

**Testboy<sup>®</sup> TV 980**  
Version 1.0



**Testboy® TV 980**  
**Bedienungsanleitung**

3



**Testboy® TV 980**  
**Operating instructions**

20

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Inhaltsverzeichnis</b>                      |           |
| <b>Hinweise</b>                                | <b>4</b>  |
| Sicherheitshinweise                            | 4         |
| Allgemeine Sicherheitshinweise                 | 4         |
| <b>Bedienung</b>                               | <b>7</b>  |
| Einleitung                                     | 7         |
| Erklärung EV-Ladekabel                         | 7         |
| Stromführende Leiter:                          | 8         |
| Steuerleitungen:                               | 8         |
| Kabeltypen nach Querschnitt und PP-Widerstand: | 8         |
| <b>Testen von EV-Ladekabel Typ 2</b>           | <b>9</b>  |
| Speichern von Testergebnissen:                 | 13        |
| <b>PE gegen PP Messung</b>                     | <b>14</b> |
| <b>PP gegen PP Messung</b>                     | <b>16</b> |
| <b>CP gegen CP Messung</b>                     | <b>18</b> |
| <b>Leitungsdurchgangsprüfung</b>               | <b>19</b> |

## Hinweise

### Sicherheitshinweise

**WARNUNG**

Gefahrenquellen sind z.B. mechanische Teile, durch die es zu schweren Verletzungen von Personen kommen kann.

Auch die Gefährdung von Gegenständen (z.B. die Beschädigung des Gerätes) besteht.

---

**WARNUNG**

Stromschlag kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen von Personen führen sowie eine Gefährdung für die Funktion von Gegenständen (z.B. die Beschädigung des Gerätes) sein.

---

**WARNUNG**

Richten Sie den Laserstrahl/ LED Strahl nie direkt oder indirekt durch reflektierende Oberflächen auf das Auge. Laserstrahlung kann irreparable Schäden am Auge hervorrufen.

---

### Allgemeine Sicherheitshinweise

**WARNUNG**

Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Gerätes nicht gestattet. Um einen sicheren Betrieb mit dem Gerät zu gewährleisten, müssen Sie die Sicherheitshinweise, Warnvermerke und das Kapitel „Bestimmungsgemäße Verwendung“ unbedingt beachten.

---

**WARNUNG**

Beachten Sie vor dem Gebrauch des Gerätes bitte folgende Hinweise:

- | Vermeiden Sie einen Betrieb des Gerätes in der Nähe von elektrischen Schweißgeräten, Induktionsheizern und anderen elektromagnetischen Feldern.
  - | Nach abrupten Temperaturwechseln muss das Gerät vor dem Gebrauch zur Stabilisierung ca. 30 Minuten an die neue Umgebungstemperatur angepasst werden um den IR-Sensor zu stabilisieren.
  - | Setzen Sie das Gerät nicht längere Zeit hohen Temperaturen aus.
  - | Vermeiden Sie staubige und feuchte Umgebungsbedingungen.
  - | Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!
  - | In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
-



Bitte beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen ( Spannungsfreiheit ist 2-polig festzustellen)
4. Erden und kurzschließen
5. Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist nur für die in der Bedienungsanleitung beschriebenen Anwendungen bestimmt. Eine andere Verwendung ist unzulässig und kann zu Unfällen oder Zerstörung des Gerätes führen. Diese Anwendungen führen zu einem sofortigen Erlöschen jeglicher Garantie- und Gewährleistungsansprüche des Bedieners gegenüber dem Hersteller.



Um das Gerät vor Beschädigung zu schützen, entfernen Sie bitte bei längerem Nichtgebrauch des Gerätes die Batterien.



Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung. In solchen Fällen erlischt jeder Garantieanspruch. Ein in einem Dreieck befindliches Ausrufezeichen weist auf Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung hin. Lesen Sie vor Inbetriebnahme die Anleitung komplett durch. Dieses Gerät ist CE-geprüft und erfüllt somit die erforderlichen Richtlinien.

Rechte vorbehalten, die Spezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern © 2017 Testboy GmbH, Deutschland.

### Haftungsausschluss



Bei Schäden, die durch Nichtbeachten der Anleitung verursacht werden, erlischt der Garantieanspruch! Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung!

Testboy haftet nicht für Schäden, die aus

- | dem Nichtbeachten der Anleitung
- | von Testboy nicht freigegebenen Änderungen am Produkt oder
- | von Testboy nicht hergestellten oder nicht freigegebenen Ersatzteilen
- | Alkohol-, Drogen- oder Medikamenteneinfluss hervorgerufen werden

resultieren.

### Richtigkeit der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten, Abbildungen und Zeichnungen wird keine Gewähr übernommen. Änderungen, Druckfehler und Irrtümer vorbehalten.

### Entsorgung

Sehr geehrter Testboy-Kunde, mit dem Erwerb unseres Produktes haben Sie die Möglichkeit, das Gerät nach Ende seines Lebenszyklus an geeignete Sammelstellen für Elektroschrott zurückzugeben.



Die WEEE (2002/96/EC) regelt die Rücknahme und das Recycling von Elektroaltgeräten. Hersteller von Elektrogeräten sind ab dem 13.8.2005 dazu verpflichtet, Elektrogeräte die nach diesem Datum verkauft werden, kostenfrei zurückzunehmen und zu recyceln. Elektrogeräte dürfen dann nicht mehr in die „normalen“ Abfallströme eingebracht werden. Elektrogeräte sind separat zu recyceln und zu entsorgen. Alle Geräte, die unter diese Richtlinie fallen, sind mit diesem Logo gekennzeichnet.

### Entsorgung von gebrauchten Batterien



Sie als Endverbraucher sind gesetzlich (**Batteriegesetz**) zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien und Akkus verpflichtet; **eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt!**

Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit nebenstehenden Symbolen gekennzeichnet, die auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweisen.

Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind:

**Cd** = Cadmium, **Hg** = Quecksilber, **Pb** = Blei.

Ihre verbrauchten Batterien/Akkus können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde oder überall dort abgeben, wo Batterien/Akkus verkauft werden!

### Qualitätszertifikat

Alle innerhalb der Testboy GmbH durchgeführten, qualitätsrelevanten Tätigkeiten und Prozesse werden permanent durch ein Qualitätsmanagementsystem überwacht. Die Testboy GmbH bestätigt weiterhin, dass die während der Kalibrierung verwendeten Prüfeinrichtungen und Instrumente einer permanenten Prüfmittelüberwachung unterliegen.

### Konformitätserklärung

Das Produkt erfüllt die aktuellsten Richtlinien. Nähere Informationen erhalten Sie auf [www.testboy.de](http://www.testboy.de)

# Bedienung

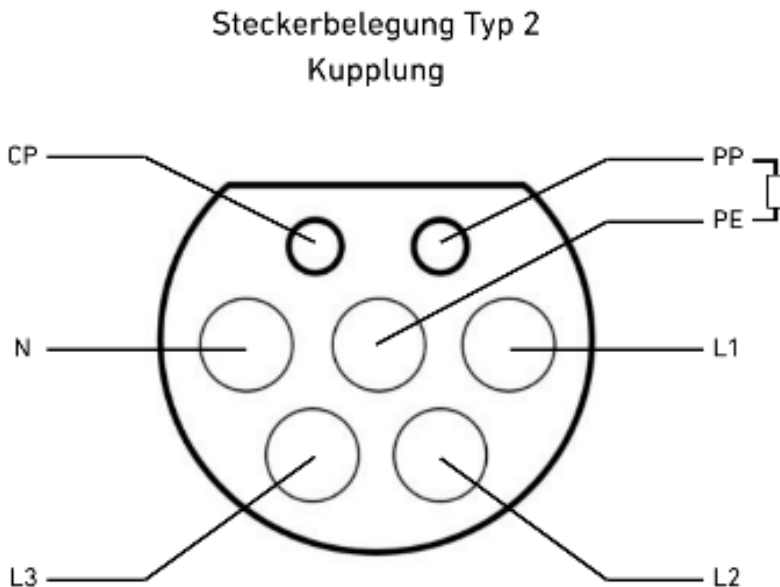
## Einleitung

Der Prüfkoffer TV 980 ist ein praktisches Hilfsmittel, um Ladekabel der Kategorie Mode 3 Typ 2 für Elektrofahrzeuge schnell und zuverlässig zu prüfen. In Verbindung mit dem TV 475 können alle wichtigen Prüfungen direkt vor Ort nach BGV A3 durchgeführt werden.

- | Sind alle Leiter (L1, L2, L3, N, PE) richtig verbunden?
- | Ist der Schutzleiter (PE) in Ordnung?
- | Gibt es eine Unterbrechung oder einen Isolationsfehler im Kabel?

