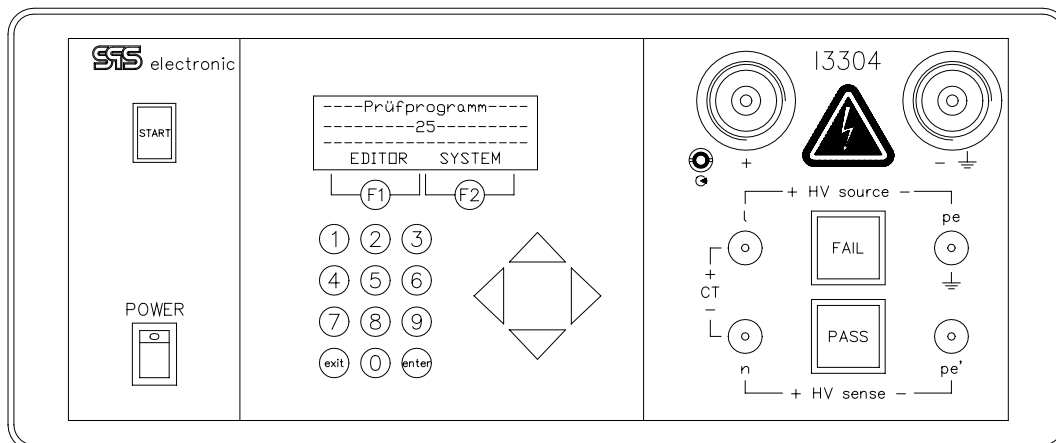


Bedienungsanleitung

Isolationsprüfgerät I 3304

Stand: 05.10.2004



Gerätebezeichnung: I 3304

Seriennummer:

Baujahr:

SPS electronic GmbH
Blätteräcker 18, 74523 Schwäbisch Hall

Telefon: +49 (0) 79 07 878 - 0
Telefax: +49 (0) 79 07 878 - 10

e-mail: info@spselectronic.com
Internet: www.spselectronic.com

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| 1 Allgemeine Hinweise | 5 |
| 1.1 Zu dieser Betriebsanleitung | 5 |
| 1.2 Voraussetzungen für den Betrieb des Gerätes | 7 |
| 1.3 Allgemeine Sicherheitsvorschriften | 8 |
| 1.4 Kundendienst | 11 |
| 2 Beschreibung | 12 |
| 2.1 Gerätefunktionen | 12 |
| 2.2 Technische Daten | 13 |
| 2.3 Aufbau des Gerätes | 15 |
| 2.3.1 Frontseite | 15 |
| 2.3.2 Rückseite | 16 |
| 2.4 Erweiterungen, Optionen und Zubehör | 17 |
| 2.4.1 Gerätevarianten | 17 |
| 2.4.2 Optionen | 17 |
| 2.4.3 Zubehör | 17 |
| 3 Bedienung | 18 |
| 3.1 Inbetriebnahme | 18 |
| 3.1.1 Voraussetzungen | 18 |
| 3.1.2 Prüfplatz einrichten | 18 |
| 3.1.3 Prüfling anschließen | 19 |
| 3.2 Programmeinstellungen ändern | 20 |
| 3.2.1 Allgemeine Hinweise zur manuellen Programmierung | 20 |
| 3.2.2 Erstellen eines Prüfprogrammes | 21 |
| 3.2.3 Systemparameter ändern | 22 |
| 3.2.4 Prüfparameter ändern | 25 |
| 3.3 Prüfungen durchführen | 26 |
| 3.3.1 Prüfablauf | 26 |
| 3.3.2 Durchgangstest | 27 |
| 3.3.3 Isolationstest | 28 |
| 3.3.4 Hochspannungstest DC | 31 |
| 3.4 Fernsteuerung über RS232 | 33 |
| 3.4.1 Syntax | 33 |
| 3.4.2 Globale Befehle | 34 |
| 3.4.3 Lokale Befehle | 34 |
| 3.4.4 Status- und Fehlerparameter | 37 |
| 3.5 Fehleranzeigen | 40 |
| 3.5.1 Fehleranzeigen | 40 |
| 3.5.2 Fehlermeldungen im LC-Display | 40 |

| | | |
|---------------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.6 | Wartung und Funktionskontrolle | 41 |
| 3.6.1 | Wartung | 41 |
| 3.6.2 | Funktionskontrolle | 41 |
| Anhang | | 42 |
| A | Sonderfunktionen | 42 |
| A-1 | Programm 0 | 42 |
| A-2 | Digitale Programmwahl | 42 |
| A-3 | Multistart - Prüfungen | 43 |
| B | Schnittstellenbelegungen | 44 |
| B-1 | Pin-Belegung externe I/O-Schnittstelle | 44 |
| B-1.2 | Digitale Ansteuerung über die Schnittstelle „Ext. I/O“ | 46 |
| B-2 | Serielle Drucker- und Remote-Schnittstelle COM1 | 47 |
| C | Hinweise zu Programmerstellung und Programmablauf | 48 |
| C-1 | Reihenfolge der Prüfungen im manuellen- oder Digitalmodus: | 48 |
| C-2 | Verschiedenes | 48 |
| D | Protokollierung der Prüfergebnisse (Ausdruck) | 49 |
| E | Garantiebestimmungen | 51 |

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil der Technischen Dokumentation für das Isolationsprüfgerät **I 3304** der *SPS electronic GmbH*.

Die Betriebsanleitung enthält alle Informationen, dieses Gerät bestimmungsgemäß, sicher und wirtschaftlich zu betreiben, Gefahren zu vermeiden, Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu vermindern sowie die Lebensdauer der Geräte zu erhöhen.

Sollten Ihnen beim Lesen dieser Betriebsanleitung Druckfehler, unverständliche Informationen oder Fehlinformationen auffallen, bitten wir Sie, diese der *SPS electronic GmbH* mitzuteilen.

Aufbau

Die Betriebsanleitung besteht aus drei Kapiteln und einem Anhang.

- Der Anhang enthält Zusatzinformationen.
- Die Kopfzeile zeigt Ihnen, welches Kapitel Sie gerade lesen.
- In der Fußzeile steht mittig die Gerätebezeichnung, und rechts die Seitennummer.

Piktogramme und Symbole

Warnungen sind gekennzeichnet durch Warndreiecke mit Gefahrensymbol und warnen vor Gefahren, die zu Sach- und/oder Personenschäden führen können.



Allgemeine Warnung




Gefahr durch elektrischen Strom oder Spannung

Hinweise sind gekennzeichnet durch das Informations-Piktogramm und enthalten Empfehlungen oder zusätzliche Informationen.



Sie können das Zubehör direkt bei der *SPS electronic GmbH* beziehen.

Fortsetzungen zusammenhängender Abschnitte auf der Folgeseite sind gekennzeichnet durch das Symbol  am rechten Seitenrand.



... PIKTOGRAMME UND SYMBOLE

Aufzählungen sind gekennzeichnet durch das Symbol ●

Beispiel: ● Durchgangstest (DG-Test)
● Isolationstest (IS-Test)

Tätigkeiten sind in fortlaufend nummerierte Arbeitsschritte unterteilt.

Beispiel: 1. Netzschalter einschalten
2. Taste F2 (<Prgrnr>) drücken

Ergebnisse sind gekennzeichnet durch das Symbol ⇨

Beispiel: ⇨ Das LC-Display zeigt die aktuelle Programmnummer an.

1.2 Voraussetzungen für den Betrieb des Gerätes

1.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Prüfgerät muß in funktionsfähigem und betriebssicherem Zustand sein.

Der Betrieb des Prüfgerätes ist insbesondere unzulässig bei:

- Arbeiten nach Vorgehensweisen bei Montage, Betrieb, Instandhaltung und Wartung, die in dieser Betriebsanleitung nicht beschrieben werden oder von der *SPS electronic GmbH* nicht empfohlen sind.
- Eigenmächtigen Umbauten und/oder Reparaturen.
- Demontage und/oder Umgehen von Sicherheitseinrichtungen.
- Einsatz von Bauteilen, Werkzeugen, Zusatzeinrichtungen, Hilfsmitteln und Betriebsstoffen, die von der *SPS electronic GmbH* nicht freigegeben oder empfohlen sind.
- Einbau von Ersatzteilen, die keine Original-Ersatzteile der *SPS electronic GmbH* oder eines von der *SPS electronic GmbH* empfohlenen Lieferanten sind.

1.2.2 Produkthaftung

Das Isolationsprüfgerät *I 3304* ist ausgeführt, eingestellt und geprüft nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln.

Das Gerät erfüllt die vertraglich vereinbarten Bestimmungen der Auftragsbestätigung in Bezug auf Ausführung, Einzelteil- und Zubehörauswahl.

Die *SPS electronic GmbH* haftet für Fehler oder Unterlassungen im Rahmen der Gewährleistungsverpflichtung der Auftragsbestätigung.

Es gelten die Gewährleistungs- und Haftungsbedingungen der Verkaufs- und Lieferbedingungen der *SPS electronic GmbH*.

Der Inhalt dieser Betriebsanleitung entspricht dem Zustand des Prüfgerätes zum Zeitpunkt ihrer Erstellung.

Technische Änderungen sind aufgrund stetiger Weiterentwicklung und Verbesserung der Produkte der *SPS electronic GmbH* vorbehalten.

Aus dem Inhalt dieser Betriebsanleitung (Daten, Beschreibungen, Grafiken, Druckfehler etc.) können deshalb keine Haftungsansprüche hergeleitet werden.

Der Irrtum ist vorbehalten!

**Die *SPS electronic GmbH* haftet nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Prüfgerätes *I 3304* (siehe 1.2.1).
Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung trägt allein der Betreiber das Risiko der Gefährdung von Leib und Leben des Benutzers oder Dritter sowie Beeinträchtigungen des Prüfgerätes und anderer Sachwerte!**



1.3 Allgemeine Sicherheitsvorschriften

Das Prüfgerät **I 3304** ist nach dem Stand der Technik zum Zeitpunkt der Auslieferung hergestellt.

Trotzdem können von dem Prüfgerät Gefahren ausgehen, wenn es von nicht ausgebildetem Personal, unsachgemäß oder nicht zur bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.



Ergänzend zu dieser Betriebsanleitung müssen die allgemeingültigen gesetzlichen Regeln und die sonstigen verbindlichen Richtlinien zur Arbeitssicherheit, zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz eingehalten werden.

1.3.1 Pflichten des Betreibers

- Das Prüfgerät darf nur *bestimmungsgemäß* und in funktionsfähigem Zustand betrieben werden (siehe 1.2.1)
- Schutz- und Sicherheitseinrichtungen, Verriegelungen und Koppelungen etc. müssen mindestens einmal jährlich durch einen Sachkundigen geprüft werden.
Die Prüfergebnisse müssen in einer *Prüfbescheinigung* protokolliert werden und sind aufzubewahren.
- Für Arbeiten mit bzw. an einer Maschine oder Einrichtung, von der Gefahr für Gesundheit und/oder Leben von Personen ausgeht, besteht *Unterweisungspflicht*.
Personen, die mit und am **I 3304** arbeiten, müssen durch ihre Unterschrift bestätigen, daß sie diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben.
- Gefahrenstellen, die durch die Einbindung des Prüfgerätes in eine Anlage oder ein Gerät entstehen, sind vom Betreiber zu ermitteln und zu sichern.
Bei Zusammenstellung oder Installation von Geräten, Anlagen oder Betriebsmitteln verschiedener Hersteller oder Lieferanten sowie nach Umbauarbeiten durch betriebs-eigenes oder durch Service-Personal, bei denen Eingriffe in die elektrische Ausrüstung erfolgen, muß der Betreiber vor der Inbetriebnahme eine präzise Prüfung nach Unfallverhütungsvorschrift VBG 4 entsprechend den jeweiligen anzuwendenden elektro-technischen Regeln durchführen.

1.3.2 Personaleinsatz

- Betriebsanleitung, Anleitungen und Vorschriften sind Bestandteil des Prüfgerätes und müssen für alle Personen, die mit und am **I 3304** arbeiten, immer leicht zugänglich, lesbar und vollständig sein.
- Vor allen Arbeiten mit und am **I 3304** sind Fragen oder Unklarheiten mit dem zuständigen Personal zu klären.
- Alle Arbeiten mit und am **I 3304** dürfen nur von für solche Arbeiten ausgebildeten Elektrofachkräften oder von Personen, die von diesen in Funktion und Bedienung unterwiesen wurden, durchgeführt werden.
- Anzulernende Personen und Personen unter 18 Jahren dürfen nur unter Aufsicht einer Elektrofachkraft mit dem **I 3304** arbeiten.
- Einstell-, Wartungs- und Inspektionsarbeiten sind nach den vorgegebenen Anweisungen und fristgerecht durchzuführen.

