FAIL Taste **(X)**, um den Zustand des Gerätes zu beurteilen: **(V)** PASS bedeutet gutes Beurteilungsergebnis, **(X)** FAIL – negatives Beurteilungsergebnis. Es wurden Fehler am Prüfling festgestellt.

8

Positive Sichtprüfung.
Grüne LEDs der PASS Anzeige leuchtet.

Negative Sichtprüfung.
Rote LEDs der FAIL Anzeige leuchtet.

Das Ergebnis wird solange am Display angezeigt, bis die **ESC** Taste gedrückt, eine andere Messung gestartet, **SET/SEL** aufgerufen oder das Ergebnis gespeichert wird. Ein erneuter Test wird durchgeführt, sobald die Taste **START/STOP** gedrückt wird.

Weitere vom PAT angezeigte Meldungen werden im Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung beschrieben.

4.2.2 Messen des Schutzleiterwiderstandes - R_{PE}

Der Schutzleiter muss bei Geräten der Schutzklasse I soweit möglich getestet werden. Die Messung wird zwischen dem Schutzkontakt am Stecker oder am ersten Anschlusspunkt des PE-Leiters bei festangeschlossenen Geräten und allen berührbaren metallisch leitfähigen, mit PE verbundenen Teilen durchgeführt.

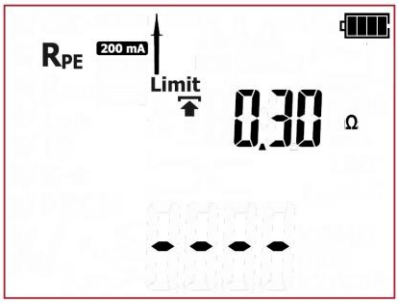
Der Widerstand des PE-Leiters ergibt sich aus der Summe von verschiedenen Einzelwiderständen:
- Widerstand der Anschlussleitung
- Widerstand von Verbindungen
- Widerstand von Verlängerungsleitungen

Dieser Test wird durchgeführt, um den technischen Zustand des PE-Leiters und die Verbindung dieses zum und intern im Prüfling. Die Messung kann mit einem Prüfstrom von 200mA oder 10A (nur PAT-10) durchgeführt werden. Eine Messung mit 10 A, erfordert einen Netzanschluss des PAT.

1

Drücken Sie die **MANUAL** Taste**,** um in das Menü der Schutzleitermessung zu gelangen. R_{PE} 200 mA Symbol wird für 200mA Teststrom oder R_{PE} 10 A für 10A

Teststrom (nach Drücken der MANUAL Taste) angezeigt. Prüfprozeduren sind für beide Messströme identisch.

② 

Displayanzeige der Schutzleiterwiderstandsmessung.

③

Mit **SET/SEL** gelangen Sie zu den Messparametereinstellungen.

④

Mit ↑ und ↓ legen Sie den obersten Grenzwert des R_{PE} Widerstandes fest.

⑤

Mit ← und → gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit.

⑥

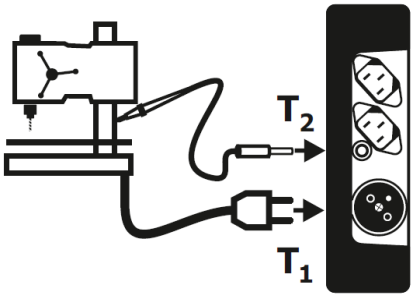
Mit ↑ und ↓ legen Sie Dauer der Messung fest.

⑦

oder

Bestätigen Sie mit **ENTER** die Einstellungen oder brechen Sie mit **ESC** den Vorgang ohne zu speichern ab.

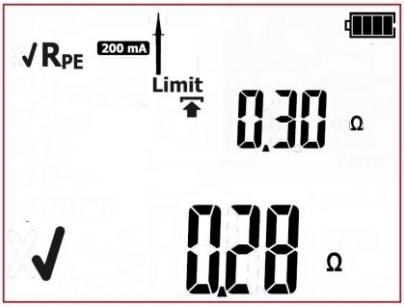
⑧ Verbinden Sie die Messleitungen wie im Bild unten dargestellt:



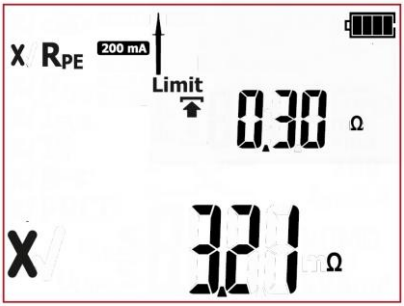
⑨

Drücken Sie **START/STOP**, um die Schutzleiterwiderstandsmessung zu starten.

⑩



Richtiges Ergebnis. Der Wert liegt innerhalb des gesetzten Grenzwertes des PE Widerstandes. Die grünen LEDs der PASS Anzeige leuchten.



Falsches Ergebnis. Der Wert liegt außerhalb des gesetzten Grenzwertes des PE Widerstandes. Die rote LEDs der FAIL Anzeige leuchten.

Das Ergebnis wird solange am Display angezeigt, bis die **ESC** Taste gedrückt, eine andere Messung gestartet, **SET/SEL** aufgerufen oder das Ergebnis gespeichert wird. Ein erneuter Test wird durchgeführt, sobald die Taste **START/STOP** gedrückt wird.

Weitere vom Gerät angezeigte Informationen

R_{PE}>19,99Ω	Messbereich wurde überschritten

Weitere durch das Gerät angezeigte Informationen, werden in Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung näher beschrieben.

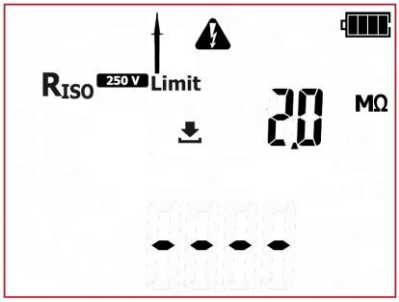
4.2.3 Messen des Isolationswiderstandes - R_{ISO}

Eine entsprechende Isolation ist entscheidet für ein sicheres Arbeiten mit Elektrogeräten. Diese sollte immer zusammen mit der Versorgungsleitung gemessen werden. Nach der entsprechenden Norm (VDE413-2/ 61557-2), (u. a.: Polnisch, Englisch, Deutsch), beträgt die Prüfspannung 500V DC bei einem Prüfstrom von 1mA. Die Messzeit sollte hier mindestens 60 Sekunden betragen.
Der Test wird zwischen kurzgeschlossenen L-N Leitern und den berührbaren metallisch leitfähigen Teilen des Gehäuses durchgeführt. Es müssen nicht nur die Hauptkomponenten geprüft werden, sondern auch kleine Schrauben, Anschlüsse oder andere metallische Teile am Gehäuse. Es kann passieren, dass z.B. eine Schraube des Gehäuses einen spannungsführenden Leiter berührt und somit unter Spannung steht.
Dieser Test wird durchgeführt, um den Zustand der Isolation des Prüflings zu begutachten. Die R_{ISO} Messung kann abhängig vom Prüfling mit einer Prüfspannung von 250V (nur PAT-2E und PAT-10) oder 500V durchgeführt werden.

1

Drücken Sie die **MANUAL** Taste, um ins Menü der Isolationswiderstandsmessung zu gelangen. Das R_{ISO} 250 V Symbol wird für die Prüfung mit 250VDC angezeigt oder R_{ISO} 500 V für Prüfspannung 500VDC (durch erneutes Drücken von MANUAL). Die Prüfprozedur ist für beide Spannungen identisch.

2



Das Prüfgerät befindet sich im Menü der Isolationswiderstandsmessung.

3

Mit **SET/SEL** gelangen Sie zu den Messparametereinstellungen.

4

Mit ↑ und ↓ legen Sie den obersten Grenzwert des R_{ISO} Widerstandes fest.

5

Mit ← und → gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit.

6

Mit ↑ und ↓ legen Sie Dauer der Messung fest.

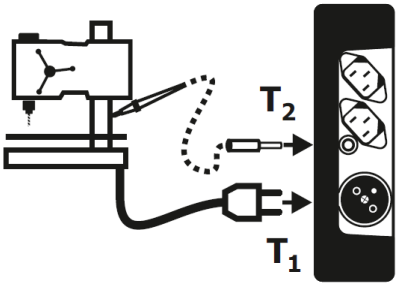
7

oder

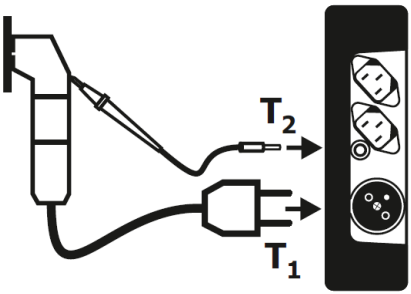
Bestätigen Sie mit **ENTER** die Einstellungen, oder brechen Sie mit **ESC** den Vorgang ohne zu speichern ab.

Verbinden Sie die Messleitungen wie im Bild unten dargestellt:

⑧ Für **SK I Geräte** muss zuvor ein positives Ergebnis der Schutzleitermessung R_{PE} erzielt worden sein. Die R_{ISO} Messung wird zwischen kurzgeschlossenen Leitern L-N und PE durchgeführt. Anschlussbild SKI Geräte: Es wird keine Sonde T_2 benötigt. Die Messung wird intern im Gerät durchgeführt:

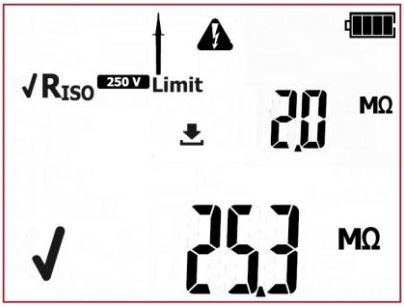


Anschlussbild für **SK II (III) Geräte**. Die Messleitung muss mit Anschluss T_2 verbunden werden. Die Messung wird zwischen kurzgeschlossenen Leitern L-N und Sonde durchgeführt:

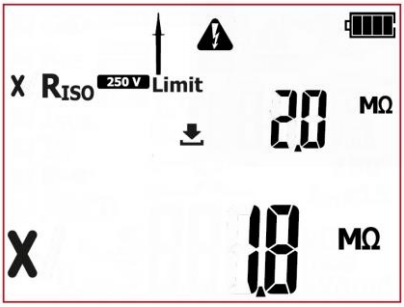


⑨

Drücken Sie **START/STOP**, um die Isolationswiderstandsmessung zu starten.

⑩ 

Richtiges Ergebnis. Der Wert liegt innerhalb des gesetzten Grenzwertes des R_{ISO} Widerstandes. Die grünen LEDs der PASS Anzeige leuchten.



Falsches Ergebnis. Der Wert liegt außerhalb des gesetzten Grenzwertes des R_{ISO} Widerstandes. Die rote LEDs der FAIL Anzeige leuchten.

Das Ergebnis wird solange am Display angezeigt, bis die **ESC** Taste gedrückt, eine andere Messung gestartet, **SET/SEL** aufgerufen oder das Ergebnis gespeichert wird. Ein erneuter Test wird durchgeführt, sobald die Taste **START/STOP** gedrückt wird.

Weitere vom Gerät angezeigte Informationen

R_{ISO} >99,9MΩ	Messbereich wurde überschritten

Weitere durch das Gerät angezeigt Informationen werden in Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung näher beschrieben.

Achtung:

- Prüfling muss während der Messung eingeschaltet sein.
- Der Messkreis ist isoliert vom Netz und vom Netz-PE.
- Das Prüfergebnis sollte erst nach einem stabilen Ergebnis abgelesen werden.
- Nach der Messung wird der Prüfling automatisch entladen.

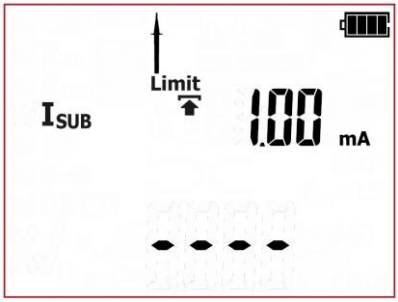
4.2.4 Messen des Ersatzableitstromes - I_{SUB}

Dieser Test wird ausgeführt, um den Zustand der Isolierung des Prüflings durch einen möglichen Leckstromes zu beurteilen. Der Leckstrom fließt von spannungsführenden Teilen zur Erde. Der Leckstrom setzt sich zusammen aus: Stromfluss durch Isolierungen und Kapazitäten (u. a. Netzfilter oder Steuerungen). Der Leckstrom beeinträchtigt ein sicheres Arbeiten und verursacht manchmal Störungen im Versorgungsnetz.
Besondere Aufmerksamkeit ist bei Prüfung von Geräten geboten, welche in erschwerten Umgebungsbedingungen, wie hoher Luftfeuchtigkeit oder sehr staubiger Umgebung zum Einsatz kommen.
Während der Ersatzableitstrommessung wird durch das Prüfgerät Spannung zwischen kurzgeschlossenen Leitern L-N und PE im Falle von SK I Geräten oder, L-N und Sonde bei Prüflingen der SK II angelegt. Die Prüfspannung liegt zwischen 25V und 50V. Der Wert des gemessenen Stromes wird entsprechend kalkuliert, als würde Netzspannung anliegen. Der Messkreis ist galvanisch vom Versorgungsnetz und Netz-PE getrennt.
Für **SK I Geräte** muss zuvor ein positives Ergebnis der Schutzleitermessung R_{PE} Test erzielt worden sein.

①

Drücken Sie die **MANUAL** Taste, um in das Menü der Ersatzableitstrommessung zu gelangen. Das I_{SUB} Symbol wird angezeigt.

(2)



Das Prüfgerät befindet sich im Menü der Ersatzableitstrommessung.

(3)

Mit **SET/SEL** gelangen Sie zu den Messparametereinstellungen.

(4)

Mit ↑ und ↓ legen Sie den obersten Grenzwert des Ersatzableitstromes fest.

(5)

Mit ← und → gelangen Sie zur Einstellung der Messzeit.

(6)

Mit ↑ und ↓ legen Sie Dauer der Messung fest.

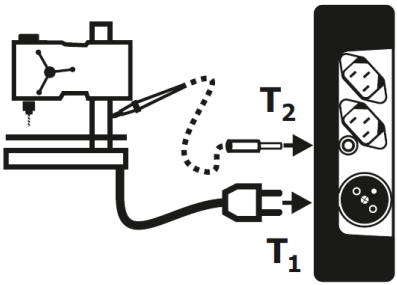
(7)

oder

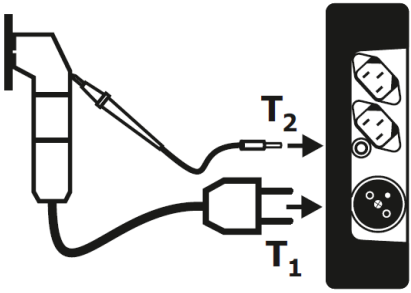
Bestätigen Sie mit **ENTER** die Einstellungen oder brechen Sie mit **ESC** den Vorgang ohne zu speichern ab.

Verbinden Sie das Gerät wie unten im Bild dargestellt.

(8) Für **SK I Geräte** muss zuvor ein positives Ergebnis der Schutzleitermessung R_{PE} Test erzielt worden sein. Wie bereits oben beschrieben, wird die Messung zwischen kurzgeschlossenem L-N und PE durchgeführt. Anschlussbild SKI Geräte: Es wird keine Sonde T_2 benötigt. Die Messung wird intern im Gerät durchgeführt:



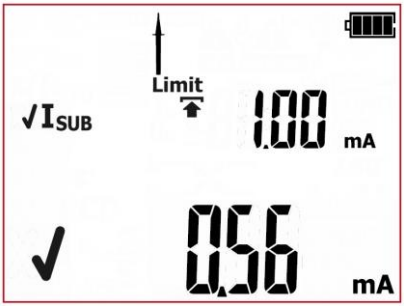
Anschlussbild für **SK II (III) Geräte**. Die Messleitung muss mit Anschluss T_2 verbunden werden. Die Messung wird zwischen kurzgeschlossenen Leitern L-N und Sonde durchgeführt:



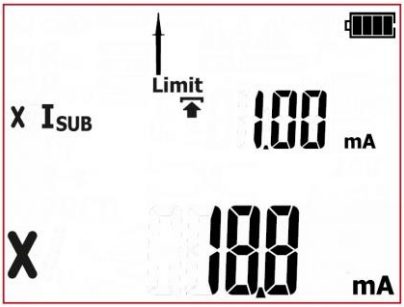
9

Drücken Sie **START/STOP**, um die Ersatzableitstrommessung zu starten.