Mit dem TV 980 können diese Tests Schritt für Schritt durchgeführt werden – übersichtlich, schnell und normgerecht. Auf diese Weise lässt sich sicherstellen, dass das Ladekabel im Alltag zuverlässig und gefahrlos eingesetzt werden kann.

## Erklärung EV-Ladekabel



### Stromführende Leiter:

- | L1, L2, L3 (braun / schwarz) → Phasenleiter, wie im Drehstromnetz
- | N (blau) → Neutralleiter
- | PE (grün/gelb) → Schutzleiter, zwingend für Sicherheit

Diese drei Leiter übertragen den eigentlichen Ladestrom.

### Steuerleitungen:


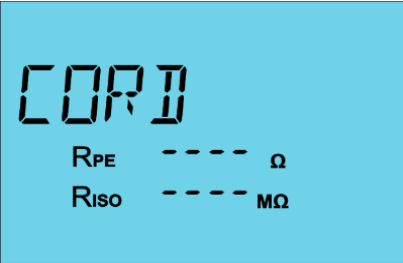
- | CP (Control Pilot)
  - Dient der Kommunikation zwischen Ladestation und Fahrzeug.
  - Über PWM-Signal teilt die Station dem Auto mit, wie viel Strom maximal entnommen werden darf.
  - Das Fahrzeug meldet zurück, ob es bereit ist und wie viel es lädt.
- | PP (Proximity Pilot)
  - Kennzeichnet den Kabeltyp (bzw. den maximal erlaubten Strom des Kabels)
  - Realisiert durch einen Widerstand zwischen PP und PE.
  - Verhindert, dass zu viel Strom durch ein dünnes Kabel fließt.

### Kabeltypen nach Querschnitt und PP-Widerstand:

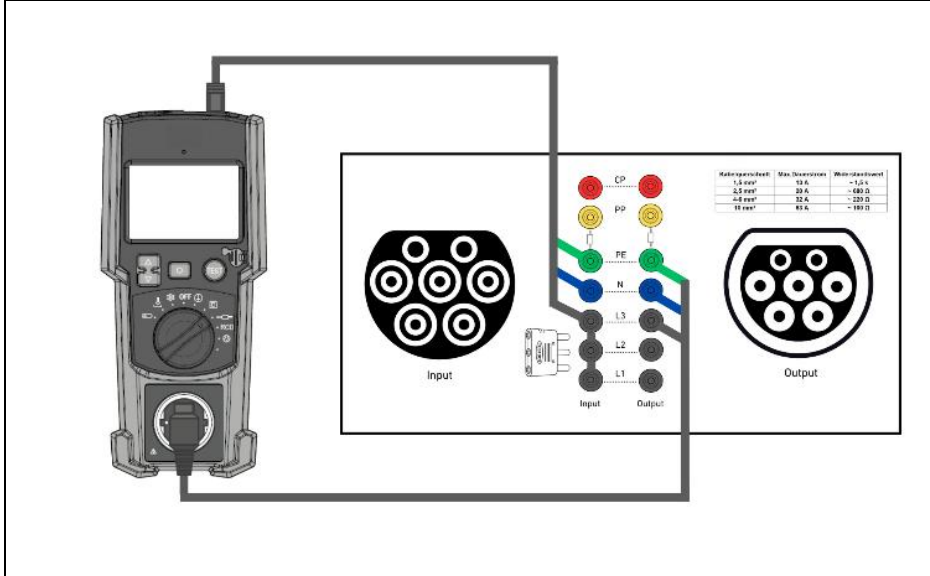
Die Tabelle zeigt, welche Widerstandswerte für PP eingesetzt werden und welcher Leiterquerschnitt sowie Maximalstrom damit zusammenhängt:

| PP-Widerstand | Kabelquerschnitt    | Max. Ladestrom | Einsatzgebiet                                       |
|---------------|---------------------|----------------|---|
| 1500Ω         | 1,5 mm <sup>2</sup> | 13 A           | Einfache Haushaltsladung, Schuko-Adapter            |
| 680Ω          | 2,5 mm <sup>2</sup> | 20 A           | Leichte einphasige Ladung                           |
| 220Ω          | 4 mm <sup>2</sup>   | 32 A           | Übliche Wallboxen, 1- oder 3-phasig                 |
| 100Ω          | 6 mm <sup>2</sup>   | 63 A           | Schnellladung mit hohen Strömen, Spezialanwendungen |


# Testen von EV-Ladekabel Typ 2

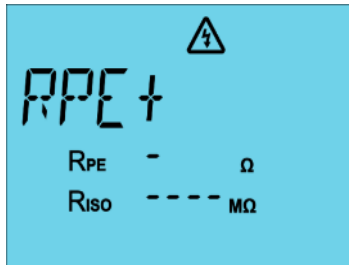
| Schalter  | Anzeige  |
|---|--|
|  |  <p>(Blaues Hintergrundlicht)</p> |

## Verbindungen



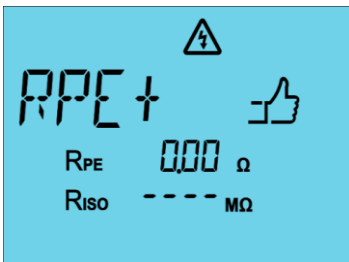
## Testen von EV-Ladekabel Typ 2

- Vor der Prüfung in den Einstellungen die Prüfspannung für die ISO-Messung einstellen (**Siehe Bedienungsanleitung TV475 Seite 38!!**)
- Stecken Sie das zu prüfende Ladekabel in die Prüfbuchse/Stecker des TV980 Prüfadapterkoffers
- Schließen Sie die Drei-Phasen Brücke an L1 – L3 an. Danach schließen Sie den Schuko-Adapter des TV475 an die Drei-Phasen-Brücke und den farblich codierten Prüfbuchsen an. Den IEC-Buchsen-Adapter an das TV475 und an die entsprechenden Prüfbuchsen anschließen.
- Schalten Sie den TV475 ein.
- Schalten Sie den Drehschalter des TV475 auf die Kabelprüfposition. > 
- Auf richtigen und guten Sitz der Prüfstecker in den entsprechenden, farblich markierten, Prüfbuchsen achten.
- Drücken Sie die Prüftaste am Gerät um den Test.
- Der RPE-Test beginnt.
- Das RPE+-Zeichen wird angezeigt und der RPE-Fortschrittsbalken beginnt zu laden, und nach Abschluss des Tests wird das Ergebnis angezeigt. Nach Abschluss des RPE+-Tests wird automatisch RPE- gestartet.

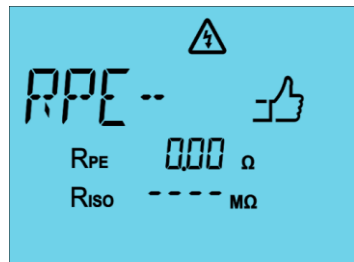


(Blaues Hintergrundlicht)

- Der RPE-Wert wird nach Abschluss der RPE+ und RPE- Messungen angezeigt



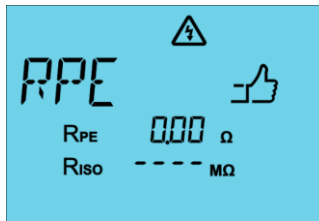
(Blaues Hintergrundlicht)



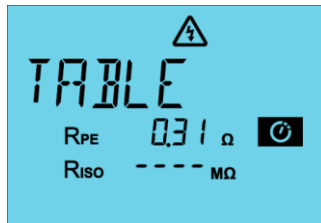
(Blaues Hintergrundlicht)

- Der höchste Wert von RPE+ oder RPE- wird als Ergebnis der RPE-Messung angezeigt.
- Wenn das RPE unter  $0,3\ \Omega$  liegt, leuchtet die PASS-Anzeige auf und nach einigen Sekunden beginnt die RISO-Messung. (Achtung: Es liegt eine hohe Prüfspannung an den Messleitungen)

- Wenn RPE zwischen  $0,3 \Omega$  und  $1,0 \Omega$  liegt, blinken das Bestätigungssymbol und die LED um die TEST-Taste und TV 475 wartet auf die Bestätigung, um den Test fortzusetzen oder zu beenden.

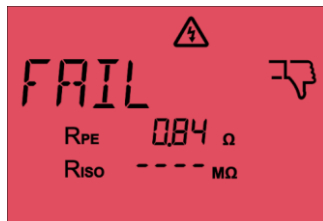


(Blaues Hintergrundlicht)



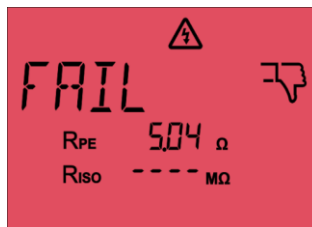
(Blaues Hintergrundlicht)

- Wenn der RPE-Wert zwischen  $0,3$  und  $1 \Omega$  liegt, blinken das Bestätigungszeichen und die LED. Wenn die TEST-Taste zur Bestätigung gedrückt wird, beginnt die LOAD-Messung. Wenn die mittlere Taste zur Ablehnung gedrückt wird, wird der Test beendet. Die FAIL-Anzeige leuchtet und der Hintergrund ist ROT gefärbt, der Test wird abgebrochen.



