

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung dieser Anleitung oder Teilen daraus, vorbehalten.

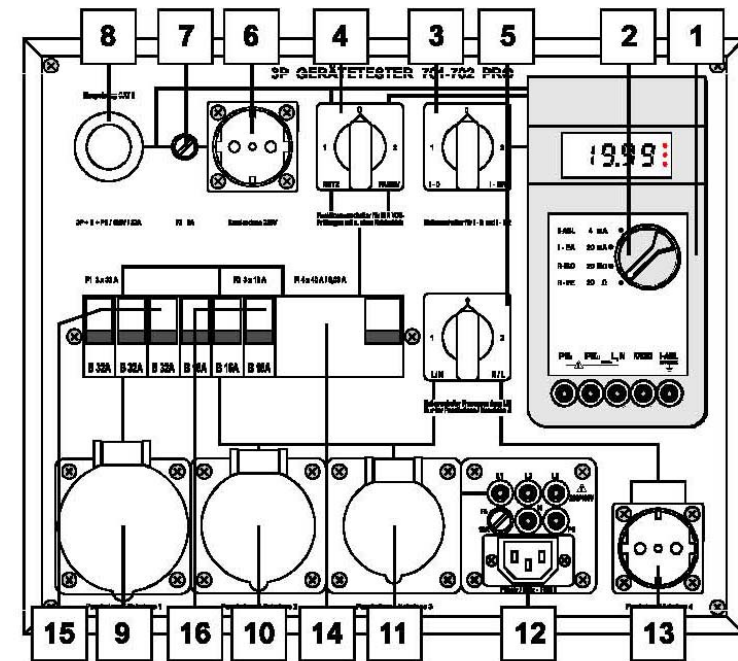
Reproduktionen jeder Art (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Letzter Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen des Gerätes, welche dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

Hiermit bestätigen wir, dass alle Geräte, die in unseren Unterlagen genannten Spezifikationen erfüllen und werkseitig kalibriert geliefert werden. Eine Wiederholung der Kalibrierung nach Ablauf von einem Jahr wird empfohlen.

© PeakTech® 06/2007 / Sch.

1. Function-Elements



1. MD PeakTech® 2775 VDE 0701-0702 Tester
2. (S1/MD) Range selector
3. (S4/Case) Range selector I-D and I-T
4. (S3/Case) Function selector for DIN VDE Tests with and without Mains operations
5. (S5/Case) Range selector Phase change L/N. Only for "Passiv/NETZ" connector 4
6. Mains Service connector 230 V
7. Melt fuse 5 x 20/6 A for (6)
8. Fixed Mains line with 032 A CEE-Plug
9. Passiv/Netz connector 1: CEE 3P + N + PE/400 V – 32 A
10. Passiv/Netz connector 2: CEE 3P + N + PE/400 V – 16 A
11. Passiv/Netz connector 3: CEE 1P + N + PE/400 V – 16 A
12. Passiv/Netz field 5: Connectors for L1, L2, L3, N + PE and appliance socket with melt fuse 5 x 20/10 A
13. Passiv/Netz connector 4: 1P + N + PE/230 V – 16 A
14. RCD Fi-element 4-pol. 40 A/0,03 A
15. 3 x Automatic-fuses B32 for connector 1
16. 3 x Automatic-fuses B16 for connectors 2, 3, 4
17. Equipment include this accessories: PKS 1, PKS 3, TKS 2, cable with alligator clips, software, interface cable and manual



PEWA
Messtechnik GmbH

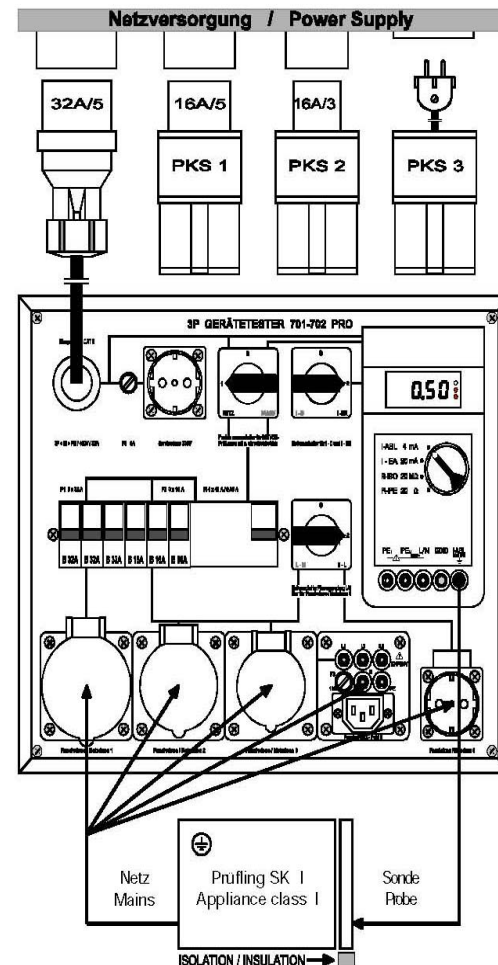
Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa.de

2. Safety

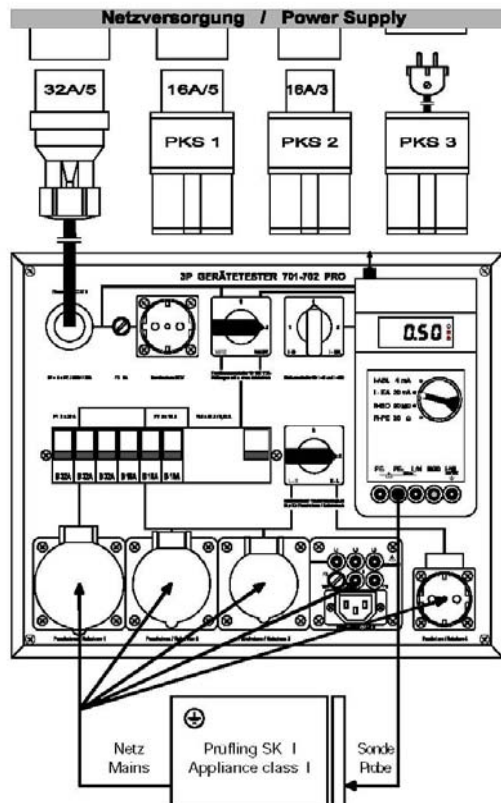
- * The INSTRUMENT is exclusively suited for the testing and measurement on repaired or modified electrical devices as set out in DIN VDE 0701 and for repetitive testings according to DIN VDE 0702.
- * Following these provisions i. a. the protective conductor resistance R-PE, the insulation resistance R-ISO, the protective conductor current I-PE, the touch current I-T is to be tested.
- * Before taking the INSTRUMENT into operation, make sure that the instruments nominal voltage matches the mains voltage.
- * The INSTRUMENT serves for electronically testing electrical devices in accordance with DIN VDE 0701/ DIN VDE 0702. It has been manufactured and tested as defined in DIN VDE 0404, DIN EN 61010, DIN EN 61557, and has been shipped in a safety technological perfect condition.
- * To maintain this condition and ensure a safe operation, the user has to observe the warnings and notes included in these operating instructions:
- * This INSTRUMENT may be exclusively used for electrical testings. Please note that the respective standards may require additional manual and visual inspections, temperature, functional, and drop tests etc. Depending on the type of appliance.
- * The INSTRUMENT may be exclusively connected to an intact and safe 230V/400V AC mains. The mains socket must provide for an intact connection of the protective conductor (earth – contact type PE).
- * A voltage supply to the PE at the mains socket may result in incorrect leakage current measurements.
- * At a faulty power supply, the instrument and the appliance are to be immediately disconnected from the mains.
- * Using the INSTRUMENTS for measurements in electrical equipments is not permissible.
- * Carrying out measurement in the immediens vicinity of electrical or electromagnetic fields as well as HF-amiting devices or equipment should be avoided.
- * Please account for the occurrence of unexpected voltages at the appliance. The anti-radio- infence-capacitor may be charged after the insulation resistance has been measured.
- * Please, always check the appliance protective conductor resistance R-PE first.
- * Without an intact connection of the protective conductor to the appliance the results of an insulation resistance and protective conductor current measurement are meaningless.
- * **ATTENTION:** According to VDE 0404 the “PE”-contact of the PASSIV/NETZ and the PE-Safety socket are connected to the mains PE, only in the S3 position NETZ the FI-element and the automatic fuses are working and allows the instrument to be fail-safe. The PE of the mains service connector is always connected with the mains PE.

21. Messung I-BR (Direkte Methode) SK I + II



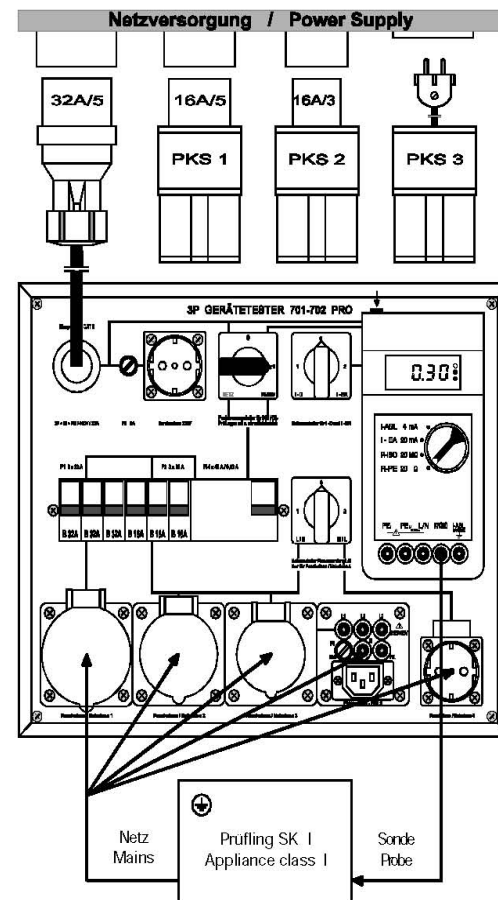
- * S1 Stellung: I-ABL
- * S3-Stellung: NETZ
- * S4-Stellung: I-BR
- * S5-Stellung: N/L + umpolen auf L/N
- * Prüfling „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.8