1.3.3 Schutzeinrichtungen

Das Prüfgerät **I 3304** ist zum Schutz des Bedienpersonals mit folgenden Schutzeinrichtungen ausgestattet:

- Sicherheitsstrombegrenzung beim Isolationstest und Hochspannungstest gemäß VDE 104 (< 12 mA DC)

1.3.4 Hinweise auf weiterführende Schriften

Die Berufsgenossenschaften und Verbände haben zum Schutz von Personen folgendes Schrifttum veröffentlicht:

- VBG 1 Unfallverhütungsvorschrift – Allgemeine Vorschriften
- VBG 4 Unfallverhütungsvorschrift – Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- VBG 109 Unfallverhütungsvorschrift – Erste Hilfe
- DIN VDE 0104 Errichten und Betreiben elektrischer Anlagen
- DIN VDE 0106 Schutz gegen elektrischen Schlag
Teil 1 Klassifizierung von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln
- DIN 40 008 Teil 3 Sicherheitsschilder für die Elektrotechnik;
Warnschilder und Zusatzschilder
- DIN 40 050 IP-Schutzarten; Berührungs-, Fremdkörper-, und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel
- DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 V

Diese Schriften enthalten weiterführende Informationen und sind Bestandteil dieser Betriebsanleitung. Sie sind deshalb zwingend zu beachten!



Bezugsquellen der Schriften und darin aufgeführter Vorschriften und Regeln

- **Gesetze/Verordnungen**

Buchhandel

oder

Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

- **Unfallverhütungsvorschriften**

Berufsgenossenschaft

oder

Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

- **Berufsgenossenschaftliche Richtlinien, Sicherheitsregeln und Merkblätter**

Berufsgenossenschaft

oder

Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

- **DIN-Normen**

Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

- **VDE-Bestimmungen**

VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

1.4 Kundendienst

Für spezielle Problemlösungen sowie die Durchführung von Reparaturen, Instandsetzungsarbeiten und aller Veränderungen, die in dieser Betriebsanleitung nicht beschrieben sind, steht Ihnen die *SPS electronic GmbH* gerne zur Verfügung.

Sie erreichen uns unter dieser Adresse:

SPS electronic GmbH
Blätteräcker 18
74523 Schwäbisch Hall
Telefon: (0 79 07) 8 78 - 29
Telefax: (0 79 07) 8 78 - 22
e-mail: service@spselectronic.com
Internet: www.spselectronic.com

2 Beschreibung

2.1 Gerätefunktionen

Das Isolationsprüfgerät *I 3304* wurde für den Einsatz in automatischen Prüfanlagen konzipiert. Alle Prüf- und Steuersignale sind auf der Rückseite des Prüfgerätes herausgeführt. Eine manuelle Bedienung ist aber auch über die Bedienelemente auf der Frontplatte möglich.

Das Isolationsprüfgerät *I 3304* wird in zwei verschiedenen Ausführungen hergestellt:

1. Geräte mit 2-Leiter-Technik
2. Geräte mit 4-Leiter-Technik

Beim Einschalten des *I 3304* wird im LC-Display angezeigt, um welche Gerätevariante es sich handelt.

Mit dem Isolationsprüfgerät *I 3304* kann der Isolationswiderstand von elektrischen Geräten und Anlagen nach genormten Prüfvorschriften (EN, IEC, VDE etc.) überprüft werden. Überprüft werden alle stromführenden Leitungen gegen den Schutzleiter des Prüflings.

Im folgenden Schaltbild wird die Isolationsprüfung dargestellt:

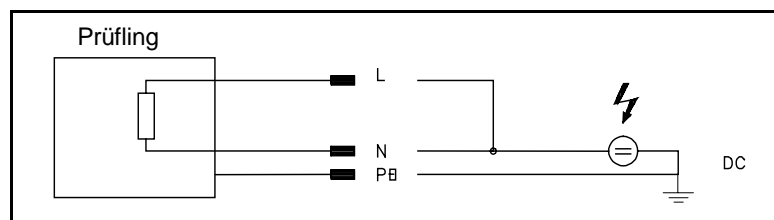


Bild 1: Blockschaltbild Isolationstest

Die Richtlinien für Isolationsmessungen sind in VDE 0413, Teil 1 aufgeführt. Sechs dieser Richtlinien sind besonders erwähnenswert:

- Die Messung hat mit Gleichspannung geringer Welligkeit zu erfolgen.
- Die Gleichspannung muß zumindest den gleichen Wert der Nennspannung des zu überprüfenden Netzes haben.
- Der Isolationswiderstand darf 1000 Ohm/V nicht unterschreiten.
- Der Fehler des angegebenen Meßbereiches darf $\pm 30\%$ nicht überschreiten.
- Der Nennstrom muß mindestens 1 mA betragen.
- Die Anschlüsse müssen berührungssicher sein.

Der Fehler von $\pm 30\%$ erscheint sehr hoch, ist jedoch durch das gewählte Messprinzip fast aller Hersteller gegeben. Die Welligkeit wird beim Gerät *I 3304* durch eine elektronische Stabilisierung auf sehr kleine Werte ($<1\%$) gehalten. Der Kurzschlußstrom beträgt 6 mA und ist somit ungefährlich.



Das Prüfgerät *I 3304* ist nicht potentialfrei ! (HV^- ist geerdet)

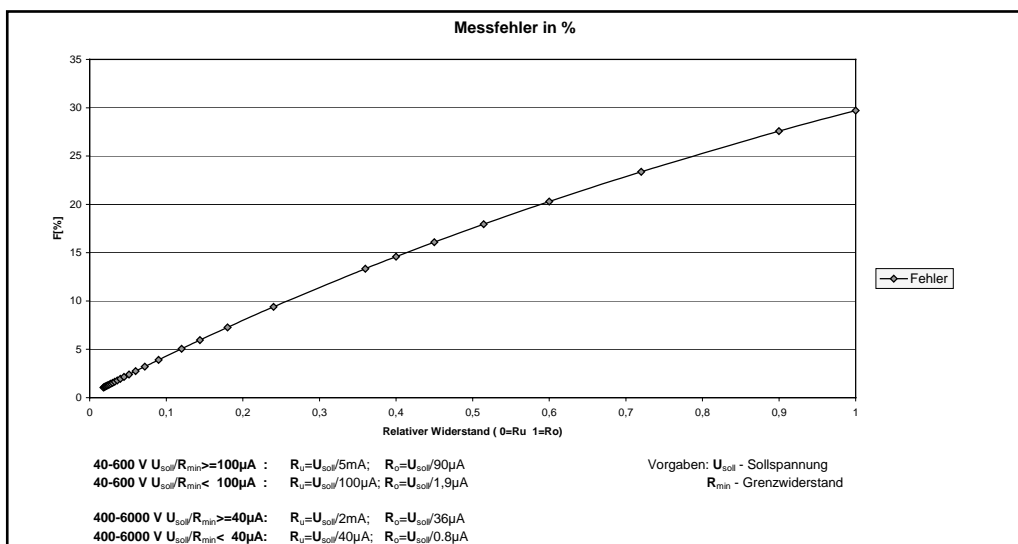
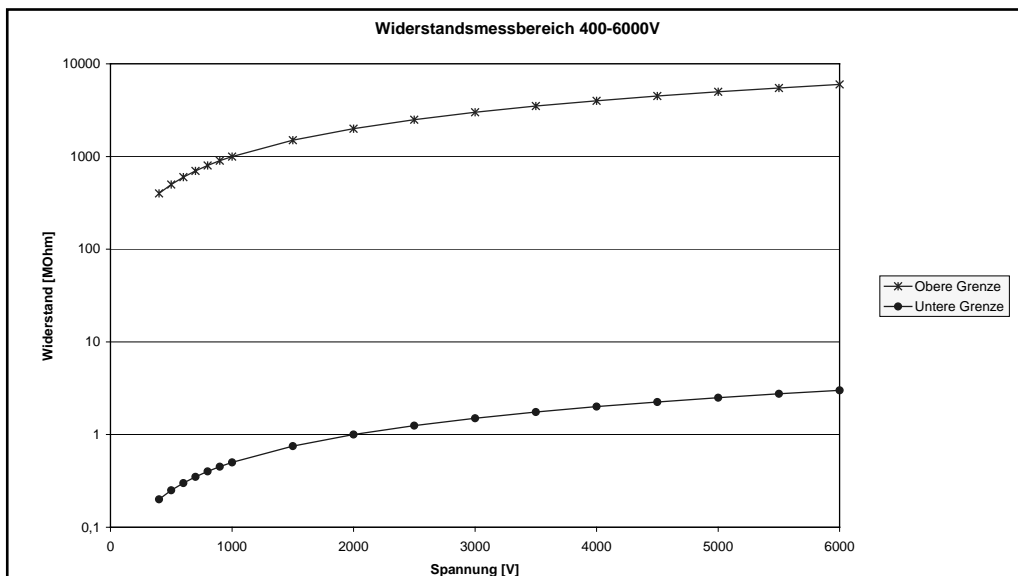
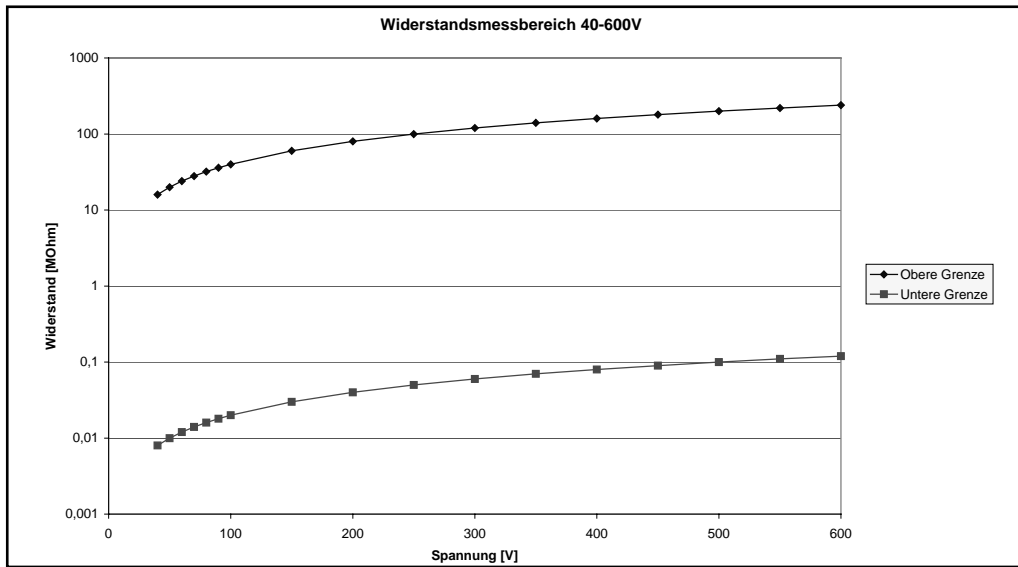


Die nach der Prüfung erforderliche Entladung des Prüflings auf $U < 50 V$ braucht Zeit. Die Leuchtmelder GUT oder SCHLECHT leuchten erst nach der Entladung. Bei Prüflingen sehr hoher Kapazität dauert dies maximal 5 sec.; im allgemeinen beträgt die Entladephase höchstens eine, selten zwei Sekunden.

2.2 Technische Daten

| Maße und Gewicht | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
| Breite / Tiefe / Höhe | ca. 360 / 330 / 150 mm | | |
| Gewicht | 60 N (6,0 kg) | | |
| Umgebung | | | |
| Temperatur | Betrieb: 15 °C – 40 °C Lagerung: 5 °C – 60 °C | | |
| Luftfeuchtigkeit | max. 70% (nicht kondensierend) | | |
| Anschlussdaten | | | |
| Netzversorgung | 230 V / 50 Hz (115 V / 60 Hz optional) | | |
| Leistungsaufnahme | max. 500 VA | | |
| Betriebsdaten | | | |
| Durchgangstest | | | |
| - Prüfspannung | 24V DC ± 2% (Leerlauf) | | |
| - Grenzwerte | Programmierbar | | |
| - Messbereich | bis 999 mA DC (Kurzschluß) | | |
| | Bereich 0 bis 1 A | Auflösung 1 mA | Genauigkeit 1,5% vom Skalenendwert ± 1 mA |
| Isolationstest | | | |
| - Prüfspannung | Bereich 1: 40 - 600 V DC ± 1,5% , programmierbar Bereich 2: 400 - 600 V DC ± 1,5% , programmierbar Bereich 3: 600 - 6000 V DC ± 1,5% , programmierbar | | |
| - Grenzwerte | Programmierbar | | |
| - Kurzschlußstrom | < 6 mA DC | | |
| - Messbereiche | <i>Spannungsabhängig, siehe umseitige Diagramme</i> | | |
| Hochspannungstest DC | | | |
| - Prüfspannung | Bereich 1: 40 - 400 V DC ± 1,5% , programmierbar Bereich 2: 400 - 600 V DC ± 1,5% , programmierbar Bereich 3: 600 - 6000 V DC ± 1,5% , programmierbar | | |
| - Grenzwerte | Programmierbar | | |
| - Kurzschlußstrom | <6 mA DC | | |
| - Messbereich | Bereich 0,1 bis 5 mA 0,1 bis 2 mA | Auflösung 0,01 mA | Genauigkeit 1,5% vom Skalenendwert ± 0,01 mA |
| Besonderheiten | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 14" / 3 HE-Gehäuse mit integrierter Tastatur und LC-Display ● RS 232 – Schnittstelle für Druckeranschluß oder Fernsteuerung ● Menügesteuerte Prüfprogrammerstellung (bis 100 Prüfprogramme speicherbar) ● Durchgangstest 24 V DC, max 999 mA ● Sicherheitsstrombegrenzte Spannungsquelle bei Isolations- und Hochspannungstest DC | | | |