(Rotes Hintergrundlicht)

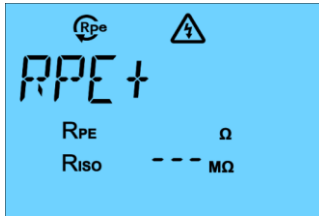
- Liegt der Wert über  $1 \Omega$ , leuchtet die FAIL-Anzeige auf und der Hintergrund ist ROT gefärbt, der Test wird abgebrochen.



(Rotes Hintergrundlicht)

## Testen von EV-Ladekabel Typ 2

- Wenn der RPE-Dauermodus ausgewählt ist (halten Sie die Taste TEST gedrückt, wenn Sie einen Test der Schutzklasse I starten wollen), wird bei Testbeginn das Symbol für Cont. RPE auf dem Display angezeigt, wie auf dem Bild unten.



(Blaues Hintergrundlicht)

- Die maximale Zeit für Cont. RPE beträgt 90 Sekunden. Sie können den Test früher beenden, indem Sie die mittlere Taste am Gerät drücken. RISO startet automatisch, wenn RPE erfolgreich bestanden wurde.
- Der höchste RPE-Wert bleibt.
- Wenn RISO in Ordnung ist, wird der Daumen nach oben angezeigt. Wenn nicht, Daumen nach unten und RISO-Wert blinkt.



(Blaues Hintergrundlicht)



(Rotes Hintergrundlicht)

- L und N werden danach geprüft (Unterbrechung/ Kurzschluss/ gute Verbindung).



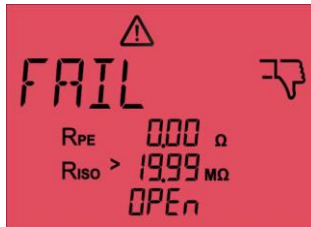
(Blaues Hintergrundlicht)

- Wenn die Prüfung bestanden wurde, werden das Zeichen GOOD und die Anzeige PASS angezeigt.



(Grünes Hintergrundlicht)

- Wenn N oder L nicht angeschlossen ist, wird OPEN angezeigt. Die Anzeige FAIL wird ebenfalls angezeigt und der Hintergrund ist ROT gefärbt.



(Rotes Hintergrundlicht)

- Wenn zwischen L und N ein Kurzschluss besteht, werden Short und die Anzeige FAIL angezeigt.

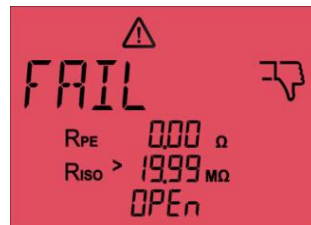


(Rotes Hintergrundlicht)

- Anzeige des Gesamtergebnisses:
- Bestanden/Nicht bestanden wird für den L/N-Test angezeigt.



(Grünes Hintergrundlicht)



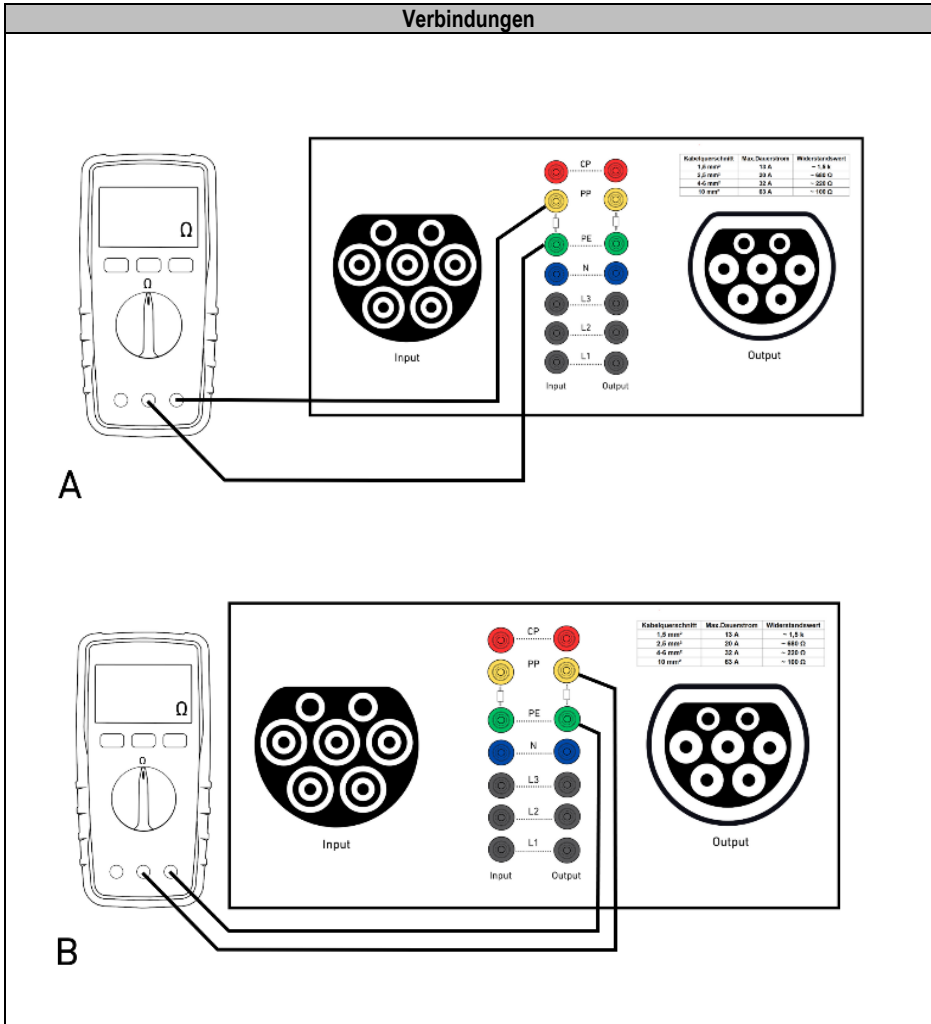
(Rotes Hintergrundlicht)

## Speichern von Testergebnissen:

Um nähere Infos zum Speichern und Auslesen von Testergebnissen zu erhalten, schlagen sie die Bedienungsanleitung des TV475 auf Seite 40 auf.

Hier wird Ihnen erklärt, wie Testergebnisse nach bestandenem oder nicht bestandenem Test gespeichert werden und wie man die Daten später am PC auslesen kann.

## PE gegen PP Messung



Die PE-PP Prüfung stellt sicher, dass der im Kabel verbaute Widerstand zwischen PP und PE korrekt eingebaut ist. Dieser Widerstand teilt der Ladestation mit, für welchen maximalen Strom das Kabel zugelassen ist. (Ohne Widerstand wird das Kabel nicht korrekt erkannt)

- | Multimeter einschalten (BA des entsprechenden Multimeters beachten)
- | Drehschalter auf Widerstandsmessung ( $\Omega$ ) stellen.

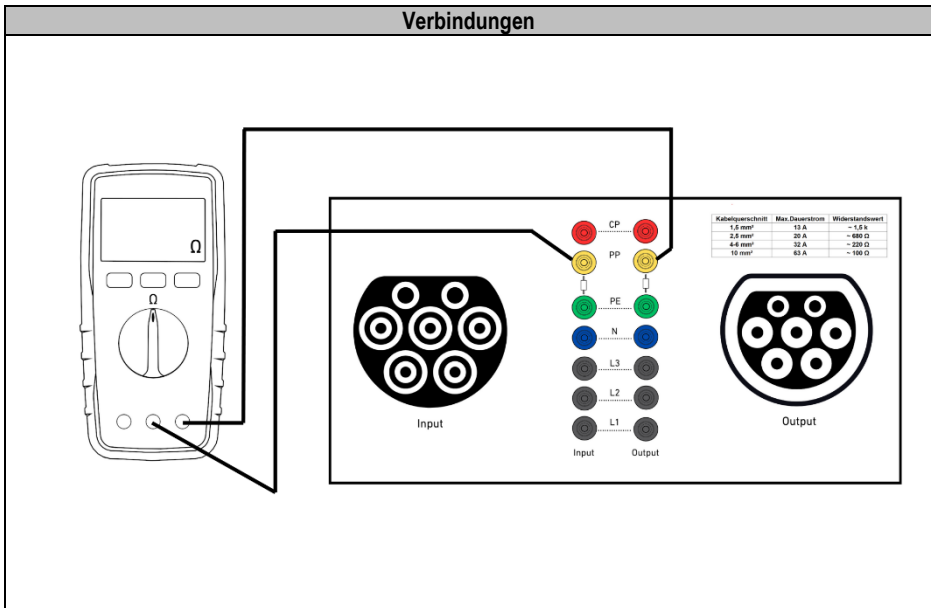
- | Messleitungen anschließen: Schwarze Leitung an COM-Buchse und Rote Leitung an  $\Omega/V$ -Buchse
  - | Eine Messspitze an die PP-Prüfbuchse halten (Im Bild rot markiert)
  - | Andere Messspitze an PE-Prüfbuchse halten (Im Bild grün markiert)
- (Bild A zeigt die Messung an einem Kabelende (z.B. Fahrzeugstecker), das Bild B zeigt dieselbe Messung am anderen Kabelende (z.B. Ladestations-Stecker))
- | Das Multimeter zeigt einen Widerstandswert an.
  - | Typische Werte liegen zwischen ca. 220  $\Omega$  und 1,5 k $\Omega$ , abhängig von der Kabelauslegung