10



Richtiges Ergebniss. Der Wert liegt innerhalb des gesetzten Grenzwertes des I_{SUB} Stromes. Die grünen LEDs der PASS Anzeige leuchten.



Falsches Ergebnis. Der Wert liegt außerhalb des gesetzten Grenzwertes des I_{SUB} Stromes. Die roten LEDs der FAIL Anzeige leuchten.

Das Ergebnis wird solange am Display angezeigt, bis die **ESC** Taste gedrückt, eine andere Messung gestartet, **SET/SEL** aufgerufen oder das Ergebnis gespeichert wird. Ein erneuter Test wird durchgeführt, sobald die Taste **START/STOP** gedrückt wird.

Weitere vom Gerät angezeigte Informationen

I_{SUB}>19,9mA	Messbereich wurde überschritten

Weitere durch das Gerät angezeigt Informationen werden in Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung näher beschrieben.

Achtung:

- Prüfling muss während der Messung eingeschaltet sein.
- Der Messkreis ist isoliert vom Netz und vom Netz-PE.
- Prüfspannung ist 25 V...50 V RMS.
- I_{SUB} Storm wird gemessen bei <50 V, das Ergebnis wird bezogen auf die Nennspannung des Netzes eingestellt im Hauptmenü (siehe Abschnitt 3). Der Widerstand des Messkreises beträgt 2kΩ.

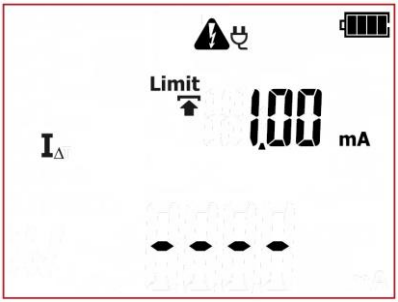
4.2.5 Messen des Differenzstromes - I_Δ (nur PAT-2E und PAT-10)

Dieser Test wird ausgeführt, um den Zustand der Isolierung des Prüflings durch einen möglichen Leckstrom zu beurteilen. Der Leckstrom fließt von spannungsführenden Teilen zur Erde. Der Leckstrom setzt sich zusammen aus: Stromfluss durch Isolierungen und Kapazitäten (u. a. Netzfilter oder Steuerungen). Der Leckstrom beeinträchtigt ein sicheres Arbeiten und verursacht manchmal Störungen im Versorgungsnetz.
Besondere Aufmerksamkeit ist geboten bei Prüfung von Geräten, welche in erschwerten Umgebungsbedingungen, wie hoher Luftfeuchtigkeit oder sehr staubiger Umgebung zum Einsatz kommen.
Der Schutzleiterstrom wird im PAT durch die Differenzstrommessmethode ermittelt. Das Messergebnis ist die Summe aller Leckströme im Gerät. Dieser Test kann nur durchgeführt werden, wenn der PAT am Netz angeschlossen ist. Während des Prüfvorganges verpolt das Prüfgerät automatisch L und N an der Prüfdose und wiederholt die Messung. Als Messergebnis wird der Wert des am größten gemessenen Differenzstromes gemessen.

1

Drücken Sie die **MANUAL** Taste, um in das Menü der Differenzstrommessung zu gelangen. Das I_Δ Symbol wird angezeigt.

2



Das Prüfgerät befindet sich im Menü der Differenzstrommessung.

3

Mit **SET/SEL** gelangen Sie zu den Messparametereinstellungen.

④

Mit ↑ und ↓ legen Sie den obersten Grenzwert des Differenzstromes fest.

⑤

Mit ← und → gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit.

⑥

Mit ↑ und ↓ legen Sie Dauer der Messung fest.

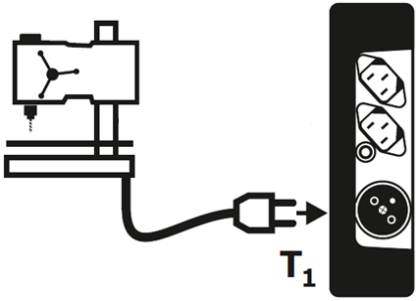
⑦

oder

Bestätigen Sie mit **ENTER** die Einstellungen oder brechen Sie mit **ESC** den Vorgang ohne zu speichern ab.

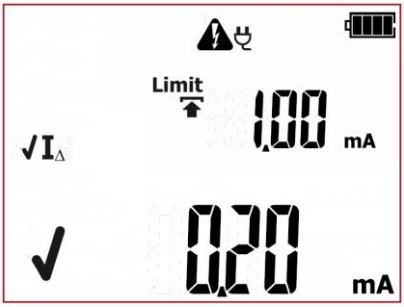
Verbinden Sie die Messleitungen wie unten im Bild dargestellt.

⑧ Der Schutzleiterstrom wird im PAT durch die Differenzstrommessmethode ermittelt. Verbinden Sie das Gerät wie unten im Bild dargestellt:

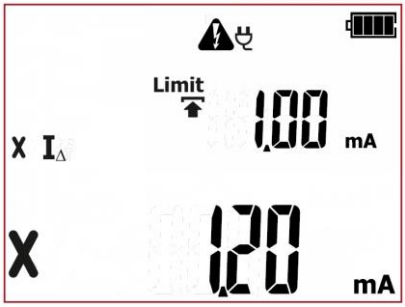


⑨

Drücken Sie **START/STOP**, um die Schutzleiterstrommessung zu starten.

⑩ 

Richtiges Ergebniss. Der Wert liegt innerhalb des gesetzten Grenzwertes des I_Δ Stromes. Die grünen LEDs der PASS Anzeige leuchten.



Falsches Ergebnis. Der Wert liegt außerhalb des gesetzten Grenzwertes des I_Δ Stromes. Die roten LEDs der FAIL Anzeige leuchten.

Das Ergebnis wird solange am Display angezeigt, bis die **ESC** Taste gedrückt, eine andere Messung gestartet, **SET/SEL** aufgerufen oder das Ergebnis gespeichert wird. Ein erneuter Test wird durchgeführt, sobald die Taste **START/STOP** gedrückt wird.

Weitere vom Gerät angezeigte Informationen

I_Δ>19,9mA	Messbereich wurde überschritten

Weitere durch das Gerät angezeigt Informationen, werden in Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung näher beschrieben.

Achtung:

⚠

Während der Messung liegt an der Prüfdose Netzspannung an.

Während der Messung verpolt das Prüfgerät automatisch an der Prüfdose L mit N und wiederholt die Messung.

⚠

Während der Überprüfung eines fehlerhaften Prüflings kann der RCD der Installation auslösen.

- Der Prüfling muss während der Messung eingeschaltet sein.
- Das Ergebnis der Messung kann durch externe Felder und den aufgenommenen Strom des Prüflings beeinträchtig werden.
- Nimmt ein Prüfling mehr als 10 A Strom während der Messung auf, wird die Messzeit automatisch auf maximal 15s begrenzt.

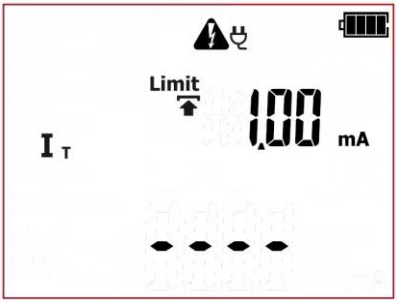
4.2.6 Messen des Berührstromes – I_T (nur PAT-2E und PAT-10)

Dieser Test wird durchgeführt, um den elektrotechnischen Zustand des Prüflings durch den Berührstrom zu bestimmen. Simuliert wird das menschliche Berühren eines metallisch leitenden, nicht mit PE verbundenen Teiles über einen internen 2kΩ Widerstand mit der Sonde. Dieser Test kann nur durchgeführt werden, wenn das Prüfgerät am Netz angeschlossen ist. Während des Prüfvorganges, verpolt das Prüfgerät automatisch L und N an der Prüfdose und wiederholt die Messung. Als Messer-

gebnis wird der Wert des am größten gemessenen Berührstromes gemessen.

1.

Drücken Sie die **MANUAL** Taste, um in das Menü der Berührstrommessung zu gelangen. Das I_T Sysmbol wird angezeigt.

2. 

Das Prüfgerät befindet sich im Menü der Berührstrommessung.

3.

Mit **SET/SEL** gelangen Sie zu den Messparametereinstellungen.

4.

Mit ↑ und ↓ legen Sie den obersten Grenzwert des Berührstromes fest.

5.

Mit ← und → gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit.

6.

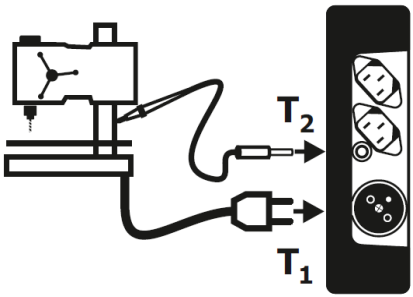
Mit ↑ und ↓ legen Sie Dauer der Messung fest.

7.

oder

Bestätigen Sie mit **ENTER** die Einstellungen oder brechen Sie mit **ESC** den Vorgang ohne zu speichern ab.

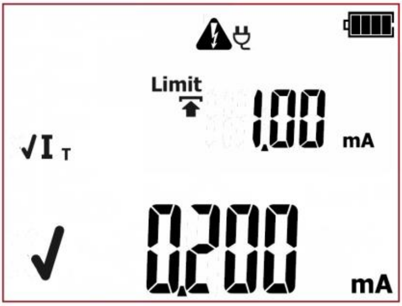
8. Verbinden Sie das Gerät wie unten im Bild dargestellt.



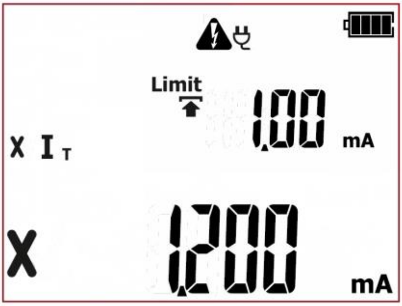
(9)

Drücken Sie **START/STOP**, um die Berührstrommessung zu starten.

(10)



Richtiges Ergebniss. Der Wert liegt innerhalb des gesetzten Grenzwertes des I_T Stromes. Die grünen LEDs der PASS Anzeige leuchten.



Falsches Ergebnis. Der Wert liegt außerhalb des gesetzten Grenzwertes des I_T Stromes. Die roten LEDs der FAIL Anzeige leuchten.

Das Ergebnis wird solange am Display angezeigt, bis die **ESC** Taste gedrückt, eine andere Messung gestartet, **SET/SEL** aufgerufen oder das Ergebnis gespeichert wird. Ein erneuter Test wird durchgeführt, sobald die Taste **START/STOP** gedrückt wird.

Weitere vom Gerät angezeigte Informationen

I_T>3,999mA	Messbereich wurde überschritten

Weitere durch das Gerät angezeigt Informationen werden in Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung näher beschrieben.

Achtung:

Während der Messung liegt an der Prüfdose Netzspannung an.

Während der Messung verpolt das Prüfgerät automatisch an der Prüfdose L mit N und wiederholt die Messung.

Während der Überprüfung eines fehlerhaften Prüflings kann der RCD der Installation auslösen.

- Der Prüfling muss während der Messung eingeschaltet sein.

- Stellen Sie sicher, dass das Gerät während der Prüfung isoliert aufgestellt wird.
- Die Bandbreite des Teststromes ergibt sich aus der Messschaltung, welche das menschliche Berühren eines metallisch leitenden, nicht mit PE verbundenen Teiles nach EN 60990: 2002 simuliert. Dies wir unter anderem auch durch den internen Widerstand von 2kΩ erzielt.

4.3 AUTO Prüfabläufe – SK I

Dieser Prüfablauf dient der Sicherheitsbeurteilung von elektrischen Geräten und Zubehör der Schutzklasse I. Die Art der Durchführung jeder einzelnen Messung im Prüfablauf, sowie das Einstellen sämtlicher Parameter sind identisch zu den Einzelmessungen.

⚠

Nach bestandener Sichtprüfung (PASS-Taste drücken) im AUTO-TEST Modus (AUTO-TEST Symbol wird angezeigt) führt der Tester automatisch die diesem Prüfablauf zugeordneten Messungen durch. Die fortlaufenden Messungen können durch Betätigen von START/STOP unterbrochen werden.

ACHTUNG:

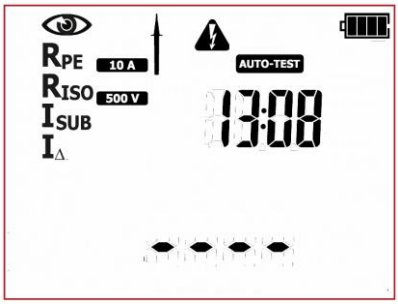
Einige Messungen der Prüfabläufe benötigen eine Netzspannungsversorgung des Prüfgerätes. Ist dies nicht gewährleistet, werden die Messungen nicht ausgeführt und das Netzsteckersymbol blinkt: . Sobald das Prüfgerät am Netz angeschlossen wird, können die Messungen durchgeführt werden.

Mit dem PAT-2E und PAT-10 ist es möglich, Prüfungen nur durch die Batterieversorgung, wenn keine Netzverbindung besteht, durchzuführen. Um dies durchzuführen, drücken und halten Sie die Taste CL I für 3 Sekunden. Das Prüfgerät wechselt dann in den Batterieversorgungsmodus. Benötigt eine Messung innerhalb eines Prüfablaufes Netzspannung (z. B. I_Δ, I_T) schaltet es sich ab. Ist die Schutzleitermessung R_{PE} mit 10A ausgewählt, schaltet das Gerät automatisch auf 200mA Prüfstrom um. Gesetzte Grenzwerte und die Prüfdauer werden dabei nicht verändert. Nach Änderung des Messmodus oder Auswahl einer Einzelmessung, wechselt das Prüfgerät wieder zurück zu den vorherigen Einstellungen, welche Netzspannung benötigen.

① CL I

Drücken sie CL I, um in den Prüfablauf Geräte der Schutzklasse I (SK I)zu gelangen. (CL I LED ist an) – Es werden zu allen in dieser Prozedur enthaltenen Messungen die entsprechenden Symbole angezeigt. Siehe Beispiel unten:

(2)



Der PAT befindet sich im Menü des automatischen Prüfablaufes für SK I Geräte. Links werden die Symbole der einzelnen durchgeführten Messungen angezeigt. Rechts wird die aktuelle Zeit angezeigt.

(3)

Mit **SET/SEL** gelangen Sie zu den Messparametereinstellungen.

(4)

Mit ↑ und ↓ aktivieren oder deaktivieren Sie die Sichtprüfung: an (on) oder aus (oFF).

(5)

Mit ← und → gelangen Sie in das Menü, um den Prüfstrom der Schutzleiterwiderstandsmessung einzustellen.

(6)

Mit ↑ und ↓ stellen Sie den Prüfstrom der R_{PE} Messung ein.

(7)

Mit ← und → gelangen Sie in das Menü der R_{PE} Messung zum Einstellen der Grenzwerte.

(8)

Mit ↑ und ↓ stellen Sie die Grenzwerte der R_{PE} Messung ein.

(9)

Mit ← und → gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit für die R_{PE} Messung. Wählen Sie „oFF", um diese Messung nicht durchzuführen.

