

SOURCETRONIC – Qualitäts-Elektronik für Service, Labor und Produktion

# Bedienungsanleitung

## AC/DC-Hochspannungsprüfgerät ST9201-Serie



# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>4</b>
1.1 Lieferumfang .....	4
1.2 Einstellung der Versorgungsspannung .....	4
1.2.1 Spannungsbereich .....	4
1.2.2 Anschluss des Netzkabels .....	5
1.3 Erdung .....	5
1.4 Überprüfen und Auswechseln der Sicherung .....	5
1.5 Vorsichtsmaßnahmen .....	6
1.5.1 Vorsichtsmaßnahmen vor Inbetriebnahme .....	6
1.5.2 Vorsichtsmaßnahmen beim Transport .....	7
1.6 Andere Spezifikationen .....	7
<b>2 Betriebsnormen .....</b>	<b>8</b>
2.1 Tägliche Wartung und Prüfung .....	8
2.2 Prüfung der Gerätefunktionen .....	8
2.3 Sicherheit beim Testen .....	9
2.4 Im Falle eines Notfalls .....	10
2.5 Restspannungen .....	10
2.5.1 Entladezeit .....	10
2.6 Unzulässige Bedienung .....	11
2.7 Verhalten eines fehlerhaften Hochspannungstesters .....	11
2.8 Voraussetzungen für einen fehlerlosen Betrieb .....	12
<b>3 Bedienelemente .....</b>	<b>13</b>
3.1 Vorderseite .....	13
3.2 Rückseite .....	14
3.3 Geräteperformance .....	16
3.3.1 Funktionen .....	16
<b>4 Grundlegende Bedienung .....</b>	<b>19</b>
4.1 Einschalten des Geräts .....	19
4.1.1 Einschalten des Testers .....	19
4.1.2 Menüstruktur .....	20
4.2 Beschreibung der Bedienelemente .....	21
4.2.1 TEST .....	22
4.2.2 SETUP .....	23
4.2.3 SYSTEM .....	28
4.2.4 MEMORY .....	31
4.3 Beschreibung der Prüfmethode und Ablauf der Prüfung .....	35
4.3.1 Beginn der Prüfung .....	35
4.3.2 Erdungstest .....	36
4.3.3 Spannungsanstiegsrampe .....	36
4.3.4 DC-Ladestromerkennung .....	36

4.3.5 Hochspannungsprüfung.....	37
4.3.6 Spannungsabfallrampe.....	37
4.3.7 GFI-Körperschutzfunktion (Ground Fault Interrupter).....	37
4.3.8 Überstrom und Teilentladungserkennung (ARC).....	37
4.3.9 Grenzüberschreitung.....	38
4.3.10 Prüfungsergebnisauswertung.....	39
4.3.11 STOP.....	39
4.3.12 OFFSET.....	39
4.4 Aufbau und Verwendung von Schnittstellenschaltungen.....	39
4.4.1 Beschreibung der Anschlüsse PLC und HANDLER.....	39
<b>5 ST9201 RS232 Commands.....</b>	<b>43</b>
5.1 Commands for System Settings.....	43
5.1.1 :SYSTem:TIME:PASS.....	43
5.1.2 :SYSTem:TIME:STEP.....	43
5.1.3 :SYSTem:WRAN.....	44
5.1.4 :SYSTem:GCON.....	44
5.1.5 :SYSTem:BEEP.....	45
5.1.6 :SYSTem:CR.....	45
5.1.7 :SYSTem:LOCK.....	46
5.1.8 :SYSTem:GFI.....	46
5.1.9 :SYSTem:FAIL.....	47
5.1.10 :SYSTem:JUDM.....	47
5.1.11 :SYSTem:DAGC.....	48
5.1.12 :SYSTem:PART.....	48
5.1.13 :SYSTem:SDLY1.....	49
5.1.14 :SYSTem:OFFSET.....	49
5.1.15 :SYSTem:DMODE.....	50
5.1.16 :SYSTem:SDLY2.....	50
5.1.17 :SYSTem:PJDG.....	51
5.1.18 :SYSTem:TURN.....	51
5.1.19 :SYSTem:NJDG.....	52
5.1.20 :SYSTem:CCHK.....	52
5.1.21 :SYSTem:FETCH.....	53
5.2 Commands for AC Settings.....	53
5.2.1 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:LEV.....	53
5.2.2 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:LIMit:LOW.....	54
5.2.3 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:LIMit:HIGH.....	54
5.2.4 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:LIMit:ARC.....	55
5.2.5 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:TIME:RAMP.....	56
5.2.6 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:TIME:FALL.....	56
5.2.7 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:TIME:TEST.....	57
5.2.8 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:FREQ.....	58
5.2.9 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:CHAN.....	58
5.3 Commands for DC Settings.....	59
5.3.1 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:LEV.....	59
5.3.2 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:LIMit:LOW.....	60

5.3.3 :SOURce:SAFETY:STEP:DC:LIMit:HIGH .....	60
5.3.4 :SOURce:SAFETY:STEP:DC:LIMit:ARC .....	61
5.3.5 :SOURce:SAFETY:STEP:DC:TIME:RAMP .....	62
5.3.6 :SOURce:SAFETY:STEP:DC:TIME:FALL .....	62
5.3.7 :SOURce:SAFETY:STEP:DC:TIME:TEST .....	63
5.3.8 :SOURce:SAFETY:STEP:DC:TIME:DWEL .....	64
5.3.9 :SOURce:SAFETY:STEP:DC:CLOW .....	64
5.3.10 :SOURce:SAFETY:STEP:DC:CHAN .....	65
5.4 Commands for IR Settings .....	66
5.4.1 :SOURce:SAFETY:STEP:IR:LEV .....	66
5.4.2 :SOURce:SAFETY:STEP:IR:LIMit:LOW .....	66
5.4.3 :SOURce:SAFETY:STEP:IR:LIMit:HIGH .....	67
5.4.4 :SOURce:SAFETY:STEP:IR:TIME:RAMP .....	68
5.4.5 :SOURce:SAFETY:STEP:IR:TIME:FALL .....	68
5.4.6 :SOURce:SAFETY:STEP:IR:TIME:TEST .....	69
5.4.7 :SOURce:SAFETY:STEP:IR:AGC .....	70
5.4.8 :SOURce:SAFETY:STEP:IR:CHAN .....	70
5.5 Commands for OS Settings .....	71
5.5.1 :SOURce:SAFETY:STEP:OSC:OPEN .....	71
5.5.2 :SOURce:SAFETY:STEP:OSC:SHORT .....	72
5.5.3 :SOURce:SAFETY:STEP:OS:CHAN .....	72
5.6 Other Commands .....	73
5.6.1 *IDN .....	73
5.6.2 :SOURce:SAFETY:START .....	73
5.6.3 :SOURce:SAFETY:STOP .....	73
5.6.4 :SOURce:SAFETY:NEW .....	74
5.6.5 :SOURce:SAFETY:STEP:FUNC .....	74
5.6.6 :SOURce:SAFETY:FUNC? .....	74
5.6.7 :SOURce:SAFETY:LOAD .....	75
5.7 New Commands .....	75
5.7.1 :TEST:DATAI? .....	75
5.7.2 :TEST:DATAR? .....	75
5.7.3 :TEST:FETCH? .....	76
5.7.4 :TEST:FETCH2? .....	76
5.7.5 :TEST:FETCH4? .....	77
5.7.6 :FETCH:JUDGE? .....	78
5.7.7 :SOURce:SAFETY:STEPSN? .....	78
5.7.8 :SYSTem:FETCH:MODE .....	79
5.7.9 :ALLSET3 .....	79
<b>Anhang A Technische Daten .....</b>	<b>82</b>
A.1 Technische Daten ST9201-Serie .....	82
A.2 Technische Daten ST9201X-Serie .....	83
A.3 Mitgeliefertes Zubehör .....	84
A.4 Software-Updates .....	84

# 1 Allgemeine Hinweise

In diesem Kapitel werden die Erstbenutzung sowie die Funktionsüberprüfung beschrieben.

## 1.1 Lieferumfang

Nach Erhalten des Produkts überprüfen Sie bitte die Lieferung auf Vollständigkeit und auf Transportschäden. Sollte ein Teil fehlen oder ein Transportschaden vorhanden sein, wenden Sie sich bitte an Sourcetric.

Typ	Anzahl
ST9201/S/B/C(X)	1
ST90003R Hochspannungsleitung rot	1
ST90003B Hochspannungsleitung schwarz	1
3 A (220 V, 240 V) / 5 A (100 V, 120 V) Sicherung (ST9201/S(X))	2
2 A (220 V, 240 V) / 3 A (100 V, 120 V) Sicherung (ST9201B/C(X))	2
ST90004 Hochspannungsprüfspitze	1
ST26034 RS232C-Kabel	1
AC-Netzkabel	1
Bedienungsanleitung	1

## 1.2 Einstellung der Versorgungsspannung

### 1.2.1 Spannungsbereich

WARNUNG!	
	Beim ST9201 handelt es sich um ein Betriebsmittel der Überspannungskategorie CAT II. Betreiben Sie es <b>nicht</b> in Bereichen der Kategorie III oder IV.

Vor Inbetriebnahme des Messgeräts muss sichergestellt werden, dass die Sicherung in gutem Zustand ist und die Eingangsspannung der auf der Rückseite des Geräts eingestellten Eingangsspannung entspricht. Stecken Sie das Netzkabel erst nach korrekter Einstellung des Spannungsbereiches ein.

#### Nenneingangsspannungen (Toleranzbereich):

- 100 V AC (90 V bis 110 V AC)
- 120 V AC (108 V bis 132 V AC)
- 220 V AC (198 V bis 242 V AC)
- 240 V AC (216 V bis 260 V AC)

**Frequenz:** 47 Hz bis 63 Hz

WARNUNG!	
	Verwenden Sie das Gerät nur in den obigen Spannungsbereichen.

## 1.2.2 Anschluss des Netzkabels

Die Art des Netzkabels variiert je nach Auslieferungsland.

**Verwenden Sie das mitgelieferte Netzkabel nur für den Anschluss des ST9201-Hochspannungsprüfgeräts!**

**Anschluss:**

- 1) Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung der Spannung des Gerätes entspricht.
- 2) Stellen Sie sicher, dass das Gerät ausgeschaltet ist.
- 3) Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Gerät.
- 4) Verbinden Sie das Netzkabel mit einer Steckdose.