20. Messung I-BR (E-EA Methode) SK I + II



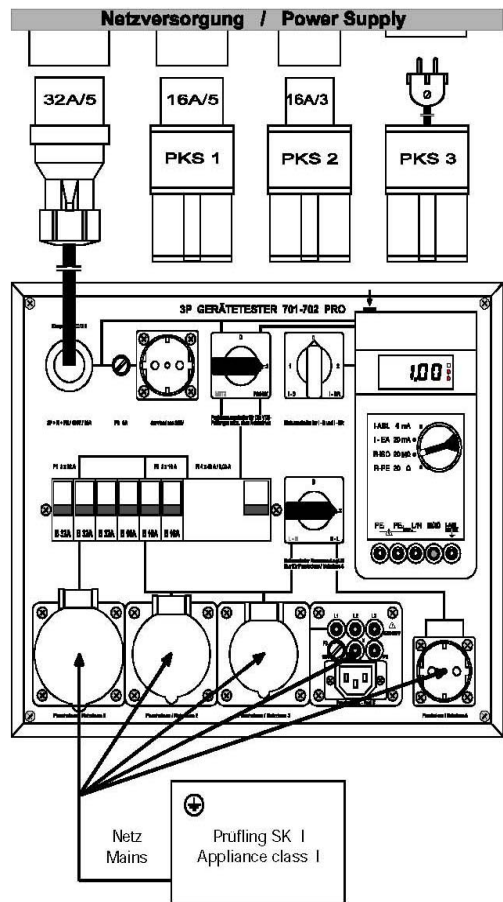
- * S1 Stellung: I-EA
- * S3-Stellung: PASSIV
- * S4-Stellung: 0
- * S5-Stellung: N/L
- * Prüfling „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.4b

3. Measurement R-PE PC I



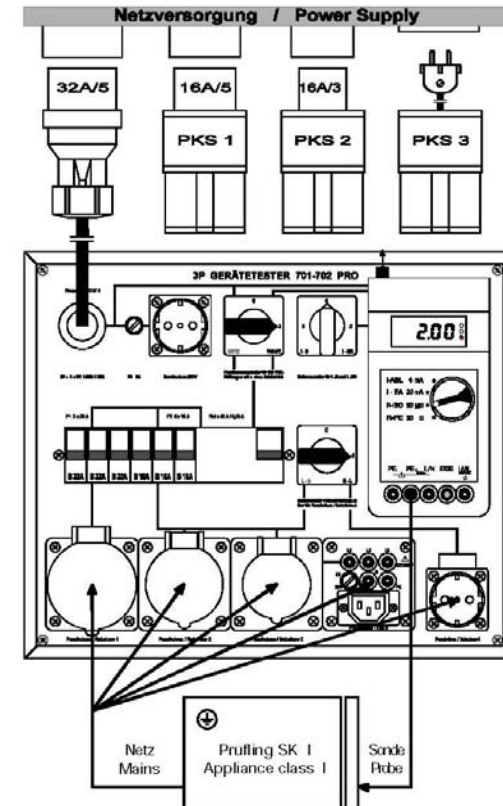
- S1-Position: R-PE
- S3-Position: PASSIV
- S4-Position: 0
- S5-Position: 0
- Appliance "IN FUNCTION"
- Source: DIN VDE 0701, pic C.1a

4. Measurement R-ISO PC I



- * S1-Position: R-ISO
- * S3-Position: PASSIV
- * S4-Position: 0
- * S5-Position: N/L
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.2a

19. Messung R-ISO SK I + II



- * S1 Stellung: R-ISO
- * S3-Stellung: PASSIV
- * S4-Stellung: 0
- * S5-Stellung: N/L
- * Prüfling „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.2a

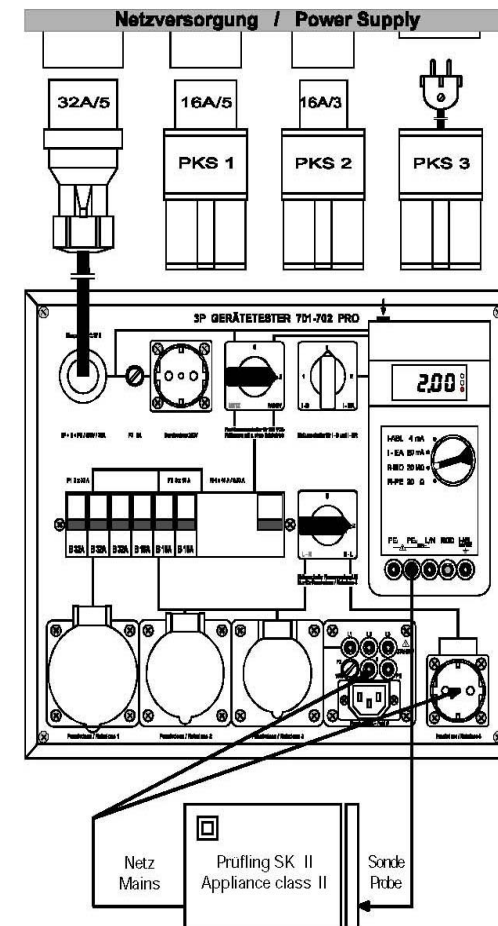
Hinweise zur Messwert-Anzeige

	Anzeige	Ursache / Interpretation der Anzeige
R - PE		"ÜBERLAUF", alle 3 Grenzwert-LED leuchten R - PE > 20 Ω PE ist unterbrochen
		Prüfling nicht angeschlossen Anzeigewert: 0,30 Ω 1. + 2. Grenzwert-LED leuchten
		"ÜBERLAUF" R - ISO > 20 MΩ Prüfling nicht angeschlossen Prüfling nicht eingeschaltet
R - ISO		Alle 3 Grenzwert-LED leuchten Prüfling hat Kurzschluß zw. PE + L/N
		Anzeigewert: 0,30 MΩ Alle 3 Grenzwert-LED leuchten
		"ÜBERLAUF", alle 3 Grenzwert-LED leuchten I - EA > 20 mA Prüfling hat Kurzschluß zw. PE + L/N Anschlußbuchsen PE + L/N kurzgeschl
I - EA		Prüfling nicht angeschlossen Prüfling nicht eingeschaltet
		Anzeigewert: 3,50 mA Alle 3 Grenzwert-LED leuchten
		"ÜBERLAUF", alle 3 Grenzwert-LED blinken Prüfling ist "berührunggefährlich!", d.h. der Strom ist > 4,00 mA! Prüflings-Netzstecker sofort ziehen!
I - ABL (I-Diff/I-BR)		Prüfling nicht angeschlossen Prüfling nicht in "BETRIEB"
		Prüfling ist "brührungssicher" (Idealwert) Anzeigewert: 0,50 mA 1. + 2. Grenzwert-LED leuchten
		"ÜBERLAUF", alle 3 Grenzwert-LED blinken Prüfling ist "berührunggefährlich!", d.h. der Strom ist > 4,00 mA! Prüflings-Netzstecker sofort ziehen!

Hinweise zur Messung I-BR

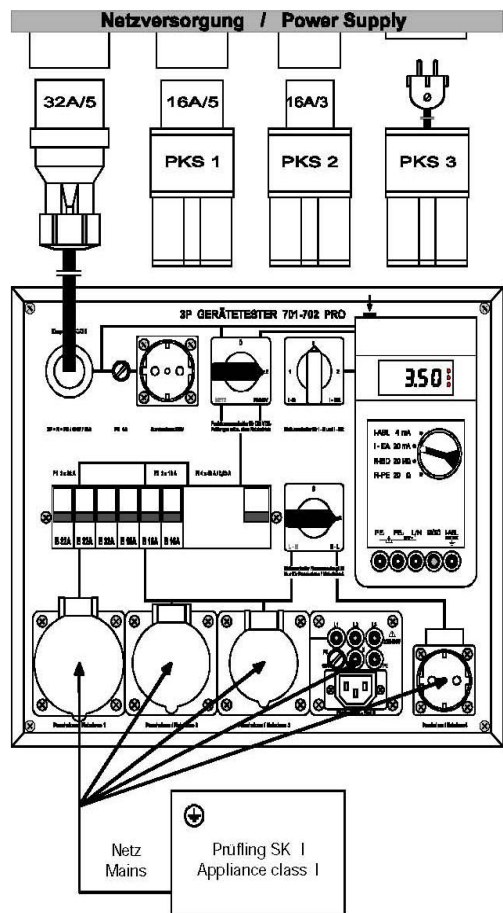
- RCD vorschalten! (bereits im Koffer integriert)
- Prüfling isoliert aufstellen!
- Standort Prüfender isoliert!
- Ordnungsgemäßen Netzanschluss sicherstellen!

5. Measurement R-ISO PC II



- * S1-Position: R-ISO
- * S3-Position: PASSIV
- * S4-Position: 0
- * S5-Position: N/L
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.3

6. Measurement I-PE (I-EA Method) PC I



- * S1-Position: I-EA
- * S3-Position: PASSIV
- * S4-Position: 0
- * S5-Position: N/L
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.4a

Messbereiche R-PE

0.10	0.30	1.00
V-Leitung	Standard	Sonderfall

Messbereich R-ISO

2.00	1.00	0.30
SK II	SK I	Sonderfall

Messbereich I-EA (Ersatz-Ableitstrom-Methode)

0.25	0.50	3.50
(I-SF, Teil 240)	I-BR	I-SL

Messbereich I-ABL (direkte Methode + I-D Methode)

0.25	0.50	3.50
(I-SF, Teil 240)	I-BR	I-SL/I-D

Hinweis zur Messung I-BR

Die Messung des Ableitstromes I-BR am bestimmungsgemäß mit Netzspannung betriebenen Prüfling ist nach der DIN VDE 0104 und 0105 als „Arbeiten in der Nähe unter Spannung stehender Teile“ anzusehen. Daraus leiten sich u. a. ff. Sicherheitsmaßnahmen ab:

- 1.) „Wenn Prüfstromkreise mit dem Niederspannungsnetz galvanisch verbunden sind, müssen RCD-Schutzeinrichtungen von 10 ... 30 mA verwendet werden“ und
- 2.) „Bei Prüfplätzen mit Spannungen bis 1000 V muss der Standort des Prüfenden isoliert sein.“ (Zitat Norm)

Stromversorgung (MD + Koffer)

Nennspannung MD/Koffer	207V ... 253V/360V...440V
Nennfrequenz	48 Hz ... 52 Hz
Leistungsaufnahme	< 10 VA
Verbraucherleistung	max. 2/4/12/24 KW, nur Durchleitung
je nach Wahl der Netz-Dosen 1 -5, max. 5 min	

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	I (eins)
Nennspannung MD/Koffer	230V/400V
Prüfspannung MD/Koffer	2,7 KV
Überspannungs-Kategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Fi-Schutzschalter	4-pol./40A/0,03A
Sicherungsautomaten	3xB32/3XB16
Schmelzsicherungen	1x10A für KGD/1x6A für SD
Schutzart Koffer und MD	IP 40, Anschl. IP 20
EMV: Störungssendung / Störfestigkeit nach DIN EN 61326	

Mechanischer Aufbau

Anzeige	LCD 3,5 -13 / PLL gest.
Grenzwert-Anzeige	3 LED in allen Messbereichen
Abmessungen/Gewicht des Koffer ohne Adapter	570x360x250/10 kg