(10)

Mit ↑ und ↓ legen Sie Dauer der R_{PE} Messung fest.

(11)

Mit ← und → gelangen Sie zur Auswahl der Prüfspannung für die Isolationswiderstandsmessung.

⑫

Mit ↑ und ↓ stellen Sie die gewünschte Prüfspannung der R_{ISO} Messung ein.

⑬

Mit ↑ und ↓ stellen Sie die Grenzwerte der R_{ISO} Messung ein.

⑭

Mit ↑ und ↓ stellen Sie den unteren Grenzwert der R_{ISO} ein.

⑮

Mit ← und → gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit für die R_{ISO} Messung.

⑯

Mit ← und → gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit für die R_{ISO} Messung. Wählen Sie „oFF", um diese Messung nicht durchzuführen.

Die Parameter der weiteren Messungen im Prüfablauf werden in derselben Weise festgelegt und eingestellt.

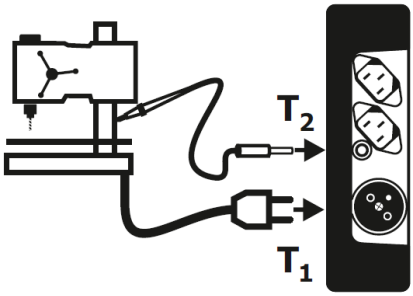
⑰

oder

Bestätigen Sie mit **ENTER** die Einstellungen oder brechen Sie mit **ESC** den Vorgang ohne zu speichern ab.

⑱ **Sichtprüfung des Prüflings muss durchgeführt werden.**
Prüfen Sie unter anderem folgendes: PE-, Netzanschlussleitung und Netzstecker gegen Kabelbruch und Schmorstellen; Zugentlastungen Anschlussstellen, Gehäuse, Luftauslässe, Typenschild, Abdeckungen, Kommutatoren, Kohlebürsten, Wicklungen, Lager, mechanische Systeme und alle anderen Elemente, die die Sicherheit des Benutzers bei der Verwendung des Gerätes beeinträchtigen können.

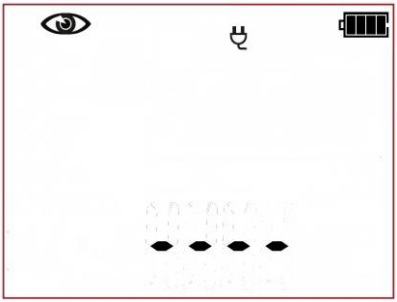
⑲ Ist das Ergebnis der Sichtprüfung positiv, schließen Sie das Prüfgerät wie unten angezeigt an (Prüfling sollte eingeschaltet sein).



20

Drücken Sie **START/STOP**, um die Sichtprüfung zu starten.

21

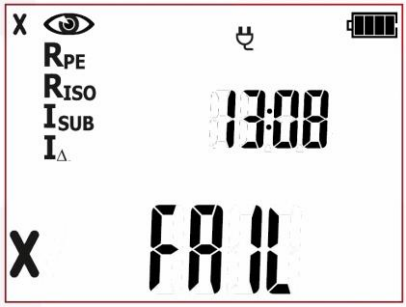


Das Prüfgerät wartet auf die manuelle Beurteilung nach der Durchführung durch den Prüfer. Ist die L-N Widerstandsmessung aktiviert, wird zusätzlich der Ergebniswert von R_{LN} anzeigen. Ist diese Messung nicht aktiviert, werden nur Striche im Display angezeigt: „----„.

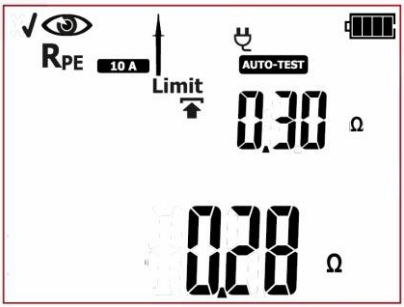
22

Drücken Sie die PASS **(V)** oder FAIL Taste **(X)**, um die Sichtprüfung zu beurteilen: PASS bedeutet ein positives Sichtprüfungsergebnis – ist der **AUTO-TEST Modus aktiviert**, fährt der PAT automatisch mit der nächsten Messung fort. Ist der AUTO-TEST Modus deaktiviert, muss um die nächste Prüfung zu starten, die **START/STOP** Taste gedrückt werden. **FAIL** – bedeutet ein negatives Ergebnis der Sichtprüfung. Äußerlich sichtbare Beschädigungen wurden am Gerät festgestellt. Es werden keine weiteren Messungen ausgeführt.

23

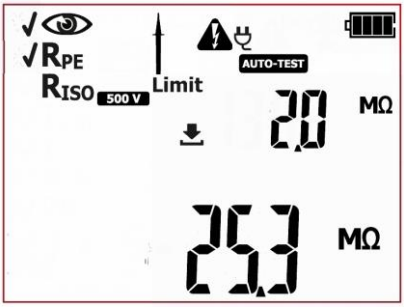


Negtives Ergebnis der Sichtprüfung: es werden keine weiteren Messungen durchgeführt. Die roten LEDs für die FAIL Anzeige leuchten. Rechts wird die aktuelle Zeit angezeigt.



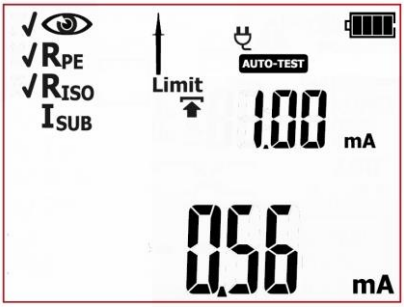
Positives Ergebnis der Sichtprüfung. Ist der **AUTO-TEST (AUTO-TEST) Modus aktiviert**, springt das Prüfgerät automatisch zur nächsten Messung, welche standardmäßig die Schutzleiterwiderstandsmessung **R_{PE}** ist**.** Ist der AUTO-TEST Modus deaktiviert, wird die nächste Messung erst durch Drücken von **START/STOP** gestartet.

(24)



Beendete **R_{PE}** Messung. Liegt ein negatives Messergebnis vor, wird keine weitere Messung durchgeführt. Bei einer positiven Messung wird bei aktivem **AUTO-TEST Modus automatisch die nächste Messung durchgeführt**, welche standardmässig **R_{ISO}** ist**.** Ist der AUTO-TEST Modus deaktiviert, wird die nächste Messung erst durch Drücken von **START/STOP** gestartet. Ab hier ist es möglich, die vorherige Messung aufzurufen und zu wiederholen: Drücken Sie dazu die Taste.

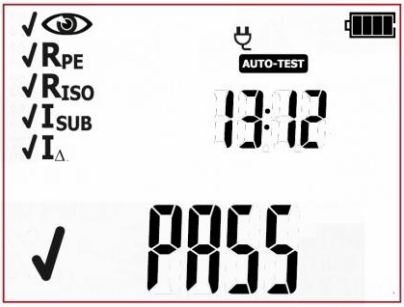
(25)



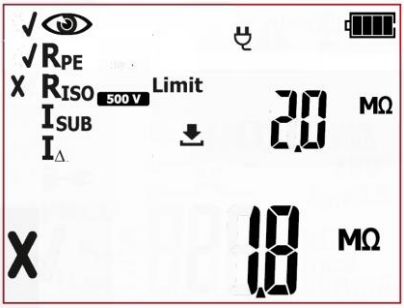
Isolationswiderstandsmessung R_{ISO} beendet. Liegt ein negatives Messergebnis vor wird keine weitere Messung durchgeführt. Bei einer positiven Messung wird bei aktivem **AUTO-TEST Modus automatisch die nächste Messung durchgeführt.** Ist der AUTO-TEST Modus deaktiviert, wird die nächste Messung erst durch Drücken von **START/STOP** gestartet. Ab hier ist es möglich, die vorherige Messung aufzurufen und

zu wiederholen: Drücken Sie dazu die Taste.

26



Positives Gesamtprüfergebnis des Prüflings. Das Ergebnis jeder Einzelmessung des Prüfablaufes war positiv. Die grünen LEDs der PASS Anzeige leuchten. Rechts daneben wird die aktuelle Uhrzeit angezeigt.



Negatives Gesamtprüfergebnis. Das Ergebnis einer der Einzelmessungen war negativ. Das Ergebnis dieser wird links im Display angezeigt. Im Beispiel wird eine fehlerhafte Isolationswiderstandsmessung angezeigt. Die roten LEDs der FAIL Anzeige leuchten.

Das Ergebnis wird solange am Display angezeigt, bis die **ESC** Taste gedrückt, eine andere Messung gestartet, **SET/SEL** aufgerufen oder das Ergebnis gespeichert wird. Ein erneuter Test wird durchgeführt, sobald die Taste **START/STOP** gedrückt wird.

Achtung:

Ist eine einzelne Messung des Prüfablaufes fehlerhaft, was auch zu einem fehlerhaften Gesamtergebnis der Prüfung führen würde, z.B. auf Grund schlechten Kontaktes der Prüfsonde, kann der Prüfschritt einfach wiederholt werden.Drücken Sie dazu die Taste, wenn das Gesamtergebnis am Display angezeigt wird.

Ist Ihr Prüfling oder dessen Netzanschlussleitung mit einem PRCD ausgestattet, sollten dessen Parameter auch überprüft werden. Siehe Abschnitt 4.6 dieser Anleitung

Weitere durch das Gerät angezeigt Informationen, werden in Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung näher beschrieben.

4.4 AUTO Prüfabläufe – SK II

Dieser Prüfablauf dient der Sicherheitsbeurteilung von elektrischen Geräten und Zubehör der Schutzklasse II (und der meisten der SK III). Die Art der Durchführung der Messungen jeder einzelnen Messung sowie das Einstelen sämtlicher Parameter entspricht der Ausführung der Einzelmessungen.

⚠

Nach bestandener Sichtprüfung (PASS-Taste drücken) im AUTO-TEST Modus (AUTO-TEST Symbol wird angezeigt), führt der Tester automatisch die diesem Prüfablauf zugeordneten Messungen durch. Die fortlaufenden Messungen können durch Betätigen von START/STOP unterbrochen werden.

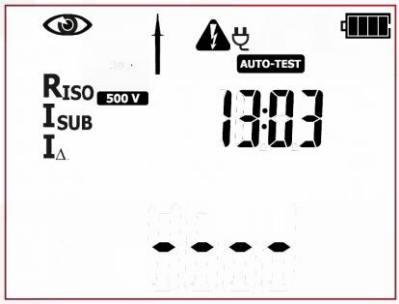
Einige Messungen der Prüfabläufe benötigen eine Netzspannungsversorgung des Prüfgerätes. Ist dies nicht gewährleistet, werden die Messungen nicht ausgeführt und das Netzsteckersymbol blinkt: . Sobald das Prüfgerät am Netz angeschlossen wird, können die Messungen durchgeführt werden.

Mit dem PAT-2E und PAT-10 ist es möglich, Prüfungen nur durch die Batterieversorgung, wenn keine Netzverbindung besteht durchzuführen. Um dies durchzuführen, drücken und halten Sie die Taste CL II für 3 Sekunden. Das Prüfgerät wechselt dann in den Batterieversorgungsmodus. Benötigt eine Messung innerhalb eines Prüfablaufes Netzspannung (z. B. I_Δ, I_T), schaltet es sich ab. Ist die Schutzleitermessung R_{PE} mit 10A ausgewählt, schaltet das Gerät automatisch auf 200mA Prüfstrom um. Gesetzte Grenzwerte und die Prüfdauer werden nicht verändert. Nach Änderung des Messmodus oder Auswahl einer Einzelmessung, wechselt das Prüfgerät wieder zurück zu den vorherigen Einstellungen, welche Netzspannung benötigen.

① CL II

Drücken Sie CL II um in das Menü des Prüfablaufes für SK II Geräte zu gelangen (CL II LED ist an) – Es werden zu allen in dieser Prozedur enthaltenen Messungen die entsprechenden Symbole angezeigt. Siehe Beispiel unten.

(2)



Der PAT befindet sich im Menü des automatischen Prüfablaufes für SK II Geräte. Links werden die Symbole der einzelnen durchgeführten Messungen angezeigt. Rechts wird die aktuelle Zeit angezeigt.

(3)

Mit **SET/SEL** gelangen Sie zu den Messparametereinstellungen.

(4)

Mit ↑ und ↓ aktivieren oder deaktivieren Sie die Sichtprüfung: an (ON) oder aus (oFF).

(5)

Mit ← und → gelangen Sie zur Auswahl der Prüfspannung für die Isolationswiderstandsmessung.

(6)

Mit ↑ und ↓ stellen Sie die gewünschte Prüfspannung der R_{ISO} Messung ein.

(7)

Mit ↑ und ↓ stellen Sie die Grenzwerte der R_{ISO} Messung ein.

(8)

Mit ↑ und ↓ stellen Sie den unteren Grenzwert der R_{ISO} Messung ein.

(9)

Mit ← und → gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit für die R_{ISO} Messung.

(10)

Mit ← und → gelangen Sie zur Einstellung der Messzeit für die R_{ISO} Messung. Wählen Sie „oFF", um diese Messung nicht durchzuführen.

(11)

Mit ↑ und ↓ stellen Sie die Grenzwerte der Ersatzableitstrommessung I_{SUB} Messung ein.

⑫

Mit ↑ und ↓ stellen Sie den oberen Grenzwert für I_{SUB} ein.

⑬

Mit ← und → gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit für die I_{SUB} Messung.

⑭

Mit ← und → gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit für die I_{SUB} Messung. Wählen Sie „oFF", um diese Messung nicht durchzuführen.

Die Parameter der weiteren Messungen im Prüfablauf werden in derselben Weise festgelegt und eingestellt.

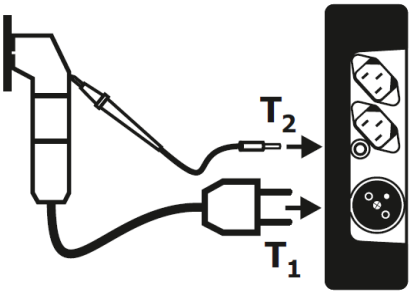
⑮

oder

Bestätigen Sie mit **ENTER** die Einstellungen oder brechen Sie mit **ESC** den Vorgang ohne zu speichern ab.

⑯ **Sichtprüfung des Prüflings muss durchgeführt werden.**
Prüfen Sie unter anderem folgendes: PE-, Netzanschlussleitung und Netzstecker gegen Kabelbruch und Schmorstellen; Zugentlastungen Anschlussstellen, Gehäuse, Luftauslässe, Typenschild, Abdeckungen, Kommutatoren, Kohlebürsten, Wicklungen, Lager, mechanische Systeme und alle anderen Elemente die die Sicherheit des Benutzers bei der Verwendung des Gerätes beeinträchtigen können.

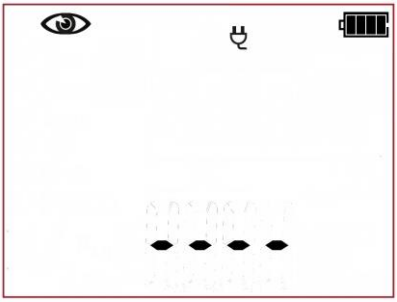
⑰ Ist das Ergebnis der Sichtprüfung positiv, schließen Sie das Prüfgerät wie unten angezeigt an (Prüfling sollte eingeschaltet sein).



⑱

Drücken Sie **START/STOP**, um die Sichtprüfung zu starten.

19

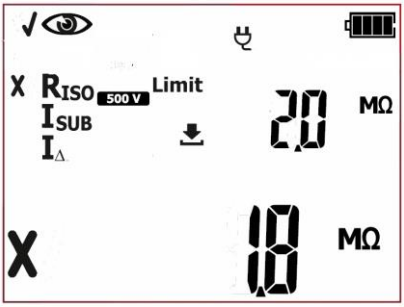


Das Prüfgerät wartet auf die manuelle Beurteilung nach der Durchführung durch den Prüfer. Ist die L-N Widerstandsmessung aktiviert, wird zusätzlich derr Ergebniswert von R_{LN} anzeigen. Ist diese Messung nicht aktiviert, werden nur Striche im Display angezeigt: „----„.