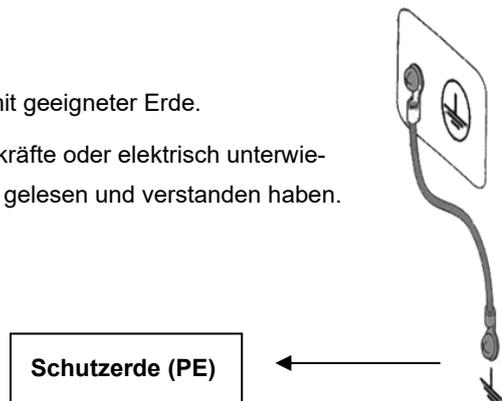
## 1.3 Erdung

<b>WARNUNG!</b>	
	<p>Stellen Sie sicher, dass der Tester mit elektrischer Erde verbunden ist. Wenn der Prüfling selbst mit dem Netz verbunden ist und ein Kurzschluss entsteht, kann sich das Gehäuse des Testers stark aufladen und zu einer sehr hohen Spannung und Verletzungsgefahr führen.</p> <p>Bei dem ST9201 handelt es sich um ein Gerät der Schutzklasse I (Gerät ist zusätzlich zur Isolation mit PE gegen elektrischen Schlag geschützt). Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages bei nicht sachgemäßer Erdung des Messgeräts.</p>

**Um die Sicherheit während des Betriebs sicherzustellen, wählen Sie mindestens eine der folgenden Methoden, um das Gerät zu erden:**

- 1) Verbinden Sie die Netzleitung mit einer Schuko Steckdose.
- 2) Verbinden Sie die Erdungsklemme an der Rückseite des Geräts mit geeigneter Erde.

Alle Arbeiten mit und an Prüfgeräten dürfen nur autorisierte Elektrofachkräfte oder elektrisch unterwiesene Personen durchführen, die diese Bedienungsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben.



## 1.4 Überprüfen und Auswechseln der Sicherung

<b>WARNUNG!</b>	
	<p>Bevor mit dem Austausch oder der Überprüfung der Sicherung begonnen werden kann, muss sichergestellt sein, dass das Gerät ausgeschaltet und das Netzkabel entfernt ist.</p> <p>Stellen Sie sicher, dass die verwendete Sicherung den Spezifikationen (Form, Strom, Trägheit) des Herstellers entspricht. Verwendung einer Sicherung, die von einer oder mehr der Spezifikationen abweicht, kann zu einer Beschädigung des Geräts führen.</p>

Spannungsbereich	Frequenz	Sicherung	Leistung
100 V, 120 V	47 Hz bis 63 Hz	5 A (ST9201/S) 3 A (ST9201B/C)	500 VA
220 V, 240 V		3 A (ST9201/S) 2 A (ST9201B/C)	

- 1) Schalten Sie das Gerät aus und entfernen Sie das Netzkabel.
- 2) Der Sicherungshalter befindet sich auf der Rückseite des Geräts. Drücken Sie den Halter zuerst hinein und schrauben Sie ihn dann gegen den Uhrzeigersinn heraus.
- 3) Überprüfen Sie, ob die Sicherung den Spezifikationen der unten angegebenen Tabelle entspricht und tauschen Sie die Sicherung.
- 4) Befestigen Sie den Sicherungshalter anhand der vorgenannten Schritte in umgekehrter Reihenfolge.

## 1.5 Vorsichtsmaßnahmen

### 1.5.1 Vorsichtsmaßnahmen vor Inbetriebnahme

Folgende Sicherheitsvorkehrungen sollten vor Erstinbetriebnahme des Hochspannungsprüfgeräts beachtet werden:

- **Hochspannungstester nicht in Umgebung brennbarer Stoffe verwenden.**

Die Verwendung in gefährlichen Umgebungen, die brennbare oder explosive Stoffe enthalten, ist zu vermeiden.

- **Der Betriebsort des Testers sollte so gewählt werden, dass er weder direktem Sonnenlicht noch hohen Temperaturen ausgesetzt ist.**

Verwenden Sie den Tester nicht in der Nähe von Heizungen oder in Bereichen mit starken Temperaturschwankungen.

Umgebungstemperatur: 5 °C bis +35 °C

Lagertemperatur: -20 °C to +60 °C

- **Nicht in feuchter oder nasser Umgebung verwenden.**

Luftfeuchte im Betrieb: 20 % bis 80 % rel. Luftfeuchte (nicht kondensierend)

Luftfeuchte bei Lagerung: 90 % rel. Luftfeuchte oder weniger (nicht kondensierend)

Tester darf nur in komplett trockenem Zustand verwendet werden.

- **Nicht in korrosiver oder ätzender Umgebung verwenden.**

Verwenden Sie den Hochspannungstester nicht in einer Umgebung, die ätzende Stoffe oder ätzenden Nebel enthält. Es kann dazu führen, dass Leiterbahnen, Bauteile oder Verbindungen beschädigt werden, die zu einer Fehlfunktion oder Beschädigung des Geräts oder gar zum Brand führen.

- **Nicht in staubiger oder dreckiger Umgebung verwenden.**

Staub und Dreck innerhalb des Geräts können zu Fehlfunktionen oder Beschädigungen führen. Staub kann durch Hochspannungsentladung in Brand gesetzt werden.

- **Lüftung des Testers nicht verdecken.**

Der Tester verfügt über eine aktive Lüftung. Achten Sie beim Betrieb des Geräts darauf, dass der Lüfter genügend Luft zur Verfügung hat und Luftein- und -auslass nicht verdeckt sind.

- **Stellen Sie den Tester nicht auf unebene Flächen.**

Achten Sie darauf, dass der Tester während des Betriebs auf einer ebenen Fläche steht, die keinen Vibrationen ausgesetzt ist.

- **Verwenden Sie den Tester nicht innerhalb eines starken magnetischen oder elektrischen Feldes.**

Der Betrieb des Hochspannungstesters in einem starken elektrischen oder magnetischen Feld kann zu Störungen und Fehlfunktionen führen. Diese Fehlfunktionen können zu einem elektrischen Schlag oder Feuer führen.

- **Verwenden Sie den Tester nicht in der Nähe von empfindlichen Messgeräten und Empfängern.**

Der Betrieb des Testers in der Nähe solcher Geräte kann diese beeinflussen. Wenn die Testspannung mehr als 3 kV beträgt, kann es zu einer Koronaentladung kommen, durch welche hochfrequente Radiowellen zwischen den Prüfspitzen entstehen können. Um diesen Effekt zu minimieren, stellen Sie sicher, dass die Distanz zwischen den beiden Prüfspitzen ausreichend groß ist. Halten Sie die Testleitungen fern von anderen Leitern, insbesondere solchen mit scharfen Ecken oder Spitzen, da es an diesen zu Elektronenaustritt kommen kann.

## 1.5.2 Vorsichtsmaßnahmen beim Transport

Folgende Vorkehrungen sollten vor dem Transport des Testers getroffen werden:

- **Schalten Sie den Tester aus, bevor Sie ihn transportieren.**

Der Transport des Testers im eingeschalteten Zustand kann zu elektrischem Schlag und Beschädigungen führen.

- **Trennen Sie alle angeschlossenen Leitungen vor dem Transport.**

Der Transport des Testers mit angeschlossenen Mess- oder Anschlussleitungen kann zu einem Schaden an den Leitungen sowie zu Verletzungen des Personals aufgrund von elektrischen Entladungen oder durch Herunterfallen des Gerätes führen.

## 1.6 Andere Spezifikationen

**Leistung:**            ≤ 500 VA (ST9201/S)  
                              ≤ 350 VA (ST9201B/C)

**Abmessungen:**    340 mm x 120 mm x 450 mm

**Gewicht:**            15 kg (ST9201/S)  
                              13 kg (ST9201B/C)

## 2 Betriebsnormen

Dieses Kapitel beschreibt die Vorsichtsmaßnahmen, die getroffen werden müssen, um den sicheren Betrieb des Testers zu gewährleisten. Diesen Vorsichtsmaßnahmen sollte besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, um Gefahr zu minimieren.

<b>WARNUNG!</b>	
	Dieses Prüfgerät arbeitet mit lebensgefährlicher Hochspannung. Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung trägt allein der Betreiber das Risiko der Gefährdung von Leib und Leben des Benutzers oder Dritter, sowie Beeinträchtigungen des Prüfgeräts, des Prüflings und anderer Sachwerte.

### 2.1 Tägliche Wartung und Prüfung

Um Unfälle zu vermeiden, sollten folgende Dinge überprüft werden, bevor der Hochspannungstester verwendet wird:

- 1) Die Stromversorgung entspricht den Spezifikationen und der Einstellung am Gerät.
- 2) Der Tester ist ordnungsgemäß geerdet.
- 3) Die Messleitungen weisen keine Schäden an der Ummantelung auf.
- 4) Die Messleitungen, insbesondere die am LOW-Anschluss, sind nicht unterbrochen.
- 5) Der Tester weist ein "FAIL" aus, wenn die beiden Ausgangspotentiale kurzgeschlossen werden.

### 2.2 Prüfung der Gerätefunktionen

<b>WARNUNG!</b>	
	<p>Benutzen Sie den Interlock-Kontakt, um den Sicherheitsstatus zu überwachen.</p> <p>Sie können eine sichere Bedienung gewährleisten, wenn Sie die Interlock-Funktion durchgängig verwenden. Das Benutzen einer Prüfvorrichtung (Prüfkäfig) während eines Spannungs- oder Isolations-Widerstandstests beugt elektrischen Schlägen vor. Der Prüfkäfig wird mit dem Interlock-Anschluss des Testgerätes verbunden, und der Test kann nur gestartet werden, wenn die Schutzhaube der Prüfvorrichtung und damit der Interlock-Kontakt geschlossen ist. Daher wird der Test sofort unterbrochen, sobald die Schutzhaube der Prüfvorrichtung geöffnet wird.</p> <p>Bevor Sie das Gerät einschalten, stellen Sie sicher, dass der Spannungsbereich der Netzversorgung dem auf der Rückseite des Gerätes eingestellten entspricht. Sobald das Gerät eingeschaltet ist, leuchten alle LEDs an der Vorderseite des Gerätes und es wird ein Selbsttest durchgeführt. Um eine höchstmögliche Sicherheit zu gewähren, prüfen Sie vor Inbetriebnahme, ob alle LEDs funktionieren. Es ist von einer erhöhten Gefahr auszugehen, wenn Sie einen Prüfvorgang durchführen und die Warnleuchte nicht funktioniert. Beachten Sie, dass während des Selbsttestes die Warnleuchte aufleuchtet, ohne dass Spannung generiert wird.</p>

<b>Achtung!</b>	
	Nachdem Sie das Gerät ausgeschaltet haben, warten Sie einige Sekunden, bevor Sie es wieder einschalten. Wiederholtes, zu schnelles Ein- und Ausschalten des Hochspannungsprüfgerätes kann zu beträchtlichen Schäden am Gerät führen.