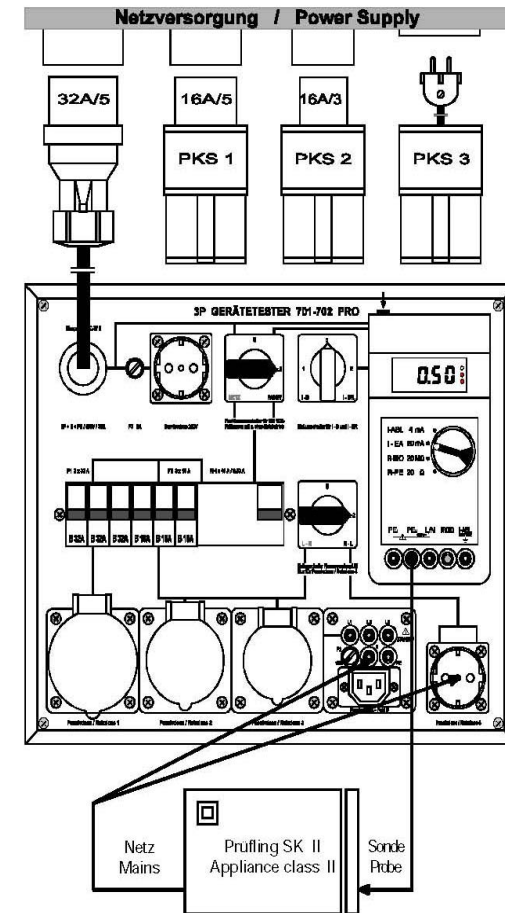
Normen +Vorschriften für die Herstellung

DIN EN 61010-1 / DIN EN 61557-1 / DIN VDE 0404 -1,2

Hinweise zur Grenzwert-Anzeige

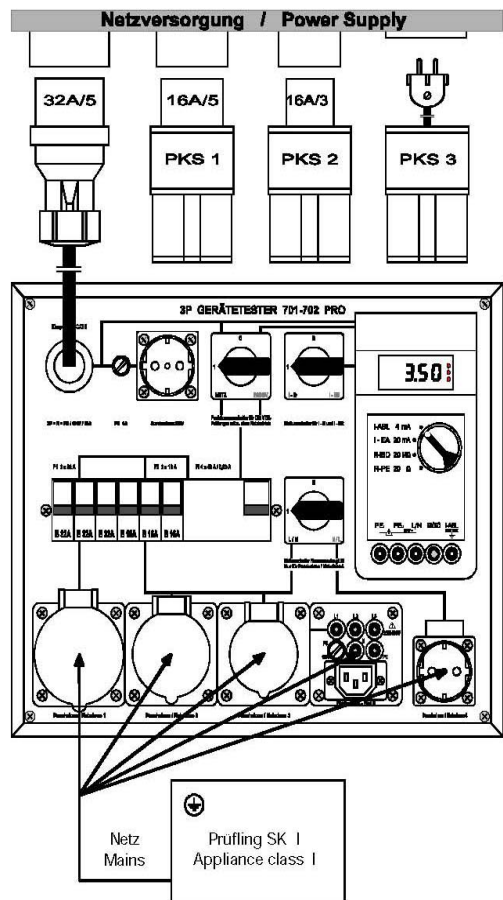
Das Messgerät verfügt über Grenzwert-Anzeigen mit je 3 LED's in allen Messbereichen. Es werden die jeweils wichtigsten Grenzwerte dargestellt. Weitere siehe Normen. Änderungen in der Grenzwert-Anzeige, z. B. bedingt durch Normänderung, können durch Wechsel eines Micro-Chips durchgeführt werden (Werksservice).

7. Measurement I-T (I-EA Method) PC II



- * S1-Position: I-EA
- * S3-Position: PASSIV
- * S4-Position: 0
- * S5-Position: N/L
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.4b

8. Measurement I-PE (I-D Method) PC I



- * S1-Position: I-ABL
- * S3-Position: NETZ
- * S4-Position: I-D
- * S5-Position: L/N
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.6

Messbereich I-EA I-EA (Ersatz-Ableitstrom-Methode)

Nenngebrauchsbereich	0,05 ... 19,99 mA
Leerlaufspannung	max. 40 VAC
Kurzschlussstrom	max. 2 mA
Bezugsspannung / Ri / Ref	230 VAC/~20 k/~2 k
Betriebsmessabweichung v. M.	+/- 15 %
Überlastwert	253 V
Überlastzeit	dauernd

Messbereich I-ABL (I-BR, direkte Methode)

Nenngebrauchsbereich	0,02 ... 19,99 mA
Methode / Ri	direkt, AC+DC/~135k
Betriebsmessabweichung v. M.	+/- 15 %
Überlastwert	253 V
Überlastzeit	dauernd

Messbereich I-ABL (I-D, I-D-Methode)

Nenngebrauchsbereich	0,05.....19,99 mA
Methode	I-D Wandler
Betriebsmessabweichung v. M.	+ -15%
Überlastwert	253 V
Überlastzeit	dauernd

Wird ein Strom von 3,99 mA überschritten, blinken die 3 LED's als Warnhinweis. Der "Reset" erfolgt durch Entfernen der Last und einmaliges Drehendes Bereichsschalters.

Eigenabweichung alle Bereiche: +/- 4 % (nur unter Referenzbedingungen).

Daten-Schnittstelle

Art	seriell
Format	2400, N, 8, 1; o. Handshake
Anschluss	Klinkenbuchse 3,5 mm

Referenzbedingungen (MD + Koffer)

Nennspannung MD/Koffer	230V/400V + -0,1 %
Nennfrequenz	50 Hz + -0,1 %
Kurvenform	Sinus, K < 0,5 %
Umgebungstemperatur	+23°C + -1K
Relative Luftfeuchte	48 % ... 52 %
Lastwiederstände	linear

Nenngebrauchsbedingungen (MD + Koffer)

Nennspannung MD/Koffer	207V ... 253V/360V ... 440V
Nennfrequenz	50 Hz
Kurvenform	Sinus
Umgebungstemperatur	0°C ... 35°C

Umgebungsbedingungen (MD + Koffer)

Lagertemperatur	-20°C ... +60°C
Arbeitstemperatur	0°C ... +35°C
Genauigkeitsbereich	+15°C ... +30°C
Relative Luftfeuchte	keine Betauung!
Klimaklasse	2z/0/50/-20/75 %
Höhe über NN	max. 2000 m
Anwendung	nur Innenräume

17. Messung I-BR/(DIREKT) mit der direkten Methode*

(Anschlussbeispiel Bild 10 -11)

Der Berührungsstrom I-BR ist ein bei bestimmungsgemäßem Betrieb auftretender Ableitstrom eines Gerätes. Er fließt über die Isolierung, berührbare, leitfähige Teile und die sie berührende Person zur Erde.

Die Messung wird dann durchgeführt, wenn nicht sichergestellt werden kann, dass alle durch Netzspannungseinwirkung beanspruchten Teile mit der Messung R -ISO erfasst werden oder die Messung R -ISO nicht bestanden oder nicht durchgeführt wird.

Der Berührungsstrom wird gemessen:

- 1.) bei Geräten der Schutzklasse I an allen berührbaren, leitfähigen Teilen, die *nicht* mit dem PE verbunden sind,
- 2.) bei Geräten der Schutzklasse II an allen berührbaren, leitfähigen Teilen.

* *Der Prüfling ist bei dieser Messung "in Betrieb"!*

* Die Messung wird in allen! Steckpositionen des Prüflings-Netzsteckers und in allen Schalterstellungen (Schrittschaltwerke, Relais, Regler, Temperaturschalter usw.) vorgenommen. Bei Prüflingen mit Schukostecker kann die Umpolung mittels des Messumschalters Phasenwendung S5 sehr einfach und komfortabel durchgeführt werden.

Anmerkung: aus Sicherheitsgründen sollte der Prüfling vor dem Umpolen ausgeschaltet werden, damit das Einschalten bei sich bewegenden Teilen, z.B. bei einer Kreissäge oder Bohrmaschine, bewusst erfolgt.

Als Messwert gilt der größte der gemessenen Werte.

* Der Prüfling *muss* isoliert aufgestellt werden! Außer der Netzleitung dürfen keine weiteren leitenden Verbindungen zu anderen Geräten oder zum Erdpotenzial bestehen.

*) Das Messverfahren wird auch "Direkte Methode " genannt, weil der Messkreis galvanisch mit dem Netz verbunden ist. Die Messung mit dieser Methode ist als alleiniger Nachweis des vollständigen Isoliervermögens zulässig.

Messung I-BR SK I+II Sonderfall siehe Seite 22
Grenzwerte und Grenzwert-Anzeigen: Seite 18-19

18. Technische Kennwerte

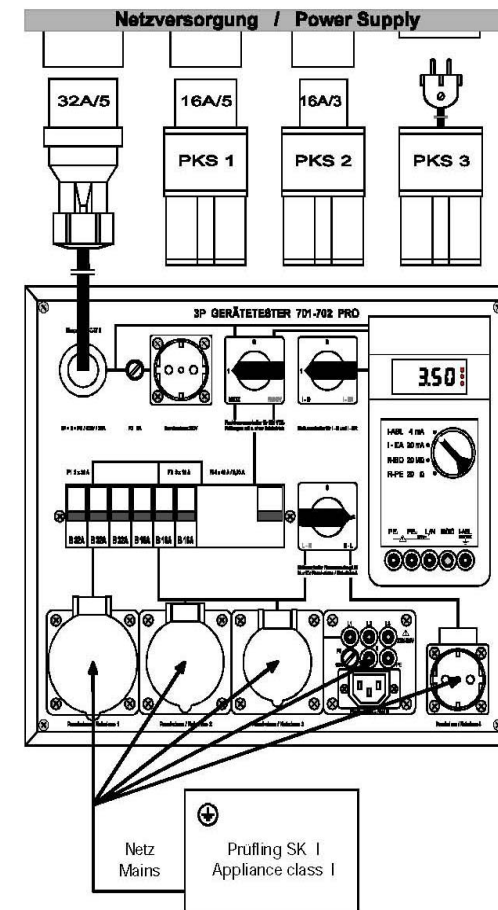
Messbereich R-PE

Nenngebrauchsbereich	0,05 ... 19,99 Ω
Leerlaufspannung	max. 20 VAC
Kurzschlussstrom	max. 350 mA
Betriebsmessabweichung v. M.	+/- 15 %
Überlastwert	-
Überlastzeit	-

Messbereich R-ISO

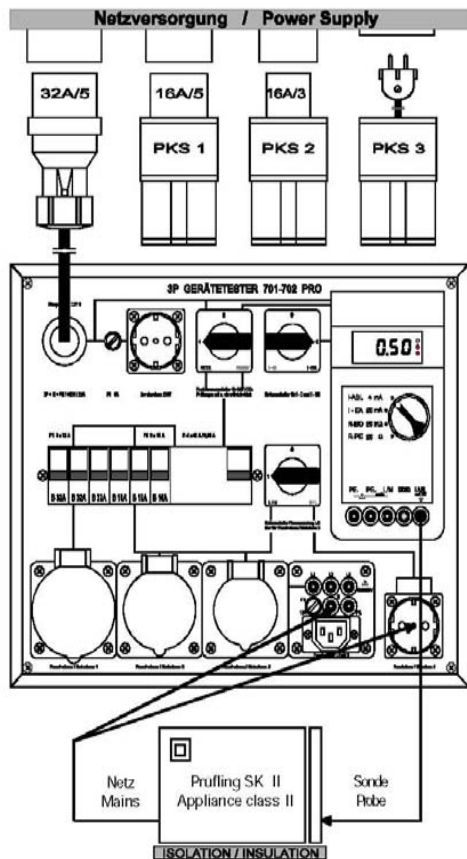
Nenngebrauchsbereich	0,05 ... 19,99 M Ω
Leerlaufspannung	max. 600 VDC
Kurzschlussstrom	max. 5 mA
Betriebsmessabweichung v. M.	+/- 15 %
Überlastwert	253 V
Überlastzeit	dauernd

9. Measurement I-PE (I-D Method) PC I



- * S1-Position: I-ABL
- * S3-Position: NETZ
- * S4-Position: I-D
- * changing to S5-Position: N/L
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.6

10. Measurement I-T (Direct Method) PC II



- * S1-Position: I-ABL
- * S3-Position: NETZ
- * S4-Position: I-BR
- * S5-Position: L/N
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.8

* Der Prüfling ist "nicht in Betrieb", jedoch eingeschaltet.