| Kabelquerschnitt    | Max.Dauerstrom | PP-Widerstand  | Typischer Wert |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1,5 mm <sup>2</sup> | 13 A           | 1,5 k $\Omega$ | $\pm 5 \%$     |
| 2,5 mm <sup>2</sup> | 20 A           | 680 $\Omega$   | $\pm 5 \%$     |
| 4-6 mm <sup>2</sup> | 32 A           | 220 $\Omega$   | $\pm 5 \%$     |
| 10 mm <sup>2</sup>  | 63 A           | 100 $\Omega$   | $\pm 5 \%$     |

Bewertung:

- | Wenn der Wert innerhalb der Sollwerte liegt ➤ Kabel ist korrekt
- | Wenn das Multimeter „unendlich / OL“ anzeigt ➤ Widerstand fehlt oder Leitung unterbrochen ➤ Kabel defekt
- | Wenn der Wert stark abweicht vom Sollwert ➤ falscher oder beschädigter Widerstand

## PP gegen PP Messung



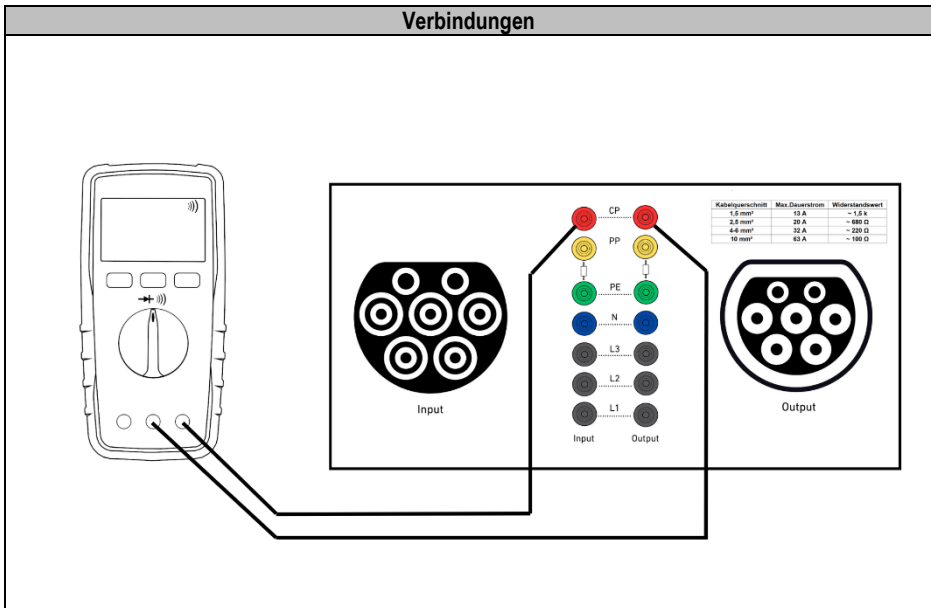
- | Multimeter einschalten. (Bedienungsanleitung des eingesetzten Multimeters beachten!)
- | Drehschalter auf Widerstandsmessung ( $\Omega$ ) stellen. (BA des Multimeters beachten!)
- | Messleitungen am Messgerät anschließen: Schwarze Leitung an COM-Buchse und Rote Leitung an  $\Omega/V$ -Buchse
- | Eine Messspitze an die PP-Prüfbuchse halten (links im Bild)
- | Andere Messspitze an die zweite PP-Prüfbuchse halten (rechts im Bild)
- | Das Multimeter zeigt einen Widerstandswert an. (~ doppelten Widerstand PE – PP)

| Kabelklassifizierung | Soll bei PP $\Leftrightarrow$ PE | Erwartet PP $\Leftrightarrow$ PP |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 13 A                 | ~ 1,5 kΩ                         | ~ 3,0 kΩ                         |
| 20 A                 | ~ 680 Ω                          | ~ 1,36 kΩ                        |
| 32 A                 | ~ 220 Ω                          | ~ 440 Ω                          |
| 63 A                 | ~ 100 Ω                          | ~ 200 Ω                          |

Bewertung:

- | Wert  $\approx 2x$  Sollwert  $\triangleright$  PP-Leitung OK, PE-Leitung OK, beide Widerstände vorhanden
- | Wert  $\approx 1x$  Sollwert  $\triangleright$  Ein PP-Widerstand fehlt/unterbrochen; per PP  $\leftrightarrow$  PE an beiden Enden einzeln prüfen, welches Ende falsch ist.
- | „OL“/  $\infty$   $\triangleright$  PP-Leitung oder PE-Leitung unterbrochen (oder beide Widerstände fehlen).
- | Deutlich anderer Wert (z.B.  $220 \Omega + 680 \Omega \triangleright 900 \Omega$ )  $\triangleright$  Steckerseiten haben unterschiedliche PP-Widerstände  
 $\triangleright$  falscher/defekter Stecker
- | Sehr kleiner Wert ( $<50$  Test)  $\triangleright$  Kurzschluss auf PP/PE/Leistungsfehler

# CP gegen CP Messung



Die CP-Leitung (Control-Pilot) ist die wichtigste Signalleitung im EV-Kabel. Sie dient der Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladeinfrastruktur (PWM-Signal), über die Ladestrom-Freigabe und andere Zustände ausgetauscht werden.

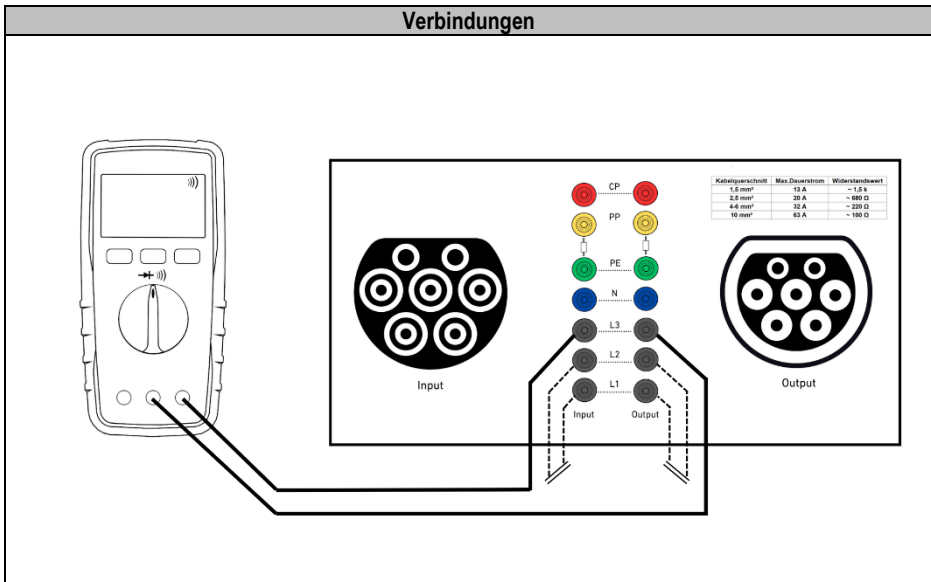
Die CP ↔ CP-Prüfung stellt sicher, dass die Leitung durchgehend vom einen Kabelende zum anderen verbunden ist.

- | Multimeter einschalten. (BA des eingesetzten Multimeters beachten)
- | Drehschalter auf Durchgangsprüfung (Symbol: Diode / Lautsprecher) oder Widerstandsmessung ( $\Omega$ ) stellen
- | Messleitungen anschließen: Schwarze Leitung an COM-Buchse und Rote Leitung an  $\Omega/V$ -Buchse
- | Eine Messspitze an die CP-Prüfbuchse halten (links)
- | Andere Messspitze an die zweite CP-Prüfbuchse halten (rechts)
- | Das Multimeter macht bei Durchgangsprüfung einen Piepton, bei Widerstandsmessung wird ein sehr kleiner Wert (nahe  $0 \Omega$ ) angezeigt, da die CP-Leitung nur eine Kupferader ohne eingebauten Widerstand ist.