Messbereiche des Isolationstests



2.3 Aufbau des Gerätes

2.3.1 Frontseite

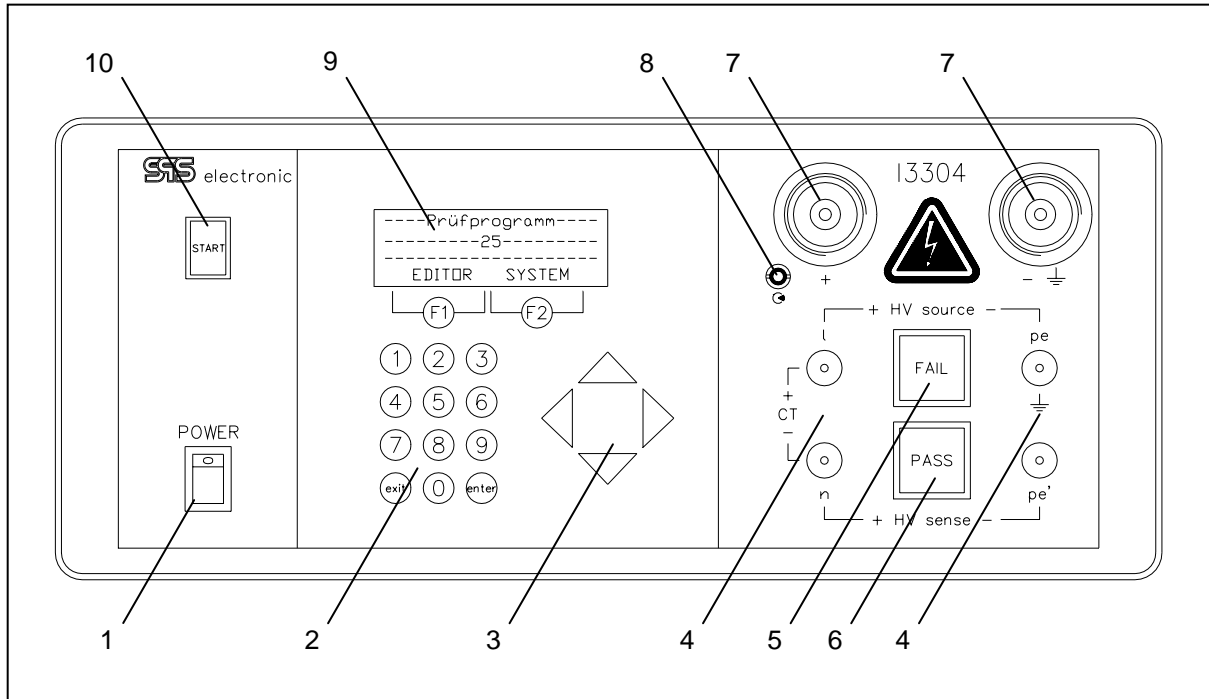


Bild 2: Vorderseite I 3304

- 1.) Netzschalter
- 2.) Zahlentasten für Eingabe, *exit*-Taste (= F1), *enter*-Taste (= F2)
- 3.) Cursortasten für Auswählen
- 4.) Prüflingsanschlüsse
- 5.) Leuchtmelder *FAIL*: leuchtet, wenn Prüfling den Test nicht bestanden hat
- 6.) Leuchtmelder *PASS*: leuchtet, wenn Prüfling den Test bestanden hat
- 7.) Anschlüsse für HV-Pistolen
- 8.) Anschluss für *START*-Taste von HV-Pistole
- 9.) LC-Display
- 10.) Starttaste

2.3.2 Rückseite

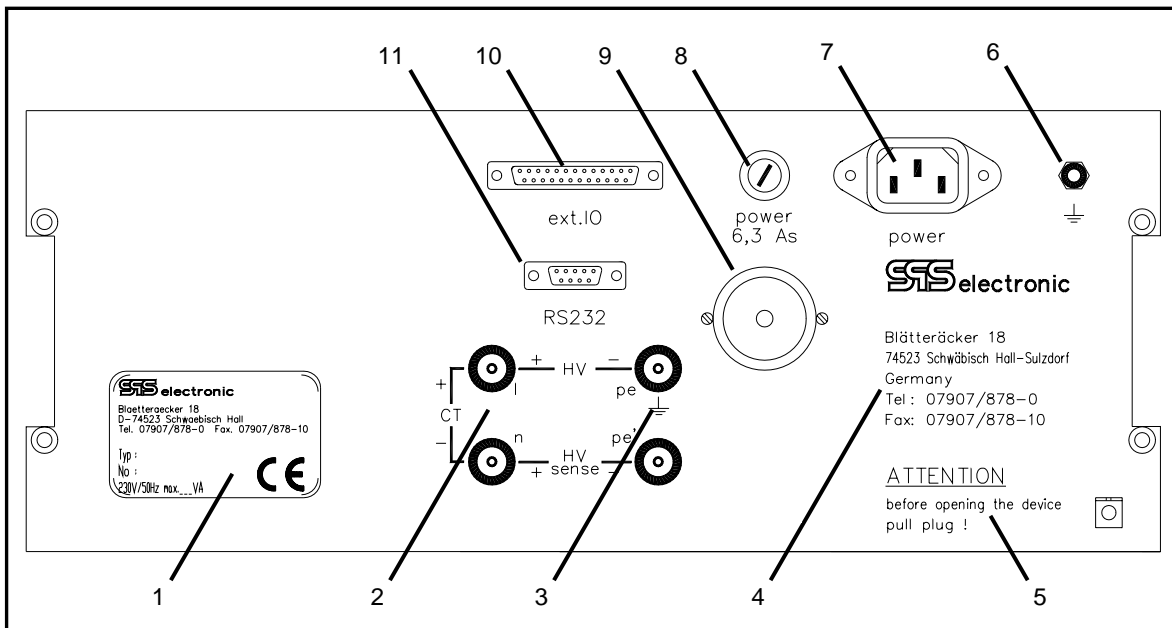


Bild 3: Rückseite I 3304

- 1.) Typenschild mit:
 - Herstelleradresse
 - Gerätebezeichnung (Typ)
 - Seriennummer (No.)
 - Max. Leistungsaufnahme bei 230 V / 50 Hz in VA
 - CE-Zeichen
- 2.) Prüflingsanschlüsse
- 3.) Prüflingsanschlüsse
- 4.) Herstelleradresse
- 5.) Warnhinweis in englischer Sprache, deutsche Übersetzung:
 - ACHTUNG**
 - vor Öffnen des Gehäuses
 - Netzstecker ziehen
- 6.) Erdungsanschluss
- 7.) Kaltgerätesteckdose für Netzkabel
- 8.) Hauptsicherung
- 9.) Summer
- 10.) I/O-Schnittstelle
- 11.) RS232-Schnittstelle für Drucker oder PC

2.4 Erweiterungen, Optionen und Zubehör

2.4.1 Gerätevarianten

- Sicherheitstester *I 3304S*
 - Wie I 3304D, jedoch mit Rückmessung der Spannung (4-Leiter-Technik)
- Sicherheitstester *I 3304L*
 - Einschub 19" / 4 HE
 - Wie I 3304D, jedoch mit Rückmessung der Spannung (4-Leiter-Technik)

2.4.2 Optionen

- Meßprotokoll gemäß ISO 9000
- Netzversorgung 115 V / 60 Hz (1-phasig)
- Länderspezifischer Anschluß für USA, GB, F, I oder CH

2.4.3 Zubehör

- Hochspannungsprüfpistole *SP 02*
 - Anschlußkabel 5m
 - ohne Start-Taster
- Hochspannungsprüfpistole *SP 03*
 - Anschlußkabel 5m
 - mit Start-Taster
- Aufstellgriff *AG 14*
 - für 14" / 3HE - Geräte
- Drucker *DK 23*
 - Typ: Epson LX300 oder ähnlich
 - S/W-Nadeldrucker, Normalpapier A4, Endlos-/Einzelblattzufuhr
 - RS 232- und Parallelschnittstelle
 - Netzversorgung 230 V / 50 Hz
 - incl. Schnittstellenkabel
- Prüfdummy *D 9708*
 - Zur Funktionskontrolle des Messgerätes
 - Für HV-, IS-, PE- und AI-Test
- PC-Software *3332-LINK*
 - Für WINDOWS 95/98/2000/NT
 - PC-Software 32bit, netzwerkfähig
 - Ermöglicht das Programmieren des Prüfgerätes über einen PC
 - Erstellen der Prüfprogramme am PC und übertragen auf das Prüfgerät
 - Auslesen der Programme aus dem Prüfgerät und verändern oder archivieren auf dem PC
- Fernsteuersoftware *3332 DAT*
 - PC-Software 32bit, netzwerkfähig
 - Erstellen von Prüfprogrammen, Protokollen, und Nummernstatistik
 - Prüf- und Messdaten werden mit allen Prüflingsinformationen gespeichert
 - Abindung an Datenbank möglich (ACCESS)
 - Für WINDOWS 95/98/2000/NT

3 Bedienung

3.1 Inbetriebnahme

3.1.1 Voraussetzungen



Das Prüfgerät I 3304 sowie alle elektrischen Anschlüsse und Leitungen müssen in funktionsfähigem und betriebssicherem Zustand sein.

Das Prüfgerät darf nur von einer autorisierten Elektrofachkraft oder unter deren Aufsicht bedient werden.

Die Allgemeinen Sicherheitsvorschriften (siehe Kapitel 1.3) und die allgemeingültigen gesetzlichen Regeln sowie die sonstigen verbindlichen Richtlinien zur Arbeitssicherheit, zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz müssen eingehalten und an Personen, die sich im Arbeitsbereich aufhalten, weitergegeben werden.



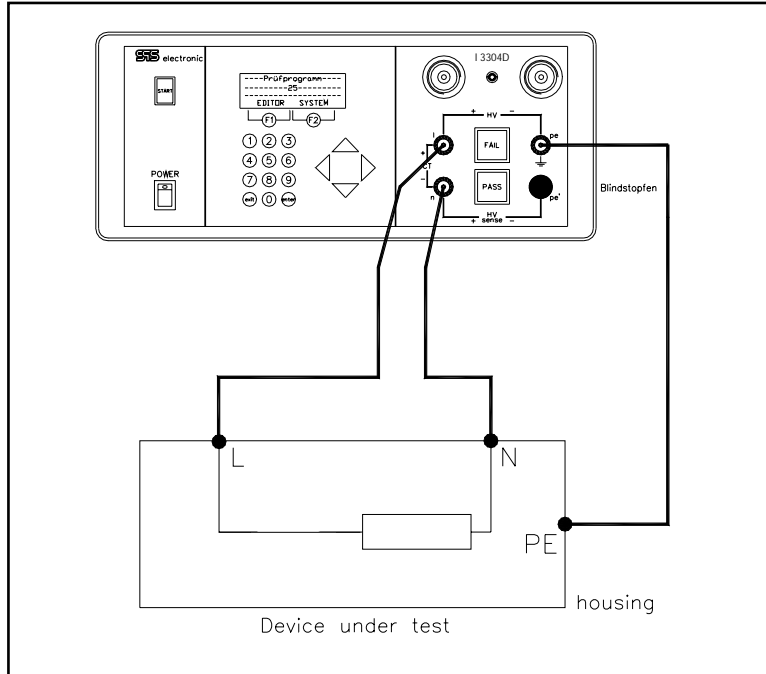
Bei nicht sachgerechtem Umgang mit elektrischen Einrichtungen besteht Lebensgefahr durch elektrischen Strom oder Spannung!

3.1.2 Prüfplatz einrichten

1. Ebene, saubere und trockene Unterlage als Prüfplatz wählen
2. Netzschalter am Prüfgerät gegebenenfalls ausschalten
3. Netzkabel des Prüfgerätes in Kaltgerätesteckdose auf der Rückseite einstecken und an Stromversorgung anschließen
4. Wenn vorgesehen, externe Geräte an Schnittstellen anschließen:
 - Bedienpult an I/O - Schnittstelle auf der Rückseite und/oder
 - PC oder Drucker an RS 232 – Schnittstelle auf der Rückseite

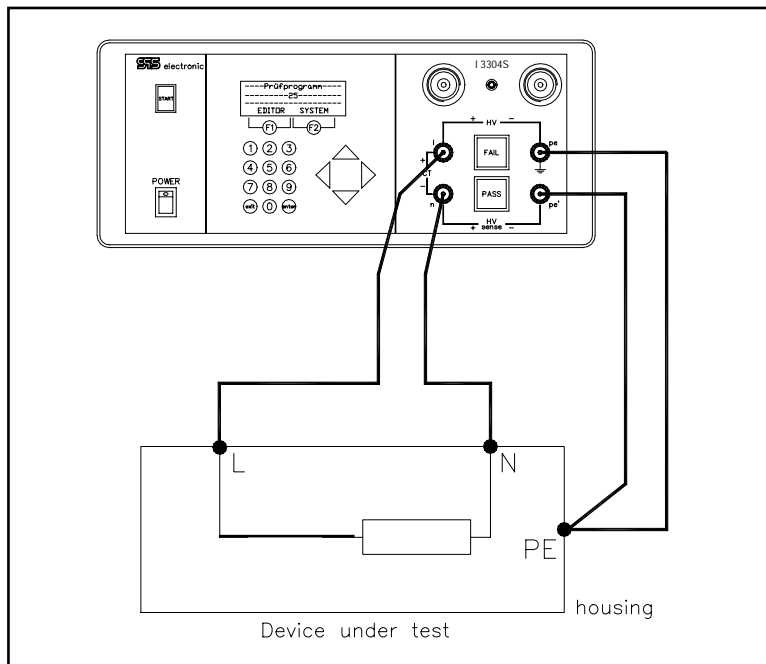
3.1.3 Prüfling anschließen

Anschluss-Schema für I 3304 mit 2-Leiter-Technik



Hinweis:
HV⁻ ist geerdet!