* Die Messung ist in allen Schalterstellungen (Schrittschaltwerke, Relais, Regler, Temperaturschalter usw.) vorzunehmen. Als Messwert gilt der größte der gemessenen Werte.

* Bei Prüflingen mit allpoligen Schaltern und symmetrischer kapazitiver Netzeingangs-Beschaltung dürfen die Messwerte halbiert werden! (siehe Norm)

Verfügt der Prüfling über keinen Netzstecker oder über keinen zur Prüfdose passenden Netzstecker, kann die Messung über das PASSIV/NETZ Feld 5 erfolgen.

*) Bei der "Ersatz-Ableitstrom-Methode" ist der Messkreis galvanisch vom Netz getrennt und der "Ableitstrom" wird im MESSGERÄT erzeugt. (s. a. S. 9)

ANMERKUNG: der Berührungsstrom I-BR wird in der DIN VDE 0701 Teil 240 "Spannungsfreiheit I-SF" genannt!

Messung I-BR SK I+II Sonderfall siehe Seite 21
Grenzwerte und Grenzwert-Anzeigen: Seite 18-19

16. Messung I-SL/(I-D) mit der Differenzstrom-Methode*

(Anschlussbeispiele Seite 8-9)

Der Schutzleiterstrom I-SL ist ein bei bestimmungsgemäßem Betrieb über die Isolierung und den Schutzleiter zur Erde fließender Ableitstrom eines Gerätes der Schutzklasse I.

Die Messung muss dann durchgeführt werden, wenn nicht sichergestellt werden kann, dass alle durch Netzspannungseinwirkung beanspruchten Teile mit der Messung R-ISO erfasst werden oder die Messung R-ISO nicht bestanden oder nicht durchgeführt wird.

* Der Prüfling "in bei dieser Messung „in Betrieb“!

* Die Messung wird in allen! Steckpositionen des Prüflings-Netzsteckers und in allen Schalterstellungen (Schrittschaltwerke, Relais, Regler, Temperaturschalter usw.) vorgenommen, Bei Prüflingen mit Schuko-Stecker kann die Umpolung mittels des Messumschalters Phasenwendung S5 sehr einfach um komfortabel durchgeführt werden. Anmerkung: Aus Sicherheitsgründen sollte der Prüfling vor dem Umpolen ausgeschaltet werden, damit das Einschalten bei sich bewegenden Teilen, z. B. bei einer Kreissäge oder Bohrmaschinen, bewusst erfolgt.

Als Messwert gilt der größte der gemessenen Werte.

* Der Prüfling muss nicht isoliert aufgestellt werden! Außer der Netzleitung dürfen keine weiteren leitenden Verbindungen zu anderen Geräten bestehen.

*) Der Differenzstrom ist die vektorielle Summe der Momentanwerte aller Ströme, die am netzseitigen Eingang des Prüflings durch alle aktiven Leiter fließen.

Die Messung mit dieser Methode ist als alleiniger Nachweis des vollständigen Isoliervermögens zulässig.

Grenzwerte und Grenzwert-Anzeigen: Seite 18-19

Verfügt der Prüfling über keinen Netzstecker oder über keinen zur Prüfdose passenden Netzstecker, kann die Messung über das PASSIV/NETZ Feld 5 erfolgen.

Messung R-ISO SK I+II Sonderfall siehe Seite 20
Grenzwerte und Grenzwert-Anzeigen: Seite 18-19

14. Messung I-SL / (I-EA) mit der Ersatz-Ableitstrom-Methode*

(Anschlussbeispiel Seite 6)

Wenn die Messung des Schutzleiterstromes I-SL mit der "Ersatz-Ableitstrom-Methode" durchgeführt wird, muss die Prüfung des R-ISO bestanden worden sein!

Die Messung wird durchgeführt:
bei Geräten der Schutzklasse I zwischen dem PE-Anschluss des Prüflings und allen aktiven Teilen.

- * Der Prüfling ist "nicht in Betrieb", jedoch eingeschaltet.
- * Die Messung ist in allen Schalterstellungen (Schrittschaltwerke, Relais, Regler, Temperaturschalter usw.) vorzunehmen. Als Messwert gilt der größte der gemessenen Werte.
- * Bei Prüflingen mit allpoligen Schaltern und symmetrischer kapazitiver Netzeingangs-Beschaltung dürfen die Messwerte halbiert werden! (siehe Norm)

Verfügt der Prüfling über keinen Netzstecker oder über keinen zur Prüfdose passenden Netzstecker, kann die Messung über das PASSIV/NETZ Feld 5 erfolgen.

- *) Bei der "Ersatz-Ableitstrom-Methode" ist der Messkreis galvanisch vom Netz getrennt und der "Ableitstrom" wird im MESSGERÄT erzeugt.

Das Wort "Ersatz" soll lediglich darauf hinweisen, dass diese (Mess-)Einrichtung als "Ersatz"-Schaltung für das Netz (im Sinne einer Netznachbildung) anzusehen ist.

Die Methode hat Vor- und Nachteile.

Vorteil: klein, preiswert, einfache u. sichere Anwendung sowie gute Reproduzierbarkeit der Messergebnisse.

Nachteil: es kann nur durchgeführt werden, wenn die Messung R-ISO bestanden wurde und wenn alle Schalter einschaltbar sind.

Grenzwerte und Grenzwert-Anzeigen: Seite 18-19

15. Messung I-BR / (I-EA) mit der Ersatz-Ableitstrom-Methode*

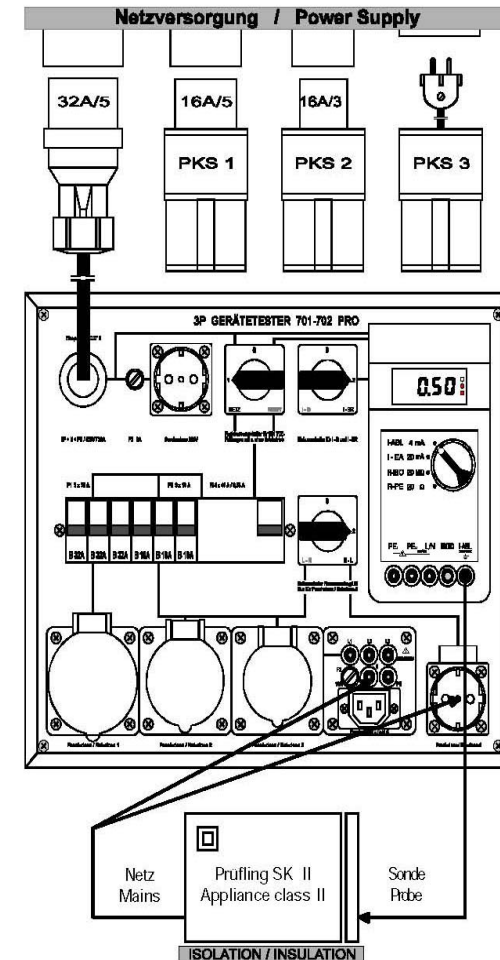
(Anschlussbeispiel Seite 7)

Wenn die Messung des Berührungstromes I-BR mit der "Ersatz-Ableitstrom-Methode" durchgeführt wird, muss die Prüfung des R-ISO bestanden worden sein!

Er wird gemessen:

- 1.) bei Geräten der Schutzklasse I zwischen allen aktiven Teilen sowie allen berührbaren, leitfähigen Teilen, die nicht mit dem PE verbunden sind,
- 2.) bei Geräten der Schutzklasse II zwischen allen aktiven Teilen sowie allen mit dem Gehäuse bzw. allen berührbaren, leitfähigen Teilen.

11. Measurement I-T (Direct Method) PC II



- * S1-Position: I-ABL
- * S3-Position: NETZ
- * S4-Position: I-BR
- * changing to S5-Position: N/L
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.8

12.Measurement R-PE

(Sample connections page 26)

The protective conductor resistance R-PE must not be measured until after a visual inspection of the INSTRUMENT and all parts representing a possible electrical or mechanical danger or risk of fire!

As for instruments classified protection class I the low ohm passage of the PE between the appliance PE output and its housing or all touchable an conductive parts connected to the PE is measured.

- * The test sample may be "in operation" or disconnected from mains.
- * Please note that with hard-wired devices and/or such being "in operation" parallel earth connections and protective conductor currents may negatively affect the measurement results.
- * During this measurement, the power cord has to be sectionwise moved over the entire length especially near the connection points.

The line resistance of the test leads are length independently compensated for however , if adapters or adapter leads are used this compensation is ineffective.

Therefore, we recommend to determine the adapter leads' resistance before measuring the R-PE and to account for this value when documenting the measurement results.

If the appliance features no main plug or if the plug does not match the test socket, the measurement can be made using the connectors of PASSIV/NETZ field 5 .

(For limits and the display of limit values see page 42)

13. Measurement R-ISO

(Sample connection page 27-28)

The R-ISO is measured as follows:

- 1.) for protection class I devices: between test sample's PE connector and all active parts.
 - 2.) for protection class I devices: between all active parts as well as touchable conductive parts not being connected to PE.
 - 3.) for protection class II devices between all active parts as well as all touchables conductive parts or such being connected to the housing.
- * The appliance is "out of operation" but switched on.
 - * Devices to be used in water must (or can) be covered with water during the measurement! (see Standards).
 - * The measurement is to be made in all switch positions (step-by-step systems, relays, controllers, temperature-switch, etc.)
 - * The smallest ! value measured is the correct .
 - * 500 VDC test voltage! Touching the test lead tips may result in shock reactions poses, however, no hazard at all!