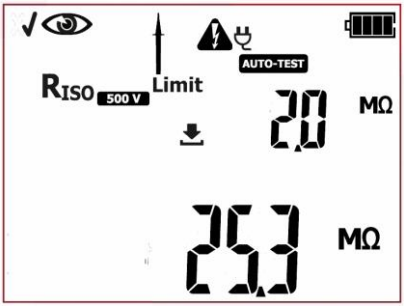
20

Drücken Sie die PASS **(V)** oder FAIL Taste **(X),** um die Sichtprüfung zu beurteilen: PASS bedeutet ein positives Sichtprüfungsergebnis – ist der **AUTO-TEST Modus aktiviert**, fährt der PAT automatisch mit der nächsten Messung fort. Ist der AUTO-TEST Modus deaktiviert, muss um die nächste Prüfung zu starten, die **START/STOP** Taste gedrückt werden. **FAIL** – bedeutet ein negatives Ergebnis der Sichtprüfung. Äußerlich sichtbare Beschädigungen wurden am Gerät festgestellt. Es werden keine weiteren Messungen ausgeführt.

21



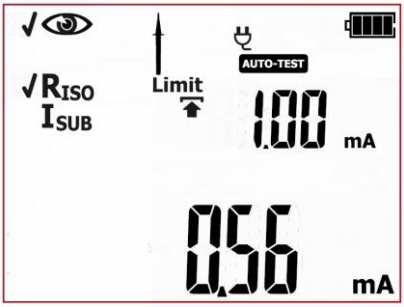
Negtives Ergebnis der Sichtprüfung; es werden keine weiteren Messungen durchgeführt. Die roten LEDs für FAIL Anzeige leuchten. Rechts wird die aktuelle Zeit angezeigt.



Positives Sichtprüfungsergebnis. Ist **der AUTO-TEST (AUTO-TEST) Modus aktiviert**, führt der PAT automatisch die nächste Messung aus, welche standardmäßig die **R_{ISO}** Messung ist. Ist der AUTO-TEST Modus deaktiviert, wird die nächste Messung erst durch drücken von **START/STOP**

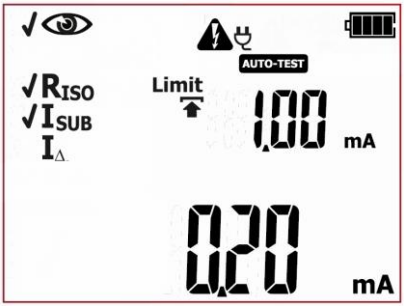
gestartet. Ab hier ist es möglich die vorherige Messung aufzurufen und zu wiederholen: Drücken Sie dazu die Taste.

(22)



Isolationswiderstandsmessung R_{ISO} beendet. Liegt ein negatives Messergebnis vor, wird keine weitere Messung durchgeführt. Liegt ein positives Testergebnis vor:
Ist der **AUTO-TEST** (**AUTO-TEST**) **Modus aktiviert, führt der PAT automatisch die nachfolgenden Tests durch**, welcher standardmässig die Ersatzableitstrommessung **I_{SUB}** ist**.** Ist der AUTO-TEST Modus deaktiviert, wird die nächste Messung erst durch Drücken von **START/STOP** gestartet. Ab hier ist es möglich, die vorherige Messung aufzurufen und zu wiederholen: Drücken Sie dazu die Taste.

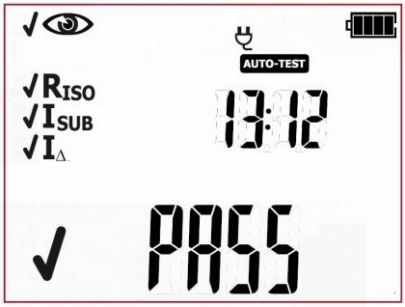
(23)



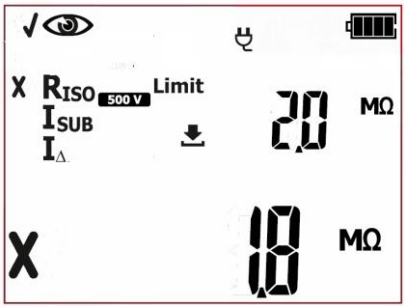
Ersatzableitstrommessung ist beendet. Liegt ein negatives Messergebnis vor, wird keine weitere Messung durchgeführt. Liegt ein positives Testergebnis vor:
Ist der **AUTO-TEST** (**AUTO-TEST**) **Modus aktiviert, führt der PAT automatisch die nachfolgenden Tests durch.** Ist der AUTO-TEST Modus deaktiviert, wird die nächste Messung erst durch Drücken von

START/STOP gestartet. Ab hier ist es möglich die vorherige Messung aufzurufen und zu wiederholen: Drücken Sie dazu die Taste.

(24)



Positives Gesamtprüfergebnis des Prüflings. Das Ergebnis jeder Einzelmessung des Prüfablaufes war positiv. Die grünen LEDs der PASS Anzeige leuchten. Rechts daneben wird die aktuelle Uhrzeit angezeigt.



Negatives Gesamtprüfergebnis. Das Ergebnis einer der Einzelmessungen war negativ. Das Ergebnis dieser wird links im Display angezeigt. Im Beispiel wird eine fehlerhafte Isolationswiderstandsmessung angezeigt. Die roten LEDs der FAIL Anzeige leuchten.

Das Ergebnis wird solange am Display angezeigt, bis die **ESC** Taste gedrückt, eine andere Messung gestartet, **SET/SEL** aufgerufen oder das Ergebnis gespeichert wird. Ein erneuter Test wird durchgeführt, sobald die Taste **START/STOP** gedrückt wird.

ACHTUNG:

Ist eine einzelne Messung des Prüfablaufes fehlerhaft, was auch zu einem fehlerhaften Gesamtergebnis der Prüfung führen würde, z.B. auf Grund schlechten Kontaktes der Prüfsonde, kann der Prüfschritt einfach wiederholt werden. Drücken Sie dazu die Taste, wenn das Gesamtergebnis am Display angezeigt wird.

Weitere durch das Gerät angezeigt Informationen werden in Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung näher beschrieben.

4.5 Überprüfung von Verlängerungsleitungen und IEC Anschlussleitungen

Dieser Test wird durchgeführt, um den technischen Zustand von Netzanschluss- u. Verlängerungsleitungen zu beurteilen.
Viele Geräte sind mit abnehmbarer Netzleitungen versehen, welche dann wie Verlängerung getestet werden müssen. Verlängerungen gibt es in einfacher Ausführung mit kurzem Kabel und Stecker oder Dose als Abschluss oder in komplexer Form mit mehreren Metern an Kabel in einer Trommel inkl. PRCD oder Filtereinheiten.
Dies gilt auch für abnehmbare Netzleitungen. Sie werden besonders auf Baustellen häufig beschädigt. Abgesehen von mechanischen Einflüssen kann auch ein Schaden an den Geräten z.B. durch äußere Temperaturen oder interne Überhitzung durch zu hohen Stromfluss entstehen. Extreme Temperaturen sind der Hauptgrund für Abnutzung, deshalb ist es unumgänglich Verlängerungs- oder Versorgungsleitungen regelmäßig zu überprüfen.
Wie im Fall von Elektrogeräten ist auch hier die Sichtprüfung ein wichtiger Bestandteil der Prüfung. Nach der Sichtprüfung sollten die folgenden elektrischen Sicherheitstests durchgeführt werden: PE Widerstands- und Isolationswiderstandsmessung, sowie ein Polaritätscheck von L-N.

⚠

Nach bestandener Sichtprüfung (PASS-Taste drücken) im AUTO-TEST Modus (AUTO-TEST Symbol wird angezeigt), führt der Tester automatisch die diesem Prüfablauf zugeordneten Messungen durch. Die fortlaufenden Messungen können durch Betätigen von START/STOP unterbrochen werden.

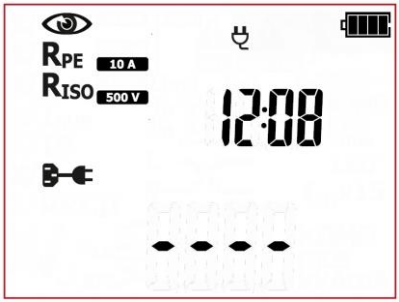
ACHTUNG:
Enthält die IEC Prüfprozedur die Schutzleiterwiderstandsmessung mit 10A, muss das Prüfgerät mit Netzspannung versorgt werden. Ist dies nicht gegeben, kann die Messung nicht gestartet werden, das Netzsteckersymbol blinkt. Um die Messung zu starten, schließen Sie den PAT an Netzspannung an.

Mit dem PAT-2E und PAT-10 ist es möglich, diese Tests nur mit Batterieversorgung durchzuführen. Drücken und halten Sie dazu die Taste IEC für 3 Sekunden. Das Prüfgerät wechselt dann in den Batterieversorgungsmodus. Benötigt eine Messung innerhalb eines Prüfablaufes Netzspannung (z. B. I_Δ, I_T), schaltet sich das Prüfgerät ab. Ist die Schutzleitermessung R_{PE} mit 10A ausgewählt, schaltet das Gerät automatisch auf 200mA Prüfstrom um. Gesetzte Grenzwerte und die Prüfdauer werden nicht verändert. Nach Änderung des Messmodus oder Auswahl einer Einzelmessung, wechselt das Prüfgerät wieder zurück zu den vorherigen Einstellungen, welche Netzspannung benötigen.

①

Drücken Sie die Taste IEC, um in das Menü der IEC Verlängerungsleitungen zu gelangen (IEC LED leuchtet) – Es werden zu allen, in dieser Prozedur enthaltenen Messungen, die entsprechenden Symbole angezeigt.

②



Der PAT befindet sich im Menü des IEC Verlängerungstest. Links werden die Symbole der einzelnen durchgeführten Messungen angezeigt. Rechts wird die aktuelle Zeit angezeigt.

③

Mit **SET/SEL** gelangen Sie zu den Messparametereinstellungen.

④

Mit ⬅ und ➡ gelangen Sie zu den Einstellungen des Prüfstromes für die R_{PE} Messung.

⑤

Mit ⬆ und ⬇ stellen Sie die Grenzwerte der R_{PE} Messung ein.

⑥

Mit ⬆ und ⬇ stellen Sie den oberen Grenzwert der R_{PE} Messung ein.

⑦

Mit ⬅ und ➡ gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit für die R_{PE} Messung.

⑧

Mit ⬅ und ➡ gelangen Sie zur Einstellung der Messzeit für die RPE Messung.

⑨

Mit ⬅ und ➡ gelangen Sie zur Auswahl der Prüfspannung für die Isolationswiderstandsmessung.

⑩

Mit ⬆ und ⬇ stellen Sie die gewünschte Prüfspannung der R_{ISO} Messung ein.

⑪

Mit ⬆ und ⬇ stellen Sie die Grenzwerte der R_{ISO} Messung ein.

⑫

Mit ⬆ und ⬇ stellen Sie den unteren Grenzwert der R_{ISO} Messung ein.

⑬

Mit ⬅ und ➡ gelangen Sie ins Menü zur Einstellung der Messzeit für die R_{ISO} Messung.

⑭

Mit ⬅ und ➡ gelangen Sie zur Einstellung der Messzeit für die R_{ISO} Messung.

⑮

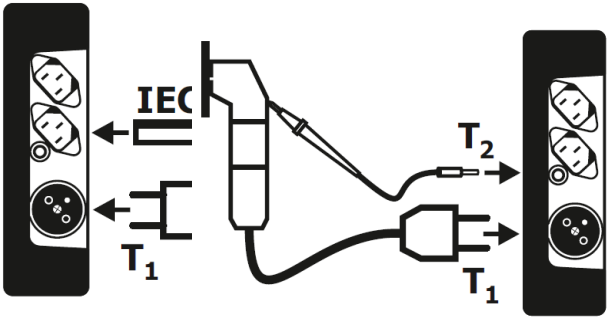
oder

Bestätigen Sie mit **ENTER** die Einstellungen oder brechen Sie mit **ESC** den Vorgang ohne zu speichern ab.

⑯

Es muss in jedem Fall eine Sichtprüfung der Verlängerungsanschlussleitung durchgeführt werden.
Der Zustand der Leitung, Stecker und Dose müssen hierbei überprüft werden. Es ist äußerst wichtig, soweit möglich die Steckerkontakte im Innern des Steckers oder der Dose zu überprüfen. Auf Grund zu hohen Stromflusses können die Kontakte hier verschmort sein. Überprüfen Sie auch die Zugentlastung, sowie die restlichen Elemente, welche ein sicheres Betreiben durch den Benutzer beeinträchtigen können.

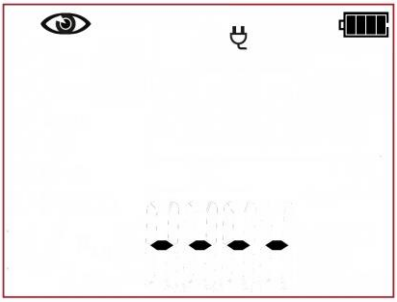
⑰ Ist das Ergebnis der Sichtprüfung positiv, schließen Sie das Prüfgerät wie unten angezeigt an (Prüfling sollte eingeschaltet sein).



⑱

Drücken Sie **START/STOP**, um die Sichtprüfung zu starten.

19



Das Prüfgerät wartet auf die manuelle Beurteilung nach der Durchführung durch den Prüfer.

20

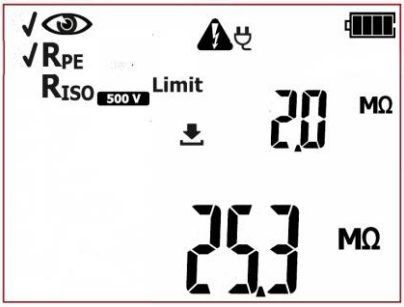
Drücken Sie die PASS **(V)** oder FAIL Taste **(X)**, um die Sichtprüfung zu beurteilen: **PASS** bedeutet ein positives Sichtprüfungsergebnis, der PAT fährt automatisch mit der nächsten Messung fort. **FAIL** – bedeutet ein negatives Ergebnis der Sichtprüfung. Äußerlich sichtbare Beschädigungen wurden am Gerät festgestellt. Es werden keine weiteren Messungen ausgeführt

21

Negtives Ergebnis der Sichtprüfung; es werden keine weiteren Messungen durchgeführt. Die roten LEDs für die FAIL Anzeige leuchten. Rechts wird die aktuelle Zeit angezeigt.

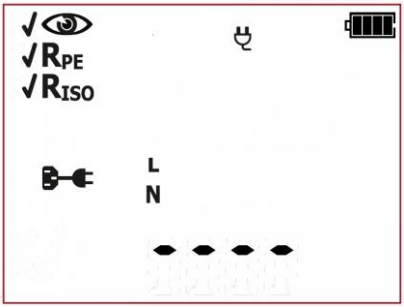
Positives Ergebnis der Sichtprüfung. **Der PAT startet automatisch die nächste Messung: R_{PE}.**

(22)



Beendete **R_{PE}** Messung. Liegt ein negatives Messergebnis vor, wird keine weitere Messung durchgeführt. Im Fall eines positiven Ergebnisses:
Der PAT startet automatische die nächste Messung: R_{ISO}.