**Kontroll-Ablauf:**

- 1) Stellen Sie fest, ob der Spannungsbereich mit dem des Prüfgerätes übereinstimmt.
- 2) Stellen Sie sicher, dass die Schutzkontaktsteckdose korrekt geerdet ist.
- 3) Prüfen Sie, ob das Stromkabel richtig mit dem Netzanschluss des Prüfgerätes verbunden ist.
- 4) Verbinden Sie das Stromkabel mit Ihrer Stromquelle.
- 5) Schalten Sie das Gerät ein. Prüfen Sie, ob alle LEDs ordnungsgemäß funktionieren. Nach dem Einschalt-Bildschirm erscheint der Bildschirm für die Wechselspannungsprüfung.
- 6) Prüfen Sie, ob sich das Gerät im "Ready"-Status befindet.
- 7) Schalten Sie das Gerät aus.

Die oben aufgeführten Schritte vervollständigen die Kontrolle des Prüfgerätes.

**Startbildschirm:**

## 2.3 Sicherheit beim Testen

- **Tragen Sie isolierende Schutzhandschuhe.**

Tragen Sie beim Umgang mit dem Messgerät elektrisch isolierende Schutzhandschuhe, um sich vor hohen (Rest-)Spannungen zu schützen.

- **Test pausieren.**

Um Testparameter zu ändern, drücken Sie zuerst die STOP-Taste.

Wenn Sie keinen weiteren Hochspannungstest durchführen wollen und den Testplatz verlassen, stellen Sie sicher, dass das Gerät ausgeschaltet und entladen ist.

- **Geladene Gegenstände während der Messung**

Während eines Hochspannungstests können der Prüfling, die Messleitungen, Messspitzen und Ausgangsklemmen und ihre Umgebungen auf gefährliche Spannungen aufgeladen sein. Sie dürfen während des Tests nicht berührt werden.

<b>WARNUNG!</b>	
	Die Gummiummantelungen der Krokodilklemmen sind nicht als alleinige Isolation gegen Hochspannung geeignet. Sie dürfen während einer Messung nicht berührt werden.

- **Nach Abschluss eines Tests:**

Damit der Prüfling, die Messleitungen oder die Ausgangsklemmen nach einem Test gefahrlos berührt werden können, müssen zuerst folgende Dinge sichergestellt werden:

- 1) Das Voltmeter zeigt eine Spannung von 0 V an.
- 2) Die "Danger"-Warnleuchte leuchtet nicht mehr.

- **Vorkehrungen für Fernsteuerung:**

Bei der Fernsteuerung des Hochspannungstesters ist besonders auf die Betriebssicherheit zu achten, da im Fernsteuermodus der Hochspannungstest an- und ausgeschaltet werden kann. Folgende Schutzvorkehrungen sollten beachtet werden:

- 1) Versichern Sie sich, dass die Hochspannung nicht durch Unachtsamkeit eingeschaltet wird, um Verletzungen durch elektrischen Schlag zu vermeiden.
- 2) Stellen Sie sicher, dass die Fernsteuerung deaktiviert ist, solange Arbeiten am Messaufbau stattfinden.
- 3) Sorgen Sie dafür, dass der Prüfling sowie der Messaufbau während des Hochspannungstests nicht durch unbefugte Personen oder Personal berührt werden können. Sichern Sie alle Zugänge zum Prüfplatz mit der Interlock-Funktion ab.

## 2.4 Im Falle eines Notfalls

Im Falle eines Notfalls (eine Verletzung durch elektrischen Schlag oder Feuer am Prüfling) gehen Sie wie folgt vor:

- 1) Schalten sie das Gerät sofort aus.
- 2) Trennen Sie sofort das Gerät von der Stromversorgung.

## 2.5 Restspannungen

<b>WARNUNG!</b>	
	<p>Bei einem DC-Hochspannungstest oder einem Isolationswiderstandstest wird der Prüfling sowie die Messleitungen durch die hohen Spannungen aufgeladen.</p> <p>Der ST9201 Hochspannungstester besitzt eine Entladefunktion, um Unfällen oder elektrischem Schlag vorzubeugen. Trotzdem kann es in manchen Fällen zu Restspannungen oder Restladungen kommen, die nicht komplett durch die Entladefunktion eliminiert wurden.</p> <p>Um einen elektrischen Schlag und Verletzungen trotzdem auszuschliessen, ist sicherzustellen, dass folgende Maßnahmen getroffen werden, bevor der Prüfling oder die Messleitungen berührt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Das Voltmeter zeigt eine Spannung von 0 V an.</li> <li>2) Die Warnlampe "Danger" ist nicht mehr erleuchtet.</li> </ol> <p><b>Sobald die Hochspannung ausgeschaltet wird, sorgt die Entladefunktion des Geräts für eine Entladung des Prüflings. Trennen Sie den Prüfling daher nicht während des Tests oder während des Entladevorgangs vom Gerät.</b></p>

### 2.5.1 Entladezeit

Die Dauer des Entladevorgangs variiert je nach Art und Eigenschaften des Prüflings. Die Entladung nach einem DC-Hochspannungstest findet über einen 2 k $\Omega$  großen Widerstand und die des Isolationstests über einen 10 k $\Omega$  großen Widerstand statt.

Ist kein Prüfling am Hochspannungstester angeschlossen, braucht der Tester weniger als 1 Sekunde, um die interne kapazitive Spannung auf ca. 30 V zu reduzieren.

Sollte der Prüfling während eines laufenden Tests oder vor vollständiger Entladung vom Tester getrennt werden, und besitzt der Prüfling zum Beispiel eine Kapazität von 0,01  $\mu$ F und einen Parallelwiderstand von 100 M $\Omega$ , so dauert die Entladung bei 5 kV circa 5,3 und bei 1 kV ca. 3,5 Sekunden.

## 2.6 Unzulässige Bedienung

- **Vermeiden Sie das wiederholte Ein- und Ausschalten des Prüfgerätes.**

Nachdem Sie das Gerät ausgeschaltet haben, gehen Sie sicher, dass das Gerät einige Sekunden ausgeschaltet war, bevor Sie es erneut einschalten. Schalten Sie das Gerät nicht in kurzen Abständen aus und wieder ein, da die Funktion der Schutzeinrichtungen des Prüfgerätes sonst möglicherweise nicht gewährleistet ist. Schalten Sie das Gerät während eines Testlaufs nur in Notfällen aus.

- **HV-Ausgangspotentiale nicht kurzschließen.**

Stellen Sie sicher, dass die Hochspannungsleitungen des Geräts nicht mit einer AC-Quelle oder Geräten kurzgeschlossen werden, die geerdet sind. Im Falle eines Kurzschlusses kann das Gehäuse des Testers auf eine hohe Spannung geladen werden, die zu elektrischem Schlag führen kann. Sorgen Sie daher immer dafür, dass der Tester ordnungsgemäß geerdet ist. Dann sorgt auch ein Kurzschluss der beiden Ausgangspotentiale "HIGH" und "LOW" nicht für eine Aufladung des Gehäuses.

<b>Achtung!</b>	
	Mit dem Ausdruck "AC-Quelle" ist hier die Netzleitung zum Hochspannungstester gemeint. Dabei kann es sich um das normale Versorgungsnetz oder die Versorgung mit einem AC-Generator handeln.

- **Keine externe Spannung an Anschlussklemmen.**

Es darf keine externe Spannung an den Ausgangsklemmen des Hochspannungstesters anliegen. Des Weiteren darf das integrierte Voltmeter ausschließlich in Verbindung mit einer Hochspannungsprüfung verwendet werden und nicht, um externe Spannungen zu messen. Nichtbeachtung kann zu schweren Schäden am Gerät führen.

## 2.7 Verhalten eines fehlerhaften Hochspannungstesters

Nicht ordnungsgemäße Verwendung oder ein Fabrikationsfehler können in manchen Fällen zu Fehlfunktionen des Hochspannungstesters führen. Dabei kann es schlimmstenfalls vorkommen, dass an den Ausgangsklemmen trotz Abschaltung noch Hochspannung anliegt und diese nicht abgeschaltet wird. Sollte diese Situation auftreten, schalten Sie den Tester sofort aus und trennen sie sofort das Netzkabel!

Folgende Indikatoren deuten auf eine solche Fehlfunktion hin:

- **Die "Danger"-Warnleuchte erlischt nach Betätigen der STOP-Taste nicht**
- **Die "Danger"-Warnleuchte leuchtet nicht auf, obwohl das Voltmeter eine gefährliche Spannung an den Ausgangsklemmen anzeigt**

**Nach solch einem Fehlerfall darf der Hochspannungstester nicht mehr verwendet werden!**

<b>WARNUNG!</b>	
	Halten Sie in einem Fehlerfall den Tester unter Verschluss und melden Sie den Fall sofort der Sourcetric GmbH. Eine eigenmächtige Reparatur oder bauliche Veränderung kann zu Verletzungen durch elektrischen Schlag führen. Überdies führt sie zu Garantieverlust.

## 2.8 Voraussetzungen für einen fehlerlosen Betrieb

Der Hochspannungsgenerator des Testers darf nicht überlastet werden. Um einer Überlastung vorzubeugen, muss das Gerät innerhalb der vorgegebenen Spezifikationen verwendet werden, welche in der unten folgenden Tabelle angegeben sind. Achten Sie darauf, dass der Lüfter genügend hinreichend kühle Luft zur Verfügung hat und Luftein- und -auslass nicht verdeckt sind. Sollte der Tester außerhalb dieser Vorgaben belastet werden, kann es zu einer Überhitzung des Hochspannungsgenerators kommen und der interne Schutzkreis wird aktiviert. Nach einer Überhitzung muss solange gewartet werden, bis die Temperatur wieder auf ein normales Niveau gesunken ist.