12. Messung R-PE

(Anschlussbeispiel Seite 3)

Erst nach erfolgter Sichtprüfung des Gerätes und aller seiner Teile, die zu einer elektrischen oder mechanischen Gefährdung sowie Brandgefahr beitragen können, darf die Messung des Schutzleiterwiderstandes R-PE durchgeführt werden!

Bei Geräten der Schutzklasse I wird der niederohmige Durchgang des PE zwischen dem PE-Ausgang des Prüflings und seinem Gehäuse bzw. allen mit dem PE verbundenen, berührbaren, leitfähigen Teilen gemessen.

- * *Der Prüfling kann "in Betrieb" oder vom Netz getrennt sein.*
- * Bei fest angeschlossenen und/oder "in Betrieb" befindlichen Geräten ist zu beachten, dass parallele Erdverbindungen und Schutzleiterströme das Messergebnis verfälschen können.
- * Die Netzanschlussleitung muss während dieser Messung abschnittsweise auf ganzer Länge bewegt werden, insbesondere in der Nähe der Anschlussstellen.

Die Leitungswiderstände der Messleitungen werden längenunabhängig kompensiert, bei Verwendung von Adaptern oder Adapterleitungen ist diese Kompensation nicht wirksam.

Es empfiehlt sich, vor der Messung des R -PE den Eigenwiderstand der Adapterleitungen zu ermitteln und ihn bei der Dokumentation der Messwerte zu berücksichtigen.

Verfügt der Prüfling über keinen Netzstecker oder über keinen zur Prüfdose passenden Netzstecker, kann die Messung über das PASSIV/NETZ Feld 5 erfolgen.

(Grenzwerte und Grenzwert-Anzeigen: Seite 18-19)

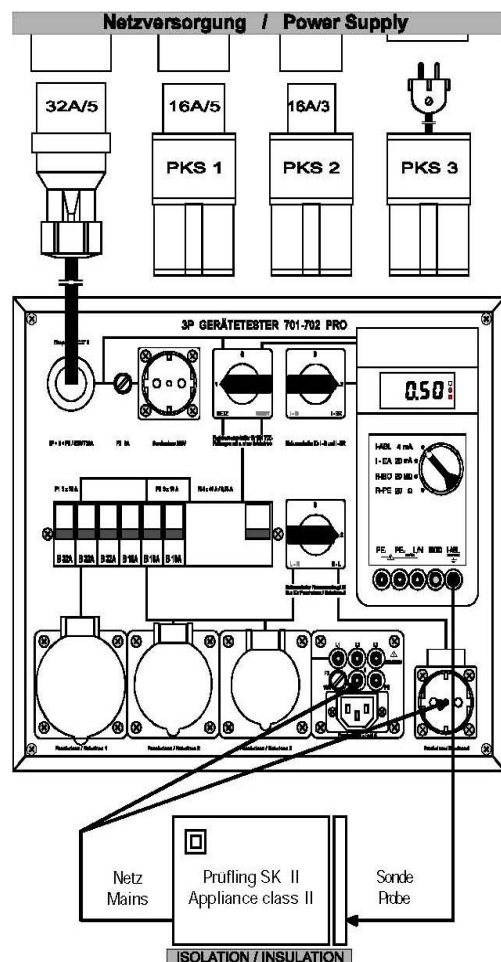
13. Messung R-ISO

(Anschlussbeispiele Seite 4-5)

Der R-ISO wird wie folgt gemessen:

- 1.) bei Geräten der Schutzklasse I zwischen dem PE-Anschluss des Prüflings und allen aktiven Teilen,
 - 2.) bei Geräten der Schutzklasse I zwischen allen aktiven Teilen sowie allen berührbaren, leitfähigen Teilen , die nicht mit dem PE verbunden sind.
 - 3.) bei Geräten der Schutzklasse II zwischen allen aktiven Teilen sowie allen mit dem Gehäuse bzw. allen berührbaren, leitfähigen Teilen.
- * *Der Prüfling ist "nicht in Betrieb", jedoch eingeschaltet.*
 - * Im Wasser zu verwendende Geräte müssen (oder können) während der Messung bestimmungsgemäß mit Wasser bedeckt sein! (siehe Normen)
 - * Die Messung ist in allen Schalterstellungen (Schrittschaltwerke, Relais, Regler, Temperaturschalter usw.) vorzunehmen.
 - * Als Messwert gilt der kleinste, der gemessenen Werte.
 - * 500 VDC Mess-Spannung! Bei Berührung der Prüflingsspitzen kann es zu Schreckreaktionen kommen! Die Berührung ist jedoch bis auf den Schreck völlig ungefährlich.

11. Messung I-BR (Direkte Methode SK II)



- * S1 Stellung: I-ABL
- * S3-Stellung: NETZ
- * S4-Stellung: I-BR
- * Umpolen auf S5-Stellung: N/L
- * Prüfling „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.8

If the appliance features no main plug or if the plug does not match the test socket, the measurement can be made using the connectors of PASSIV/NETZ field 5 .

Measurement R-ISO PC I+II Exception see page 43
For limits and the display of limit values see page 41 - 42

14. Measurement I-PE /(I-EA) with the Equivalent-leakage-current-method*

(Sample connection figure 29)

If the protective conductor current I-PE is measured using the “equivalent leakage current method” the R-ISO test has to be passed first!

This measurement is made:

an protection class I devices: between the appliance PE-connector and all active parts.

- * The appliance is “out of operation” but switched on.
- * The measurement made in all selector positions (step-by-step systems, replays, controllers, temperature switches etc.). The correct measurement value is the highest value measured.
- * As for appliance with switches controlling all poles and symmetric capacitive power input, the measurement values may be divided by 2! (see standard)

If the appliance features no main plug or if the plug does not match the test socket, the measurement can be made using the connectors of PASSIV/NETZ field 5 .

*) When using the “equivalent leakage current method” the test circuit is not directly connected to the mains and the “leakage current” is generated by the INSTRUMENT.

The word “equivalent” refers to the fact that in this test an artificial mains network is simulated.

This method has its advantages and disadvantages.

The advantages: the test setting is small, cost efficient, simple and safe application as well as a high reproductively of the measurement values.

The disadvantages: The test can only be made if the R-ISO test has been passed and all switches can de switches on.

For limits and the display of limit values see page 41 - 42

15. Measurement I-T /(I-EA) with the Equivalent-leakage-current-method*

(Sample connection figure 30)

If the touch current I-T is measured using the “equivalent leakage current method” the R-ISO test must have been passed first!

The touch I-T is measured:

- 1.) with protection class I devices: between all active parts as well as all touchable conductive part not being connected to the PE,
- 2.) with protection class II devices: between all active parts as well as all those being in contact with the housing or being touchable and conductive respectively..

- * The test sample is “not in operation” but switched on.
- * The measurement is to be made in all selector positions (step-by-step systems, relays, controllers, temperature switches etc.). The correct measurement value is the highest value measured.
- * As for appliance with switches controlling all poles and symmetric capacity power input, the measurement values may be divided by 2! (See standard)

If the appliance features no main plug or if the plug does not match the test socket, the measurement can be made using the connectors of PASSIV/NETZ field 5 .

- *) When using the “equivalent leakage current method” the test circuits not directly connected to the mains and the “leakage current” is generated by the INSTRUMENT.

NOTE: In DIN VDE 0701 part 240 the touch current I-T is called “stress-free I-SF”!

Measurement I-T PC I+II Exception see page 44
For limits and the display of limit values see page 41 - 42

16. Measurement I-PE /(I-D) with the I-D method* (Residual current method)

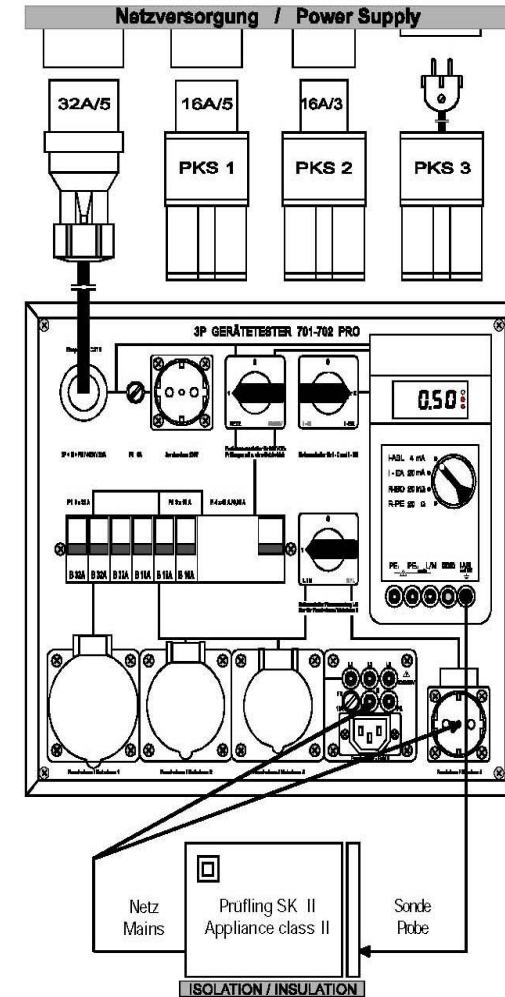
(Appliance connections: page 31-32)

If operated set out here in, the protection conductor current: I-PE is a leakage current of a protection class I appliance flowing via the insulation and protective conductor to the earth.

The measurement has to be made if there is no other chance to ensure that all parts affected by the mains voltage have been tested during the R-ISO measurement or if the R-ISO test has not been passed or carried out.

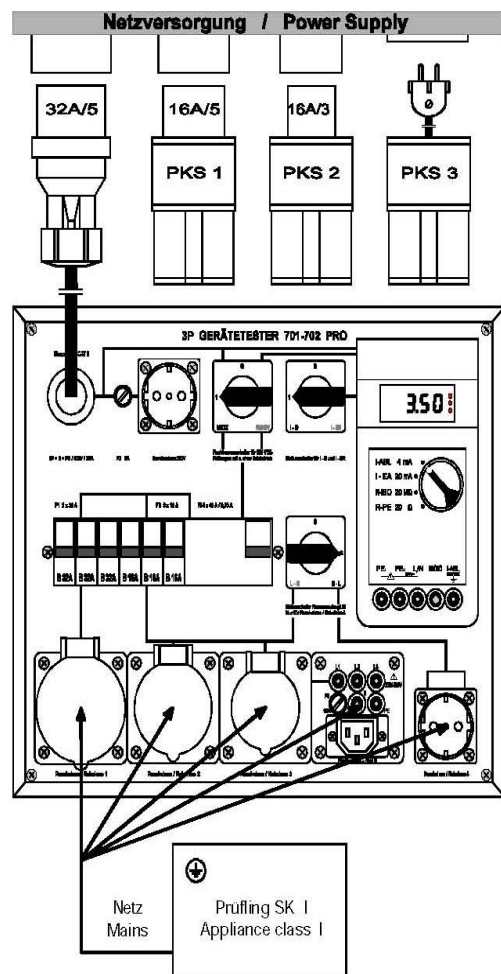
- * *During this measurement, the appliance is “in operation”!*
- * If possible the measurement is made in all plug positions of the appliance mains plug and in all selector positions (step by-step system, replays, controllers, temperature switches etc.). With appliance provided with protective contact plugs the changing of polarity can be make very easily with the switch S5. Note: It is needing to switch –off the appliance before you change the polarity be using S5, because the switch-on of moving instrument, i. e. circular saw or drill press will be switched on deliberated.
- * The highest value measured is the correct .