Anschluss-Schema für I 3304 mit 4-Leiter-Technik





Hinweis:
HV⁻ ist geerdet!

3.2 Programmeinstellungen ändern

3.2.1 Allgemeine Hinweise zur manuellen Programmierung







Zur Orientierung im Programm werden im folgenden diese Symbole verwendet:

-  Anzeige im LC-Display
-  Eingabe

Anzeigen im LC-Display sind in Schreibmaschinenschrift dargestellt.

Bewegen in den Menüs

- Mit den Cursortasten (, , , ) stellen Sie den Pfeilcursor im LC-Display auf den gewünschten Menüpunkt.
- Mit F2 oder **enter** quittieren Sie den gewählten Menüpunkt.
- Um den momentanen Bildschirm zu verlassen, drücken Sie F1 oder **exit**. Sie kehren dann zum vorangegangenen Bildschirm zurück.

Eingabe von Buchstaben, Ziffern und Sonderzeichen mit den Zahlentasten:

(nötig bei Eingabe des Programmnamens)

- mit Taste ① 1 Zeichen im Alphabet vorwärts
- mit Taste ④ 1 Zeichen im Alphabet zurück
- mit Taste ② 5 Zeichen im Alphabet vorwärts
- mit Taste ⑤ 5 Zeichen im Alphabet zurück
- mit Taste ③ 10 Zeichen im Alphabet vorwärts
- mit Taste ⑥ 10 Zeichen im Alphabet zurück
- Mit den Cursortasten kann der Cursor im Programmnamen auf den Platz verschoben werden, auf dem ein Zeichen eingegeben werden soll.



3.2.2 Erstellen eines Prüfprogrammes

Im Isolationsprüfgerät **I 3304** können bis zu 100 verschiedene Prüfprogramme gespeichert werden.

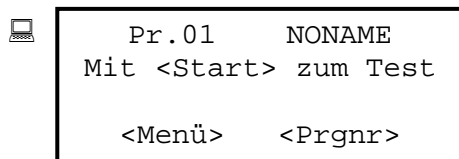
Im Auslieferungszustand liegt auf allen Programmplätzen das Standard-Prüfprogramm. Das Standardprogramm („Noname“) enthält jeweils alle Tests mit den Vorgabewerten.

Um ein individuelles Prüfprogramm zu erstellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Das Prüfgerät zum Startbildschirm zurücksetzen:
das **I 3304** aus- und wieder einschalten, oder mehrfach <F1> drücken
2. den gewünschten Programmplatz (1-100) wählen:
 - <F2> (Prgnr) drücken
 - Programmnummer mit Zahlen- oder Cursortasten eingeben
 - mit <F2> bestätigen
3. Prüfparameter einstellen:
 - Vorgehensweise siehe Kapitel 3.3, Seite 26ff.
 - soll ein Test nicht durchgeführt werden, ist als Prüfzeit „0.0“ einzustellen

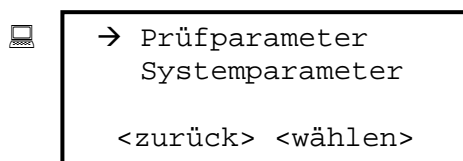
Ein Abspeichern des Prüfprogrammes ist nicht erforderlich, dies geschieht automatisch.

Nach Einschalten des Prüfgerätes erscheint das Grunddisplay:



Nach Drücken der Taste F2 (<Prgnr>) ist das Menüpasswort einzugeben.

Anzeige der Parametergruppen



1. Parametergruppe auswählen
 - ☞ mit den Cursortasten Pfeil (→) auf gewünschte Parametergruppe stellen
 - ☞ Auswahl mit F2 (<wählen>) bestätigen
2. Parameter einer Parametergruppe anzeigen lassen oder ändern:
 - Systemparameter ändern siehe 3.2.3
 - Prüfparameter ändern siehe 3.2.4


3.2.3 Systemparameter ändern

Nach Auswahl der Parametergruppe Systemparameter (siehe Kapitel 3.2, S. 20) können Sie eine Funktion wählen, um sie zu ändern:


1. Systemparameter mit Cursortasten anwählen und mit F2 (<wählen>) auswählen
2. Einstellung ändern:

 SPRACHE
Deutsch


- ☞ F2 (<wählen>) drücken
- ☞ gewünschte Sprache (Deutsch, Englisch) mit Cursortasten auswählen und mit F2 (<OK>) bestätigen.
- ⇒ Alle Anzeigen werden automatisch auf die gewählte Sprache umgestellt

 BETRIEBSART
manuell


- ☞ F2 (<wählen>) drücken

 manuell
automatik (*Fernbedienung durch PC an RS 232 Schnittstelle*)
digital (*Programmwahl über externe I/O*)


- ☞ Betriebsart mit Cursortasten auswählen und Auswahl mit F2 (<OK>) bestätigen.

 SYSTEMZEIT
08:00


- ☞ F2 (<wählen>) drücken
- ☞ Uhrzeit (Stunden : Minuten) mit Zahlentasten eingeben (Strichcursor mit Cursortasten auf gewünschte Ziffer stellen) und mit F2 (<OK>) bestätigen.

 SYSTEMDATUM
06.10.1998

- ☞ F2 (<wählen>) drücken
- ☞ Datum (Tag.Monat.Jahr) mit Zahlentasten eingeben (Strichcursor mit Cursortasten auf gewünschte Ziffer stellen) und mit F2 (<OK>) bestätigen.

 SUMMER
laut

- ☞ F2 (<wählen>) drücken


 laut
leise
aus

- ☞ Lautstärke mit Cursortasten auswählen und Auswahl mit F2 (<OK>) bestätigen.




... SYSTEMPARAMETER ÄNDERN





 DRUCKERFORMAT

- ☞ F2 (<wählen>) drücken
-  endlos *(Prüfprotokolle ohne Seitenwechsel ausdrucken)*
 - Seite *(Prüfprotokolle seitenweise ausdrucken)*
 - schmal *(Prüfprotokolle mit Format 40 Zeichen pro Zeile ausdrucken)*
- ☞ Druckformat mit Cursortasten auswählen und mit F2 (<OK>) bestätigen.
(Beispiele für die genannten Formate siehe Anhang)


 PROTOKOLLIERUNG

- ☞ F2 (<wählen>) drücken
-  immer *(Prüfergebnisse nach jeder Prüfung ausdrucken)*
 - Fehler *(Prüfergebnisse nur ausdrucken, wenn Prüfung nicht bestanden wurde)*
 - gut *(Prüfergebnisse nur ausdrucken, wenn Prüfung bestanden wurde)*
 - nie *(Prüfergebnisse nicht ausdrucken)*
- ☞ Druckeinstellung mit Cursortasten auswählen mit F2 (<OK>) bestätigen.

 PASSWORT

- ☞ F2 (<wählen>) drücken
-  PROGPASSWORT *(Zugriff auf Programmauswahl erlauben)*
 - MENÜPASSWORT *(Zugriff auf Programmeinstellungen erlauben)*
- ☞ Passworttyp mit Cursortasten auswählen mit F2 (<wählen>) bestätigen
 -  BITTE PASSWORT:
 - ☞ aktuelles Passwort mit Zahlentasten eingeben
(im Auslieferungszustand des Gerätes ist das Passwort 0000 (deaktiviert))
 -  PASSWORT NEUES?
 - ☞ F2 (<wählen>) drücken
 - ☞ neues Passwort mit Zahlentasten eingeben (siehe S. 20)
 -  PASSWORT SPEICHERN?
 - ☞ F2 (<wählen>) drücken

 SERIENNUMMER

- ☞ F2 (<wählen>) drücken
-  JA *(Aufforderung zur Eingabe einer Seriennummer vor jeder Prüfung; bis zu 20 Zeichen von 0 bis 9)*
 - NEIN *(keine Seriennummer)*

 KOPFZEILE

- ☞ F2 (<wählen>) drücken
- ☞ Kopfzeile (bis zu 40 Zeichen) mit Zahlentasten eingeben (siehe Hinweis S. 20)
- ☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

Seriennummer und Kopfzeile werden nur für den Ausdruck benötigt.

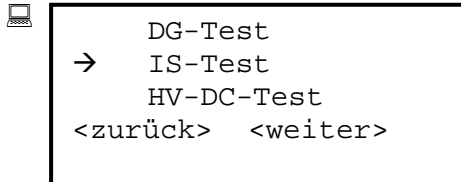


... SYSTEMPARAMETER ÄNDERN

- ☒ MESSVERFAHREN *(Nur bei Gerät mit 4-Leiter-Technik. Gilt nur für den HV-Test!)*
 - ☞ F2 (<wählen>) drücken
 - ☒ 2-Leiter *(Messung im 2-Leiter-Verfahren)*
 - ☒ 4-Leiter *(Messung im 4-Leiter-Verfahren)*
 - ☞ Messverfahren mit Cursortasten auswählen
 - ☞ Auswahl mit F2 (<OK>) bestätigen
- ☒ MULTISTART *(Siehe Anhang A: Sonderfunktionen)*
 - ☞ F2 (<wählen>) drücken
 - ☞ gewünschten Art der Multistart-Prüfung (1 - 4) mit Cursortasten einstellen
 - ☞ mit F2 (<OK>) bestätigen

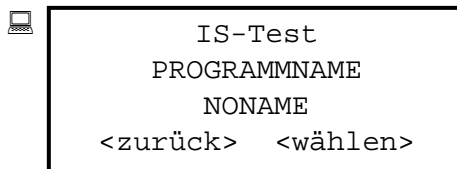
3.2.4 Prüfparameter ändern

Nach Auswahl der Parametergruppe Prüfparameter (siehe 3.2, S. 20) können Sie eine Prüffunktion wählen:



1. Prüffunktion wählen :

- ☞ mit den Cursortasten Pfeil (→) auf gewünschte Prüffunktion stellen
- ☞ Auswahl mit F2 (<wählen>) bestätigen



(erster Prüfparameter)

2. Prüfparameter anwählen:

- ☞ mit den Cursortasten auf den gewünschten Prüfparameter stellen
- ☞ Auswahl mit F2 (<wählen>) bestätigen

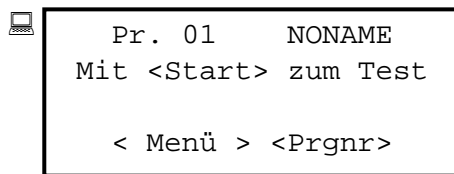
Die Prüfparameter für die einzelnen Prüffunktionen sind in Kapitel 3.2, Seite 27ff., beschrieben.

3.3 Prüfungen durchführen

1.1.1 Prüfablauf

1. Wenn vorgesehen, externe Geräte (Bedienpult, PC, Drucker) einschalten
2. Netzschalter am Prüfgerät einschalten
 - ⇒ Das Prüfgerät initialisiert sich automatisch.
 - Nach etwa fünf Sekunden erscheint das Grunddisplay.

Grunddisplay nach Einschalten des Prüfgerätes:



3. Eine der folgenden Funktionen wählen:

- **Prüfung mit eingestelltem Programm durchführen**

- ☞ Taste START im Bedienfeld drücken und wieder loslassen
 - ⇒ die Lampen *fail* und *pass* leuchten, solange die Taste gedrückt ist
- ☞ eventuell Seriennummer eingeben
 - (abhängig von der Einstellung *Seriennummer* im Menü *Systemparameter*, siehe Kapitel 3.2.3, S. 22ff.)
 - ⇒ Prüfung wird gestartet
- ☞ Für einzelne Prüfschritte ggf. die Taste START betätigen

- **Anderes Programm laden**

nur möglich, wenn Programmpasswort bekannt

- ☞ F2 drücken, um <Prgnr> auszuwählen
- ☞ Programmpasswort eingeben (Falls aktiv)
 - ☞ gewünschte Programmnummer eingeben
 - ☞ F2 (<OK>) drücken
 - ⇒ Programm wird geladen
- oder*
- ☞ mit den Cursortasten die Programme schrittweise durchblättern
- ☞ F2 (<OK>) drücken
 - ⇒ Programm wird geladen

- **Programmeinstellungen ändern**

nur möglich, wenn Menüpasswort bekannt

- ☞ F1 drücken, um <Menü> auszuwählen
- ☞ Menüpasswort eingeben (Falls aktiv)
- ☞ Programmeinstellungen ändern siehe Kapitel 3.2, S. 22ff.