Tabelle 2-1 Dauerbelastung und Testbedingungen

Umgebungs- temperatur	Max. Ausgangsstrom		Abkühlzeit	Dauerbelastung
T ≤ 40 °C	AC	> 20 mA (ST9201/S) > 12 mA (ST9201B/C)	Mindestens so lange wie die Testdauer	Max. 1 Minute
		< 10 mA (ST9201/S) < 6 mA (ST9201B/C)	Nicht notwendig	Dauertest möglich
	DC	> 6 mA (ST9201/S/X) > 3 mA (ST9201B/C/X)	Mindestens so lange wie die Testdauer	Max. 1 Minute
		< 5 mA (ST9201/S/X) < 2 mA (ST9201B/C/X)	Mindestens so lange wie die eingestellte Ladezeit, während der ein höherer Ladestrom auftritt	Dauertest möglich

(Testdauer = Anstiegszeit Spannung + Testdauer + Abfallzeit Spannung)

## 3 Bedienelemente

Dieses Kapitel beschreibt die Namen und Funktionen der Bedienelemente und Komponenten des ST9201 Hochspannungstesters.

### 3.1 Vorderseite

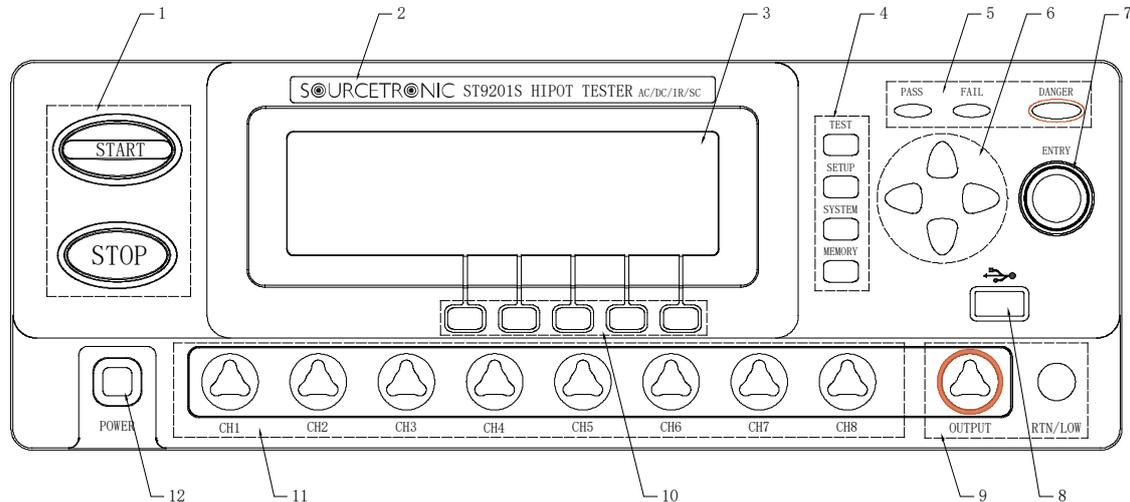


Abbildung 3-1 Darstellung der Vorderseite

#### 1) START und STOP

- **START** des ausgewählten Tests, nach Start wird "TEST" oben rechts auf dem Display angezeigt.
- **STOP** unterbricht den laufenden Test und schaltet sofort die Hochspannung aus. Wird auch benötigt, um "PASS" oder "FAIL" Status zu bestätigen

#### 2) Modellbezeichnung des Testers

#### 3) LCD

240 x 64-Punktmatrix-LCD, monochrom. Kontrasteinstellung siehe Abschnitt 5.1.6.

#### 4) Schnelltasten für Hauptfunktionen

- **TEST**  
Wechselt bei Betätigung auf den Test-Bildschirm. Dieser zeigt alle relevanten Informationen des aktuellen Tests an.
- **SETUP**  
Ruft den Einstellungsbildschirm für alle Testarten auf. Hier können alle Testparameter eingegeben oder verändert werden.
- **SYSTEM**  
Wechselt auf den Systembildschirm, in dem Systemparameter eingestellt werden können und die zu verwendende Schnittstelle ausgewählt werden kann.  
Enthält die Seiten SYSTEM1, SYSTEM2, SYSTEM3 und INTERFACE.
- **MEMORY**  
Auf der SETUP-Seite werden mit dieser Taste die SAVE- und die LOAD-Seiten aufgerufen, auf denen Programme gespeichert oder geladen werden können.

#### 5) Status-Anzeigen

- **DANGER** leuchtet bei laufendem Test auf und weist auf Hochspannung am Ausgang hin

- **PASS** informiert über ein "GUT"-Ergebnis des vorangegangenen Tests
- **FAIL** informiert über ein "SCHLECHT"-Ergebnis des vorangegangenen Tests

## 6) Richtungstasten

Durch Drücken der Richtungstasten kann durch die einzelnen Menüs und Seiten navigiert werden. Durch Betätigen der Kombinationen "Shift + nach oben/unten" kann der Kontrast des Displays verändert werden.

## 7) Drehrad

Mit dem Drehrad können Parameterwerte geändert werden.

## 8) USB-HOST-Schnittstelle

Zum Anschließen von externen USB-Speichermedien.

## 9) Ausgang für Hochspannung

<b>WARNUNG!</b>	
	Darf während eines Hochspannungstests nicht berührt werden!
	<b>ACHTUNG:</b> Es darf keine externe Spannung an den Hochspannungsausgang angelegt werden!

## 10) Schnellauswahltasten F1 bis F5

Wählen die Funktionen, die am unteren Rand des LCD über der jeweiligen Taste angezeigt werden, aus.

## 11) Mehrkanalmatrixausgänge

8 Ausgänge der internen Matrix (Nur ST9201S/SX)

## 12) AN/AUS-Schalter

## 3.2 Rückseite

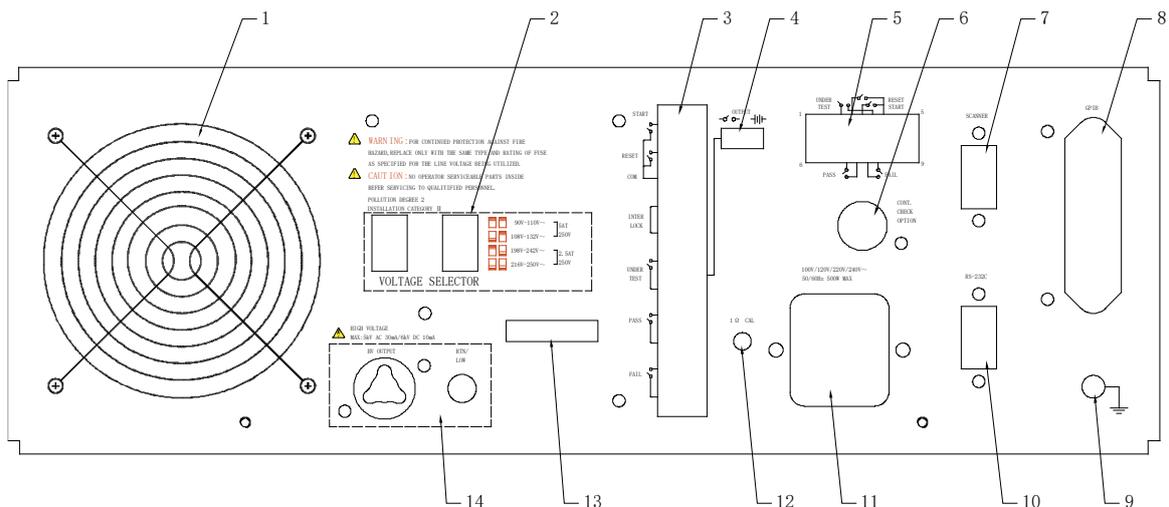


Abbildung 3-2 Darstellung der Rückseite

**1) Lüfter****2) Einstellung des Eingangsspannungsbereiches**

Hier kann die Eingangsspannung auf die am Einsatzort des Testers verfügbare Netzspannung eingestellt werden.

**3) Steuer-Schnittstelle**

- **INTERLOCK**  
Schaltkontakt für Freigabe des Hochspannungstests
- **TEST**  
Wird geschaltet, wenn Hochspannung generiert wird
- **START**  
Start des Hochspannungstests
- **RESET**  
Setzt den Status des Testers zurück (z.B. nach einem gescheiterten Test)
- **PASS**  
Wird geschaltet, wenn das Testergebnis "GUT" ("PASS") ist
- **FAIL**  
Wird geschaltet, wenn das Testergebnis "SCHLECHT" ("FAIL") ist

**4) Ausgangsumschaltung**

Schaltet die Ausgangskonfiguration des TEST-Signals um zwischen potentialfreiem Relaisausgang und 24V Spannungsausgang (z.B. zum Betrieb einer LED-Warnleuchte)

**5) Handler-Schnittstelle**

9-polige D-Sub-Buchse, enthält alle Signale der Steuer-Schnittstelle (s.o.) außer Interlock

**6) Schnittstelle für Messung des Erdungswiderstandes****7) SCAN-Schnittstelle**

9-poliger D-Sub-Stecker

**8) IEEE488 (GPIB)-Schnittstelle (optional)****9) Erdungsklemme****10) RS232C-Schnittstelle**

9-poliger D-Sub-Stecker

**11) Anschluss für Netzkabel Kaltgeräteeinbaustecker IEC-60320 C14****12) Potentiometer zur Justierung der Erdungswiderstandsmessung**

Erdungswiderstand muss weniger als 1  $\Omega$  betragen. Hiermit können Messabweichungen kompensiert werden, die durch unvermeidliche Widerstände im Messaufbau entstehen.

**13) Seriennummer des Geräts****14) Hochspannungsausgang Rückseite (optional)**

## 3.3 Geräteperformance

Bei den Hochspannungstestern der ST9200 Serie gibt es folgende vier Grundmodelle:

- **ST9201:** Hochspannungstest: 5 kV AC (30 mA) / 6 kV DC (10 mA) / Isolationswiderstandstest
- **ST9201S:** Hochspannungstest: 5 kV AC (30 mA) / 6 kV DC (10 mA) / Isolationswiderstandstest / 8-Kanal Matrix
- **ST9201B:** Hochspannungstest: 5 kV AC (20 mA) / 6 kV DC (5 mA) / Isolationswiderstandstest
- **ST9201C:** Hochspannungstest: 5 kV AC (20 mA)

Zu jedem Modell gibt es die **im AC-Bereich** auf 3 mA sicherheitsstrombegrenzte X-Variante:

- **ST9201X:** Hochspannungstest: 5 kV AC (3 mA) / 6 kV DC (10 mA) / Isolationswiderstandstest
- **ST9201SX:** Hochspannungstest: 5 kV AC (3 mA) / 6 kV DC (10 mA) / Isolationswiderstandstest / 8-Kanal Matrix
- **ST9201BX:** Hochspannungstest: 5 kV AC (3 mA) / 6 kV DC (5 mA) / Isolationswiderstandstest
- **ST9201CX:** Hochspannungstest: 5 kV AC (3 mA)

Bei Erzeugung der AC-Testspannung ist die Wahl der Ausgangsfrequenz nicht von der Netzfrequenz abhängig. Das ST9201 kann zudem den Realteil des Stromes messen, was eine zuverlässige Messung der wirklichen Qualität der Isolation zulässt, ohne durch parasitäre Kapazitäten verfälscht zu werden. Die DC-Hochspannung wird mit Hilfe einer 600 Hz AC-Wechselspannung erzeugt, wodurch sehr wenig Restwelligkeit entsteht, um eine stabile Gleichspannung zu garantieren. Nach Adaptierung des Prüflings kann nicht nur ein AC-/DC-Hochspannungstest und ein Isolationstest separat durchgeführt werden, sondern das Gerät ermöglicht außerdem die Erzeugung von Prüfschritten und Prüfprogrammen.