10. Messung I-BR (Direkte Methode) SK II



- * S1 Stellung: I-ABL
- * S3-Stellung: NETZ
- * S4-Stellung: I-BR
- * S5-Stellung: L/N
- * Prüfling „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.8

9. Messung I-SL (I-D Methode) SK I



- * S1 Stellung: I-ABL
- * S3-Stellung: NETZ
- * S4-Stellung: I-D
- * umpolen auf S5-Stellung: N/L
- * Prüfling „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.6

* The appliance *must not* be set insulated! Except for the power cord no other conductive connections to other devices may be made.

*) This method is also called “Residual current method” since the test circuit is not directly connected to the mains.

Using the I-D Residual current method for the exclusive documentation of the sample’s insulating capacity is permissible.

For limits and the display of limit values see page 41 - 42

17. Measurement I-T/(Direct) with the direct method*

(sample connection pages 33-34)

The touch current I-T is a leakage current generated at proper operation of the device. It flows through the insulation, touchable conductive parts and the person touching them on the ground.

The measurement is made if it can not be ensured that all parts effected by the mains voltage have been covered in the R-ISO test or if the R-ISO has not been passed or carried out.

The touch current is measured:

- 1.) with protection class I appliance: on all touchable conductive parts not being connected to the PE.
- 2.) with protection class II appliance: on all touchable conductive parts.

* During the measurement the appliance is “in operation”!

* If possible, the measurements made in all plug positions of the appliances mains plug and in all selector positions (step-by-step systems, relays, controllers temperature switchers etc.). With appliance provided with protective contact plugs the changing of polarity can be make very easily with the switch S5.

NOTE: It is needing to witch-off the appliance before you change the polarity be using S5, because the witch-on of moving instrument i. e. circular saw or drill press will be switched on deliberated.

* The highest ! value measured is the correct .

* The appliance *must be* insulated Except for the power cord no other conductive connections to other devices or the earth potential may exist.

*) This method is also called “direct method” since the test circuit is directly connected to the mains. Using the direct measurement method for the exclusive documentation of the appliances insulation capacity is permissible.

Measurement I-T PC I+II Exception see page 45

For limits and the display of limit values see page 41 - 42

18. Technical Specifications

Range R-PE

Nominal range of use	0,05 ... 19,99 Ω
Open circuit voltage	max. 20 VAC
Short circuit current	max. 350 mA
Performance measurement variation	+/- 15 %
Overload value	-
Overload time	-

Range-ISO

Nominal range of use	0,05 ... 19,99 M Ω
Open circuit voltage	max. 600 VDC
Short circuit current	max. 5 mA
Performance measurement variation	+/- 15 %
Overload value	253 V
Overload time	permanent

Range I-EA (Eq. Leakg. Cur.-Method)

Nominal range of use	0,05 ... 19,99 mA
Open circuit voltage	max. 40 VAC
Short circuit current	max. 2 mA
Reference voltage / Ri / Ref.	230 VAC/~20 k/~2 k
Performance measurement variation	+/- 15 %
Overload value	253 V
Overload time	permanent

Range I-ABL (I-T, direct Method)

Nominal range of use	0,02 ... 19,99 mA
Method / Ri	direct, AC + DC/~1,5 k
Performance measurement variation	+/- 15 %
Overload value	253 V
Overload time	permanent

Range I-ABL (I-D, Residual current-Method)

Nominal range of use	0,05 ... 19,99 mA
Method	I-D transformer
Performance measurement variation	+/- 15 %
Overload value	253 V
Overload time	permanent

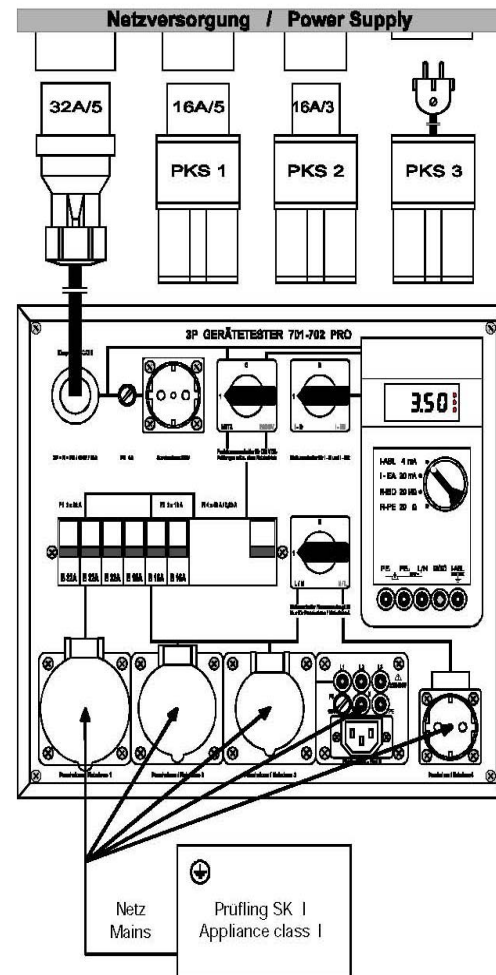
If the current exceeds 3,99 mA, the LC-display indicates an overrun conditions (I.) and the 3 LED's are flashing. The Instrument is reset by removing the load and turning the range selector once.

Internal variation all ranges +/- 4 % (only under Reference conditions)

Data interface

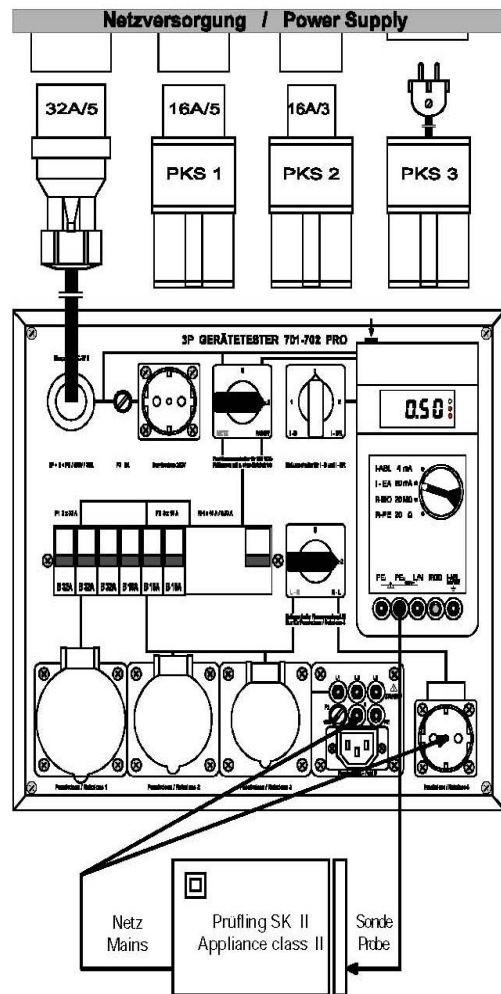
Type	Serial
Format + Connector	missing

8. Messung I-SL (I-D Methode) SK I



- * S1 Stellung: I-ABL
- * S3-Stellung: NETZ
- * S4-Stellung: I-D
- * S5-Stellung: L/N
- * Prüfling „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.6

7. Messung I-BR (I-EA Methode) SK II



- * S1 Stellung: I-EA
- * S3-Stellung: PASSIV
- * S4-Stellung: 0
- * S5-Stellung: N/L
- * Prüfling „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.4b

Reference Conditions (MD + Case)

Nominal voltage MD/Case	230V/400V +/- 0,1 %
Nominal frequency	50 Hz +/- 0,1 %
Cuvature	Sine, K < 0,5 %
Ambient temperature	+23°C +/- 1K
Humidity	48 % ... 52 %
Loadresistances	linear

Nominal Conditions (MD + Case)

Nominal Voltage MD/Case	207V ... 253V/360V ... 440 V
Nominal frequency	50 Hz
Cuvature	Sine
Ambient temperature	0°C ... 35°C

Environment (MD + Case)

Temp. storage	-20°C ... +60°C
Temp. operation	0°C ... +35 °C
Accuracy range	+15°C ... +30°C
Humidity	no humidity
Climate class	2z/0/50/-20/75 %
Height above sea level	max. 2000 m
Application	only indoor

Power (MD + Case)

Nominal voltage MD/Case	207V ... 253V/360V ... 440V
Nominal frequency	48 Hz ... 52 Hz
Power consumption	< 10 VA
User consumption	max. 2/4/12/24 KW, only flow

Electrical Safety

Protection class	I (one)
Nominal voltage MD/Case	230V/400V
Test voltage MD/Case	2,7 KV
Over voltage-category	II
Degree of solling	2
RCD protective element	4-pol./40A/0,03A
Fuse protective element	3xB32/3xB16
Melt fuse protective element	5x20/1x10A/1x6A

Protection art MD/Case	IP 40, Conn. IP 20
EMV:	DIN EN 61326

Mechanical Constr.

Display	LCD 3,5 -13 / PLL controlled
Display of limit values	3 LED in all ranges
Dimensions/weight w/o adapters	570x360x250/~10 kg

Standards + Regulations to the Production

DIN EN 61010-1 / DIN EN 61557-1 / DIN VDE 0404 -1,2

Display of limit values

In all measurement ranges the most significant values are displayed via 3 LED's. For further limit values refer to the standards.