(23)

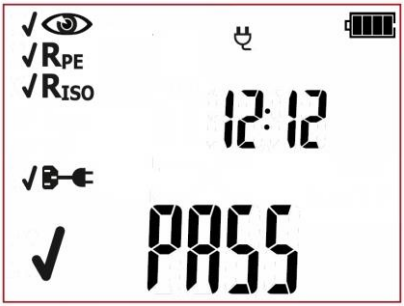


Beendete Isolationswiderstandsmessung. Liegt ein negatives Messergebnis vor, wird keine weitere Messung durchgeführt. Liegt ein positives Testergebnis vor:
Der PAT startet automatische die nächste Messung: Polarität.

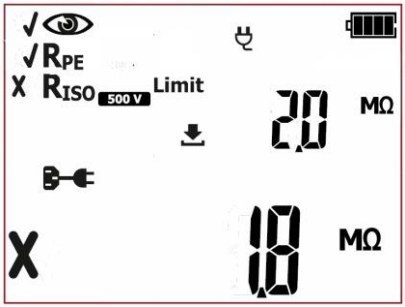
Weitere vom Prüfgerät angezeigte Informationen, sollten während der Polaritätsüberprüfung Probleme festgestellt werden:

	Unterbrechung des L-Leiters
	Unterbrechung des N-Leiters
	Unterbrechung des N und L-Leiters
	Kurzschluss von L und N
	Vertauschte Leiter L und N

(24)



Positives Gesamtprüfergebnis des Prüflings. Das Ergebnis jeder Einzelmessung des Prüfablaufes war positiv. Die grünen LEDs der PASS Anzeige leuchten. Rechts daneben wird die aktuelle Uhrzeit angezeigt.



Negatives Gesamtprüfergebnis. Das Ergebnis einer der Einzelmessungen war negativ. Das Ergebnis dieser wird links im Display angezeigt. Im Beispiel wird eine fehlerhafte Isolationswiderstandsmessung angezeigt. Die roten LEDs der FAIL Anzeige leuchten.

Das Ergebnis wird solange am Display angezeigt, bis die **ESC** Taste gedrückt, eine andere Messung gestartet, **SET/SEL** aufgerufen oder das Ergebnis gespeichert wird. Ein erneuter Test wird durchgeführt, sobald die Taste **START/STOP** gedrückt wird.

Es muss jede Dose an Mehrfachverlängerungen getestet werden.

Ist Ihr Prüfling oder dessen Netzanschlussleitung mit einem PRCD ausgestattet, sollten dessen Parameter auch überprüft werden. Siehe Abschnitt 4.6 dieser Anleitung.

Achtung:

- Der Prüfling muss eingeschaltet werden.
- Die Bedingungen der Schutzleiter- und Isolationswiderstandsmessung sind die gleichen wie die für Überprüfung von Elektrogeräten (siehe vorherige Abschnitte).

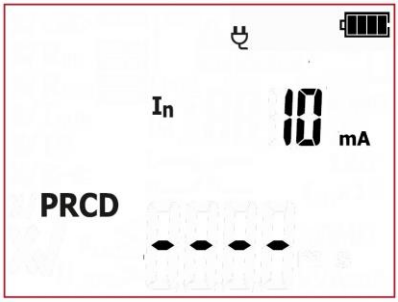
Weitere durch das Gerät angezeigt Informationen werden in Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung näher beschrieben.

4.6 Messung von PRCD (portable residual current device) Auslösezeit – PRCD (nur PAT-2E und PAT-10)

Dieser Test wird durchgeführt, um den technischen Zustand des PRCD zu beurteilen. PRCD Messungen benötigen ein mit Netzspannung versorgtes Prüfgerät. Ist dies nicht gewährleistet, werden die Messungen nicht ausgeführt und das Netzsteckersymbol blinkt: . Sobald das Prüfgerät am Netz angeschlossen wird, können die Messungen durchgeführt werden.

① PRCD

Drücken Sie die PRCD Taste, um in das Menü der PRCD Messung zu gelangen (PRCD LED leuchtet) – **PRCD** Symbol zusammen mit den Nennauslösezeiten I_n: **10mA** oder **30mA** werden am Display angezeigt. (Wechsel mit PRCD Taste). Der Prüfablauf ist für beide Ströme identisch.

② 

Das Prüfgerät befindet sich im Menü der PRCD Auslösezeiten.

③

Mit **SET/SEL** gelangen Sie zu den Messparametereinstellungen.

④

Mit ↑ und ↓ wählen Sie, ob die Messung mit $I_{\Delta n}$ x1 mit Startwinkel der Phase bei 0° ist („**yES**") oder wählen diese ab mit („**no**").

⑤

Mit ← und → wählen Sie den Auslösestrom x1 bei Phase 180°.

⑥

Mit ↑ und ↓ wählen Sie, ob die Messung mit $I_{\Delta n}$ x1 mit Startwinkel der Phase bei 180° ist („**yES**") oder wählen diese ab mit („**no**").

⑦

Mit ← und → wählen Sie den Auslösestrom x5 bei Phase 0°.

⑧

Mit ↑ und ↓ wählen Sie, ob die Messung mit $I_{\Delta n}$ x5 mit Startwinkel der Phase bei 0° ist („**yES**") oder wählen diese ab mit („**no**").

⑨

Mit ← und → wählen Sie den Auslösestrom x5 bei Phase 180°.

⑩

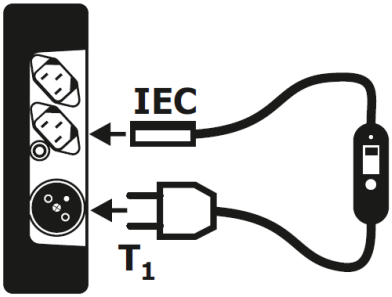
Mit ↑ und ↓ wählen Sie, ob die Messung mit $I_{\Delta n}$ x5 mit Startwinkel der Phase bei 180° ist („**yES**") oder wählen diese ab mit („**no**").

⑪

oder

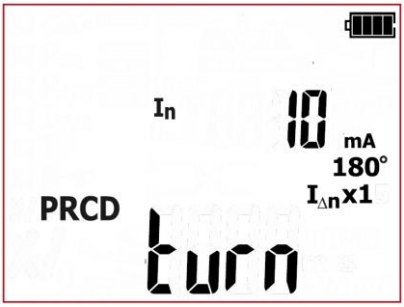
Bestätigen Sie mit **ENTER** die Einstellungen oder brechen Sie mit **ESC** den Vorgang ohne zu speichern ab.

Schließen Sie den Prüfling wie unten angezeigt an.



12

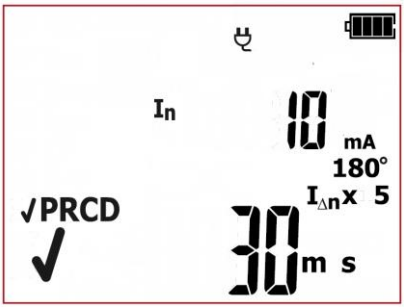
Drücken Sie **START/STOP**, um die Schutzleiterwiderstandsmessung durchzuführen.

13 

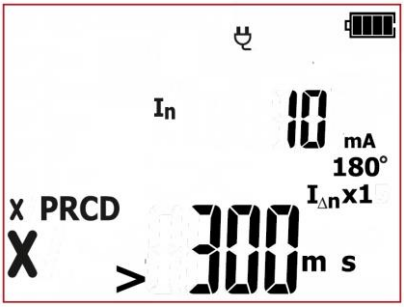
Schalten Sie den PRCD ein. Der PAT führt die erste Messung durch. Löst der PRCD aus, erscheint eine Meldung, den PRCD wieder einzuschalten: **'turn on PRCD'**.

14 TURN ON

Der PRCD muss nach jedem Auslösen wieder eingeschaltet werden. Alle fortlaufenden Messungen werden automatisch durchgeführt.

15 

Richtiges Ergebnis. Die gemessenen Parameter liegen unter dem zulässigen Ansprechwert. Die grünen LEDs der PASS Anzeige leuchten.



Falsches Ergebnis. Einer oder mehrere gemessene Parameter liegen über dem höchstzulässigen Ansprechwert. Die roten LEDs der FAIL Anzeige leuchten.

Das Ergebnis wird solange am Display angezeigt, bis die **ESC** Taste gedrückt, eine andere Messung gestartet, **SET/SEL** aufgerufen oder das Ergebnis gespeichert wird. Ein erneuter Test wird durchgeführt, sobald die Taste **START/STOP** gedrückt wird.

Weitere vom Gerät angezeigte Informationen

>300ms	Messbereich wurde überschritten

Weitere durch das Gerät angezeigt Informationen werden in Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung näher beschrieben.

Achtung:

- DerPrüfling muss eingeschaltet sein.
- Schaltet Sie den PRCD sofort nach dem Auslösen wieder ein.

4.7 Kompensation des Messleitungswiderstandes (auto-zeroing)

Das Prüfgerät ist werkskalibriert und auf das standardmäßig mit ausgelieferte Zubehör abgestimmt. Es können jedoch auch andere Leitungen (Sonden, Krokodilklemmen) verwendet werden. Der Widerstand von nicht standardmäßig ausgeliefertem Zubehör kann den Schutzleiterwiderstand (R_{PE}) während der Messung nachteilig beeinflussen. Um den Einfluss des Messleitungswiderstandes auf das Messergebnis zu eliminieren, muss eine Messleitungskompensation durchgeführt werden (auto-zeroing). Der PAT bietet hierzu eine automatische Kompensation der Leitungen. Gestartet wird diese automatische Prozedur durch Drücken und Halten der **SET/SEL** Taste für ca. 3 Sekunden. Zur Verfügung steht diese Funktion, wenn:
- sich der in der Messung R_{PE} 200mA der R_{PE} 10A (Einzelmessung)
- sich der PAT im automatischen Prüfablauf SK I befindet.

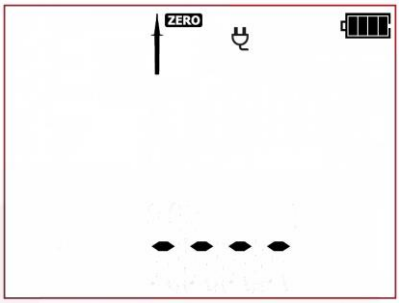
Die Kompensation ist üblich für alle R_{PE} (200mA, 10A – bei PAT-10) Tests, sowohl bei Einzelmessungen als auch den Prüfabläufen. Die Kompensation bleibt bestehen, auch wenn der PAT aus und wieder ein geschaltet wird. Deaktiviert wird diese erst durch den Benutzer wie unten beschrieben.

⚠
Während der Messleitungskompensation muss der PAT-10 am Netz angeschlossen sein.

Prozedur der Messleitungskompensation:

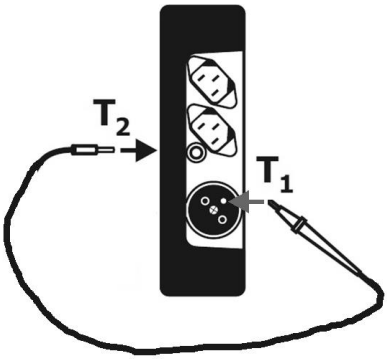
1

Drücken und halten Sie die Taste **SET/SEL für** ca. 3s (im Prüfablauf SK I oder Einzelmessung R_{PE}).

2 

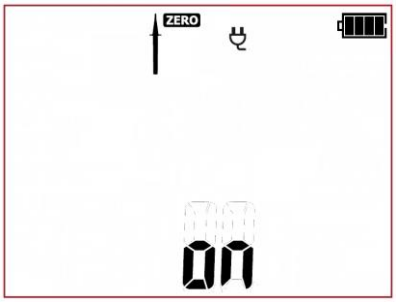
Das Prüfgerät wechselt in den Modus der Messleitungskompensation. Das ZERO Symobl blinkt.

Berühren Sie mit der Sonde, angeschlossen an T2, den PE Pin der Prüfdose T1.



3

Drücken Sie **START/STOP**. Der Widerstand des Schutzleiters wird gemessen.

4 

Der Kompensationswert wurde gemessen. 00 wird zusammen mit dem ZERO Symbol am Display (dauerhaft) angezeigt. Nach 3 Sekunden kehrt das Prüfgerät wieder zurück in den Messmodus. Eine aktive Messleitungskompensation wird durch das ZERO Symbol am Display

während der R_{PE} (200mA, 10A) Messung und Prüfablauf SK I am Display angezeigt. Bei der R_{PE} Messung wird der Kompensationswert mit einberechnet, bevor das Ergebnis am Display angezeigt wird.

Um die **Kompensation zu entfernen** und zur Standardkalibrierung zurückzukehren, führen Sie die oben beschriebene Prozedur mit offenen Messleitungen durch. Das ZERO Symbol verschwindet und eine **OFF** Meldung wird angezeigt. Nach 3 Sekunden kehrt das Prüfgerät wieder zurück in den Messmodus.

Weitere durch das Gerät angezeigt Informationen werden in Abschnitt 2.1.2 dieser Anleitung näher beschrieben.

5 Messdatenspeicher

Der Speicher des PAT-2, PAT-2E und PAT-10 ist unterteilt in 10 Bänke mit je 99 Zellen. Dank der dynamischen Speicherzuweisung kann jede Speicherzelle eine unterschiedliche Anzahl einzelner Messergebnisse je nach Verwendung enthalten. Jedes Messergebnis kann in mit einer Nummer versehenen Zelle einer Speicherbank hinterlegt werden. Dank dieses Systems kann der Prüfer nach eigenem Ermessen den Speicherzellen individuelle Messpunkte und den Speicherbänken entsprechende Einrichtungen zuweisen. Der Prüfer kann auch Messungen ohne Datenverlust in beliebiger Reihenfolge und beliebig vielen Wiederholungen durchführen.
Der Speicher der Messergebnisse **wird nicht gelöscht,** wenn das Prüfgerät abgeschaltet wird. Die Daten können daher auch später erst ausgelesen oder an den PC übertragen werden. Die Nummer einer Speicherzelle oder -bank wird ebenfalls nicht geändert.

Achtung:

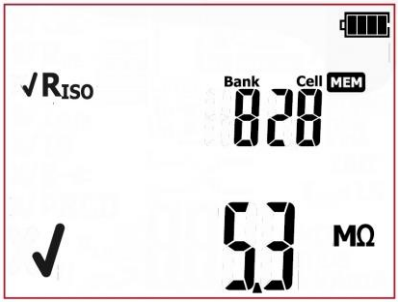
- Eine einzelne Zelle kann verwendet werden, um einen kompletten Satz an Messdaten (inkl. weiterer Daten wie Grenzwerte und Messzeiten) für einen Prüfablauf, IEC-, oder PRCD-Test oder ein Messergebnis einer Einzelmessung, ebenfalls mit allen relevanten zusätzlichen Daten, zu speichern.
- Nach Eingabe des Messergebnisses wird die ID Nummer der Zelle automatisch hochgezählt.
- Es wird empfohlen, den Speicher regelmäßig auszulesen, sowie diesen danach zu löschen, um zu verhindert, dass bei neuen Tests diese Zellen mit neuen Messungen überschrieben werden und somit die Messdaten verloren gehen.

5.1 Speichern der Messergebnisse

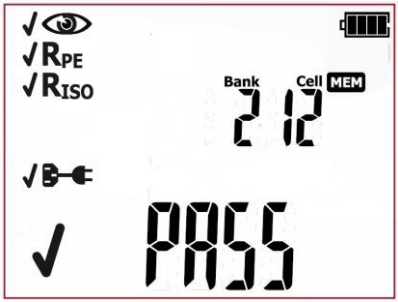
① ENTER

Drücken Sie nach **Abschluss der Messung ENTER**. Am Display wird dann das Menü zum Abspeichern der Messungen angezeigt.

Aktuelle Zelle ist nicht belegt.



Eine Zelle, belegt mit einer Einzelmessung. Ein Symbol zeigt die Art der Messung und das Messergebnis am Display an.



Eine Zelle, belegt mit Ergebnissen eines Prüfablaufes einer IEC oder PRCD Messung. (entsprechende Symbole zu den Ergebnissen werden mit am Display angezeigt).