Bewertung:

- |  $0 - 1 \Omega$  (oder Piepton) ➤ CP-Leitung durchgängig und in Ordnung
- | „OL“ oder sehr hoher Widerstand ➤ CP-Leitung unterbrochen oder defekt ➤ Kabel nicht nutzbar
- | Hoher Widerstand ( $>1-2 \Omega$ ) ➤ schlechter Kontakt evtl. Korrosion oder Kabelschaden

## Leitungsdurchgangsprüfung



Um die einwandfreie Durchgängigkeit der drei Leistungsadern (L1, L2, L3) zwischen dem Eingangs- und Ausgangsstecker zu überprüfen, wird die Messung mit einem handelsüblichen Multimeter durchgeführt:

- | **Multimeter vorbereiten**  
Das Multimeter auf den Durchgangsprüfmodus (Symbol: oder akustisches Signal ) einstellen.
- | **Messleitungen anschließen**  
Die Messleitungen in die vorgesehenen Buchsen des Multimeters stecken (Schwarz: COM; Rot: Ω/Signal)
- | **Messpunkte auswählen**  
Eine Messspitze jeweils an den Eingangskontakt einer Phase (L1, L2, L3) führen, die zweite Messspitze an den entsprechenden Ausgangskontakt derselben Phase halten.
- | **Messung durchführen**  
Für jede Phase einzeln messen:
  - L1 Eingang ► L1 Ausgang
  - L2 Eingang ► L2 Ausgang
  - L3 Eingang ► L3 Ausgang
- | **Bewertung des Messergebnisses**  
Das Multimeter muss bei korrekter Verbindung ein akustisches Signal ausgeben bzw. einen sehr niedrigen Widerstandswert anzeigen ( $< 1\Omega$ )  
Kein Signal oder ein hoher Widerstandswert bedeuten, dass die Leitung unterbrochen ist oder ein Kontaktfehler vorliegt.

## Table of contents

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Notes</b>  | <b>21</b> |
| Safety instructions                                       | 21        |
| General safety instructions                               | 21        |
| <b>Operation</b>  | <b>24</b> |
| Introduction  | 24        |
| Explanation EV charging cable                             | 24        |
| Live conductors:  | 25        |
| Control cables:   | 25        |
| Cable types according to cross-section and PP resistance: | 25        |
| <b>Testing EV charging cables type 2</b>                  | <b>26</b> |
| Saving test results:                                      | 30        |
| <b>PE versus PP measurement</b>                           | <b>31</b> |
| <b>PP versus PP measurement</b>                           | <b>33</b> |
| <b>CP versus CP measurement</b>                           | <b>35</b> |
| <b>Conductivity test</b>                                  | <b>36</b> |

---

## Notes

### Safety instructions

**WARNING**

Sources of danger include mechanical parts that can cause serious injury to persons. There is also a risk of damage to property (e.g. damage to the device).

**WARNING**

Electric shock can lead to death or serious injury to persons and can also pose a risk to the function of objects (e.g. damage to the device).

**WARNING**

Never direct the laser beam/LED beam directly or indirectly at the eye through reflective surfaces. Laser radiation can cause irreparable damage to the eye.

### General safety instructions

**WARNING**

For safety and approval reasons (CE), unauthorised modification and/or alteration of the device is not permitted. To ensure safe operation of the device, you must observe the safety instructions, warning notices and the chapter "Intended use".

**WARNING**

Please observe the following instructions before using the device:

- | Avoid operating the device near electric welding equipment, induction heaters and other electromagnetic fields.
- | After abrupt temperature changes, the device must be allowed to adjust to the new ambient temperature for approx. 30 minutes before use in order to stabilise the IR sensor.
- | Do not expose the device to high temperatures for long periods of time.
- | Avoid dusty and humid environmental conditions.
- | Measuring devices and accessories are not toys and should be kept out of the reach of children!
- | In commercial facilities, the accident prevention regulations of the Association of Commercial Professional Associations for Electrical Systems and Equipment must be observed.



Please observe the five safety rules:

1. Disconnect
2. Secure against reconnection
3. Check that there is no voltage (check that there is no voltage on both poles)
4. Earthing and short-circuiting
5. Cover adjacent live parts

### Intended use

The device is only intended for the applications described in the operating instructions. Any other use is not permitted and may result in accidents or destruction of the device. Such use will result in the immediate expiry of any warranty and guarantee claims of the operator against the manufacturer.



To protect the device from damage, please remove the batteries if the device is not used for a long period of time.



We accept no liability for damage to property or personal injury caused by improper handling or failure to observe the safety instructions. In such cases, all warranty claims shall be void. An exclamation mark in a triangle indicates safety instructions in the operating instructions. Read the instructions thoroughly before use. This device is CE-approved and therefore complies with the relevant directives.

We reserve the right to change specifications without prior notice © 2017 Testboy GmbH, Germany.

### Disclaimer



Damage caused by failure to follow the instructions will void the warranty! We accept no liability for any consequential damage resulting from this!

Testboy is not liable for damage resulting from

- | failure to follow the instructions
- | unauthorised modifications to the product by Testboy or
- | replacement parts not manufactured or approved by Testboy
- | caused by the influence of alcohol, drugs or medication

result.

### Accuracy of the operating instructions

These operating instructions have been compiled with great care. No guarantee is given for the accuracy and completeness of the data, illustrations and drawings. Subject to changes, misprints and errors.

## Disposal

Dear Testboy customer, by purchasing our product, you have the option of returning the device to suitable collection points for electronic waste at the end of its life cycle.



The WEEE (2002/96/EC) regulates the return and recycling of old electrical appliances. From 13 August 2005, manufacturers of electrical appliances are obliged to take back and recycle electrical appliances sold after this date free of charge. Electrical appliances may then no longer be disposed of in the "normal" waste stream. Electrical appliances must be recycled and disposed of separately. All appliances covered by this directive are marked with this logo.

## Disposal of used batteries



As an end user, you are legally obliged (**under the Battery Act**) to return all used batteries and rechargeable batteries; **disposal in household waste is prohibited!** Batteries/rechargeable batteries containing harmful substances are marked with the symbols shown opposite, which indicate that they must not be disposed of in household waste.

The symbols for the relevant heavy metals are:

**Cd** = cadmium, **Hg** = mercury, **Pb** = lead.

You can return your used batteries/rechargeable batteries free of charge to your local collection points or anywhere that sells batteries/rechargeable batteries!

## Quality certificate

All quality-related activities and processes carried out within Testboy GmbH are continuously monitored by a quality management system. Testboy GmbH further confirms that the test equipment and instruments used during calibration are subject to continuous test equipment monitoring.

## Declaration of conformity

The product complies with the latest directives. For more information, please visit [www.testboy.de](http://www.testboy.de)

# Operation

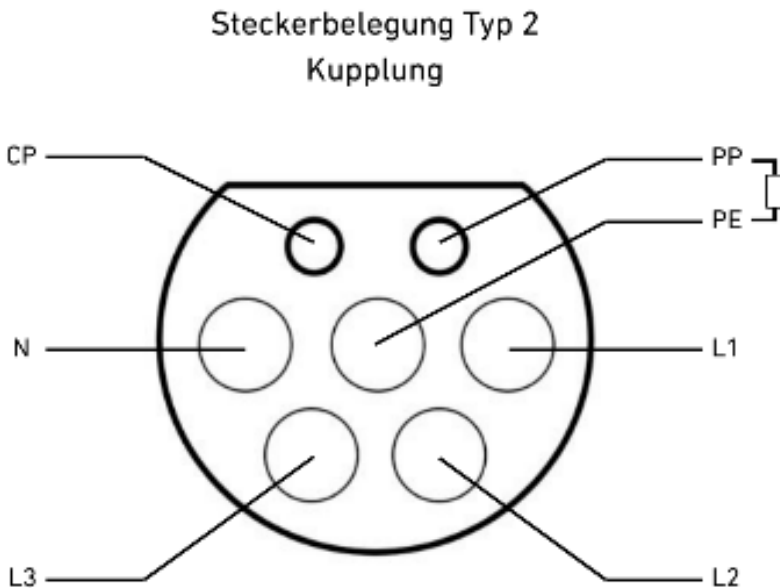
## Introduction

The TV 980 test case is a practical tool for quickly and reliably testing Mode 3 Type 2 charging cables for electric vehicles. In conjunction with the TV 475, all important tests can be carried out directly on site in accordance with BGV A3.

- | Are all conductors (L1, L2, L3, N, PE) correctly connected?
- | Is the protective earth conductor (PE) OK?
- | Is there an interruption or insulation fault in the cable?