3.3.2 Durchgangstest

Beim Durchgangstest werden 24 V DC zwischen den Anschlüssen **L** und **N** angelegt und der fließende Strom (bis 999 mA) wird gemessen.

Werden Stromwerte **zwischen** I_{\min} und I_{\max} gemessen, hat der Prüfling den Durchgangstest **bestanden**.

Die grüne Lampe *pass* leuchtet.

Werden Stromwerte **kleiner** I_{\min} oder **größer** I_{\max} gemessen, hat der Prüfling den Durchgangstest **nicht bestanden**, d.h. er ist nicht kontaktiert oder unzureichend isoliert.

Die rote Lampe *fail* leuchtet.



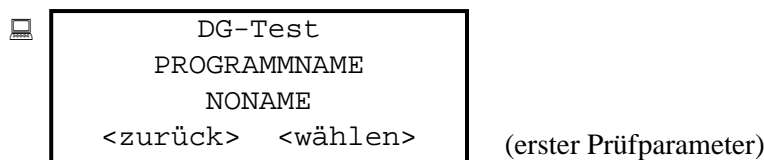
Die Prüfspannung ist beim DG-Test nicht stabilisiert, und kann lastabhängig schwanken.



Vorgehensweise

Nach Auswahl der Parametergruppe Prüfparameter (siehe 3.2) wählen Sie die Prüffunktion DG-Test:

- ☞ mit den Cursortasten Pfeil (→) auf DG-Test stellen
- ☞ Auswahl mit F2 (<wählen>) bestätigen



Prüfparameter anwählen:

- ☞ mit den Cursortasten auf den gewünschten Prüfparameter stellen
- ☞ Auswahl mit F2 (<wählen>) bestätigen

Prüfparameter DG-Test

- ☞ PROGRAMMNAME
NONAME
 - ☞ Programmname mit Zahlentasten eingeben (siehe Hinweis Seite 20)
 - ☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen
- ☞ DURCHFÜHREN
JA (*Durchgangstest zwischen L und N (1 sec lang) durchführen*)
NEIN (*kein Durchgangstest*)
 - ☞ Auswahl mit F2 (<OK>) bestätigen
- ☞ MIN. STROM
000 mA
 - ☞ Zahlenwert (000 bis 998) mit den Cursor- oder den Zahlentasten eingeben
 - ☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen
- ☞ MAX. STROM
999 mA
 - ☞ Zahlenwert (001 bis 999) mit den Cursor- oder den Zahlentasten eingeben
 - ☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

Bei $I_{\max} \leq 998$ mA darf dieser Wert tatsächlich nicht überschritten werden.
Bei $I_{\max} = 999$ mA wird der Strom nicht mehr überwacht, d.h. wenn ein Durchgang vorhanden ist (egal ob z.B 5 mA oder auch 2 A), ist das Ergebnis GUT.



3.3.3 Isolationstest



Beim Isolationstest wird an die Anschlüsse (**L+N**) und **PE** eine Spannung angelegt. Ist der Prüfling ausreichend isoliert, fließt kein Teilstrom über seine PE-Leitung zurück.

Der Widerstand zwischen N+L und PE muß daher möglichst hoch sein.

Werden Widerstandswerte **größer** R_{min} gemessen, hat der Prüfling den Isolationstest **bestanden**, d.h. er ist vorschriftsmäßig isoliert.

Die grüne Lampe *pass* leuchtet.

Werden Widerstandswerte **kleiner** R_{min} gemessen, hat der Prüfling den Isolationstest **nicht bestanden**, d.h. er ist unzureichend isoliert.

Die rote Lampe *fail* leuchtet.

Vorgehensweise

Nach Auswahl der Parametergruppe Prüfparameter (siehe Kapitel 3.2.4) wählen Sie die Prüffunktion IS-Test:

- ☞ mit den Cursortasten Pfeil (→) auf IS-Test stellen
- ☞ Auswahl mit F2 (<wählen>) bestätigen



```

IS-Test
PROGRAMMNAME
NONAME
<zurück> <wählen>


```

(erster Prüfparameter)


Prüfparameter anwählen:

- ☞ mit den Cursortasten auf den gewünschten Prüfparameter stellen
- ☞ Auswahl mit F2 (<wählen>) bestätigen


Prüfparameter IS-Test:

 PROGRAMMNAME
NONAME


- ☞ Programmname mit Zahlentasten eingeben (siehe Hinweis Seite 20)
- ☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

 PRÜFZEIT
05.0 s

- ☞ Zahlenwert mit den Cursor- oder den Zahlentasten eingeben (00.0 – 99.9 s)
- ☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

 PRÜFMODUS
prüfen (t)

- ☞ F2 (<wählen>) drücken

 prüfen (t) (Prüfung endet nach Ablauf der programmierten Prüfzeit)
statisch (Prüfung endet erst nach einem Fehler oder Bedienerabbruch, z.B. wenn <F1> gedrückt wird)

- ☞ gewünschten Prüfmodus mit den Cursortasten auswählen
- ☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen



... PRÜFFPARAMETER IS-TEST

STARTMODUS

sofort

☞ F2 (<wählen>) drücken

sofort

(Test startet sofort)

Start

(Test wird mit Start-Taster gestartet)

start & Hold

(Startsignal muss während der gesamten Prüfung anliegen)

☞ gewünschten Modus mit Cursortasten auswählen

☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

ANZAHL

☞ Zahlenwert (00 bis 99) mit den Cursor- oder den Zahlentasten eingeben

☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

SPANNUNG

1500 V

☞ Die gewünschte Prüfspannung mit Cursor- und/oder Zahlentasten eingeben. (Die Prüfspannung muss zwischen 40 V und 6000 V liegen. In der obersten Bildschirmzeile wird der gültige Grenzwertbereich für R_{\min} angezeigt, der sich aus der gewählten Prüfspannung ergibt.)

Grenzwert RMIN

02.01 M Ω

☞ Zahlenwert mit den Cursor- oder den Zahlentasten eingeben. In der ersten Bildschirmzeile wird der zulässige Bereich für die gewählte Prüfspannung angezeigt.

Dabei kann mit den Cursortasten \blacklozenge zwischen den Bereichen k Ω , M Ω und G Ω umgeschaltet werden.

☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

SPANNUNGSRAMPE

05.0 S

☞ Zahlenwert mit den Cursor- oder den Zahlentasten eingeben.

☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

Prüfspannung und Meßbereich

Das Isolationsprüfgerät **I 3304** arbeitet – je nach gewählter Prüfspannung und R_{\min} – in drei verschiedenen Messbereichen, zwischen denen automatisch umgeschaltet wird.

Bei der Eingabe der Prüfspannung bzw. von R_{\min} am Prüfgerät wird am oberen Rand des Displays der mögliche Wertebereich für R_{\min} und R_{\max} angezeigt.

Umseitig einige typische Beispiele:



... ISOLATIONSTEST: PRÜFSPANNUNG UND MESSBEREICH

Die Berechnung des Messbereiches bzw. R_{\max} erfolgt nach folgenden Formeln :

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U_{soll} 40 - 400 V | $500 \mu\text{A} < U_{\text{soll}}/R_{\text{min}} \leq 5 \text{ mA}$: $R_{\text{unten}} = U_{\text{soll}} / 5 \text{ mA}$; $R_{\text{oben}} = U_{\text{soll}} / 100 \mu\text{A}$ (1) |
| | $50 \mu\text{A} < U_{\text{soll}}/R_{\text{min}} \leq 500 \mu\text{A}$: $R_{\text{unten}} = U_{\text{soll}} / 500 \mu\text{A}$; $R_{\text{oben}} = U_{\text{soll}} / 10 \mu\text{A}$ (2) |
| | $U_{\text{soll}}/R_{\text{min}} \leq 50 \mu\text{A}$: $R_{\text{unten}} = U_{\text{soll}} / 50 \mu\text{A}$; $R_{\text{oben}} = U_{\text{soll}} / 2,5 \mu\text{A}$ (3) |
| U_{soll} 400 - 600 V | $U_{\text{soll}}/R_{\text{min}} \leq 20 \mu\text{A}$: $R_{\text{unten}} = U_{\text{soll}} / 20 \mu\text{A}$; $R_{\text{oben}} = U_{\text{soll}} / 1 \mu\text{A}$ (4) |
| U_{soll} 600-6000 V | $200 \mu\text{A} < U_{\text{soll}}/R_{\text{min}}$: $R_{\text{unten}} = U_{\text{soll}} / 2 \text{ mA}$; $R_{\text{oben}} = U_{\text{soll}} / 40 \mu\text{A}$ (5) |
| | $20 \mu\text{A} < U_{\text{soll}}/R_{\text{min}} \leq 200 \mu\text{A}$: $R_{\text{unten}} = U_{\text{soll}} / 200 \mu\text{A}$; $R_{\text{oben}} = U_{\text{soll}} / 4 \mu\text{A}$ (6) |
| | $U_{\text{soll}}/R_{\text{min}} \leq 20 \mu\text{A}$: $R_{\text{unten}} = U_{\text{soll}} / 20 \mu\text{A}$; $R_{\text{oben}} = U_{\text{soll}} / 1 \mu\text{A}$ (7) |

U_{soll} = Prüfspannung

R_{min} = Geforderter Mindestwiderstand des Prüflinges

R_{unten} = Geringstmöglicher Widerstand, der vom **I 3304** gemessen werden kann

R_{oben} = Größtmöglicher Widerstand, der vom **I 3304** gemessen werden kann

Beispiel 1:

Es soll mit einer Spannung von 500 V geprüft werden. Der Prüfling soll einen Mindestwiderstand von 4 M Ω aufweisen.

Wegen $\frac{U_{\text{soll}}}{R_{\text{min}}} = \frac{500 \text{ V}}{4 \text{ M}\Omega} = 125 \mu\text{A}$ und $50 \mu\text{A} < 125 \mu\text{A} \leq 500 \mu\text{A}$ gelten die Formeln (2) :

$$R_{\text{unten}} = \frac{U_{\text{soll}}}{500 \mu\text{A}} = \frac{500 \text{ V}}{500 \mu\text{A}} = 1 \text{ M}\Omega \quad R_{\text{oben}} = \frac{U_{\text{soll}}}{10 \mu\text{A}} = \frac{500 \text{ V}}{10 \mu\text{A}} = 50 \text{ M}\Omega$$

Beispiel 2:

Es soll mit einer Spannung von 500 V geprüft werden. Der Prüfling soll einen Mindestwiderstand von 12 M Ω aufweisen.

Wegen $\frac{U_{\text{soll}}}{R_{\text{min}}} = \frac{500 \text{ V}}{12 \text{ M}\Omega} = 41,7 \mu\text{A}$ und $41,7 \mu\text{A} \leq 50 \mu\text{A}$ gelten die Formeln (3) :

$$R_{\text{unten}} = \frac{U_{\text{soll}}}{100 \mu\text{A}} = \frac{500 \text{ V}}{50 \mu\text{A}} = 10 \text{ M}\Omega \quad R_{\text{oben}} = \frac{U_{\text{soll}}}{2,5 \mu\text{A}} = \frac{500 \text{ V}}{2,5 \mu\text{A}} = 200 \text{ M}\Omega$$

Beispiel 3:

Es soll mit einer Spannung von 2500 V geprüft werden. Der Prüfling soll einen Mindestwiderstand von 12 M Ω aufweisen.

Wegen $\frac{U_{\text{soll}}}{R_{\text{min}}} = \frac{2500 \text{ V}}{12 \text{ M}\Omega} = 208 \mu\text{A}$ und $200 \mu\text{A} < 208 \mu\text{A}$ gelten die Formeln (5) :

$$R_{\text{unten}} = \frac{U_{\text{soll}}}{2 \text{ mA}} = \frac{2500 \text{ V}}{2 \text{ mA}} = 1,25 \text{ M}\Omega \quad R_{\text{oben}} = \frac{U_{\text{soll}}}{40 \mu\text{A}} = \frac{2500 \text{ V}}{40 \mu\text{A}} = 62,5 \text{ M}\Omega$$

Beispiel 4:

Es soll mit einer Spannung von 2500 V geprüft werden. Der Prüfling soll einen Mindestwiderstand von 500 M Ω aufweisen.

Wegen $\frac{U_{\text{soll}}}{R_{\text{min}}} = \frac{2500 \text{ V}}{500 \text{ M}\Omega} = 5 \mu\text{A}$ und $5 \mu\text{A} \leq 40 \mu\text{A}$ gelten die Formeln (7) :

$$R_{\text{unten}} = \frac{U_{\text{soll}}}{20 \mu\text{A}} = \frac{2500 \text{ V}}{20 \mu\text{A}} = 125 \text{ M}\Omega \quad R_{\text{oben}} = \frac{U_{\text{soll}}}{1 \mu\text{A}} = \frac{2500 \text{ V}}{1 \mu\text{A}} = 2,5 \text{ G}\Omega$$

3.3.4 Hochspannungstest DC

Beim Hochspannungstest wird an die Anschlüsse (**L+N**) und **PE** eine Spannung angelegt. Ist der Prüfling ausreichend isoliert, fließt kein Teilstrom über seine PE-Leitung zurück.

Der Widerstand zwischen N+L und PE muß daher möglichst hoch sein.

Wird ein Strom **kleiner** I_{max} gemessen, hat der Prüfling den Hochspannungstest **bestanden**, d.h. er ist vorschriftsmäßig isoliert.