②

Mit ⬅ und ➡ können die Ergebnisse der einzelnen Zellen aufgerufen werden, falls vorhanden.

Um die Zellen- oder Banknummer zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

③

Blinkt die Zellennummer, wählen Sie mit ⬆ und ⬇ die gewünschte Nummer aus.

④

Drücken Sie **SET/SEL** – Die Banknummer blinkt.

5

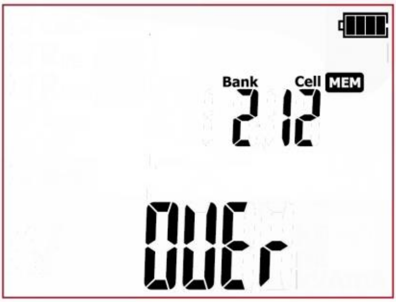
Mit ↑ und ↓ wählen Sie die gewünschte Banknummer aus.

6

Nach Auswahl der gewünschten Bank und Zelle drücken Sie **ENTER,** um das Ergebnis in dieser zu hinterlegen.
Bestätigt wird der Vorgang durch einen 3-fach-Piepton.

Mit **ESC** gelangen Sie wieder zurück zum Messmenü.

Versuchen Sie Messdaten in einer bereits belegten Zelle abzuspeichern, erscheint folgende Warnmeldung am Display: **OVEr** (bezieht sich auf OVERwrite (Überschreiben)):



7

oder

Drücke Sie **ENTER**, um das Ergebnis zu überschreiben oder **ESC**, um abzubrechen und einen anderen Speicherort zu wählen.

Achtung:

- Ergebnisse kompletter Prüfabläufe werden im Speicher hinterlegt (Haupt- und Einzelmessergebnisse) mit den entsprechenden Parametern.

5.2 Durchsuchen der Speicherdaten

1

Drücken Sie die MEM Taste, um in das Speichermenü zu gelangen: **MEM** (LED leuchtet).

2

Blättern Sie mit ← und →, um sich die Messergebnisse aus dem Speicher in der Vorschau anzeigen zu lassen, soweit vorhanden.

Um die Zellen- oder Banknummer zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

③

Blinkt die Zellennummer, wählen Sie mit ▲ und ▼ die gewünschte Nummer aus.

④

Drücken Sie **SET/SEL** – Die Banknummer blinkt.

⑤

Mit ▲ und ▼ wählen Sie die gewünschte Banknummer aus.

5.3 Löschen von Speicherdaten

Es kann eine einzelne Zelle, Bank oder der gesamte Speicher gelöscht werden.

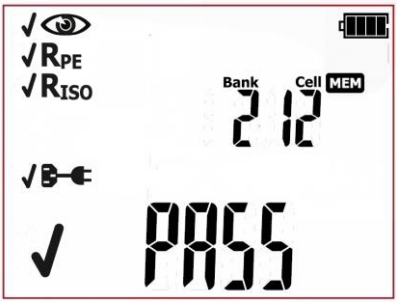
5.3.1 Löschen von Daten einer Zelle

①

Drücken Sie die MEM Taste, um in die Speicherübersicht zu gelangen: **MEM**

(LED

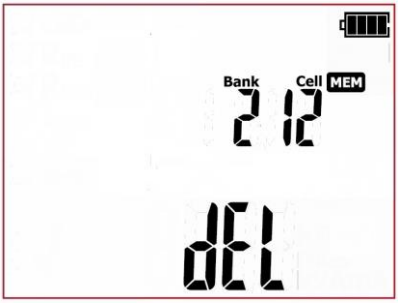
leuchtet).

② 

Wählen Sie die Zellennummer aus, welche gelöscht werden soll (siehe Punkt 5.2.)

③

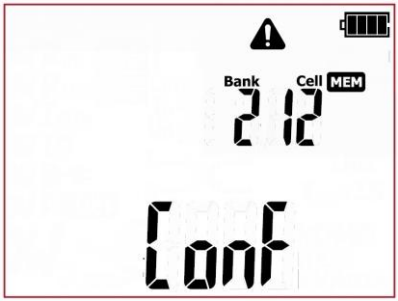
Drücken Sie die **ENTER** Taste.



Es erscheint das **dEL** (delete (Löschen)) Symbol. Der Löschvorgang ist aktiviert.

④

Drücken Sie die **ENTER** Taste.

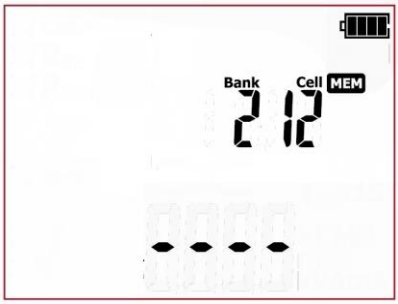


Das ⚠ und **ConF** Symbol erscheint, es wird auf die Bestätigung zum Löschen gewartet.

⑤

oder

Drücken Sie **ENTER**, um die Zelle endgültig zu löschen.
Nachdem die Zelle gelöscht wurde, ertönt ein 3-fach-Piepton. Drücken Sie **ESC**, um den Vorgang abzubrechen und zurück in die Speicherübersicht zu gelangen.



Der Inhalt der Zelle wurde gelöscht.

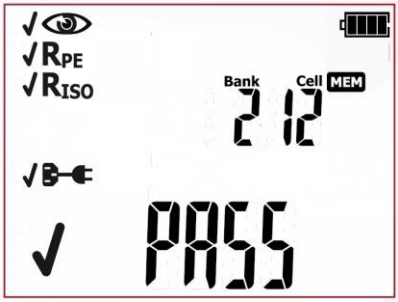
5.3.2 Löschen von Daten einer Speicherbank

①

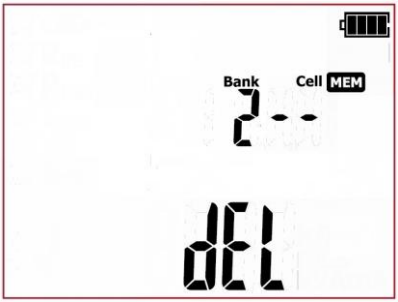
Drücken Sie die MEM Taste, um in die Speicherübersicht zu gelangen: **MEM**

(LED

leuchtet).

② 

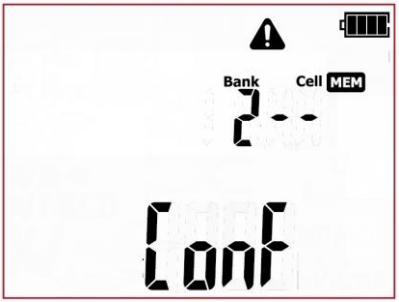
Wählen Sie die Banknummer, die gelöscht werden soll. (siehe Punkt 5.2.) Wählen Sie als **Zellennummer** '- -' (vor "01"), es erscheint das unten angezeigte Display.



Es erscheint das **dEL** (delete (Löschen)) Symbol. Der Löschvorgang ist aktiviert.

③

Drücken Sie die **ENTER** Taste.



Das ⚠ und **ConF** Symbol erscheint, es wird auf die Bestätigung zum Löschen gewartet.

④

oder

Drücken Sie **ENTER**, um die Speicherbank endgültig zu löschen. Nachdem die Zelle gelöscht wurde, ertönt ein 3-fach-Piepton. Drücken Sie **ESC**, um den Vorgang abzubrechen und zurück in die Speicherübersicht zu gelangen.

Der Inhalt der Bank wurde gelöscht, die erste Zelle dieser ist ausgewählt.

5.3.3 Löschen des gesamten Speichers

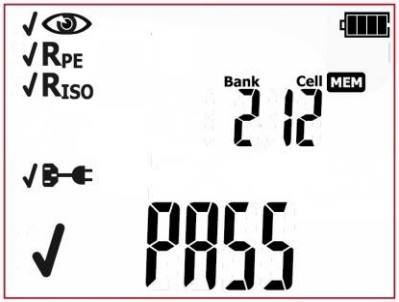
1

Drücken Sie die MEM Taste, um in die Speicherübersicht zu gelangen:

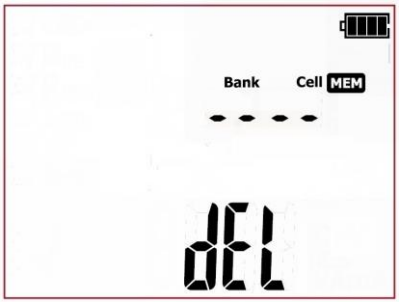
MEM (LED

leuchtet).

2



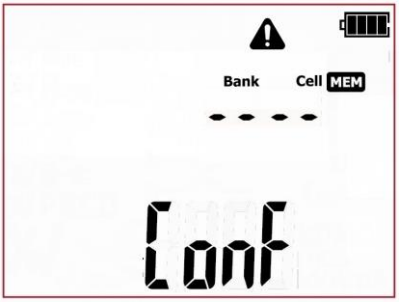
Wählen Sie die Banknummer, die gelöscht werden soll. (siehe Punkt 5.2.) Wählen Sie als **Banknummer** '- -' (vor "01").



Es erscheint das **dEL** (delete (Löschen)) Symbol. Der Vorgang zum Löschen des gesamten Speichers ist aktiviert.

3

Drücken Sie die **ENTER** Taste.

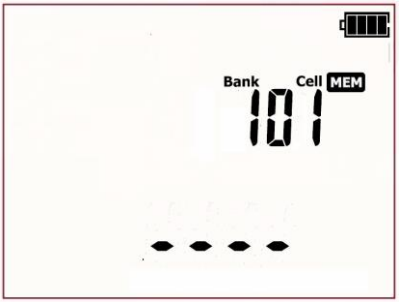


Das ⚠ und **ConF** Symbol erscheint, es wird auf die Bestätigung zum Löschen gewartet.

④

oder

Drücken Sie **ENTER**, um die Speicherbank endgültig zu löschen.
Nachdem der Speicher gelöscht wurde, ertönt ein 3-fach-Piepton. Drücken Sie **ESC**, um den Vorgang abzubrechen und zurück in die Speicherübersicht zu gelangen**.**



Der gesamte Speicher wurde gelöscht.

6 Drucken von Etiketten

Mit den Geräten PAT-2, PAT-2E und PAT-10 der PAT-Serie ist es auch möglich, Berichte und Prüfetiketten mit dem **Brother P750W** Labeldrucker zu erstellen. Alle Informationen über den Drucker und dessen Funktion können in der durch den Hersteller bereitgestellten Bedienungsanleitung des Druckers nachgelesen werden.

Die Druckerkonfiguration wird im SET Menü des PAT durchgeführt. Beschrieben wird dies im anschließenden Kapitel der Anleitung. Drucken ist möglich:

- Nach durchgeführter Messung, wenn das Endprüfergebnis am Display dargestellt wird
- Wenn der Speicher durchsucht wird
- Automatisch, nachdem eine Messung im Speicher abgelegt wurde

Machen Sie sich vor dem Gebrauch genauestens mit der Anleitung des Druckers vertraut.

⚠

Die WiFi Verbindung des Druckers funktioniert nur, wenn dieser durch Batterien oder ein Netzteil versorgt wird

6.1.1 Druckerkonfiguration

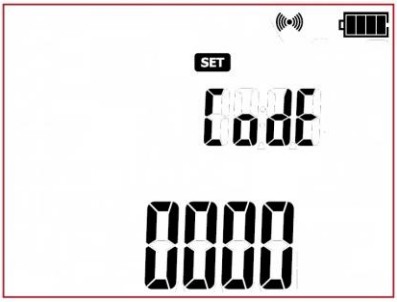
Bevor das Drucken von Etiketten möglich ist, muss der Drucker entsprechend konfiguriert werden. Das Prüfgerät sendet die Daten per WiFi zum Drucker. Die letzten vier Zeichen der Seriennummer des Druckers werden benötigt, um ein Verbindung zwischen Drucker und PAT herzustellen. Die Seriennummer finden Sie:
- Im Inneren des Druckers, wenn sie die Klappe zum Wechseln des Druckerbandes öffnen:

- Auf der Unterseite der Verpackung des Druckers. Geben Sie hierbei Acht, dass die Verpackung entsprechend zum Drucker passt.

Nachdem Sie die Seriennummer gefunden haben, schalten Sie WiFi (rF function) am Prüfgerät im **SET Menü** ein (wie in Abschnitt 3 beschrieben). Das **WiFi** Symbol wird am Display angezeigt. Gehen Sie weiter in das Konfigurationsmenü des Druckers (Prnt Conf).

Schalten Sie den Drucker ein und aktivieren Sie die WiFi Funktion.

Im Konfigurationsmenü des Druckers im PAT werden Sie nun aufgefordert, den Verbindungscode (**CodE**), wie unten angezeigt, einzugeben.



1

Wird die Ansicht zur Eingabe des Codes angezeigt, blinkt die erste Stelle. Mit ⬆ und ⬇ stellen Sie das gewünschte Zeichen ein.

2

Mit ⬅ und ➡ springen Sie zur Eingabe des nächsten Codezeichens. Stellen Sie dieses in der gleichen Weise wie das erste ein.

3

Nach Eingabe des 4-stelligen Codes drücken Sie **ENTER**, um die Eingabe zu speichern.

Im folgenden Display wird nun versucht, eine Verbindung zum Drucker herzustellen. Es wird (**Prnt test**) angezeigt und das Druckersymbol blinkt:

Wurde der richtige Code eingegeben und eine Verbindung hergestellt, wird das Druckersymbol dauerhaft angezeigt. Die Einstellungen bleiben erhalten und der Tester springt zurück zu den Einstellungen (**SET**). Tritt während des Verbindungsvorganges ein Fehler auf, springt der PAT ins Menü zur Codeeingabe (**CodE**). Überprüfen Sie dann die Eingabe auf den richtigen Verbindungscode, stellen Sie sicher, dass der Drucker bereit zum Verbinden ist und wiederholen Sie den Vorgang erneut.

Das Drucken der Labels und Berichte ist unter folgenden Bedingungen möglich: WiFi Verbindung hergestellt **(**rF**)**, eine der Druckoptionen ist ausgewählt **(Prnt option)** und der Drucker ist eingeschal-

ten und entsprechend konfiguriert **(korrekter Code:** CodE**)**. Es sind die folgenden Symbole am Display dargestellt**:** und .

Die Konfiguration der Druckerverbindung ist auch über die entsprechende Software (Sonel Reader, PAT Plus) möglich.

Achtung:
Sobald der Konfigurationsprozess abgeschlossen ist oder das Prüfgerät aus- und wieder eingeschaltet wird, kann es bis zu 90 Sekunden dauern bis die WiFi Verbindung zum Drucker wiederhergestellt wurde.

Achtung:

Funktioniert der Drucker nicht und das Druckersymbol blinkt, überprüfen Sie die Konfiguration.

Funktioniert der Drucker nicht, obwohl das Druckersymbol dauerhaft angezeigt wird, überprüfen Sie den Drucker selbst (z.B. Verbindungsleitungen, Papier, etc.).