### 3.3.1 Funktionen

- **Testfunktionen: AC- und DC-Hochspannungstest, Isolationswiderstandstest, Open/Short-Erkennung**

Die Modelle ST9201/S/B(X) verfügen über alle vier Tests, wobei das ST9201C(X) nur über den AC-Hochspannungstest und die Open/Short-Erkennung verfügt.

- **AC-Hochspannungstest mit 5 kV und 20 mA (ST9201B/C) bzw. 30 mA (ST9201/S) bzw. 3 mA (X)**

Der Hochspannungsgenerator des ST9201/S besitzt einen AB-Leistungsverstärker mit 150 VA-Transformator mit einer maximalen Ausgangsspannung von 5 kV und 30 mA, wobei die ST9201B/C einen Transformator mit 100 VA Bauleistung besitzen, der eine Ausgangsspannung von 5 kV und 20 mA ermöglicht. Die maximale durchgehende Testzeit beträgt 1 Minute. Die minimal einstellbare Ausgangsspannung beträgt 50 V mit einer Genauigkeit von  $\pm 3\%$  bei automatischer Nachregelung. Die X-Varianten besitzen einen 15 VA-Transformator, der bei 5 kV 3mA liefern kann.

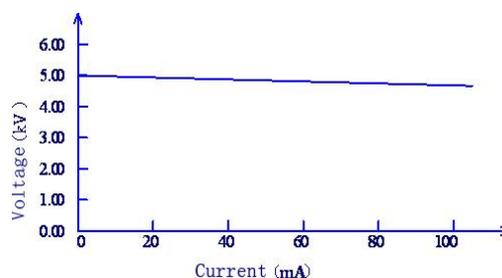


Abbildung 3-3 AC-Strom-Spannungs-Kurve

- **DC-Hochspannungstest mit bis zu 6 kV und 10 mA (ST9201/S(X)) bzw. 5 mA (ST9201B(X))**

Der DC-Hochspannungstest kann mit einer maximalen Spannung von bis zu 6 kV und einer maximalen Ausgangsleistung von 50 W (ST9201B/BX: 25 W) durchgeführt werden. Die maximale durchgehende Testzeit beträgt 1 Minute. Zwischen 50 V und 500 V kann eine niedrige Lastimpedanz zu instabiler Ausgangsspannung führen, schalten Sie in diesem Fall die automatische Nachregelung ab.

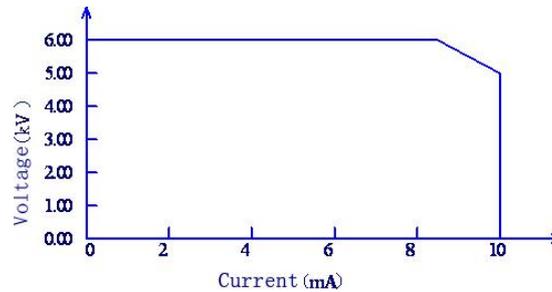


Abbildung 3-4 DC-Strom-Spannungs-Kurve

- **Isolationswiderstandstest (50 V bis 1500 V) bis zu 50 GΩ**

Der Isolationswiderstandstest kann mit einer Spannung von 50 V bis 1500 V bei einer Auflösung von 1 V durchgeführt werden. Dabei beträgt der Widerstandsmessbereich 0,1 MΩ bis 50 GΩ. Der maximale Ausgangsstrom liegt je nach Last zwischen 50 nA und 10 mA (5 mA beim ST9201B/BX).

- **Open/Short-Erkennung**

Ist der Prüfling nicht richtig kontaktiert, fließt ein wesentlich kleinerer Strom als zu erwarten wäre, entsprechend fließt ein erheblich größerer Strom, wenn ein Kurzschluss besteht. Für beide Fälle kann jeweils ein Schwellwert konfiguriert werden, bei dessen Nichteinhaltung ein Fehler ausgelöst wird.

- **Fernsteuerung durch GPIB (optional) und RS232C-Schnittstellen**

Durch die oben genannten Schnittstellen können verschiedene Funktionen und Parameter des Testers gesteuert und verändert werden. So können z.B. die Testzeit, die Rampenzeiten, Testresultate und gemessene Spannung und Strom via Schnittstelle ausgelesen werden. Die Befehle für die Fernsteuerung finden Sie in Kapitel 5 dieser Bedienungsanleitung.

- **Ein-/Ausgangssignale für SPS oder andere Steuerungen**

Folgende Funktionen lassen sich durch die SPS- bzw. HANDLER-Schnittstelle steuern: Start, Stopp und Freigabe des Testers. Als Ausgangssignale stehen Test, Gut-Bewertung und Schlecht-Bewertung zur Verfügung.

- **USB-Anschluss zum Sichern und Übertragen der Prüfprogramme**

An den USB-HOST-Anschluss auf der Gerätevorderseite lassen sich USB-Sticks anschließen, um Prüfprogramme darauf zu sichern, wieder einzuspielen, oder auf andere Geräte zu übertragen.

- **Hochspannungsmatrix mit 8 Kanälen**

Das ST9201S besitzt eine interne 8-Kanal Schaltmatrix. Jeder Kanal kann mit verschiedenen Punkten des Prüflings verbunden sein und das Gerät schaltet je nach Einstellung die Kanäle jeweils als Spannungsausgang oder Rückleiter.

- **Programmierbare Wartezeit vor der Messung**

Bei der Messung von Prüflingen mit hohen kapazitiven Anteilen können anfangs hohe Ladeströme auftreten. Um zu vermeiden, dass diese die Leckstrommessung verfälschen, kann eine Wartezeit von 0,1 bis 999,9 Sekunden nach Anlegen der Hochspannung programmiert werden. Erst nach Ablauf dieser Wartezeit werden Messwerte aufgenommen und der Komparator aktiviert.

- **Programmierbare Rampen für Anstieg und Abfall der Spannung**

Bei einem DC/AC-Hochspannungstest sowie bei einem Isolationswiderstandstest können die Rampenzeiten für Spannungsanstieg und Spannungsabfall zwischen 0,1 und 999,9 Sekunden programmiert werden. Die ST9201 Serie erfüllt dabei sowohl die UL-Normen als auch die IEC-Normen für Hochspannungstests.

- **Entladefunktion des Prüflings**

In vielen Fällen besitzt der Prüfling kapazitive Eigenschaften. Sobald die Hochspannung ausgeschaltet wird, bleibt der Prüfling geladen und es würde Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag entstehen. Für diesen Grund besitzen die Hochspannungstester eine Schnellentladefunktion, die dafür sorgt das der Prüfling nach Abschluss des Tests entladen wird.

- **Verstärkte Sicherheit**

Um die Sicherheit beim Gebrauch der ST9201 Hochspannungsprüfgeräte zu erhöhen, besitzen diese die oben genannte Entladefunktion für die Prüflinge sowie eine GFI-Schutzfunktion. Die GFI-Schutzfunktion sorgt dafür, dass im Falle eines elektrischen Schlages bei Erreichen eines Stromes von 0,5 mA gegen Erde der Hochspannungsausgang abgeschaltet wird und nicht der volle Messstrom über den Körper des Benutzers abfließen kann.

- **Hohe Messgenauigkeit**

Die Messgenauigkeit der Spannung bei einem AC-/DC-Hochspannungstest beträgt  $\pm 1\%$  vom Ablesewert + 5 V und  $\pm 1\% + 10$  digits für den Strom. Die Genauigkeit der angezeigten Spannung beim Isolationswiderstandstest beträgt  $\pm 1\%$  vom Ablesewert + 2 V.

- **Korrekturfunktion für Strom**

Bei einem AC-Hochspannungstest können Streukapazitäten zu einem ungenauen Ergebnis bei der Strommessung führen. Die ST9201 Hochspannungstester besitzen eine Korrekturfunktion, um diese Ungenauigkeiten zu eliminieren.

- **Haltefunktion für Spannungsanzeige**

Die Haltefunktion ermöglicht die Anzeige der Spannung auch nach Abschluss eines Tests.

- **Einfache Bedienung**

Unter Setup finden Sie alle Testparameter. Mit den Cursortasten können Sie den Cursor zu den einzelnen Positionen bewegen. Durch Drücken des Dreh-Druck-Knopfs und anschließendem Drehen lassen sich die Parameter verändern. Wenn die Testparameter eingegeben sind, wechseln Sie bitte in den Test-Bereich, um den Test durchzuführen.

- **50 Prüfprogramme mit jeweils 100 Prüfschritten**

Die Prüfprogramme enthalten einzelne Prüfschritte, die durch den Benutzer zu programmieren sind. Der Speicher kann bis zu 500 Prüfschritte speichern. Diese können auf einen externen USB-Stick übertragen werden.

- **Ein-/Ausgangssignale für SPS oder andere Steuerungen**

Folgende Funktionen lassen sich durch die SPS- bzw. HANDLER-Schnittstelle steuern: Start, Stopp und Freigabe des Testers. Als Ausgangssignale stehen Test, Gut-Bewertung und Schlecht-Bewertung zur Verfügung.

- **Hochspannungsklemmen an der Geräterückseite (optional)**

Die Ausgänge für Hochspannung an der Rückseite des Testers können optional gewählt werden, um den Einbau in ein Prüfsystem zu erleichtern.

**WARNUNG!**



Ergänzend zu dieser Bedienungsanleitung müssen die **allgemeingültigen gesetzlichen Regeln** und die sonstigen **verbindlichen Richtlinien** zur Arbeitssicherheit, zur Unfallverhütung – insbesondere zum Arbeiten mit gefährlicher Hochspannung und zum Umweltschutz – eingehalten werden!

## 4 Grundlegende Bedienung

Dieses Kapitel beschreibt die grundlegende Bedienung des Hochspannungstesters.