Die grüne Lampe *pass* leuchtet.

Wird ein Strom **größer** I_{max} gemessen, hat der Prüfling den Hochspannungstest **nicht bestanden**, d.h. er ist unzureichend isoliert.

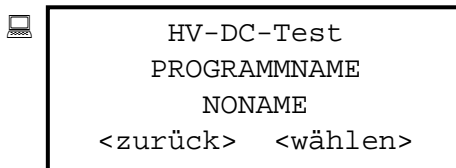
Die rote Lampe *fail* leuchtet.



Vorgehensweise

Nach Auswahl der Parametergruppe Prüfparameter (siehe 3.2) wählen Sie die Prüffunktion HV-DC-Test:

- ☞ mit den Cursortasten Pfeil (→) auf HV-DC-Test stellen
- ☞ Auswahl mit F2 (<wählen>) bestätigen



(erster Prüfparameter)

Prüfparameter anwählen:

- ☞ mit den Cursortasten auf den gewünschten Prüfparameter stellen
- ☞ Auswahl mit F2 (<wählen>) bestätigen

Prüfparameter HV-DC-Test

PROGRAMMNAME
Noname

- ☞ Programmname mit Zahlentasten eingeben (siehe Hinweis Seite 20)
- ☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

PRÜFZEIT
05.5 S

- ☞ Zahlenwert mit den Cursor- oder den Zahlentasten eingeben (00.0 – 99.9)
- ☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

Prüfmodus
normal

- ☞ F2 (<wählen>) drücken

normal
endlos

- ☞ gewünschten Prüfmodus mit den Cursortasten auswählen
- ☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen



... PRÜFPARAMETER HV-DC-TEST

 STARTMODUS

SOFORT

☞ F2 (<wählen>) drücken

 SOFORT (*Test startet sofort*)TASTER (*Test wird mit Start-Taster gestartet*)STATISCH (*Startsignal muss während der gesamten Prüfung anliegen*)

☞ gewünschten Modus mit Cursortasten wählen

☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

 ANZAHL


01

☞ Zahlenwert (00 bis 99) mit den Cursor- oder den Zahlentasten eingeben

☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

 SPANNUNG

0060 V

☞ Die gewünschte Prüfspannung mit Cursor- und/oder Zahlentasten eingeben. Die Prüfspannung muss zwischen 40 V und 6000 V liegen. (In der obersten Bildschirmzeile wird der erforderliche Grenzwertbereich für I_{\max} angezeigt, der sich aus der gewählten Prüfspannung ergibt.) max. Strom

1.99 mA

☞ Zahlenwert mit den Cursor- oder den Zahlentasten eingeben. In der ersten Bildschirmzeile wird der zulässige Bereich für die gewählte Prüfspannung angezeigt.

☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

 SPANNUNGSRAMPE

05.0 S

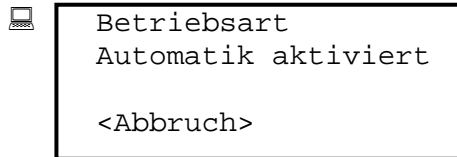
☞ Zahlenwert mit den Cursor- oder den Zahlentasten eingeben.

☞ Eingabe mit F2 (<OK>) bestätigen

3.4 Fernsteuerung über RS232

1. Im Menü Systemparameter (siehe 3.2.3) BETRIEBSART Automatik wählen

Im Display erscheint die Meldung:



- ⇒ Das Prüfgerät ist jetzt in den Fernsteuermodus versetzt und bleibt auch nach dem Aus- und Einschalten in diesem Zustand.

Um diesen Modus zu verlassen :

- ☞ Taste F1 (<Abbruch>) ca. 3 sec drücken, und dann
- ☞ den Netzschalter aus- und wieder einschalten.
- ⇒ Das Prüfgerät wird neu initialisiert.

2. Das Gerät kann mit den im folgenden beschriebenen Befehlen gesteuert werden.
3. Die Auswertung der Meßergebnisse (Gut, Schlecht) wird dem Anwender (PC) überlassen.

Es folgen Beschreibung und Syntax der Befehle für den Datenaustausch zwischen Prüfgerät *I 3304* und PC. Der Datenaustausch erfolgt über die serielle Schnittstelle.

3.4.1 Syntax

- Befehlsformat
[command]<LF> maximale Länge 40 Zeichen
- Antwortformat
[answer]<LF>
- Befehle
 - *[global command] Ständig verfügbarer Befehl
 - [local command] Strukturabhängiger Befehl, der nur unter bestimmten Bedingungen ausgeführt wird
- Globale und lokale Befehle
 - [execute command] steuert das Prüfgerät direkt
 - [configuration command] <SP>[parameter] setzt Geräteparameter
 - [data request command]? erwartet einen Wert

3.4.2 Globale Befehle

| | |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| *IDN? | fragt Geräteidentifikation ab <i>Antwortbeispiel: I 3304D, Ver. 1.01, 07.03.2001<LF></i> |
| *VER? | fragt Version der Gerätesteuerung ab <i>Antwortbeispiel: 440<LF></i> |
| *MOD? | fragt aktuellen Gerätemodus ab <i>Antwortbeispiel: 32<LF></i> |
| *STA? | liest Zustandsregister <i>Antwortbeispiel: 0<LF></i> |
| *LLO | Local Lock-Out, sperrt die lokale Bedienung des Gerätes. (wirksam bis das Gerät ausgeschaltet wird.) |
| *LLO? | fragt ob das Gerät lokal gesperrt ist. <i>Antwortbeispiel: 0<LF> nicht gesperrt 1<LF> gesperrt</i> |
| *INP <digital input>? | Liest den Status vom digitalen Input. Mögliche Antworten: 0 = off, 1 = on. Das Format vom digitalen Input ist NN (immer 2 Ziffern). <i>Antwortbeispiel: 0<LF></i> <u>Standard digital inputs:</u> INT_START (HV-Pistole) 13 EXT_START (Prüfhaube) 08 EXT_ACK 06 |
| *ERR? | liest ersten gespeicherten Fehler aus dem Fehlerpuffer und löscht ihn dort. Fehler-ID und Beschreibung sind durch „;“ getrennt. Der Fehlerpuffer ist ein first-in, first-out (FIFO) und kann maximal 10 Fehler speichern. Wenn der Fehlerpuffer voll ist, wird der Fehler „200.Queue Overflow“ an letzter Position gespeichert. <i>Antwortbeispiel: 0, No error<LF></i> |
| *CEQ | leert den Fehlerpuffer. |
| *CLS | leert das Zustandsregister, den Fehlerpuffer sowie input buffer und output buffer für den seriellen Datenaustausch. Unterbricht die laufende Prüfung und setzt das Prüfgerät auf Leerlaufzustand. Die Werte, die durch den Befehl CONF gesetzt wurden, bleiben bestehen, jedoch ohne Art und Ergebnis der letzten Prüfung. |
| *RST | Setzt das Gerät auf die Startbedingungen. Entspricht dem Befehl *CLS, aber alle Prüfparameter werden auf die Vorgabewerte zurückgesetzt. |

3.4.3 Lokale Befehle

● Gruppe CONF

Durchgangstest

die Prüfzeit beträgt 1 sec und kann nicht geändert werden

Isolationstest

| | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|
| CONF:IS:TIME <test time> | setzt Prüfzeit: Bereich 00.0 – 99.9; Vorgabe 05.0 [s] |
| CONF:IS:TIME? | Abfrage der aktuell eingestellten Prüfzeit |



... GRUPPE CONF: ISOLATIONSTEST

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|------|---|--------------------------------------------------------|------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|------|---|-------------------------------------------------------|------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|------|---|-------------------------------------------------------|
| CONF:IS:RAMP <ramp time> | Setzt die Zeit für die Start-Rampe Bereich: 00.0 – 60.0 Vorgabewert: 00.0 [s] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONF:IS:RAMP? | Abfrage des aktuellen Wertes für die Startrampe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONF:IS:VOLT <Unom> | Setzt Prüfspannung: Bereich 0040-6000, Vorgabe 0500 [V] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONF:IS:VOLT? | Abfrage der eingestellten Prüfspannung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONF:IS:RMIN <Rmin> | Setzt Grenze für R_{min} . Der Wertebereich des Parameters ist abhängig von der Prüfspannung: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">$U_{nom} = 0040$</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">→</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">Bereich R_{min}: 8.00 kΩ - 15.99 MΩ ... (lineare Funktion)</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">...</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;"></td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;"></td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">0400</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">→</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">Bereich R_{min}: 80.00 kΩ - 0.15 GΩ</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">$U_{nom} = 0401$</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">→</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">Bereich R_{min}: 80.20 kΩ - 0.39 GΩ ... (lineare Funktion)</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">...</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;"></td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;"></td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">0600</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">→</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">Bereich R_{min}: 0.12 MΩ - 0.59 GΩ</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">$U_{nom} = 0601$</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">→</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">Bereich R_{min}: 0.30 MΩ - 0.59 GΩ ... (lineare Funktion)</td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">...</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;"></td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;"></td> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">6000</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">→</td> <td style="border-bottom: 1px dashed black;">Bereich R_{min}: 3.00 MΩ - 5.99 GΩ</td> </tr> </table> | | $U_{nom} = 0040$ | → | Bereich R_{min} : 8.00 k Ω - 15.99 M Ω ... (lineare Funktion) | ... | | | 0400 | → | Bereich R_{min} : 80.00 k Ω - 0.15 G Ω | $U_{nom} = 0401$ | → | Bereich R_{min} : 80.20 k Ω - 0.39 G Ω ... (lineare Funktion) | ... | | | 0600 | → | Bereich R_{min} : 0.12 M Ω - 0.59 G Ω | $U_{nom} = 0601$ | → | Bereich R_{min} : 0.30 M Ω - 0.59 G Ω ... (lineare Funktion) | ... | | | 6000 | → | Bereich R_{min} : 3.00 M Ω - 5.99 G Ω |
| $U_{nom} = 0040$ | → | Bereich R_{min} : 8.00 k Ω - 15.99 M Ω ... (lineare Funktion) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0400 | → | Bereich R_{min} : 80.00 k Ω - 0.15 G Ω | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $U_{nom} = 0401$ | → | Bereich R_{min} : 80.20 k Ω - 0.39 G Ω ... (lineare Funktion) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0600 | → | Bereich R_{min} : 0.12 M Ω - 0.59 G Ω | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $U_{nom} = 0601$ | → | Bereich R_{min} : 0.30 M Ω - 0.59 G Ω ... (lineare Funktion) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6000 | → | Bereich R_{min} : 3.00 M Ω - 5.99 G Ω | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Format des Parameters ist N.NNNE+NN, Wert in [Ω], Vorgabewert 10 M Ω . <i>Beispiel:</i> CONF:IS:RMIN 1.000E+07 setzt R_{min} =10 M Ω | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONF:IS:RMIN? | Abfrage des Wertes für R_{min} | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONF:IS:TMODE:TEST STAT | Setzt den Prüfmodus: mit Prüfzeit (TEST) oder unendlich (STAT) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONF:IS:TMODE? | Abfrage des eingestellten Prüfmodus' | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONF:IS:START:OFF MAN HOLD | Setzt die Start-Art: OFF = Test startet sofort, Vorgabe MAN = Start mit Start-Taster HOLD= Startsignal muss während der <u>gesamten</u> Prüfzeit anliegen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONF:IS:START? | Abfrage des eingestellten Start-Types | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONF:IS:DEF | setzt alle Parameter für den Isolationstest auf ihre Vorgabewerte: 5 s, 0 s, 500 V, 5.000E+05 Ω , OFF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

DC-Hochspannungstest

| | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONF:HS:TIME <test time> | setzt Prüfzeit: Bereich 00.0 – 99.9; Vorgabe 05.0 [s] |
| CONF:HS:TIME? | Abfrage der aktuell eingestellten Prüfzeit |
| CONF:HS:RAMP <ramp time> | Setzt die Zeit für die Start-Rampe Bereich: 00.0 – 60.0 Vorgabewert: 00.0 [s] |
| CONF:HS:RAMP? | Abfrage des aktuellen Wertes für die Startrampe |
| CONF:HS:VOLT <Unom> | Setzt Prüfspannung: Bereich 0040-6000, Vorgabe 1500 [V] |
| CONF:HS:VOLT? | Abfrage der eingestellten Prüfspannung |
| CONF:HS:IMAX <Imax> | Setzt Grenze für I_{max} . Der Wert des Parameters ist abhängig von der Prüfspannung: $U_{nom} = 0040 - 0600 \rightarrow$ Bereich $I_{max} = 0.01 - 4.99$ [mA] $U_{nom} = 0601 - 6000 \rightarrow$ Bereich $I_{max} = 0.01 - 1.99$ [mA] Format des Parameters ist N.NNNE+NN, Wert in [A], Vorgabewert: 1.0 mA. <i>Beispiel:</i> CONF:HS:IMAX 1.000E-03 \rightarrow setzt I_{max} =1 mA |
| CONF:HS:IMAX? | Abfrage der eingestellten Grenze für I_{max} |
| CONF:HS:TMODE:TEST STAT | Setzt den Prüfmodus: mit Prüfzeit (TEST) oder unendlich (STAT) |
| CONF:HS:TMODE? | Abfrage des eingestellten Prüfmodus' |