6.1.2 Drucken nach einer Messung

Ist eine Einzelmessung oder ein Prüfablauf (auch IEC und PRCD) beendet und das Ergebnis wird am Display angezeigt:

1

2

Drücken Sie die **Drucktaste** (MEM). Der Labeldruck wird gestartet. Läuft der Druckvorgang, wird im Display **Prnt** angezeigt**.**

6.1.3 Drucken aus dem Speicher

Um eine bereits im Speicher hinterlegte Prüfung zu drucken, gehen Sie in das Menü zum Durchsuchen des Speichers (siehe Abschnitt 5.2 der Anleitung), wählen Sie die Bank und Zelle aus, deren Inhalt Sie ausdrucken möchten. Am Display wird der Inhalt der ausgewählten Zelle angezeigt:

1

2

Drücken Sie die **Drucktaste** (MEM). Der Labeldruck wird gestartet. Der gesamte Inhalt der ausgewählten Zelle wird gedruckt. Läuft der Druckvorgang, wird im Display **Prnt** angezeigt**.**

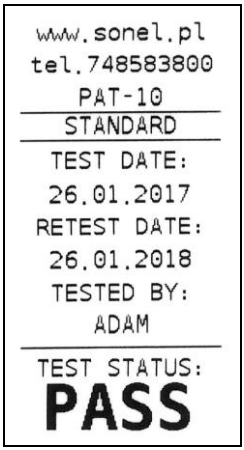
6.1.4 Automatisches Drucken nach dem Speichern

Ist der automatische Druckmodus aktiviert (siehe Abschnitt 3 der Anleitung), wird nachdem die gewünschte Bank und Zelle ausgewählt ist und die ENTER Taste zum Speichern gedrückt wurde, das Ergebnis gespeichert und gleichzeitig ein Prüflabel ausgedruckt. Läuft der Druckvorgang, wird im Display **Prnt** angezeigt**.**

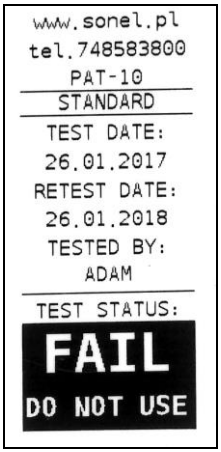
6.1.5 Versionen der Prüflabel

Es gibt zwei Versionen der Prüflabel. Diese variieren bei der Anzahl der angedruckten Messdaten. Wurde der Standartbericht ausgewählt (Std), wird auf dem Label Benutzerdaten, Prüfdaten und das Gesamttestergebnis gedruckt:

Standartlabel für:

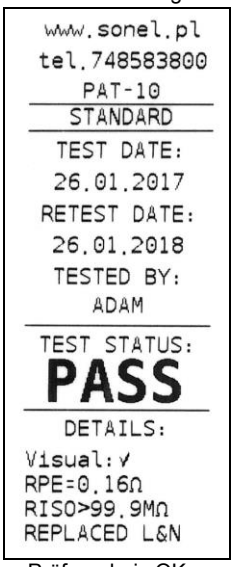


Prüfergebnis OK



Prüfergebnis F

Wurde bei der Auswahl das komplettes Prüflabel ausgewählt (FULL), werden dieselben Daten wie die der Standardversion, plus die einzelnen Prüfergebnissen mit angedruckt:



Komplettversion des Prüflables:

Prüfergebnis OK

Prüfergebnis F

6.1.6 Konfiguration der Druckdaten mit PC Software

Verbinden Sie das Prüfgerät mit dem PC und stellen Sie eine Verbindung her (siehe Abschnitt 7.2 dieser Anleitung). Gehen Sie in den Konfigurationsmodus und starten Sie den Druckassistenten (folgen Sie den Anweisungen der Bedienungsanleitung der Software). Es besteht die Möglichkeit, folgende Daten auszuwählen:

- Kontaktdaten – drei Zeilen; Dies ist das erste Feld von oben auf dem Ausdruck
- Zusatzfeld – Benutzerdefiniert (z.B. Standardname, Prüfgeräteseriennummer, etc.)
- Nächstes Prüfdatum – Datum der Widerholungsprüfung des Prüflings. Es ist hier möglich, einen Wiederholungszyklus in Monaten einzustellen. Der eingestellte Wert wird dem Prüfdatum hinzugefügt und mit auf dem Prüflabel ausgedruckt
- Geprüft von – Name des Prüfers

Die Felder 'geprüft von' und 'test status'(Prüfergebnis) werden immer mit ausgedruckt.

Wird eine der oben genannten Felder nicht ausgewählt, werden diese beim Ausdruck einfach übersprungen, was einen kleineren Ausdruck zur Folge hat:

Beispiel eines Standardlabels:

komplett

www.sonel.pl
tel.748583800
PAT-10
STANDARD
TEST DATE:
26.01.2017
RETEST DATE:
26.01.2018
TESTED BY:
ADAM
TEST STATUS:
PASS

minimal

TEST DATE:
26.01.2017
TEST STATUS:
PASS

6.1.7 Verstauen des Prüfgerätes in der Tragetasche

In der Tragetasche kann sowohl das Prüfgerät, als auch der Drucker verstaut werden. Der dafür vorgesehene Platz befindet sich im unteren Teil der Tasche. Um das Prüfgerät in die Tragetasche zu packen, öffnen Sie die Reisverschlüsse und Klettverschlüsse. Legen Sie das Prüfgerät hinein und befestigen Sie die Verschlüsse wieder, wie im Bild unten dargestellt:

Nach Beendigung der Arbeit kann die Tasche wieder komplett verschlossen werden, um den Drucker während des Transportes zu schützen.

7 Datenübertragung

7.1 Benötigtes Zubehör zum Anschluss an den PC

Der PAT kann über ein USB Kabel und entsprechender Software am PC angeschlossen werden. Wurde die Software nicht beim Kauf des Prüfgerätes bereits mitbestellt, kann diese im Nachhinein von der Herstellerwebseite heruntergeladen und dort oder bei einem anderen autorisierten Händler gekauft werden.

Die erworbene Software kann mit vielen weiteren Prüf- und Messgeräten der Fa. Sonel, welche mit USB Interface oder ähnlichem ausgestattet sind, verwendet werden. Für weiter Informationen kontaktieren Sie hierzu den Hersteller oder Ihrer örtlichen Vertretung.

7.2 Datenübertragung und Prüfgerätekonfiguration via USB

1.

Drücken Sie die MEM Taste, um den Prüfdaten-

speicher zu durchsuchen: **MEM** (LED

leuchtet).

2. Schließen Sie das USB Kabel am PC und am USB Anschluss des Prüfgerätes an.

3. Starten Sie die Software, um die Verbindung zum Gerät herzustellen und folgen Sie den Anweisungen am Display. Am Prüfgerät wird folgende Meldung angezeigt:

8 Firmware Update

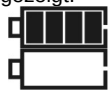
1. Starten Sie, wie in Abschnitt 3 dieser Anleitung beschrieben, den Modus, um Firmware Updates durchzuführen: **UPdT**
2. Schließen Sie das USB Kabel am PC und am USB Anschluss des Prüfgerätes an.

3. Starten Sie das Programm, um das Update durchzuführen und folgen Sie den Anweisungen am Display.

9 Spannungsversorgung des Prüfgerätes

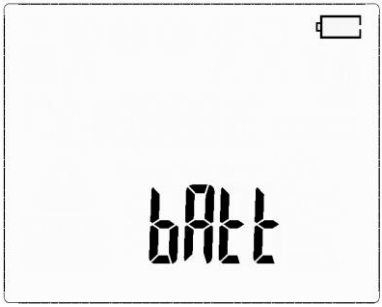
9.1 Batterieanzeige

Der Ladezustand der Akkus oder Batterien wird durch ein Symbol in der rechten oberen Ecke am Display angezeigt:



Akkus vollgeladen.

Akkus fast komplett entladen. Es ist nur noch eine Spannungsmessung möglich.
Kein Batteriesymbol am Display (mit angeschlossenem Ladegerät) weist entweder auf einen nicht korrekt eingelegten oder defekten Akku hin.



Akkus komplett entladen.
Das Prüfgerät schaltet sich automatisch nach 5 Sekunden ab.

9.2 Laden der Akkus

ACHTUNG!
Die Prüfgeräte der Serie PAT-1/2/2E/10 werden von speziellen NiMH 7,2V SONEL Akkus betrieben, welche nur durch autorisierte Servicestellen getauscht werden dürfen.

Die Prüfgeräte PAT-1/2/2E/10 sind mit dem integrierten Ladegerät versehen, das nur mit dem originalen Akkupack des Herstellers funktioniert.

Der Ladevorgang startet, sobald Netzspannung am Prüfgerät anliegt, unabhängig ob der PAT eingeschaltet ist oder nicht. Der einzige Unterschied ist der Lademodus, wie unten beschrieben. Der Ladevorgang wird durch das animierte Batteriesymbol am Display angezeigt.

Batterielademodi:
- Prüfgerät ist ausgeschaltet: Der Akkupack wird im „Schnelllademodus“ geladen – die Ladezeit beträgt hier ca. 4 Stunden. Ein abgeschlossener Ladevorgang wird durch ein volles Batteriesymbol und **FULL** Meldung mit Piepton angezeigt. Um das Prüfgerät komplett abzuschalten, trennen Sie das Ladegerät vom PAT.
- Prüfgerät ist eingeschaltet: Der Akkupack wird im „Hintergrund Lademodus“ geladen.

Um das Prüfgerät komplett abzuschalten, trennen Sie das Ladegerät und schalten Sie den PAT aus.

ACHTUNG!
Versorgen Sie das Prüfgerät nicht mit andern Spannungsquellen als in dieser Anleitung beschrieben.

Achtung:

- Auf Grund von Netzstörung kann es vorkommen, dass der Ladeprozess frühzeitig beendet wird. Ist die Ladezeit erkennbar zu kurz, schalten Sie das Prüfgerät aus und Sie wiederholen den Ladevorgang.

Weitere vom Prüfgerät angezeigte Informationen

Meldung	Grund	Vorgehensweise
ACU H°C	Temperatur der Akkus zu hoch	Warten Sie, bis die Akkus abgekühlt sind. Wiederholen Sie den Ladevorgang.
ACU L°C	Temperatur der Akkus zu niedrig	Warten Sie, bis die Akkus auf Normaltemperatur erwärmt haben. Wiederholen Sie den Ladevorgang.
ACU Err	Notfall. Nicht angeschlossenen oder fehlerhafte Batterien.	Kontaktieren Sie den Herstellerservice.

9.3 Allgemeine Richtlinien zum Gebrauch von Ni-MH Akkus

- Lagern Sie die Batterien (das Prüfgerät) in trockener, kühler, gut belüfteter und vor direktem Sonnenlicht geschützter Umgebung. Die Umgebungstemperatur bei unbestimmt langer Lagerzeit sollte 30°C nicht übersteigen. Werden die Akkus für lange Zeit unter hohen Temperaturen gelagert, kann dies auf Grund chemischer Prozesse in den Akkus zu einer Verkürzung der Lebenszeit führen.
- Ni-MH Akkus halten normalerweise 500-1000 Ladezyklen stand. Die Akkus erreichen ihre maximale Kapazität nach 2-3 kompletten Lade- und Entladezyklen. Der Hauptfaktor, welcher die Lebenszeit der Akkus beeinflusst, ist die Tiefe der Entladung. Umso tiefer die Akkus entladen werden, je kürzer ist die Lebenszeit.
- Der Memory Effekt ist im Fall von Ni-MH Akkus begrenzt. Diese Art von Akkus können aus jedem Zustand ohne ernsthafte negative Konsequenzen geladen werden.
- Während der Lagerzeit beträgt die Rate der Selbstentladung ca. 20% pro Monat. Bei hohen Temperaturen kann sich die Rate auch verdoppeln. Um einer übermäßigen Entladung der Akkus Vorzubeugen, ist es ratsam, diese von Zeit zu Zeit zu laden (auch bei nicht Gebrauch des PAT).

- Moderne Schnelladegeräte erkennen sowohl zu hohe als auch zu niedrige Temperatur der Akkus und optimieren entsprechend Ihren Ladeprozess. Bei zu niedrige Temperatur sollte der Ladevorgang nicht gestartet werden, da dies die Akkus irreparabel beschädigen könnte. Eine Erhöhung der Temperatur der Akkus während des Ladens ist ein typisches Phänomen und stoppt den Ladevorgang. Das Laden der Akkus bei hoher Umgebungstemperatur jedoch erhöht zusätzlich zur Minderung der Lebenszeit, die interne Temperatur, was dazu führt, dass die Akkus nicht auf ihre volle Kapazität aufgeladen werden.
- Bei der Schnelladefunktion werden die Akkus auf ca. 80% ihrer Gesamtkapazität geladen. Eine bessere Ladekapazität wird erzielt, wird der Prozess weitergeführt: Das Ladeteil wechselt dann in die Phase mit niedrigerem Ladestrom um die Akkus zu laden, was nach ein paar weiteren Stunden die Akkus auf Ihre volle Kapazität aufgeladen hat.
- Laden oder verwenden Sie Akkus nicht unter extremen Temperaturen. Extreme Temperaturen verringern die Lebenszeit von Akkus. Vermeiden Sie die Verwendung des durch Akkus versorgten Prüfgerätes in sehr heißer Umgebung. Die vorgegebene Nennarbeitstemperatur muss unbedingt eingehalten werden.

10 Austauschen der Sicherungen

Der PAT-2E und PAT-10 ist mit zwei Feinsicherungen (0216016.MXP, 5x20mm 16A) ausgestattet, welche vom Benutzer ausgetauscht werden können. Falls nötig, öffnen Sie dazu den Sicherungshalter an der Unterseite des Gehäuses:

Als nächstes ersetzen Sie die Sicherung durch eine Neue, schrauben Sie diese dann zusammen mit dem Sicherungshalter wieder in das Prüfgerät.

11 Reinigung und Instandhaltung

ACHTUNG!
Wenden Sie nur Instandhaltungsmethoden an, die in dieser Anleitung aufgeführt sind

Säubern Sie das Gehäuse mit einem weichen feuchten Tuch und Allzweckreiniger. Verwenden Sie keine Lösungsmittel oder andere Reinigungsmittel, welche das Gehäuse zerkratzen könnten (Puder, Pasten). Reinigen Sie die Sonde nur mit Wasser und trocknen Sie diese danach. Bevor Sie die Sonde für längere Zeit einlagern, empfiehlt es sich, diese mit etwas Maschinenschmiermittel einzufetten. Die Testleitungen sollten mit Wasser und Reinigungsmittel gesäubert und danach getrocknet werden. Die Elektronik des Messgerätes benötigt keine Wartung.

12 Lagerung

Im Fall einer Lagerung des Gerätes muss folgendes eingehalten werden:

- Trennen Sie alle Messleitungen vom Gerät.
- Stellen Sie sicher, dass Gerät und Zubehör sauber und trocken sind.
- Wickeln Sie die langen Messleitungen auf die Spulen.
- Um ein komplette Entladung der Batterien zu verhindern, laden Sie diese von Zeit zu Zeit.

13 Zerlegen und Entsorgen

Ausgediente Elektronik und elektronisches Zubehör darf nicht zusammen mit gewöhnlichem Hausmüll gesammelt werden, sondern muss getrennt gehalten werden.
Bringen Sie diese zu den gesetzlich vorgeschriebenen Sammelstellen für elektrisches und elektronisches Zubehör.
Zerlegen Sie die Geräte nicht in Einzelteile, bevor Sie es zum Entsorgen bringen.
Halten Sie die vorgeschriebenen Bestimmungen zur Entsorgung von Verpackungen und gebrauchten Batterien und Akkus ein.