<b>WARNUNG!</b>	
	Beispiele in diesem Kapitel richten sich nach dem ST9201S. Bei anderen Modellen sind nicht alle der hier gezeigten Einstellungen verfügbar.

### 4.1 Einschalten des Geräts

<b>WARNUNG!</b>	
	<p>Vor Inbetriebnahme des Messgeräts muss sichergestellt werden, dass die Sicherung in gutem Zustand ist und die Eingangsspannung der auf der Rückseite des Geräts eingestellten Eingangsspannung entspricht. Stellen Sie sicher, dass der Tester ausgeschaltet ist.</p> <p>Sobald Sie den Tester einschalten, startet die Selbstdiagnose und alle LEDs an der Vorderseite des Gerätes leuchten auf. Achten Sie darauf, dass alle LEDs erleuchtet sind. Prüfen Sie speziell die "DANGER" LED, da diese besonders wichtig für einen sicheren Prüfablauf ist!</p>

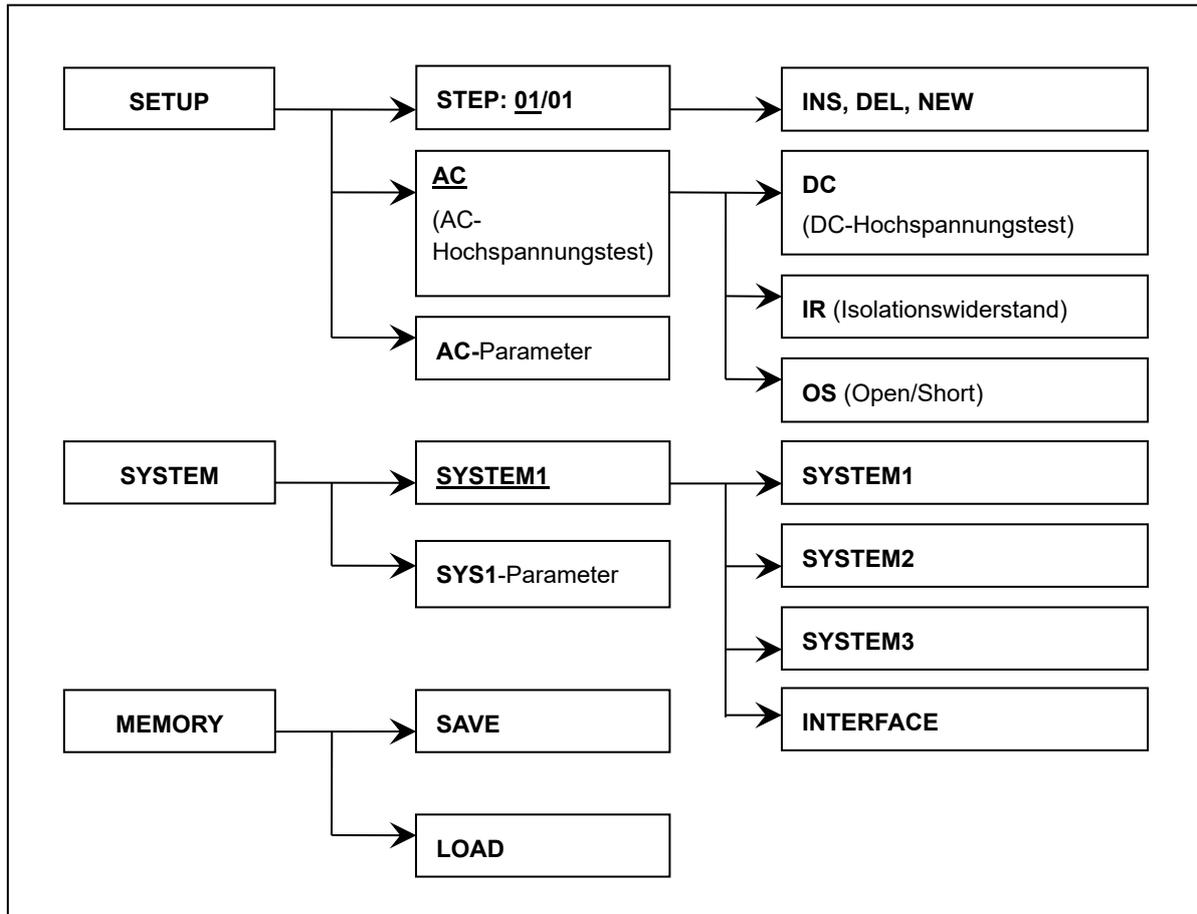
<b>Achtung!</b>	
	Warten Sie einige Sekunden nach Abschalten des Testers, bevor Sie ihn erneut einschalten. Wiederholtes zu schnelles Ein- und Ausschalten kann zu Beschädigungen am Gerät führen.

<b>Achtung!</b>	
	Auch bei eingeschaltetem Tester besteht die Möglichkeit, dass der Hochspannungstest nicht gestartet wird, wenn der "Start"-Knopf betätigt wird. Gründe für ein solches Verhalten können falsche Einstellungen der Parameter sein, oder der Tester befindet sich im Schutzstatus.

#### 4.1.1 Einschalten des Testers

- 1) Stellen Sie fest, ob die Netzspannung mit dem Spannungsbereich des Prüfgerätes übereinstimmt.
- 2) Prüfen Sie, ob das Stromkabel richtig mit dem Prüfgerät verbunden ist.
- 3) Schalten Sie das Gerät ein.
- 4) Auf den Startbildschirm, der die aktuelle Firmware des Testers anzeigt, folgt automatisch der Bildschirm, der aktiv war, bevor der Tester ausgeschaltet wurde.

## 4.1.2 Menüstruktur



- 1) Die erste Spalte der Menüstruktur zeigt die initialen Seiten entsprechend der Funktionstasten des Bedienfelds. Da auf der Seite TEST keine Einstellungen geändert werden können, ist diese in obigem Bild nicht dargestellt.
- 2) Die zweite Spalte zeigt die initialen Parameter der entsprechenden Seiten. STEP 01/01 bedeutet, dass aktuell Schritt 1 von 1 Programmschritten dargestellt wird, AC bedeutet, dass der aktuelle Programmschritt einen AC-Hochspannungstest enthält, die AC-Parameter sind dessen Detailsinstellungen.
- 3) Die dritte Spalte zeigt die Änderungen, die in den Feldern der zweiten Spalte vorgenommen werden können. Hier können z.B. Programmschritte eingefügt, geändert oder ein ganz neues Programm begonnen und die durchzuführende Prüfmethode auf DC, Isolationswiderstand oder Open/Short geändert werden. Wird die Prüfmethode geändert, ändern sich auch die dazugehörigen Parameter der zweiten Spalte, z.B. von AC- auf DC-Parameter.

## 4.2 Beschreibung der Bedienelemente

### Bedienelemente Vorderseite:

- **TEST**  
Ruft die Infoseite zum Starten des programmierten Tests auf.
- **SETUP**  
Ruft die Setupseite zum Ändern von Testparametern auf.
- **SYSTEM**  
Ruft die Systemseite zum Ändern von Systemeinstellungen auf.
- **MEMORY**  
Hier können Parameter- und Systemeinstellungen gespeichert werden.
- **▼▲◀▶**  
Bewegungstasten zum Navigieren in den jeweiligen Seiten.
- **F1 bis F5**  
Schnellzugriffstasten. (Haben je nach aufgerufener Seite eine andere Funktion.)
- **ENTER**  
Bestätigen der Eingabe.

Grundlegendes Beispiel zur Bedienung: Umschalten der Testmethode vom als Standard eingestellten AC-Hochspannungstest zum Isolationstest.

- 1) Drücken Sie '▶' bis "AC" unterstrichen dargestellt wird
- 2) Die Funktionen **F1** bis **F5** sind jetzt mit den in der untenstehenden Abbildung dargestellten Funktionen belegt
- 3) Durch Betätigen der Schnellwahltaste **F3** ändert sich der Ausdruck "AC" zu "IR". Die Funktionen der Schnellwahltasten ändern sich jetzt
- 4) Durch Drehen des Knopfes kann derselbe Effekt erreicht werden. Nach Auswahl der gewünschten Prüfmethode muss der Knopf nur noch zur Bestätigung hineingedrückt werden

**Anmerkung:** Die Funktionstasten **F1** bis **F5** führen zum selben Ergebnis wie der Drehknopf, jedoch in kürzerer Zeit.

<b>STEP:</b>	01/01	<u>AC</u>				
<b>VOLT:</b>	0.050	kV	<b>RISE:</b>	0.5	S	<b>LCK</b>
<b>UPPR:</b>	1.000	mA	<b>FALL:</b>	0.5	S	<b>OFT</b>
<b>LOWR:</b>	OFF		<b>FREQ:</b>	50	Hz	<b>RMD</b>
<b>TIME:</b>	0.5	S				<b>ERR</b>
<b>ARC:</b>	OFF					
			<b>AC</b>	<b>DC</b>	<b>IR</b>	<b>OS</b>
			F1	F2	F3	F4
						F5

Abbildung 4-1 SETUP-Seite

Die vier Hauptseiten des Hochspannungstesters sind dabei: **TEST, SETUP, SYSTEM, MEMORY.**

## 4.2.1 TEST

<b>STEP:</b>	01/01	AC	<div style="font-size: 2em;">1.000 kṼ</div> <div style="font-size: 2em;">1.000 mA</div> <div style="font-size: 2em;">0.5 s</div>	LCK
<b>VOLT:</b>	1.000	kV		OFT
<b>UPPR:</b>	1.000	mA		RMD
<b>LOWR:</b>	1.000	mA		ERR
<b>TIME:</b>	1.0	S		
<b>ARC:</b>	1.00	mA		
			READY	LOCK

Abbildung 4-2 AC-Test

**Anmerkung:** Der Hochspannungstest wird auf dieser Seite gestartet. Drücken Sie die "TEST" Taste, um die Prüfung zu starten. Die Funktionstaste **F5** kann die Tastatur sperren. Wenn die Tastatur gesperrt ist, ändert sich das **LOCK** in der unteren rechten Ecke der Seite in **ULCK** und das **LCK** auf der rechten Seite der Seite in **LCK**.

Das Gerät reagiert dann nur noch auf die Tasten **START**, **STOP** und **F5** (Entsperren).

Ist auf der Seite SYSTEM ein Passwort gesetzt, muss dieses zum Entriegeln eingegeben werden. Andere Einstellungen können auf dieser Seite nicht vorgenommen werden. Testparameter können auf der Seite Setup geändert werden.