With the TV 980, these tests can be carried out step by step – clearly, quickly and in accordance with standards. This ensures that the charging cable can be used reliably and safely in everyday life.

## Explanation of EV charging cables



## Current-carrying conductors:

- | L1, L2, L3 (brown/black)→ Phase conductors, as in a three-phase network
- | N (blue)→ Neutral conductor
- | PE (green/yellow)→ Protective conductor, mandatory for safety

These three conductors transmit the actual charging current.

## Control cables:


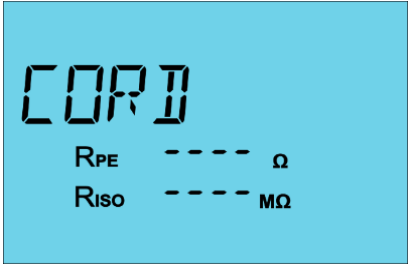
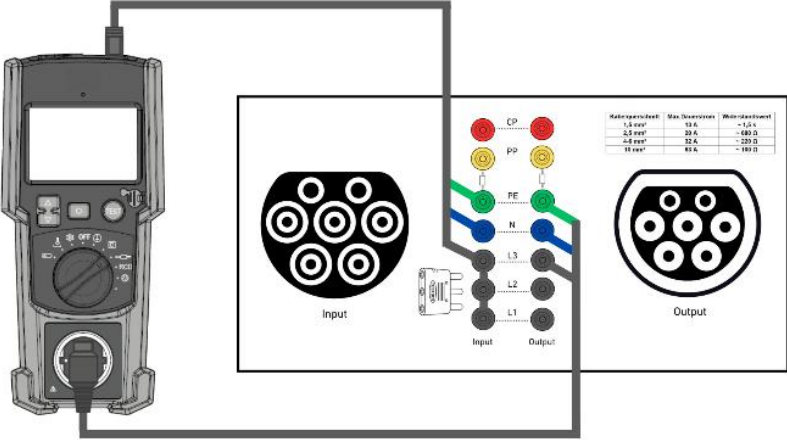
- | CP (Control Pilot)
  - Used for communication between the charging station and the vehicle.
  - The station uses a PWM signal to tell the car how much power it can draw at most.
  - The vehicle reports back whether it is ready and how much it is charging.
- | PP (Proximity Pilot)
  - Identifies the cable type (or the maximum permissible current of the cable).
  - Implemented by a resistor between PP and PE.
  - Prevents too much current from flowing through a thin cable.


## Cable types according to cross-section and PP resistance:

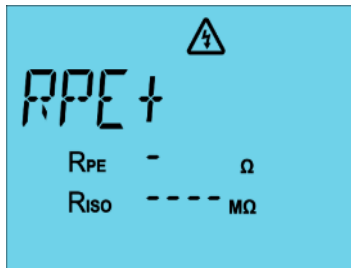
The table shows which resistance values are used for PP and which conductor cross-section and maximum current are associated with them:

| PP resistance | Cable cross-section | Max. charging current | Area of application                                    |
|---------------|---------------------|-----------------------|--|
| 1500          | 1.5 mm <sup>2</sup> | 13 A                  | Simple household charging, Schuko adapter              |
| 680           | 2.5 mm <sup>2</sup> | 20 A                  | Light single-phase charging                            |
| 220Ω          | 4 mm <sup>2</sup>   | 32 A                  | Standard wall boxes, 1- or 3-phase                     |
| 100Ω          | 6 mm <sup>2</sup>   | 63 A                  | Fast charging with high currents, special applications |

## Testing EV charging cables type 2

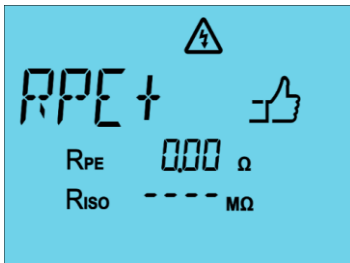
| Switch   | Display   |                 |                  |               |                     |      |        |                     |      |        |                   |      |        |                    |      |        |
|--|---|-----------------|------------------|---------------|---------------------|------|--------|---------------------|------|--------|-------------------|------|--------|--------------------|------|--------|
|   |  <p>(Blue backlight)</p> |                 |                  |               |                     |      |        |                     |      |        |                   |      |        |                    |      |        |
| Connections  |   |                 |                  |               |                     |      |        |                     |      |        |                   |      |        |                    |      |        |
|  <table border="1" data-bbox="800 933 972 981"> <thead> <tr> <th>Kabelspannweite</th> <th>Max. Stromstärke</th> <th>Wahlkreiswert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,5 mm<sup>2</sup></td> <td>10 A</td> <td>~1,0 Ω</td> </tr> <tr> <td>2,5 mm<sup>2</sup></td> <td>20 A</td> <td>~0,8 Ω</td> </tr> <tr> <td>4 mm<sup>2</sup></td> <td>32 A</td> <td>~0,6 Ω</td> </tr> <tr> <td>16 mm<sup>2</sup></td> <td>63 A</td> <td>~0,4 Ω</td> </tr> </tbody> </table> |   | Kabelspannweite | Max. Stromstärke | Wahlkreiswert | 1,5 mm <sup>2</sup> | 10 A | ~1,0 Ω | 2,5 mm <sup>2</sup> | 20 A | ~0,8 Ω | 4 mm <sup>2</sup> | 32 A | ~0,6 Ω | 16 mm <sup>2</sup> | 63 A | ~0,4 Ω |
| Kabelspannweite  | Max. Stromstärke  | Wahlkreiswert   |                  |               |                     |      |        |                     |      |        |                   |      |        |                    |      |        |
| 1,5 mm <sup>2</sup>  | 10 A  | ~1,0 Ω          |                  |               |                     |      |        |                     |      |        |                   |      |        |                    |      |        |
| 2,5 mm <sup>2</sup>  | 20 A  | ~0,8 Ω          |                  |               |                     |      |        |                     |      |        |                   |      |        |                    |      |        |
| 4 mm <sup>2</sup>  | 32 A  | ~0,6 Ω          |                  |               |                     |      |        |                     |      |        |                   |      |        |                    |      |        |
| 16 mm <sup>2</sup>   | 63 A  | ~0,4 Ω          |                  |               |                     |      |        |                     |      |        |                   |      |        |                    |      |        |

- Before testing, set the test voltage for ISO measurement in the settings  
(See **TV475 operating instructions, page 38!!**)
- Plug the charging cable to be tested into the test socket/plug of the TV980 test adapter case
- Connect the three-phase bridge to L1 – L3. Then connect the TV475's Schuko adapter to the three-phase bridge and the colour-coded test sockets. Connect the IEC socket adapter to the TV475 and to the corresponding test sockets.
- Switch on the TV475.
- Set the rotary switch on the TV475 to the cable test position. > 
- Ensure that the test plugs are correctly and securely inserted into the corresponding colour-coded test sockets.
- Press the test button on the device to start the test.
- The RPE test will begin.
- The RPE+ symbol is displayed and the RPE progress bar begins to load. Once the test is complete, the result is displayed. Once the RPE+ test is complete, RPE- starts automatically.

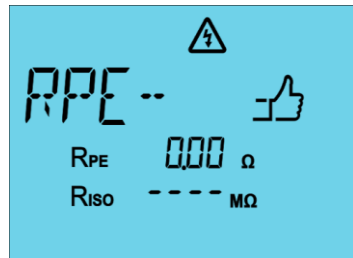


(Blue backlight)

- The RPE value is displayed after the RPE+ and RPE- measurements are complete.



(Blue backlight)

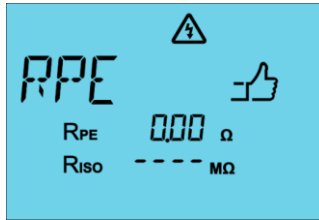


(Blue backlight)

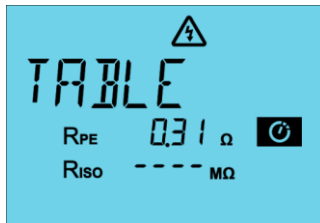
- The highest value of RPE+ or RPE- is displayed as the result of the RPE measurement.
- If the RPE is below 0.3 Ω, the PASS indicator lights up and the RISO measurement begins after a few seconds.  
(Caution: There is a high test voltage on the measuring leads)

## Testing EV charging cables type 2

- If RPE is between  $0.3\ \Omega$  and  $1.0\ \Omega$ , the confirmation symbol and the LED around the TEST button flash and TV 475 waits for confirmation to continue or end the test.