Range R-PE

0.10

V-Line

0.30

Standard

1.00

Exception

Range R-ISO

2.00

PC II

1.00

PC I

0.30

Exception

Range I-EA (Eq. Leakg. Cur.- Method)

0.25

(I-SF,part 240)

0.50

I-T

3.50

I-SL/I-EA

Range I-ABL (direct Method + I-D Method)

0.25

(I-SF,part 240)

0.50

I-T

3.50

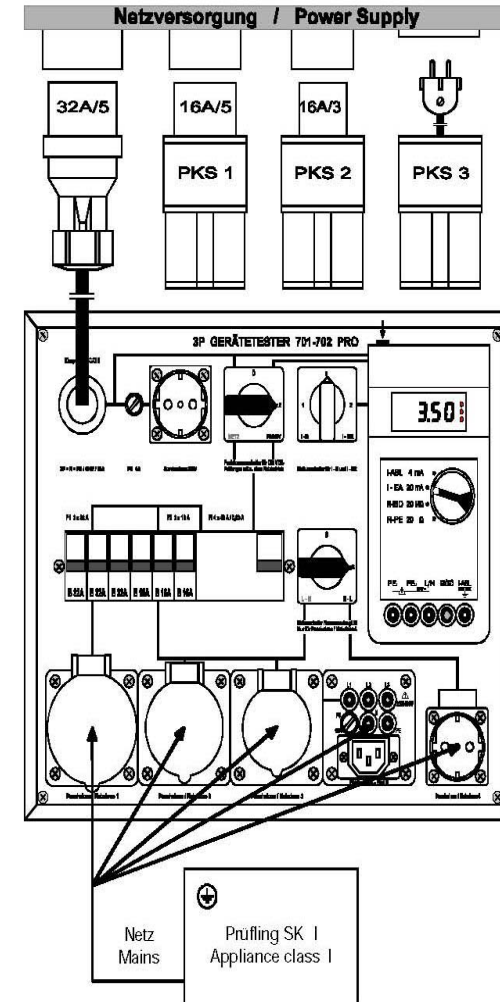
I-SL/I-D

Notes on Measurement I-ABL (I-BR) Range

Leakage current measurements (with direct method I-BR, I-SF, I-SL) on Appliance being property connected to the mains have been defined as works carried out in the near of live components (DIN VDE 0104 + 0105) therefore, the following safety precautions must be taken i. a.:

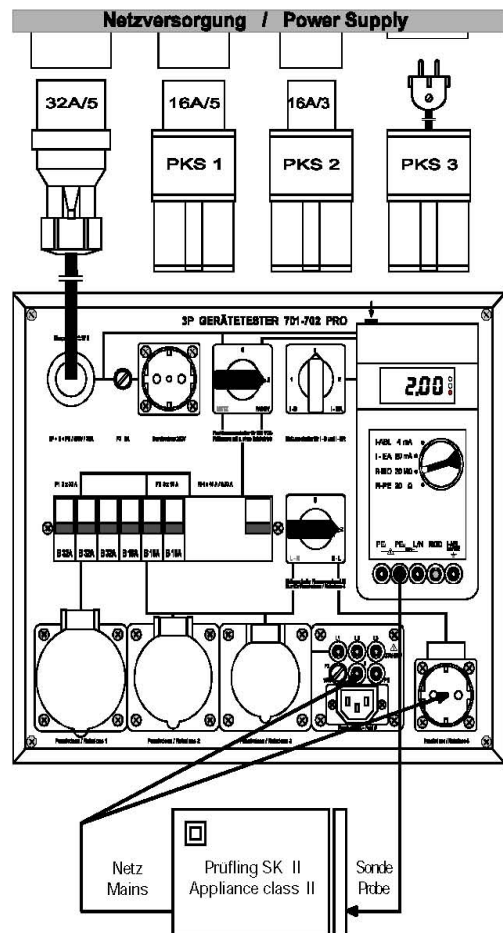
- 1.) "If the test circuit is directly connected to the low voltage net, RCD protective elements of 10 ... 30 mA must be used" and
- 2.) "One the test stations with voltages up to 1000 V the testers position must be insulated" (quote: Standard).

6. Messung I-SL (I-EA Methode) SK I



- * S1 Stellung: I-EA
- * S3-Stellung: PASSIV
- * S4-Stellung: 0
- * S5-Stellung: N/L
- * Prüfling „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.4a

5. Messung R-ISO SK II



- * S1 Stellung: R-ISO
- * S3-Stellung: PASSIV
- * S4-Stellung: 0
- * S5-Stellung: N/L
- * Prüfling „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.3

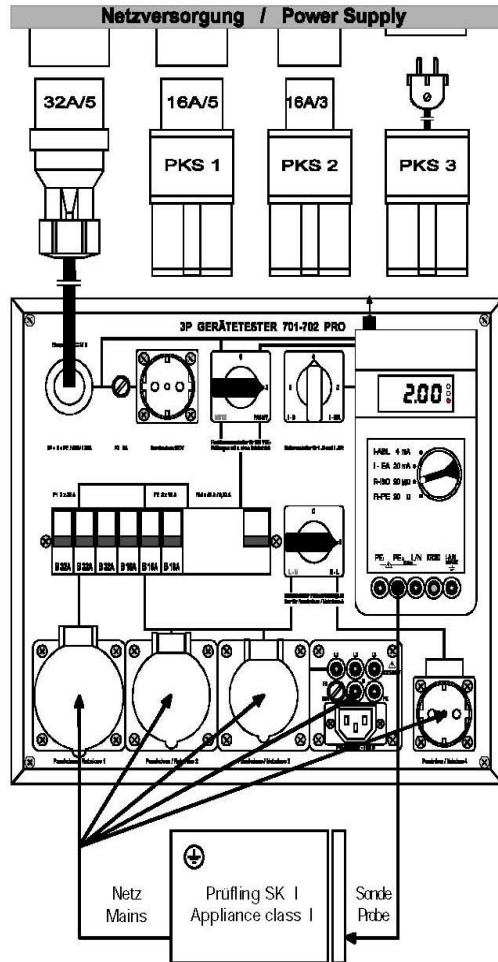
Display of measurement values

	Display	Cause / Interpretation
R - PE		*OVERRUN*, all 3 limit LED's are lit R - PE > 20 Ω PE disrupted Appliance not connectet
		Display value: 0,30 Ω 1. + 2. limit LED's are lit
R - ISO		*OVERRUN* R - ISO > 20 MΩ Appliance not connectet Appliance not switched on
		all 3 limit LED's are lit Appliance short circuit btw. PE + L/N
		Display value: 0,30 MΩ all 3 limit LED's are lit
I - EA		*OVERRUN*, all 3 limit LED's are lit I - EA > 20 mA Appliance short circuit btw. PE + L/N Terminals PE + L/N short circuit
		Appliance not connectet Appliance not switched on
		Display value: 3,50 mA all 3 limit LED's are lit
I - ABL (I-Diff/I-BR)		*OVERRUN*, all 3 limit LED's are flashing Appliance poses risk of el. shock I.a. current > 4,00 mA! Disconnect MAINS-PLUG
		Appliance not connectet Appliance "not in operation" NO risk of el. shock (Idealvalue)
		Display value: 0,50 mA 1. + 2. limit LED's are lit

Notes on measurement I-ABL (I-BR) range

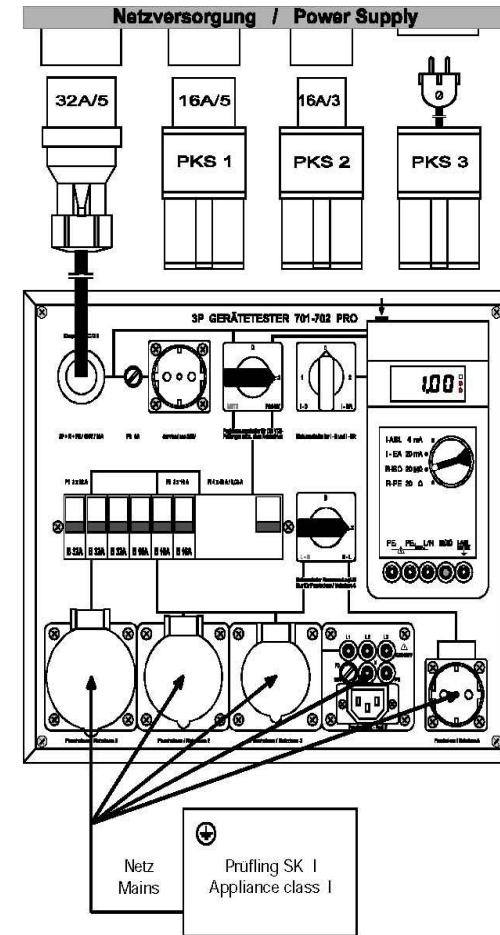
- ⚠ Connected RCD in series! (is integrated in Case)
- ⚠ Insulate the Appliance!
- ⚠ Insulate testers position!
- ⚠ Ensure proper connection to mains!

19. Measurement R-ISO PC I + II



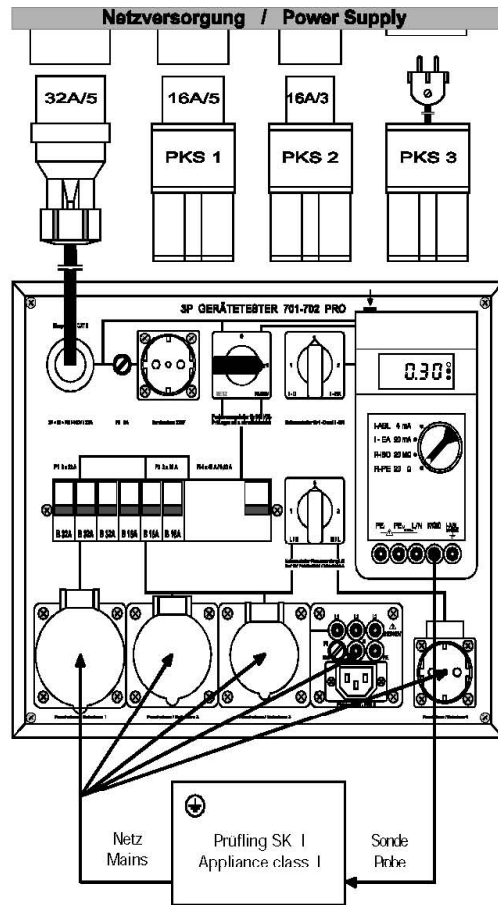
- * S1-Position: R-ISO
- * S3-Position: PASSIV
- * S4-Position: 0
- * S5-Position: N/L
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.2a

4. Messung R-ISO SK I



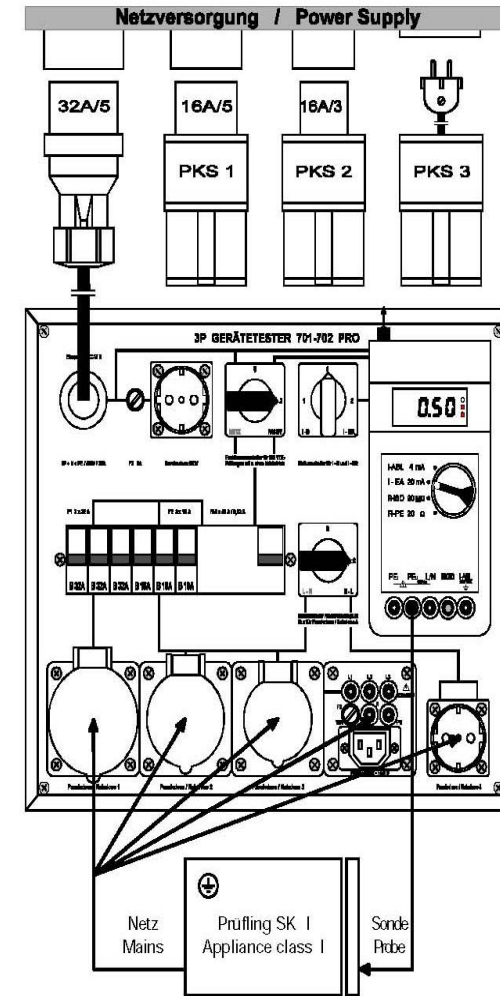
- * S1 Stellung: R-ISO
- * S3-Stellung: PASSIV
- * S4-Stellung: 0
- * S5-Stellung: N/L
- * Prüfung „EINGESCHALTET“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.2a