### Schematischer Ablauf eines Hochspannungstests:

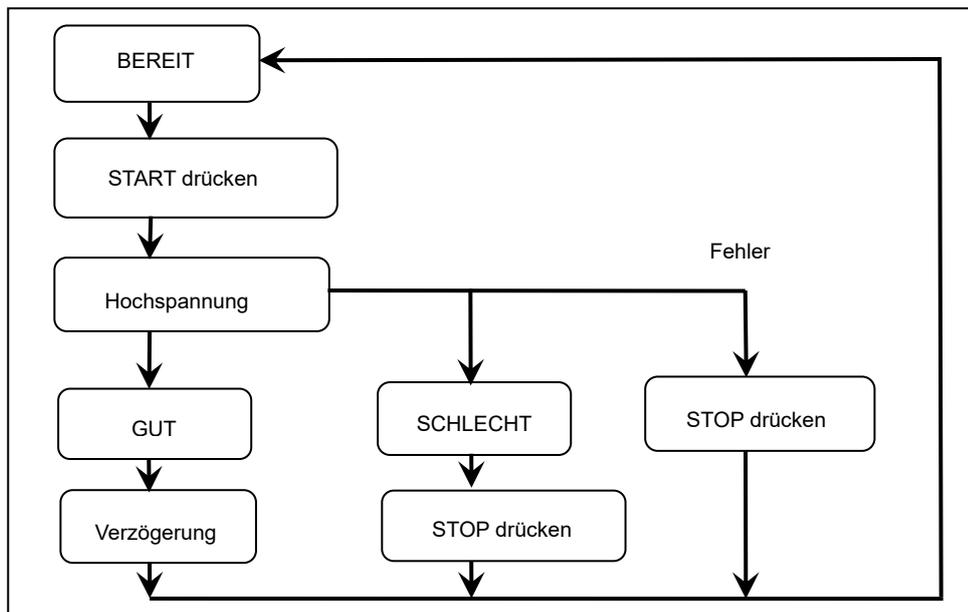


Abbildung 4-3 Testvorgang

- Der obere der beiden in großer Schrift dargestellten Werte ist die Testspannung in kV.
- Beim mittleren Wert handelt es sich um den beim Test durch den Prüfling fließenden Strom in mA oder  $\mu\text{A}$ .
- Der untere der beiden Werte ist die verbleibende Testzeit in Sekunden.

**Anmerkung:** Lassen Sie den Tester während des Tests nicht unbeaufsichtigt!

## 4.2.2 SETUP

<b>STEP:</b> 01/01	<b>AC</b>				
<b>VOLT:</b> 1.000	kV	<b>RISE:</b> 0.5	s		<b>LCK</b>
<b>UPPR:</b> 1.000	mA	<b>FALL:</b> 0.5	s		<b>OFT</b>
<b>LOWR:</b> OFF		<b>FREQ:</b> 50	Hz		<b>RMD</b>
<b>TIME:</b> 0.5	s				<b>ERR</b>
<b>ARC:</b> OFF					
		<b>INS</b>	<b>DEL</b>	<b>NEW</b>	
		F1	F2	F3	F4 F5

Abbildung 4-4 AC-SETUP-Interface

Parameter:

**STEP:** 01/01 (Prüfprogramm; aktueller Schritt / Gesamtanzahl der Schritte)

Tabelle 4-1 Funktionstasten-Verwendung

Taste	Funktion	Instruktion
F1	INS	Fügt einen weiteren Prüfschritt mit den aktuellen Einstellungen hinzu.
F2	DEL	Entfernt den aktuellen Prüfschritt aus dem Prüfprogramm
F3	NEW	Erstellen eines neuen Prüfprogramms
ENTRY		Wechseln zwischen den einzelnen Prüfschritten des aktuellen Prüfprogramms
START		Starten der Messung

**AC:** Weist auf die Prüfmethode im aktuellen Prüfprogrammschritt hin.

Änderung mit Drehknopf oder Schnellwahltasten zu **DC**, **IR**, **OS** möglich.

**SCN1:** 1X2X3X4X5X6X7X8X (Anzeige der 8-Kanal-Matrix-Ausgänge (nur ST9201S)) oder

**SCN2:** 1X2X3X4X5X6X7X8X

Kanaleinstellungen für den aktuellen Prüfschritt: Pro Kanal (1 bis 8) entweder HV (■), RTN (□) oder OPEN (X).

### 4.2.2.1 Einstellungen AC-Hochspannungstest

<b>STEP:</b> 01/03	<b>AC</b>				
<b>VOLT:</b> 1.000	kV	<b>RISE:</b> 0.5	s		<b>LCK</b>
<b>UPPR:</b> 1.000	mA	<b>FALL:</b> 0.5	s		<b>OFT</b>
<b>LOWR:</b> 0.001	mA	<b>FREQ:</b> 50	Hz		<b>RMD</b>
<b>TIME:</b> 1.0	s				<b>ERR</b>
<b>ARC:</b> 5.00	mA				
		-	+		
		F1	F2	F3	F4 F5

Abbildung 4-5 Einstellungen HVAC-Test

Tabelle 4-2 Parameter HVAC-Test

Bezeichnung	Einstellungen	Beschreibung
VOLT	0,005 kV bis 5,000 kV	Test-Wechselspannung
UPPR	OFF; 0,01 mA bis 30,00 mA	Obere Stromgrenze
LOWR	OFF; 0,001 mA bis 30,00 mA	Untere Stromgrenze
TIME	OFF; 0,1 s bis 999,9 s	Testdauer des AC-Tests
ARC	OFF; 0,1 mA bis 15,0 mA	Maximaler ARC-Strom
RISE	OFF; 0,1 s bis 999,9 s	Anstiegszeit AC-Spannung
FALL	OFF; 0,1 s bis 999,9 s	Abfallzeit AC-Spannung
FREQ	50 / 60	Frequenz

#### 4.2.2.2 Einstellungen DC-Hochspannungstest

<b>STEP:</b>	01/01	DC				
<b>VOLT:</b>	<u>1</u> .000	kV	<b>RISE:</b>	0.5	s	<b>LCK</b>
<b>UPPR:</b>	1.000	mA	<b>FALL:</b>	0.5	s	<b>OFT</b>
<b>LOWR:</b>	1.000	mA	<b>WAIT:</b>	0.2	s	<b>RMD</b>
<b>TIME:</b>	1.0	s				<b>ERR</b>
<b>ARC:</b>	5.00	mA				
			-	+		
			F1	F2	F3	F4
						F5

Abbildung 4-6 Einstellungen HVDC-Test

Tabelle 4-3 Parameter HVDC-Test

Bezeichnung	Einstellungen	Beschreibung
VOLT	0,050 kV bis 6,000 kV	Test-Gleichspannung
UPPR	OFF; 0,001 mA bis 10,00 mA	Obere Stromgrenze
LOWR	OFF; 0,001 mA bis 10,00 mA	Untere Stromgrenze
TIME	OFF; 0,1 s bis 999,9 s	Testdauer DC-Test
ARC	OFF; 0,1 mA bis 10,0 mA	ARC-Stromgrenze
RISE	OFF; 0,1 s bis 999,9 s	Anstiegszeit der DC-Spannung
FALL	OFF; 0,1 s bis 999,9 s	Abfallzeit der DC-Spannung
WAIT	OFF; 0,1 s bis 999,9 s	Ladezeit nach Ablauf der Anstiegszeit, während der die obere Stromgrenze nicht berücksichtigt wird (verhindert Auslösung von RNG FAIL durch Kapazitäten)

### 4.2.2.3 Einstellungen Isolationswiderstandstest

<b>STEP:</b>	01/01	<b>IR</b>					
<b>VOLT:</b>	1.000	kV	<b>RISE:</b>	0.5	s	<b>LCK</b>	
<b>UPPR:</b>	0.1	MΩ	<b>FALL:</b>	0.5	s	<b>OFT</b>	
<b>LOWR:</b>	0.1	MΩ	<b>SAGC:</b>	OFF		<b>RMD</b>	
<b>TIME:</b>	1.0	s				<b>ERR</b>	
<b>RANG:</b>	AUTO						
			- +				
			F1	F2	F3	F4	F5

Abbildung 4-7 Einstellungen Isolationswiderstandstest

Tabelle 4-4 Parameter Isolationswiderstandstest

Bezeichnung	Einstellungen	Beschreibung
VOLT	0,050 V bis 1,500 kV	Testspannung
UPPR	OFF; 0,1 MΩ bis 50,0 GΩ	Oberer Widerstandsgrenzwert
LOWR	OFF; 0,1 MΩ bis 50,0 GΩ	Unterer Widerstandsgrenzwert
TIME	OFF; 0,1 s bis 999,9 s	Testdauer
RANG	AUTO, 300 nA, 3 μA, 30 μA, 300 μA, 3 mA, 10 mA	Messbereichseinstellungen: Berechnen Sie den erwarteten Strom vorab und setzen Sie dementsprechend den Bereich, um die Messung zu beschleunigen
RISE	OFF; 0,1 s bis 999,9 s	Anstiegszeit Spannung
FALL	OFF; 0,1 s bis 999,9 s	Abfallzeit Spannung
SAGC	ON, OFF	Automatische Spannungsnachregelung

### 4.2.2.4 Einstellungen OS-Test

<b>STEP:</b>	1/1	<b>OS</b>					
<b>OPEN:</b>	50	%				<b>LCK</b>	
<b>SHRT:</b>	300	%				<b>OFT</b>	
<b>STAN:</b>	<u>NONE</u>					<b>RMD</b>	
						<b>ERR</b>	
			<b>GET</b>				
			F1	F2	F3	F4	F5

Abbildung 4-8 Einstellungen OS-Test

Tabelle 4-5 Parameter OS-Test

Bezeichnung	Einstellungen	Beschreibung
OPEN	10 % bis 100 %	Grenze für Unterbrechungserkennung
SHRT	OFF; 100 % bis 500 %	Grenze für Kurzschlusserkennung
STAN	Previous Standard Value	Vorheriger Standardwert
	GET	Abrufen der aktuellen Verteilungsparameter als Standardwert

**Anmerkung:**

- 1) Wenn der Cursor sich an der Position in Abbildung 4-8 im Eingabefeld rechts neben STAN:, befindet, bekommt die Schnellwahltaste **F1** die Funktion "GET" (Abfrage).
- 2) Durch Betätigen der Taste **F1** startet die Messung mit einer Ausgangsspannung von 100 V. Die Strommessung ist innerhalb von 2 Sekunden abgeschlossen.
- 3) Der durch diesen Test gemessene Kapazitätswert entspricht nicht dem realen Wert der Kondensatoren innerhalb des Prüflings, sondern ist die mit Hilfe des durch den Prüfling geflossenen Stromes errechnete effektive Gesamtkapazität.