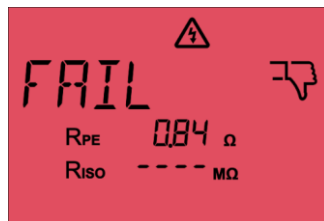


(Blue backlight)

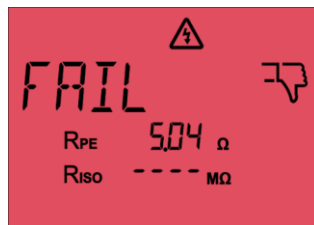


(Blue backlight)

- If the RPE value is between  $0.3$  and  $1\ \Omega$ , the confirmation symbol and the LED flash. When the TEST button is pressed for confirmation, the LOAD measurement begins. When the middle button is pressed for rejection, the test is terminated. The FAIL indicator lights up and the background is coloured RED, and the test is cancelled.

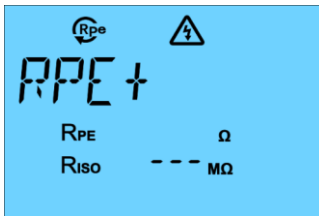


(Red backlight)



- If the value is above  $1\ \Omega$ , the FAIL indicator lights up and the background turns RED, and the test is cancelled.  
(Red backlight)

- If RPE continuous mode is selected (press and hold the TEST button if you want to start a Class I test), the Cont. RPE symbol will appear on the display at the start of the test, as shown in the image below.  
(Blue backlight)



- The maximum time for Cont. RPE is 90 seconds. You can end the test early by pressing the middle button on the device. RISO starts automatically when RPE has been successfully passed.
- The highest RPE value remains.
- If RISO is OK, the thumbs up symbol is displayed. If not, the thumbs down symbol is displayed and the RISO value flashes.



(Blue backlight)



(Red backlight)

- L and N are then checked (interruption/short circuit/good connection).



(Blue backlight)

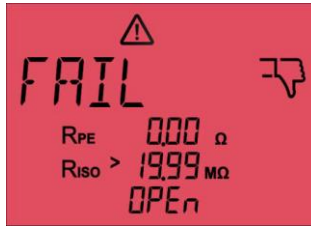
- If the test is passed, the GOOD symbol and the PASS indicator are displayed.



(Green backlight)

## Testing EV charging cables type 2

- If N or L is not connected, OPEN is displayed. The FAIL indicator is also displayed and the background is coloured RED.



(Red background light)

- If there is a short circuit between L and N, Short and FAIL are displayed.

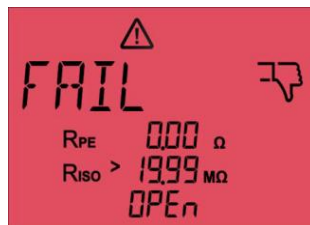


(Red background light)

- Display of the overall result:
- Pass/Fail is displayed for the L/N test.



(Green backlight)



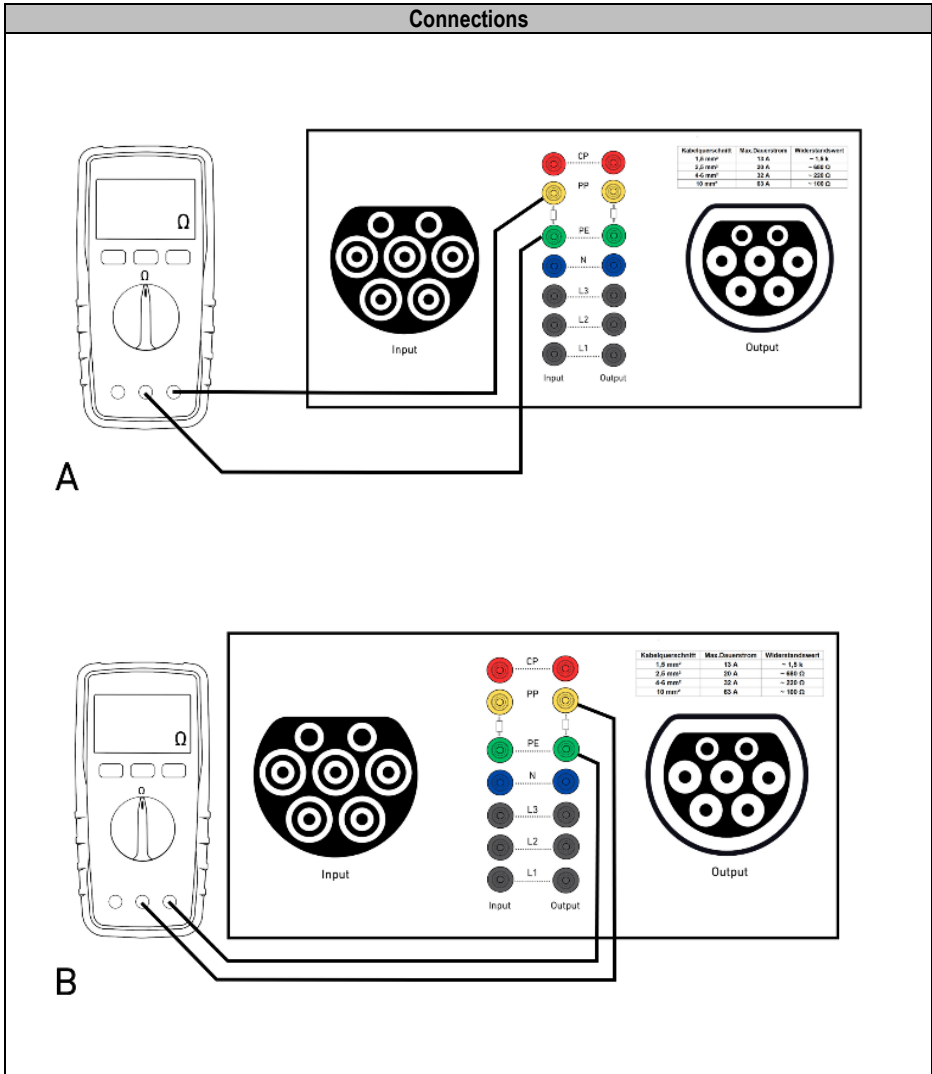
(Red backlight)

## Saving test results:

For more information on saving and reading test results, please refer to page 40 of the TV475 operating instructions.

This explains how to save test results after a pass or fail test and how to read the data later on a PC.

## PE against PP measurement



The PE-PP test ensures that the resistor installed in the cable between PP and PE is correctly installed. This resistor tells the charging station the maximum current for which the cable is approved. (Without the resistor, the cable will not be recognised correctly.)

- | Switch on the multimeter (observe the operating instructions for the corresponding multimeter).
- | Set the rotary switch to resistance measurement ( $\Omega$ ).

## PE against PP measurement

---

Connect the test leads: black lead to the COM socket and red lead to the  $\Omega/V$  socket

Hold one test probe to the PP test socket (marked red in the image).

Hold the other test probe to the PE test socket (marked green in the image).

(Image A shows the measurement at one end of the cable (e.g. vehicle plug), image B shows the same measurement at the other end of the cable (e.g. charging station plug))

The multimeter displays a resistance value.

Typical values are between approx. 220  $\Omega$  and 1.5 k $\Omega$ , depending on the cable design

| Cable cross-section | Max. continuous current | PP resistance  | Typical value |
|---------------------|-------------------------|----------------|---------------|
| 1.5 mm <sup>2</sup> | 13 A                    | 1.5 k $\Omega$ | $\pm 5$       |
| 2.5 mm <sup>2</sup> | 20 A                    | 680 $\Omega$   | $\pm 5$       |
| 4–6 mm <sup>2</sup> | 32 A                    | 220 $\Omega$   | $\pm 5$       |
| 10 mm <sup>2</sup>  | 63 A                    | 100 $\Omega$   | $\pm 5$       |

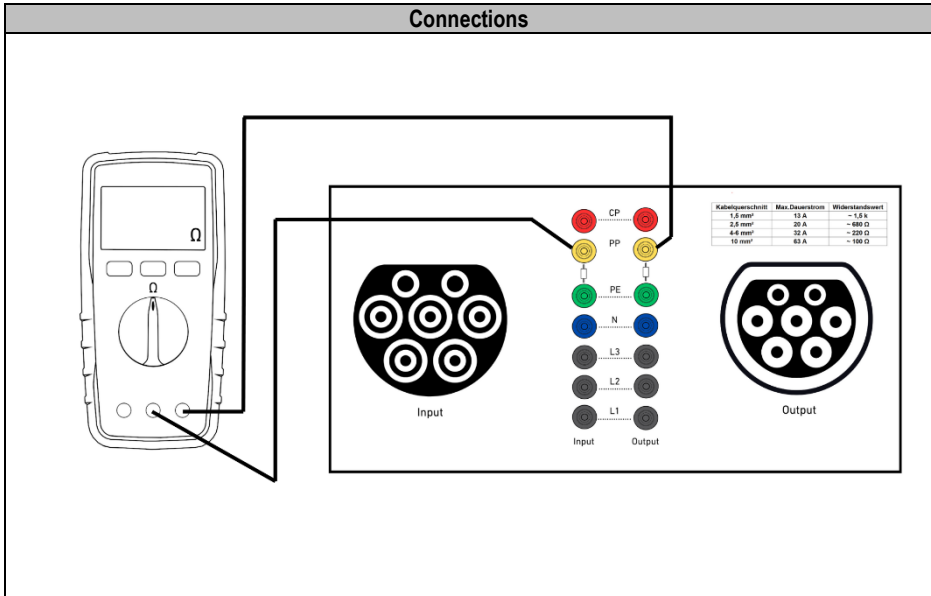
Evaluation:

If the value is within the target values > Cable is correct

If the multimeter displays "infinity / OL" > Resistor missing or wire broken > Cable defective

If the value deviates significantly from the target value > Incorrect or damaged resistor

# PP against PP measurement



ENGLISH

- | Switch on the multimeter. (Follow the operating instructions for the multimeter used!)
- | Set the rotary switch to resistance measurement ( $\Omega$ ). (Refer to the operating instructions for the multimeter!)
- | Connect the test leads to the measuring device: Black lead to the COM socket and red lead to the  $\Omega/V$  socket
- | Hold one test probe to the PP test socket (left in the picture)
- | Hold the other measuring tip to the second PP test socket (right in the picture)
- | The multimeter displays a resistance value. (~ double resistance PE – PP)

| Cable classification | Should be at PP ↔ PE | Expected PP ↔ PE |
|----------------------|----------------------|------------------|
| 13 A                 | ~ 1.5 kΩ             | ~ 3.0 kΩ         |
| 20 A                 | ~ 680 Ω              | ~ 1.36 kΩ        |
| 32 A                 | ~ 220 Ω              | ~ 440 Ω          |
| 63 A                 | ~ 100 Ω              | ~ 200 Ω          |

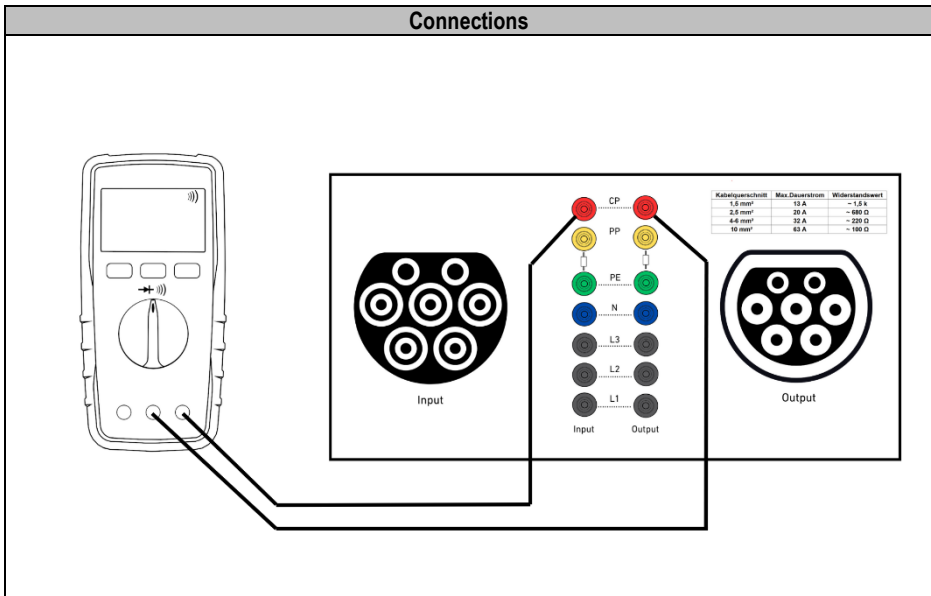
## PP against PP measurement

---

Evaluation:

- | Value  $\approx 2x$  target value  $\triangleright$  PP line OK, PE line OK, both resistors present
- | Value  $\approx 1x$  target value  $\triangleright$  One PP resistor missing/interrupted; use PP  $\leftrightarrow$  PE to check both ends individually to determine which end is faulty.
- | "OL"/ $\infty$   $\triangleright$  PP line or PE line interrupted (or both resistors missing).
- | Significantly different value (e.g.  $220\ \Omega + 680\ \Omega \triangleright 900\ \Omega$ )  $\triangleright$  Connector sides have different PP resistances  $\triangleright$  Incorrect/defective connector
- | Very low value ( $<50$  test)  $\triangleright$  Short circuit on PP/PE/cable fault

## CP against CP measurement



The CP line (control pilot) is the most important signal line in the EV cable. It is used for communication between the vehicle and the charging infrastructure (PWM signal), via which the charging current release and other statuses are exchanged.

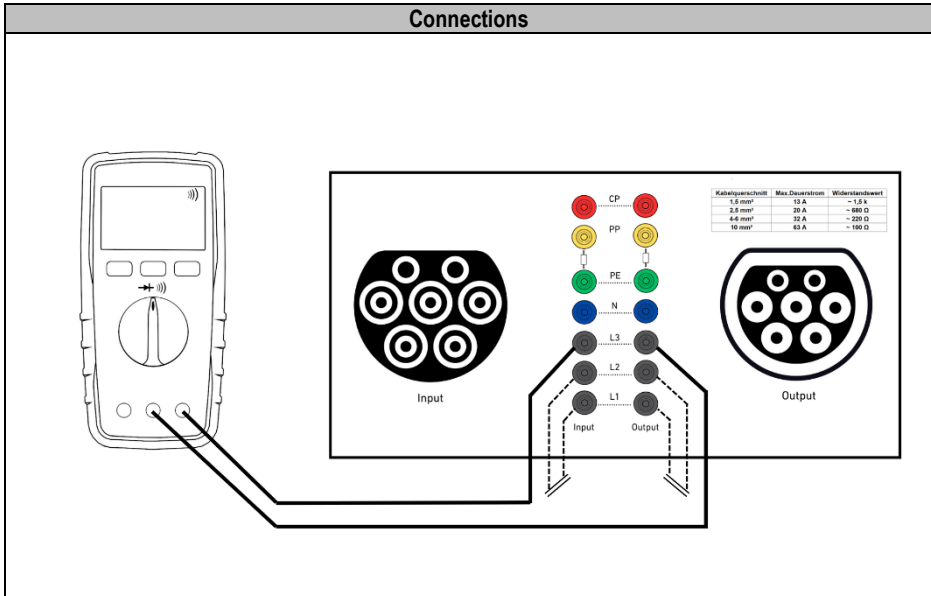
The CP ↔ CP test ensures that the line is continuously connected from one end of the cable to the other.

- | Switch on the multimeter. (Observe the operating instructions for the multimeter used)
- | Set the rotary switch to continuity test (symbol: diode/loudspeaker) or resistance measurement ( $\Omega$ ).
- | Connect the test leads: black lead to the COM socket and red lead to the  $\Omega/V$  socket.
- | Hold one test probe to the CP test socket (left)
- | Hold the other test probe to the second CP test socket (right)
- | The multimeter beeps during continuity testing; during resistance measurement, a very small value (close to 0  $\Omega$ ) is displayed, as the CP cable is only a copper wire without built-in resistance.

Evaluation:

- | 0 - 1  $\Omega$  (or beep) > CP cable continuous and OK
- | "OL" or very high resistance > CP cable interrupted or defective > Cable unusable
- | High resistance (>1-2  $\Omega$ ) > Poor contact, possibly corrosion or cable damage

# Conductivity test



To check the proper continuity of the three power wires (L1, L2, L3) between the input and output plugs, the measurement is carried out with a standard multimeter:

- | Prepare the multimeter  
Set the multimeter to continuity test mode (symbol: or acoustic signal ).
- | Connect the test leads  
Plug the test leads into the designated sockets on the multimeter (black: COM; red: Ω/signal).
- | Select measuring points  
Place one test probe on the input contact of one phase (L1, L2, L3) and the second test probe on the corresponding output contact of the same phase.
- | Perform measurement  
Measure each phase individually:
  - L1 input ► L1 output
  - L2 input ► L2 output
  - L3 input ► L3 output

Evaluation of the measurement result

When connected correctly, the multimeter must emit an acoustic signal or display a very low resistance value ( $< 1\Omega$ ). No signal or a high resistance value indicates that the line is broken or there is a contact fault.









**GERMANY · EST. 1953**

Testboy GmbH  
Elektrotechnische Spezialfabrik  
Beim Alten Flugplatz 3  
D-49377 Vechta  
Germany

Tel: +49 4441 / 89112-10

Fax: +49 4441 / 84536

[www.testboy.de](http://www.testboy.de)  
[info@testboy.de](mailto:info@testboy.de)