... GRUPPE CONF: HOCHSPANNUNGSTEST

| | |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONF:HS:MEAS:SOUR SENS | Setzt die Art der Spannungsmessung: SOUR= 2-Leiter – Methode (Vorgabe) SENS = 4-Leiter – Methode Es gibt 2 Varianten vom I 3304 . Die eine unterstützt nur die 2-Leiter-Methode, die andere unterstützt beide Methoden. |
| CONF:HS:MEAS? | Abfrage der eingestellten Prüfmethode |
| CONF:HS:START:OFF MAN HOLD | Setzt die Start-Art: OFF = Test startet sofort, Vorgabe MAN = Start mit Start-Taster HOLD= Startsignal muss während der <u>gesamten</u> Prüfzeit anliegen |
| CONF:HS:START? | Abfrage der eingestellten Start-Art |
| CONF:HS:DEF | setzt alle Parameter für den DC-Hochspannungstest auf ihre Vorgabewerte: 5 s, 0 s, 1500 V, 1.000E -04 A, OFF |

● Gruppe MEAS

| | |
|---------|-----------------------------------------------|
| MEAS:DG | startet Durchgangstest |
| MEAS:IS | startet Isolationstest |
| MEAS:HS | startet DC-Hochspannungstest |
| MEAS? | Abfrage der aktuell eingestellten Prüfmethode |

● Gruppe READ

Durchgangstest

| | |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| READ:DG:CURR? | liest den aktuellen Strom. Ergebnis in [A] ^{EXPONENT} <i>Antwortbeispiel:</i> 1.000E-01<LF> |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Isolationstest

| | |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| READ:IS:CURR? | liest den aktuellen Strom. Ergebnis in [A] ^{EXPONENT} <i>Antwortbeispiel:</i> 1.250E-03<LF> |
| READ:IS:VOLT? | liest die aktuelle Spannung. Ergebnis in [V] <i>Antwortbeispiel:</i> 0650<LF> |
| READ:IS:RES? | liest den aktuellen Widerstand. Ergebnis in [Ω] ^{EXPONENT} <i>Antwortbeispiel:</i> 2.320E+06<LF> |

DC-Hochspannungstest

| | |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| READ:HS:VOLT? | liest die aktuelle Spannung. Ergebnis in [V] <i>Antwortbeispiel:</i> 2500<LF> |
| READ:HS:CURR? | liest den aktuellen Strom. Ergebnis in [A] ^{EXPONENT} <i>Antwortbeispiel:</i> 1.000E-01<LF> |

● Gruppe SYST

| | |
|---------------------|----------------------------------------------|
| SYST:TEST:ON OFF | Schaltet den Ausgang EXT_TEST um |
| SYST:HALT | unterbricht die Prüfung |
| SYST:PASS:ON OFF | schaltet die grüne Kontrolllampe ein und aus |
| SYST:FAIL:ON OFF | schaltet die rote Kontrolllampe ein und aus |
| SYST:BEEP:SOFT LOUD | schaltet Summer für 100 ms leise oder laut |

3.4.4 Status- und Fehlerparameter

Command version (Steuerungsvariante)

Gerätekonstante, die beinhaltet, welche Befehle vom Prüfgerät unterstützt werden.

Die Hunderter- (künftig auch Tausender-Stellen) charakterisieren das Grundmodell, die beiden anderen Stellen sind für Gerätevarianten vorgesehen. Die Werteliste wird aktualisiert, wenn eine neue Variante ausgeführt wird.

Dieser Wert wird mit dem Befehl *VER? ausgelesen.

| <i>C. version</i> | <i>Gerätename</i> | <i>Beschreibung</i> |
|-------------------|-------------------|----------------------------------------|
| 440 | I 3304D | Basismodell mit 2-Leiter-Technik |
| 441 | I 3304S / I 3304L | Wie I 3304D, aber mit 4-Leiter-Technik |

Device mode (Betriebsmodus)

Charakterisiert die aktuelle Betriebsart des Prüfgerätes.

Dieser Wert wird mit dem Befehl *MOD? ausgelesen.

| Bit Position | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
|--------------|--------------------|----|----|-----------------------|----|-----------------------|----|----|
| Bedeutung | <u>Betriebsart</u> | | | <u>Datenaustausch</u> | | <u>Remote-Zustand</u> | | |

| <u>Betriebsart</u> | manuell | automatisch | digital |
|--------------------|---------|-------------|----------|
| Bits B7 – B6 – B5 | 000 (0) | 001 (32) | 010 (64) |

| <u>Datenaustausch</u> | RS-232 | IEEE-488 |
|-----------------------|--------|----------|
| Bits B4 – B3 | 00 (0) | 01 (8) |

| <u>Remote-Zustand</u> | Prüfung läuft | Programme wechseln | Ergebnisse wechseln |
|-----------------------|---------------|--------------------|---------------------|
| Bits B2 – B1 – B0 | 000 (0) | 001 (1) | 010 (2) |

Datenaustausch und Remote-Zustand sind nur in Betriebsart „automatisch“ von Bedeutung

Status register (Zustandsregister)

Charakterisiert die aktuelle Arbeitsfolge während das Prüfgerät eine Prüfung durchführt.

Dieser Wert wird mit dem Befehl *STA? ausgelesen.

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----|----|----|-----------------|----|----|----|
| Bit Position | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
| Bedeutung | Arbeitsfolge | | | | Prüfung beendet | | | |

| Zustand | hex | bin | dez |
|--------------------------------------------------|------|-----------|-----|
| <u>Arbeitsfolge</u> | | | |
| Leerlauf | \$00 | 0000 0000 | 0 |
| Prüfung startet | \$10 | 0001 0000 | 16 |
| Prüfung wird vorbereitet | \$20 | 0010 0000 | 32 |
| Rampe rauf * | \$30 | 0011 0000 | 48 |
| Messung | \$60 | 0110 0000 | 96 |
| Rampe runter * | \$50 | 0101 0000 | 80 |
| Prüfung endet | \$40 | 0100 0000 | 64 |
| Prüfung fertig | \$80 | 1000 0000 | 128 |
| <u>Prüfungsabbruch</u> | | | |
| STOP-Taste | \$81 | 1000 0001 | 129 |
| HA-Test – zulässiger Strom überschritten | \$82 | 1000 0010 | 130 |
| PW-Test – Start Timeout | \$83 | 1000 0011 | 131 |
| PW-Test – nicht kontaktiert | \$84 | 1000 0100 | 132 |
| 2-Hand-Bedienung | \$85 | 1000 0101 | 133 |
| Nach SYST:HALT | \$8F | 1000 1111 | 143 |
| <i>* nur wenn von Gerätevariante unterstützt</i> | | | |

...STATUS- UND FEHLERPARAMETER

Fehlermeldungen

Beschreiben Fehler in der Befehlssyntax.

| Nummer | Fehlermeldung | Beschreibung |
|--------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 200 | Queue overflow | Pufferüberlauf |
| 0 | No error | Kein Fehler |
| 1 | Invalid start character | Anfangszeichen fehlt |
| 2 | Invalid end character | Endzeichen fehlt |
| 3 | Invalid command | Falscher Befehl |
| 4 | Invalid MEAS parameter | Falscher MEAS Parameter |
| 5 | Invalid CONF parameter | Falscher CONF Parameter |
| 6 | Invalid SYST parameter | Falscher SYST Parameter |
| 7 | Invalid READ parameter | Falscher READ Parameter |
| 8 | | |
| 9 | Unable to start measurement | Kann die Messung nicht starten (Zustandsregister mit *CLS löschen) |

3.5 Fehleranzeigen

3.5.1 Fehleranzeigen

Im LC-Display werden einige Fehler angezeigt (siehe 3.5.2). Außerdem signalisiert die rote Leuchte *fail* den Fehler, wenn

- ein Abbruch durch den Bediener erfolgt ist
- ein Fehler während der Prüfung aufgetreten ist

3.5.2 Fehlermeldungen im LC-Display

Fehlermeldungen erscheinen im LC-Display nicht als Klartext.

Ausnahmen:

XX-Test SCHLECHT

wenn Prüfling die laufende (##) Prüfung beim IS- oder HV-Test (XX) nicht bestanden hat

☞ mit F2 (<NOCHMAL>) oder START-Taste wiederholen

☞ mit F1 (<ENDE>) akzeptieren und weiter

Fehlerursachen können Sie aus dem Druckerprotokoll (Seite oder endlos) ansehen (siehe Anhang, Seite 48).

3.6 Wartung und Funktionskontrolle

3.6.1 Wartung

Das Isolationsprüfgerät *I 3304* ist wartungsfrei.

Vor Öffnen des Gehäuses Netzstecker ziehen!



SPS electronic GmbH empfiehlt, die Geräte der Serie 330x **jährlich zur Überprüfung** einzusenden, um die Richtigkeit der Meßwerte zu sichern.

Werden bei der Überprüfung Mängel festgestellt, muss das Gerät von *SPS electronic GmbH* neu justiert werden.

3.6.2 Funktionskontrolle

Dummyprüfung

Um die Funktionen der Prüfgeräte zu kontrollieren, oder wenn Sie Fehlfunktionen vermuten, sollten Sie in regelmäßigen Zeitabständen eine Dummyprüfung durchführen:

Führen Sie dazu mit dem Gerät Isolations- und Hochspannungstests an einem oder mehreren Prüflingen durch, die diese Tests mit Sicherheit nicht bestehen, oder für die bereits anderweitig ermittelte Messergebnisse vorliegen.

Vergleichen Sie anschließend die Ergebnisse der beiden Messungen.

Wenn die Ergebnisse in etwa übereinstimmen, funktioniert das Prüfgerät fehlerfrei.

Anhang

A Sonderfunktionen

A-1 Programm 0

(nur in Betriebsart manuell)



```
Bitte mit Taste
START zum IS-TEST

<ENDE>    <WEITER>
```

Wenn die Anzahl der durchzuführenden Prüfungen nicht bekannt ist, kann mit dem Programm 0 die Prüfung in der aktuellen Prüffart so oft durchgeführt werden, bis Sie

- durch Auswahl <ENDE> abbrechen

oder

- durch Auswahl von <WEITER> eine andere Prüffart auswählen.

A-2 Digitale Programmwahl

Im Menü Systemparameter kann die Betriebsart digital ausgewählt werden (siehe 3.2.3).

In dieser Betriebsart wird das Prüfprogramm über die digitale Schnittstelle *ext. I/O* (Dsub25) auf der Rückseite ausgewählt, indem die Eingänge 1 bis 4 binär kodiert werden:

| Pin-Nr. an Dsub25 | 14 | 13 | 12 | 11 | (siehe Seite 44) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|----|----|-----------------------------|
| Zugehöriger Eingang | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| <i>1 bedeutet: Spannung 24 V* liegt an 0 bedeutet: Spannung 24 V* liegt nicht an</i> | Kodierung | | | | Entspricht Prüfprogramm-Nr. |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| | . | . | . | . | . |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | |

*24 V : ungesieberte Spannung (siehe PIN-Belegung ext.I/O- Schnittstelle)

A-3 Multistart - Prüfungen

Oftmals kann es sinnvoll sein, mehrere Prüfprogramme automatisch nacheinander abzuarbeiten.

Denkbar wäre z.B., einen Prüfling Tests mit verschiedenen Spannungswerten absolvieren zu lassen, oder über eine Prüfhaube mehrere unterschiedliche Verschaltungen zu testen.

Zu diesem Zweck wurde die Funktion *Multistart* in das Isolationsprüfgerät **I 3304** integriert.

Sie erhalten diese Funktion, indem Sie in der Parametergruppe *Systemparameter* die Funktion *Multistart* anwählen und die gewünschte Art der Multistart-Prüfung angeben.

Die Arbeitsweise des Multistarts ist folgende:

- Nach dem Einschalten des Prüfgerätes läuft zunächst das zuletzt eingestellte Prüfprogramm ab.
- Nach dessen Beendigung läuft das nächste im Programmspeicher liegende Prüfprogramm (Programmnummer +1) ab ...
- usw. ...

D.h., wenn im **I 3304** zuletzt das Programm Nr. *n* aktiv war, dann werden

- Bei Multistart 1 nur das Programm *n* abgearbeitet
- Bei Multistart 4 die Programme *n* bis *n+3* abgearbeitet
- Bei Multistart 2 und 3 entsprechend.

Entsprechend dem gewählten Multistart-Programm wird der zugehörige Ausgang an der externen I/O-Schnittstelle automatisch gesetzt.



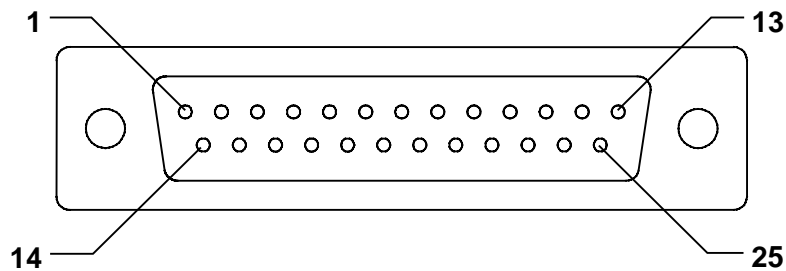
Zur Nutzung der Multistart-Funktionalität müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

1. Systemparameter **Betriebsart** = **manuell** (nicht automatik, nicht digital)
2. „n“ muss ≥ 1 sein, d.h. das zuletzt eingestellte Programm darf **nicht** „Programm 0“ gewesen sein!