3. Messung R-PE SK I



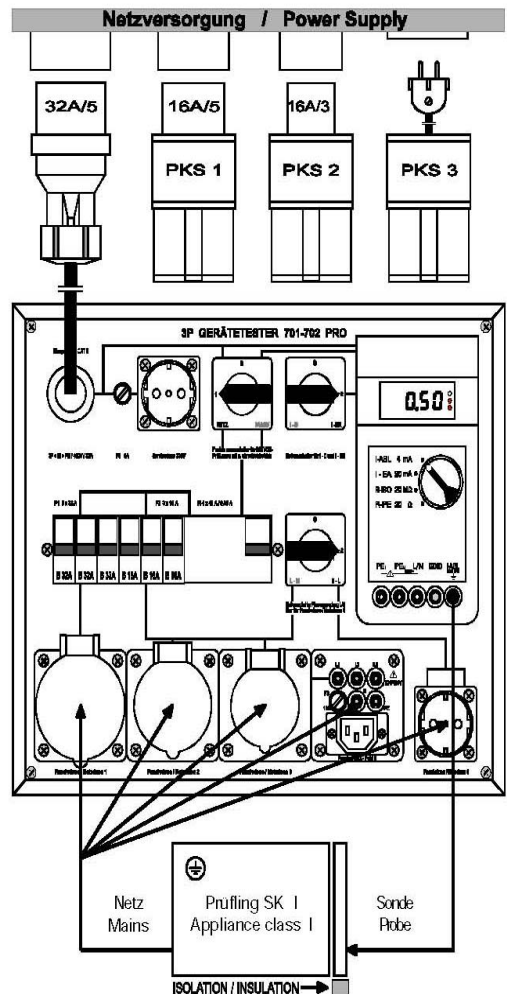
- * S1 Stellung: R-PE
- * S3-Stellung: PASSIV
- * S4-Stellung: 0
- * S5-Stellung: 0
- * Prüfling „IN BETRIEB“
- * Quellenverweis: DIN VDE 0701, Bild C.1a

20. Measurement I-T (I-EA Method) PC I + II



- * S1-Position: I-EA
- * S3-Position: PASSIV
- * S4-Position: 0
- * S5-Position: N/L
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.4b

21. Measurement I-T (Direct Method) PC I + II

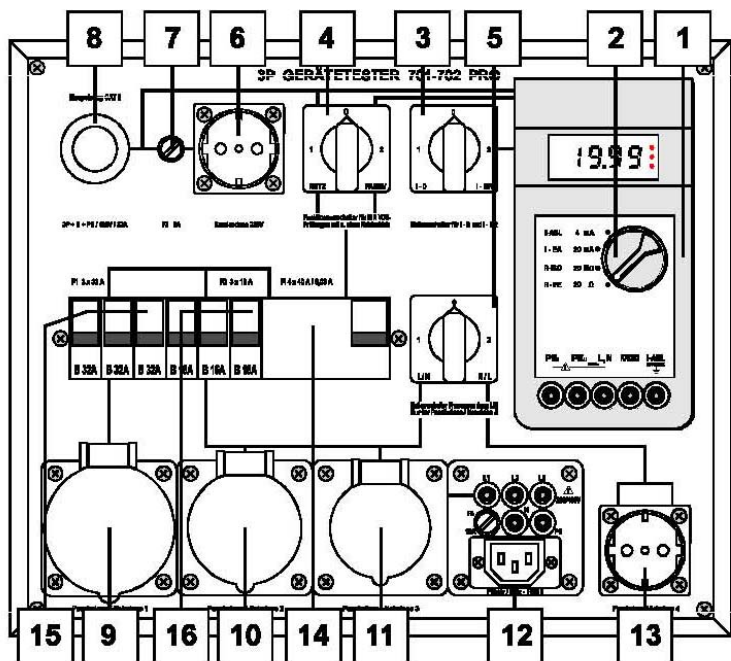


- * S1-Position: I-ABL
- * S3-Position: NETZ
- * S4-Position: I-BR
- * S5-Position: N/L + changing to L/N
- * Appliance "SWITCH ON"
- * Source: DIN VDE 0701, pic C.8

2. Sicherheit

- * Das MESSGERÄT ist zum Prüfen und Messen an instandgesetzten oder geänderten elektrischen Geräten nach DIN VDE 0701 und für Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 0702 bestimmt.
- * Gemäß dieser Bestimmungen müssen u.a. der Schutzleiterwiderstand R -PE, der Isolationswiderstand R -ISO, der Schutzleiterstrom I-SL (I-D) und der Berührungsstrom I - BR geprüft werden.
- * Vor der Inbetriebnahme des MESSGERÄTES ist sicherzustellen, dass die Nennspannung des MESSGRÄ-TES und die Netzspannung übereinstimmen.
- * Das MESSGERÄT dient zum elektrischen Prüfen von elektrischen Geräten nach DIN VDE 0701/ DIN VDE 0702. Es ist gemäß DIN EN 61010 und DIN VDE 0404 gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.
- * Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, müssen Sie als Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Bedienungsanleitung enthalten sind:
- * Mit diesem MESSGERÄT können **nur** elektrische Prüfungen vorgenommen werden. Bitte beachten Sie, dass außer den elektrischen Prüfungen (je nach Prüfling) Hand-, Sicht-, Temperatur-, Funktions- und Fallprüfungen usw. erforderlich sein können (siehe Normen).
- * Das MESSGERÄT darf nur an einem ordnungsgemäßen und sicherheitstechnisch einwandfreien 230V Wechselspannungsnetz betrieben werden. Die Netzanschluss-Steckdose muss über einen intakten Schutzleiteranschluss (Schutzkontakt, PE) verfügen.
- * Eine Spannung am PE der Netzanschluss-Steckdose kann falsche Messwerte bei der Messung der Ableitströme verursachen.
- * Bei fehlerhaftem Netzanschluss sind das MESSGERÄT und der Prüfling sofort vom Netz zu trennen.
- * Messungen mit dem MESSGERÄT in elektrischen Anlagen sind nicht zulässig.
- * In unmittelbarer Nähe von elektrischen und elektromagnetischen Feldern sowie HF-emittierenden Geräten oder Anlagen sollten Messungen mit dem MESSGERÄT vermieden werden.
- * Rechnen Sie damit, dass an Prüflingen unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Funkstörkondensatoren können nach einer Isolationswiderstandsmessung geladen sein.
- * Überprüfen Sie immer als erstes den Schutzleiterwiderstand R -PE des Prüflings.
- * Ohne intakten Schutzleiteranschluss des Prüflings sind die Messungen des Isolationswiderstandes und des Schutzleiterstromes aussageelos.
- * **ACHTUNG:** Die "PE"-Kontakte der Passivdosen/Netzdosen und die Sicherheitsbuchse "PE" sind Aufgrund der Geräteausführung nach VDE 0404 nur in der **S3**-Stellung = **NETZ** mit dem Netzschutzleiter verbunden. Des weiteren sind der Fi und die Sicherungsautomaten nur wirksam bei **S3**-Stellung = **NETZ** und dienen der Eigensicherheit des Messgerätes. Der PE der Servicedose ist immer am Netz.

1. Funktionselemente



- 1.) MD PeakTech 2775 VDE 0701-0702 Tester
- 2.) (S1/MD) Messbereichs-Wahlschalter
- 3.) (S4/Koffer) Messumschalter für I-D und I-BR
- 4.) (S3/Koffer) Funktionsumschalter für DIN VDE Prüfungen mit und ohne Netzbetrieb
- 5.) (S5/Koffer) Messumschalter Phasenwendung L/N. Nur für Passivdose / Netzdose 4
- 6.) Servicedose 230 V
- 7.) Schmelzsicherung 5 x 20 / 6 A für Servicedose (6)
- 8.) Feste Netzanschlussleitung mit 32 A CEE-Stecker
- 9.) Passivdose/Netzdose 1: CEE 3P + N + PE / 400 V – 32 A
- 10.) Passivdose/Netzdose 2: CEE 3P + N + PE / 400 V – 16 A
- 11.) Passivdose/Netzdose 3: CEE 1P + N + PE / 400 V – 16 A
- 12.) Passiv/Netz Feld 5: Passiv/Netzbuchsen für L1, L2, L3, N + PE und Kaltgerätedose sowie Schmelzsicherung 20 x 5/10 A für Kaltgerätedose
- 13.) Passivdose/Netzdose 4: Schuko 1 P + N + PE/230 V – 16 A
- 14.) Fi-Schutzschalter 4-pol 40 A / 0,03 A
- 15.) 3 x Schutzschalter B32 für Dose 1 (32 A)
- 16.) 3 x Schutzschalter B16 für Dose 2, 3, 4 + Feld 5 zur Eigensicherung des Gerätetesters, nur wirksam bei S3-Stellung = NETZ
- 17.) Zubehör im Lieferumfang enthalten: PKS1, PKS2, PKS3, Prüflleit., Krokoleitung, Protokollsoftware, Schnittstellenkabel und Bedienungsanleitung

All rights, also for translation, reprinting and copy of this manual or parts are reserved.

Reproduction of all kinds (photocopy, microfilm or other) only by written permission of the publisher.

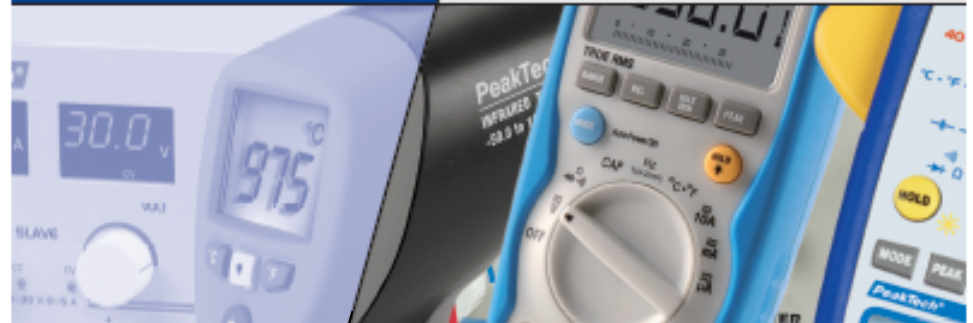
This manual considers the latest technical knowing. Technical changing which are in the interest of progress reserved.

We herewith confirm, that the units are calibrated by the factory according to the specifications as per the technical specifications.

We recommend to calibrate the unit again, after 1 year.

© PeakTech® 06/2007 / Sch.

PeakTech®



PeakTech® 2760

**Bedienungsanleitung/
Operation manual**

**3 P Gerätetester/
Appliancetester 701-702 PRO**



Spitzentechnologie, die überzeugt