14 Technische Daten

⇒ Die Abkürzung "m.v.", welche in den Angaben zur Messunsicherheit verwendet wird, bedeutet „bezogen auf den gemessenen Wert“
⇒ Bereiche und Ungenauigkeiten gelten zusätzlich gemäß DIN VDE 404-1

Messen der Netzspannung

Angezeigter Bereich	Auflösung	Grundungenauigkeit
195,0 V…265,0 V	0,1 V	±(2 % m.v. + 2 Digits)

- Messen der Spannung zwischen L-N der Versorgungsspannung

Messen der Netzfrequenz

Angezeigter Bereich	Auflösung	Grundungenauigkeit
45,0 Hz…55,0 Hz	0,1 Hz	±(2 % m.v. + 2 Digits)

- Messen der Spannungsfrequenz der Versorgungsspannung

Messen der Netz PE Spannung

Angezeigter Bereich	Auflösung	Grundungenauigkeit
0,0 V…59,9 V	0,1 V	±(2 % m.v. + 2 Digits)

- Messen der Spannung zwischen PE und N der Versorgungsspannung

* für U < 5V wird keine Genauigkeit angegeben

Messen des Widerstandes zwischen L-N

Angezeigter Bereich	Auflösung	Grundungenauigkeit
10…999 Ω	1 Ω	± (6 % m.v. + 5 Digits)
1,00…4,99 kΩ	0,01 kΩ	

- Prüfspannung: <50 V AC
- Kurzschlussstrom: < 20 mA

Messen des Schutzleiterwiderstandes I=200mA (nur Schutzklasse I) (nur PAT-1/2/2E)

Angezeigter Bereich	Auflösung	Grundungenauigkeit
0,00 Ω...0,99 Ω	0,01 Ω	±(4 % m.v. + 8 Digits)
1,00 kΩ...19,99 Ω		±(5 % m.v. + 8 Digits)

Einflussfaktoren	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E_1	0 %
Versorgungsspannung	E_2	0 %
Temperatur	E_3	0,1 %/ºC für R ≥ 0,5 Ω 0 %/ºC für R < 0,5 Ω

- Unbelastete Ausgangsspannung: 4 ... 12V DC
- Prüfstrom: ≥ 200mA für R = 0.2 ... 1.99 Ω
- Einstellbarer oberer Grenzwert von: 0.01Ω …19.99Ω mit Auflösung von 0.01Ω
- Einstellbare Messzeit: 3…180s mit Auflösung von 1s

Messen des Schutzleiterwiderstandes I=200mA (nur Schutzklasse II) (nur PAT-10)

Angezeigter Bereich	Auflösung	Grundungenauigkeit
0,00 Ω...0,99 Ω	0,01 Ω	±(4 % m.v. + 8 Digits)
1,00 kΩ...19,99 Ω		±(5 % m.v. + 8 Digits)

Einflussfaktoren	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E_1	0 %
Versorgungsspannung	E_2	0 %
Temperatur	E_3	0,1 %/ºC for R ≥ 0,5 Ω 0 %/ºC for R < 0,5 Ω

- Unbelastete Ausgangsspannung: 4 ... 12V AC
- Prüfstrom: ≥ 200mA für R = 0.2 ... 1.99 Ω
- Einstellbarer oberer Grenzwert von: 0.01Ω …19.99Ω mit Auflösung von 0.01Ω
- Einstellbare Messzeit: 3…180s mit Auflösung von 1s

Messen des Schutzleiterwiderstandes I=10A (nur Schutzklasse I) nur PAT-10)

Angezeigter Bereich	Auflösung	Grundungenauigkeit
0 mΩ...999 mΩ	0,001 Ω	±(4 % m.v. + 6 Digits)
1,00 Ω...1,99 Ω	0,01 Ω	

Einflussfaktoren	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E_1	0 %
Versorgungsspannung	E_2	0 %
Temperatur	E_3	0,1 %/ºC

- Unbelastete Ausgangsspannung: <12V AC
- Prüfstrom: ≥ 10A for R ≤ 0,1 Ω
- Einstellbarer oberer Grenzwert von: 0,01 Ω …1,99Ω mit Auflösung von 0,01Ω
- Einstellbare Messzeit: 3…180s mit Auflösung von 1s

Messen des Isolationswiderstandes mit Prüfspannung von 250V (nur PAT-2E und PAT-10)

Prüfbereich gemäß IEC 61557-2 bei U_N = 250V: 0,25 MΩ…99,9 MΩ

Angezeigter Bereich	Auflösung	Zusätzliche Ungenauigkeit
0,00...9,99 MΩ	0,01 MΩ	± (5 % m.v. + 8 Digits)
10,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	

Einflussfaktoren	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E_1	0 %
Versorgungsspannung	E_2	0 %
Temperatur	E_3	0,1 %/ºC
Kapazität	E_7	0 % bei R ≤ 20 MΩ Nicht definiert für R > 20 MΩ

- Genauigkeit der generierten Spannung (Robc [Ω] ≥ 1000*U_N [V]): -0 % +30 % vom eingestellten Wert
- Nennstrom: min 1 mA ... 1.4 mA
- Einstellbarer unterer Grenzwert im Bereich von 0,1 MΩ...99,9 MΩ mit Auflösung 0,1MΩ
- Einstellbare Messzeit: 3…180s mit Auflösung von 1s
- Erkennung gefährlicher Spannung vor der Durchführung der Messung
- Entladung des Prüflings

Achtung: Für R <0,25 MΩ ist keine Ungenauigkeit angegeben

Messen des Isolationswiderstandes mit Prüfspannung von 500V

Prüfbereich gemäß IEC 61557-2 bei U_N = 500V: 0,50 MΩ…99,9 MΩ

Angezeigter Bereich	Auflösung	Zusätzliche Ungenauigkeit
0,00...9,99 MΩ	0,01 MΩ	± (5 % m.v. + 8 Digits)
10,0...99,9 MΩ	0,1 MΩ	

Einflussfaktoren	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E_1	0 %
Versorgungsspannung	E_2	0 %
Temperatur	E_3	0,1 %/ºC
Kapazität	E_7	0 % bei R ≤ 20 MΩ Nicht definiert für R > 20 MΩ

- Genauigkeit der generierten Spannung (Robc [Ω] ≥ 1000*U_N [V]): -0 % +30 % vom eingestellten Wert
- Nennstrom: min 1 mA ... 1.4 mA
- Einstellbarer unterer Grenzwert im Bereich von 0,1 MΩ...99,9 MΩ mit Auflösung 0,1MΩ
- Einstellbare Messzeit: 3…180s mit Auflösung von 1s
- Erkennung gefährlicher Spannung vor der Durchführung der Messung
- Entladung des Prüflings

Achtung: Für R <0,25 MΩ ist keine Ungenauigkeit angegeben

Messen des Ersatzableitstromes

Angezeigter Bereich	Auflösung	Zusätzliche Ungenauigkeit
0,01 mA...3,99 mA	0,01 mA	± (5 % m.v. + 2 Digits)
4,0 mA...19,9 mA	0,1 mA	

Einflussfaktoren	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E_1	0 %
Versorgungsspannung	E_2	0 %
Temperatur	E_3	0,075 %/ºC

- Offene Spannung: 25 ... 50V
- Interner Widerstand des Prüfgerätes: 2kΩ ± 20%
- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 0,01 mA…19,9 mA mit Auflösung 0.01mA/0.1mA
- Einstellbare Messzeit im Bereich von: Dauerhaft, 5…180s mit Auflösung 1 s

Messen des Differenzstromes

Achtung: Nach der halben Prüfzeit wechselt das Prüfgerät automatisch die Polarität an der Prüfdose. Als Endtestergebnis wird der höhere Differenzstrom angezeigt.

Angezeigter Bereich	Auflösung	Zusätzliche Ungenauigkeit
0,00 mA...3,99 mA	0,01 mA	± (5 % m.v. + 2 Digits)
4,0 mA...19,9 mA	0,1 mA	

Einflussfaktoren	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E_1	0 %
Versorgungsspannung	E_2	0 %
Temperatur	E_3	0,1 %/ºC
Leistungsaufnahme des Prüflings	E_4	Strom: Zusätzliche Ungenauigkeit 0 A...4 A: 0 4 A...8 A: ±0,03 mA 8 A...16 A: ±0,08 mA
Niederfrequentes Magnetfeld	E_5	2 Digits I < 4 mA 0 Digits bei I ≥ 4 mA
Die Form der Netzspannung (CF)	E_8	0 %

- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 0,10 mA…19,9 mA mit Auflösung 0.01mA/0.1mA
- Einstellbare Messzeit: 3…180s mit Auflösung von 1s
- Nimmt der Prüfling mehr 10 A Strom auf, so wir die Messzeit automatisch auf 15 s begrenzt.

Messen des Berührstromes

Achtung: Nach der halben Prüfzeit wechselt das Prüfgerät automatisch die Polarität an der Prüfdose. Als Endtestergebnis wird der höhere Berührstrom angezeigt.

Angezeigter Bereich	Auflösung	Zusätzliche Ungenauigkeit
0,001 mA...4,999 mA	0,001 mA	± (5 % m.v. + 3 Digits)

Einflussfaktoren	Bezeichnung	Zusätzliche Ungenauigkeit
Position	E_1	0 %
Versorgungsspannung	E_2	0 %
Temperatur	E_3	0,25 µA/ºC
Die Form der Netzspannung (CF)	E_8	0 %

- Die Bandbreite des Prüfergebnisses resultiert aus dem Messsystem gemäß: EN 60990: 2002
- Einstellbarer oberer Grenzwert im Bereich von: 0,01 mA…4,99 mA mit Auflösung 0,01mA

- Einstellbare Messzeit: 3…180s mit Auflösung von 1s
- Nimmt der Prüfling mehr 10 A Strom auf, so wir die Messzeit automatisch auf 15 s begrenzt

Messen der PRCD Parameter

PRCD Auslösezeit für Sinus t_A Differenzstrom
Messberiech gemäß IEC 61557: 0ms ... bis zum oberen Grenzwert des angezeigten Wertes

RCD Typ	Differenzstrom des PRCD	Multiplikator des Bemessungsstromes	Messbereich	Auflösung	Zusätzliche Ungenauigkeit
General	10mA	1 $I_{\Delta n}$	0 ms..300 ms	1 ms	± 2% m. v. ±2 Digits[1)]
		5 $I_{\Delta n}$	0 ms..40 ms		
	30mA	1 $I_{\Delta n}$	0 ms..300 ms		
		5 $I_{\Delta n}$	0 ms..40 ms		

- Angelegter Prüfstrom..... max. 300 ms
- AC Strom RCD Typ Test
- Start der Messung von der positiven oder negativen Sinushalbwelle des Prüfstromes

Weitere technische Daten

a) Isolierklasse.....doppelt, gemäß EN 61010-1 und IEC 61557

ACHTUNG!
Während der Messung von I_Δ, I_T, ist der PE der Netzversorgungsdose verbunden mit dem PE der Prüfdose.

b) Messkategorie.....II 300V gemäß EN 61010-1
c) Schutzart des Gehäuses gemäß EN 60529..... IP40
d) Spannungsversorgung des Prüfgerätes..... 195 V…265 V, 50 Hz oder 60Hz
e) Laststrom.....max. 16 A (230 V), max. 15s
f) Abmessungen.....200 mm x 150 mm x 74 mm
g) Gewicht..... ca. 1,40 kg (PAT-1/2)
h) Lagertemperatur .....–20 °C...+70 °C
i) Arbeitstemperatur .....0 °C...+50 °C
j) Luftfeuchtigkeit .....20 %…80 %
k) Nenntemperatur.....+20 °C...+25 °C
l) Referenzluftfeuchtigkeit .....40 %…60 %
m) Höhe (über NN).....< 2000 m
n) Display.....Segment
o) Speicher .....10 Bänke, je 99 Zellen (N/A bei PAT-1)
p) Datenübertragung.....USB 2.0
q) Qualitätsnormen .....Entwicklung, Konstruktion und Produktion gemäß ISO 9001, ISO 14001, EMC Produktanforderungen gemäß.....EN 61326-1:2013 und EN 61326-2-2:2013

15 Zubehör

ACHTUNG!
Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör (Standard- und optionales Zubehör), welches für Ihr Prüfgerät entwickelt wurde und im Abschnitt „Zubehör“ aufgelistet ist. Die Verwendung von anderem Zubehör kann die Messeingänge beschädigen und weitere Messfehler hervorrufen.

15.1 Standardzubehör

Folgende Komponenten sind im Standardzubehör des Herstellers enthalten:

15.1.1 Standard Set (PAT-1)

- Krokodilklemme K02; rot - **WAKRORE20K0**
- Prüfsonde mit Bananenbuchse - rot - **WASONREOGB1**
- Prüfleitung mit Bananenstecker; 1.2 m; rot - **WAPRZ1X2REBB2X5**
- Netzleitung IEC (rot) - **WAPRZ1X8REIEC**
- Kalibrierzertifikat
- Garantiekarte
- Bedienungsanleitung

15.1.2 Standard Set (PAT-2, PAT-2E, PAT-10)

- Krokodilklemme K02; rot - **WAKRORE20K02**,
- Prüfsonde mit Bananenbuchse - rot - **WASONREOGB1**
- Prüfleitung mit Bananenstecker; 1.2 m; rot - **WAPRZ1X2REBB2X5**
- Netzleitung IEC (rot) - **WAPRZ1X8REIEC**
- USB Kable zur Prüfgerätekonfiguration - **WAPRZUSB**
- Sicherung (0216016.MXP, 5x20mm 16A Feinsicherung), 2 Stck. - **WAPOZB16PAT** (nur PAT-2E, PAT-10),
- Tragetasche für Prüfgerät und Zubehör M12 - **WAFUTM12**
- Kalibrierzertifikat
- Garantiekarte
- Bedienungsanleitung
- DVD mit Software (Sonel Reader) und Treiber

15.2 Optionales Zubehör

Zusätzlich sind folgende Artikel, welche nicht im Standardzubehör des Messgerätes enthalten sind, beim Hersteller oder Distributor erhältlich:

- Sonel PAT Plus Software (Zur Prüdatenverarbeitung und -konfiguration) - **WAPROSONPAT2**
- USB Kable zur Prüfgerätekonfiguration – **WAPRZUSB** (PAT-1)
- Leitung - Adapter Schuko / IEC (für Verlängerungsleitungstest) – **WAADAPATIEC2**
- Tragetasche für Prüfgerät und Zubehör M12 - **WAFUTM12**
- Drehstromadapter-Dose 16 A* – **WAADAPAT16P**
- Drehstromadapter-Dose 16 A, schaltbar ** – **WAADAPAT16PR**
- Drehstromadapter-Dose 32 A * – **WAADAPAT32P**
- Drehstromadapter-Dose 32 A, schaltbar ** – **WAADAPAT32PR**
- Adapter für Industriesteckdosen 16 A *** – **WAADAPAT16F1**

- Adapter für Industriesteckdosen 32 A *** – **WAADAPAT32F1**
- Adapter IEC 60320 C6 Stecker auf IEC 60320 C13 Verbindungsblock – **WAADAPATIEC2**
- Brother Wi-Fi Drucker für Prüflabels – **WAADAD3** (N/A für PAT-1)
- Brother Druckerband – **WANAKD3** (N/A für PAT-1)
- Brother Druckerbatterie – **WAAKU19** (N/A für PAT-1)

16 Hersteller

Gerätehersteller für Garantieansprüche und Service:

SONEL S.A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Polen
tel. +48 74 858 38 60
fax +48 74 858 38 09
E-mail: export@sonel.pl
Web page: www.sonel.pl

Achtung!
Servicereparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden

17 Labordienstleistungen

Das Forschungs- und Kalibrierlabor der SONEL SA bietet Kalibrierungen für Messtechnik zu elektrischen oder nicht elektrischen Messungen an.

- Infrarotkameras
- Pyrometer
- Messgeräte für elektrische Schutz- und Sicherheitsmessungen: Isolationswiderstand, Impedanz und Widerstand von Kurzschlussschleifen, Erdungswiderstand und spezifischer Erdwiderstand, RCD Parameter und multifunktionale Messgeräte, welche die oben genannten Messungen durchführen
- Elektrische Sicherheitstester
- Netzqualitätsanalysatoren
- Niederohmmessgeräte
- Spannungs-, Strommessgeräte (inkl. Stromzangen), Widerstandsmessgeräte und Multimeter
- Luxmeter

Ein Kalibrierzertifikat ist ein Dokument, welches die Konformität eines Gerätes an Hand vom Hersteller angegebener Parameter nach nationalen Normen bestätigt.

Gemäß **ISO 10012-1, Annex A** – "Quality assurance requirements for measuring equipment – Part 1: Metrological confirmation system for measuring equipment" – Empfiehlt die SONEL S.A. eine periodische Überprüfung alle **13-Monate,** jedoch nicht später als 19 Monate.

SONEL S.A.
ul. Wokulskiego 11
58-100 Swidnica
Polen

+48 74 85 83 860
fax +48 74 85 83 809

http://www.sonel.pl
e-mail: export@sonel.pl