B Schnittstellenbelegungen

B-1 Pin-Belegung externe I/O-Schnittstelle

Stecker ext. I/O (Dsub25)



| PIN | Bezeichnung | Belegung |
|-----|-------------|---------------------------------------------|
| 1 | Ausgang 1 | EXT_GUT |
| 2 | Ausgang 2 | EXT_FEHLER |
| 3 | Ausgang 3 | EXT_SUMMER |
| 4 | Ausgang 4 | EXT_PRUEF (aktiv während des ganzen Tests) |
| 5 | Ausgang 5 | Multistart 1 |
| 6 | Ausgang 6 | Multistart 2 |
| 7 | Ausgang 7 | Multistart 3 |
| 8 | Ausgang 8 | Multistart 4 |
| 9 | – | nicht belegt |
| 10 | – | nicht belegt |
| 11 | Eingang 1 | 4 Bit-Progr.wahl |
| 12 | Eingang 2 | 4 Bit-Progr.wahl |
| 13 | Eingang 3 | 4 Bit-Progr.wahl |
| 14 | Eingang 4 | 4 Bit-Progr.wahl |
| 15 | Eingang 5 | nicht belegt |
| 16 | Eingang 6 | EXT_ACK |
| 17 | Eingang 7 | nicht belegt |
| 18 | Eingang 8 | EXT_START |
| 19 | – | nicht belegt |
| 20 | +24 V DC | ext. Spannung gegen Masse |
| 21 | +24 V DC | ext. Spannung gegen Masse |
| 22 | – | nicht belegt |
| 23 | – | nicht belegt |
| 24 | GNS | Masse |
| 25 | GNS | Masse |

Beschreibung der wichtigsten Signale der I/O Schnittstelle:Eingänge:

- 6 EXT_ACK
 - unterbricht laufende Prüfung
 - akzeptiert eine fehlerhafte Messung

- 8 EXT_START
 - startet die Prüfung
 - wiederholt eine fehlerhafte Messung

Ausgänge:

- 1 EXT_GUT
 - wird wie die *pass*-Leuchte gesetzt

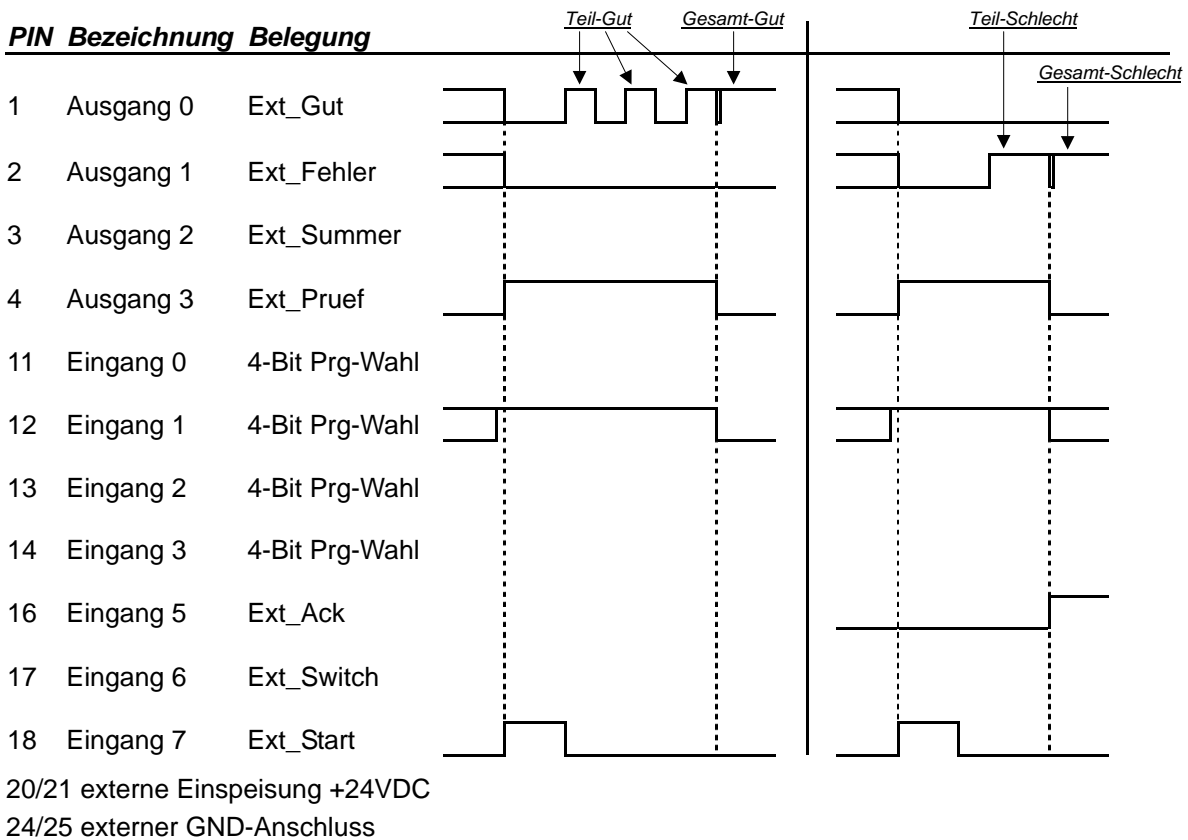
- 2 EXT_FEHLER
 - wird wie die *fail*-Leuchte gesetzt

- 3 EXT_SUMMER
 - wird wie der eingebaute Summer gesetzt

- 4 EXT_PRUEF
 - wird nach dem ersten Startsignal gesetzt und bleibt während der gesamten Prüfung aktiv

- 5-8 Multistart 1 – Multistart 4
 - zur automatischen Abarbeitung von mehreren Prüfprogrammen

B-1.2 Digitale Ansteuerung über die Schnittstelle „Ext. I/O“



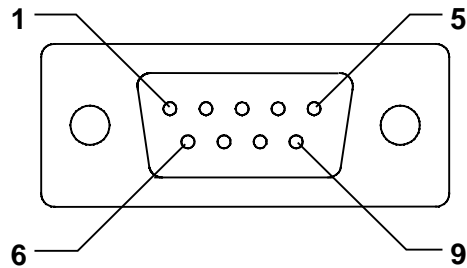
Man kann eine Prüfung bzw. einen Prüfschritt wiederholen, indem

- kein Signal ACK und neues Signal START gegeben wird *oder*
- Signal START auf low und dann wieder auf high gesetzt wird

Die Impulse für ACK und START müssen eine Mindestdauer von 50 ms haben, um erkannt zu werden.

B-2 Serielle Drucker- und Remote-Schnittstelle COM1

Stecker RS232 (Dsub9)



| PIN | Bezeichnung | Belegung |
|-----|-------------|---------------------------------------------|
| 1 | - | nicht belegt |
| 2 | RxD | Receive Data |
| 3 | TxD | Transmit Data |
| 4 | - | nicht belegt |
| 5 | Masse | Bezugspotential der seriellen Schnittstelle |
| 6 | - | nicht belegt |
| 7 | - | nicht belegt |
| 8 | - | nicht belegt |
| 9 | - | nicht belegt |

Schnittstelleneinstellung: 9600 Baud, 8 Data, 1Stopbit, No parity.

C Hinweise zu Programmerstellung und Programmablauf

C-1 Reihenfolge der Prüfungen im manuellen- oder Digitalmodus:

- DG - Test
- IS - Test
- HV DC - Test

C-2 Verschiedenes

- Ausdrucken des Protokolls und Ausgabe akustischer Signale beansprucht Zeit nach jedem Prüfschritt. Falls kein Protokoll benötigt wird oder keine akustische Signale benötigt werden, sollte man die Systemparameter anpassen:

```
PROTOKOLLIERUNG -> nie  
SUMMER          -> aus
```

- Bei digitaler Ansteuerung kann ein schlechtes Ergebnis auch mit EXT_ACK akzeptiert werden. Mit neuem Startsignal wird der letzte Schritt wiederholt.
- Die Leuchten *pass* und *fail* erscheinen nach jedem Prüfschritt und zeigen immer das Teilergebnis. Die Leuchten erlöschen, wenn ein neuer Prüfschritt ausgeführt wird.

D Protokollierung der Prüfergebnisse (Ausdruck)

Nur in den Ausgabeformaten Seite oder endlos werden Fehlerursachen auf dem Protokoll ausgedruckt. Dabei bedeuten:

| Bei allen Prüfarten | |
|---------------------|----------------------------------------|
| ABBRUCH | Prüfung wurde vom Bediener abgebrochen |

| Beim DG-Test | |
|-------------------|------------------------------------|
| <I _{min} | Min. Wert für Strom unterschritten |
| >I _{max} | Max. Wert für Strom überschritten |

| Beim IS-Test | |
|--------------------|------------------------------------------|
| <R _{min} | Widerstand kleiner R _{min} |
| <U _{soll} | Sollwert für Prüfspannung unterschritten |
| U _{sense} | Rückmessung der Spannung fehlerhaft |
| >I _{max} | Max. Messbereich f. Strom überschritten |

| Beim HV-DC-Test | |
|--------------------|------------------------------------------|
| >I _{max} | Max. Wert für Strom überschritten |
| <U _{soll} | Sollwert für Prüfspannung unterschritten |
| U _{sense} | Rückmessung der Spannung fehlerhaft |

Beispiel für Format Seite

SPS electronic GmbH
 SN: 123
 Programm : 0 NONAME Datum: 07.03.2001

```

-----
* IS-Testparameter * t= 05.0 s U= 6000 VDC Rmin= 06.00 GOhm
  Uhrzeit |           | Widerst. | Fehler | Resultat
-----
01: 12:32 | 6000 V | 05.6 GOhm | <Rmin | SCHLECHT
02: 12:32 | 6000 V | 06.8 GOhm | ----  | GUT
-----
* HVDC-Testparameter * t= 05.0 s U= 1500 VDC Imax= 1.0 mA
  Uhrzeit | Strom | Spannung | Fehler | Resultat
-----
01: 12:33 | 0.12 mA | 1.49 kV | ----  | GUT
02: 12:33 | 0.07 mA | 1.49 kV | ----  | GUT
-----
                        gesamt:                        SCHLECHT
-----

```

Beispiel für Format schmal

SPS electronic GmbH
 Programm :01 END-Test 07.03.2001

```

-----
* IS-Testparameter * t= 05.0 s
  U= 6000 VDC Rmin= 06.00 GOhm
  Uhrzeit | Spann. | Widerst. | Resultat
-----
St: 12:04 | 6000 V | 50.0 MOhm | GUT
01: 12:04 | 6000 V | 07.6 Mohm | GUT
-----
* HVDC-Testparameter * t= 05.0 s
  U= 1500 VDC Imax= 1.0 mA
  Uhrzeit | Strom | Spannung | Resultat
-----
St: 12:05 | 0.01 mA | 1.49 kV | GUT
01: 12:05 | 4.09 mA | 0.08 kV | SCHLECHT
01: 12:06 | 0.15 mA | 1.49 kV | GUT
-----
12:06 gesamt: GUT
-----

```

E Garantiebestimmungen

1. Garantiedauer

Die Dauer der Garantie beträgt 12 Monate nach Lieferung.

2. Voraussetzungen für einen Garantieanspruch

- Das Isolationsprüfgerät I 3304 muss beim Kunden fachgerecht in Betrieb genommen werden.
- Alle Inspektionen müssen fristgerecht (jährlich) und ordnungsgemäß (durch *SPS electronic GmbH*) durchgeführt werden.
- Defekte oder verschlissene Teile müssen unverzüglich ausgewechselt werden. Der Betrieb mit solchen Teilen ist aus sicherheitstechnischen Gründen untersagt.
- Defekte Teile, auf die ein Garantieanspruch geltend gemacht werden soll, müssen der *SPS electronic GmbH* zur Kontrolle vorgelegt werden.
- Auftretende Mängel müssen der *SPS electronic GmbH* sofort gemeldet werden.

3. Garantiebeginn

Die Garantiezeit beginnt ab dem im Lieferschein des Gerätes genannten Datum.

4. Garantieleistungen

Die *SPS electronic GmbH* garantiert für gute Funktion des Gerätes, für sorgfältige, fachgerechte Ausführung und Fertigung sowie für die Verwendung hochwertiger Materialien.

Es werden alle Teile kostenlos ersetzt, die während der Garantiezeit infolge Verwendung ungeeigneter Materialien, durch Fertigungsfehler oder durch fehlerhafte Konstruktion schadhaft oder unbrauchbar werden.

5. Ausgenommen von der Garantie

- Schäden, die auf äussere Einflüsse zurückzuführen sind, insbesondere auf unsachgemäße Handhabung oder lokale Verhältnisse.
- Schäden an Geräten, bei denen die Seriennummer entfernt, zerstört oder verfälscht worden ist.
- Verschleissteile wie Sicherungen, Kontrolllampen usw.