**Erklärung der OPEN/SHORT-Erkennung**

Die im Falle einer Leitungsunterbrechung erhaltenen Messwerte weisen üblicherweise einen gewissen Abstand zu den Messwerten eines korrekt angeschlossenen Prüflings auf. Ein beliebiger Wert aus dem Bereich dazwischen kann als OPEN-Schwelle eingetragen werden.

Im Falle eines Kurzschlusses am Prüfling kann der Messwert ebenfalls so stark verändert sein, dass er sich deutlich von den regulären Messwerten eines intakten Prüflings unterscheidet. Ein beliebiger Wert aus dem "gute" und "schlechte" Messwerte separierenden Bereich kann als SHORT-Schwelle eingetragen werden.

Sollte es keine eindeutigen Separationsbereiche geben, kommt es zwangsläufig zu Fehlerkennungen. In diesem Fall muss der Prüfplanersteller abwägen, ob entweder fälschlich als "schlecht" erkannte Prüflinge oder fälschlich als "gut" erkannte akzeptabel sind oder die OPEN/SHORT-Erkennung ganz übersprungen wird.

**Beispiel:** Vermessen werden soll ein Bauteil mit drei Anschlüssen. Die Kapazität zwischen Pin 1 und 2 beträgt etwa 300 pF, zwischen 1 und 3 etwa 200 pF. Es kann der Fehler auftreten, dass Pin 2 und 3 kurzgeschlossen sind, dadurch liegen beide Kapazitäten parallel.

- 1) Führen Sie die Funktion GET im Feld STAN: ohne angeschlossenen Prüfling durch und notieren Sie den Messwert, zum Beispiel 100 pF.
- 2) Vermessen Sie mehrere als "gut" bekannte Prüflinge und notieren Sie den Wertebereich, z.B. 350 pF bis 450 pF.
- 3) Schließen Sie Pin 2 und 3 kurz und vermessen Sie die Prüflinge erneut. Notieren Sie auch diesen Wertebereich, z.B. 550 pF bis 650 pF.
- 4) Verwenden Sie den Mittelwert des "guten" Wertebereichs aus Schritt 2 als Standardwert im Feld STAN. Dies ist der Basiswert, auf den sich die Prozent-Angaben in den anderen Feldern beziehen.
- 5) Der in das Feld OPEN einzutragende Wert muss zwischen dem in Schritt 1 erhaltenen Wert, umgerechnet in % von STAN  $100 \text{ pF} / 400 \text{ pF} = 25 \%$ , und der unteren Grenze des in Schritt 2 erhaltenen Wertebereichs,  $350 \text{ pF} / 400 \text{ pF} = 88 \%$ , liegen. Es wird empfohlen, einen gewissen Abstand von diesen Grenzen einzuhalten und hier z.B. einen Wert zwischen 45 % und 60 % einzutragen.

Der in das Feld SHORT einzutragende Wert muss entsprechend zwischen der oberen Grenze aus Schritt 2,  $450 \text{ pF} / 400 \text{ pF} = 112 \%$ , und der unteren Grenze aus Schritt 3,  $550 \text{ pF} / 400 \text{ pF} = 138 \%$ , liegen. Empfohlen wird ein Wert zwischen 120 % und 130 %.

#### 4.2.2.5 Einstellungen MF-Multichannel-Assist (nur S/SX):

STEP: 1/1 MF					
WAVE: OFF					
	LCK				
	OFT				
	RMT				
	ERR				
	ON		OFF		
	F1	F2	F3	F4	F5

Abbildung 4-9 Einstellungen MF-Multichannel-Assist

Tabelle 4-6 Parameter MF-Multichannel-Assist

Bezeichnung	Einstellungen	Beschreibung
SCAN	1X2X3X4X5X6X7X8X	Anwählbare Kanäle
	X	X: Dieser Kanal ist nicht verbunden.
	■	Gefüllter Block: Dieser Kanal ist mit Hochspannung HV verbunden.
	□	Leerer Block: Dieser Kanal ist mit dem Rückleiter RTN/LOW verbunden.
WAVE	ON	Die Multichannel-Anschlüsse werden anhand der obigen Einstellungen im Feld SCAN verbunden. Hiermit kann z.B. die Verdrahtung des Testaufbaus überprüft werden.
	OFF	Multichannel-Anschlüsse werden nicht verbunden.

Diese Funktion wird vom Testsystem ST90010, bestehend aus Hochspannungstester und Windungstester, zur Umschaltung zwischen den beiden Messgeräten benötigt. Genauere Erklärungen finden Sie im Handbuch zu diesem Testsystem.

### 4.2.3 SYSTEM

**Anmerkung:** Auf den Seiten SYSTEM1, SYSTEM2, SYSTEM3 und INTERFACE können mit der Taste F3 (SAVE) die aktuellen Parameter als Default abgespeichert werden.

#### 4.2.3.1 SYSTEM1

<b>SYSTEM1</b>				
<b>PASS HOLD:</b>	0.5 s	<b>BEEP VOL:</b>	LOW	<b>LCK</b>
<b>STEP HOLD:</b>	0.5 s	<b>CONTRAST:</b>	04	<b>OFT</b>
<b>AUTO RANG:</b>	OFF	<b>SYSTEM PW:</b>	OFF	<b>RMD</b>
<b>GR CONT:</b>	0.2 s	<b>GFI:</b>	OFF	<b>ERR</b>
		<b>-</b>	<b>+</b>	<b>SAVE</b>
		F1	F2	F3
				F4
				F5

Abbildung 4-10 Seite SYSTEM1

Tabelle 4-7 Parameter SYSTEM1

Bezeichnung	Einstellungen	Beschreibung
PASS HOLD	0,2 s bis 99,9 s	Verzögerung nach GUT-Test
	KEY	Ergebnis wird bis zum Druck auf die STOP-Taste gehalten
STEP HOLD	0,0 s bis 99,9 s	Wartezeit zwischen Prüfschritten
	KEY	Für nächsten Schritt "START" drücken
AUTO RANG	ON, OFF	Automatische/manuelle Messbereichswahl
GR CONT	OFF	Keine Erdkontaktüberwachung
	KEY	"START" drücken für Überwachung
	0,2 s bis 99,9 s	Prüfzeit
BEEP VOL	OFF, LOW, HIGH	Lautstärke der Warnungen
CONTRAST	01 bis 10	LCD-Kontrast
SYSTEM PW	ON, OFF	Passwortschutz (Default: 90000000)
GFI	ON, OFF	Körperschutzfunktion

## 4.2.3.2 SYSTEM2

<b>SYSTEM2</b>						
<b>AFTR FAIL:</b>	STOP	<b>STRT DLY1:</b>	OFF			<b>LCK</b>
<b>JUDG MODE:</b>	RISE	<b>OFFSET:</b>	OFF			<b>OFT</b>
<b>DC50 AGC:</b>	ON	<b>DISP MODE:</b>	P/F			<b>RMD</b>
<b>ROT POLAR:</b>	RIGHT	<b>STRT DLY2:</b>	OFF			<b>ERR</b>
		<b>-      +      SAVE</b>				
		F1	F2	F3	F4	F5

Abbildung 4-11 Seite SYSTEM2

Tabelle 4-8 Parameter SYSTEM2

Bezeichnung	Einstellungen	Beschreibung
AFTR FAIL	STOP	Test stoppen nach "SCHLECHT"
	CONTINUE	Test nach "SCHLECHT" fortsetzen
	RESTART	Test nach "SCHLECHT" neu starten
	NEXT	Mit dem nächsten Testschritt fortfahren
JUDG MODE	RISE, TEST, END	Bewertung der Grenzen auch während der Start- (RISE) bzw. Stopprampe (END) oder nur während der eigentlichen Testzeit (TEST)
DC50 AGC	ON, OFF	Hochspannungsnachregelung per Hardware im Bereich DC50V-500V.
ROT POLAR	RIGHT, LEFT	Ändert die Drehrichtung des Einstellrades. RIGHT: Erhöhung im Uhrzeigersinn LEFT: Erhöhung gegen den Uhrzeigersinn
STRT DLY1	OFF; 0,1 s bis 99,99 s	Einstellung der ersten Verzögerungszeit
OFFSET	ON, OFF	Aktivierung des Offset-Abzugs
	GET	Setze den aktuellen Messwert als Offset
DISP MODE	P/F	Anzeige von PASS/FAIL in grosser Schrift
	DATA	Anzeige von PASS/FAIL in kleiner Schrift, ohne die Messwerte zu überdecken
STRT DLY2	OFF; 0,1 s bis 99,99 s	Einstellung der zweiten Verzögerungszeit

### 4.2.3.3 SYSTEM3

Auf der Seite SYSTEM3 finden sie – mit Ausnahme von PART NO. – individuelle Kunden-Applikationen, die im Standard nicht unterstützt werden und deren **Funktion nicht generell garantiert** werden kann. Die auf dieser Seite aufgeführten Funktionen können in jeder Firmwareversion unterschiedlich sein.

Bitte nehmen Sie hier ohne ausdrückliche Absprache **keine Änderungen** vor.

<b>SYSTEM3</b>					
PRE JUDGE:	OFF	TURN MODE:	OFF	LCK	
ARC MODE:	DATA	NO JUDGE:	OFF	OFT	
CH CHECK:	OFF	NG LOCK:	OFF	RMD	
PART NO:	00000000			ERR	
		-	+	SAVE	
		F1	F2	F3	F4 F5

Abbildung 4-12 Seite SYSTEM3

Tabelle 4-9 Parameter SYSTEM3

Bezeichnung	Einstellungen	Beschreibung
PRE JUDGE	OFF	Keine Unterscheidung primärer/sekundärer Test
	1 bis 50	Nummer des letzten Schrittes des primären Tests. Die primären Testschritte sind hinreichend aber nicht notwendig für ein Bestehen, daher wird bei einem Erfolg des primären Tests PASS ausgegeben, und der Ablauf stoppt nach diesem Schritt; somit wird der sekundäre (ausführliche) Test nicht ausgeführt, wenn der primäre fehlerfrei ablief.
ARC MODE	DATA	Bewertung anhand des Stromes
	LEVL	Bewertung anhand der Spannung
CH CHECK	ON, OFF	Nur ST9201S/SX: Bildung von Kanalpaaren zur Kontaktierüberwachung
PART NO	8 Stellen	Nummer des Testprogramms
TURN MODE	OFF	Testprogramm nach einem Durchlauf beenden
	ON	Testprogramm läuft in Dauerschleife und wird nur durch Stop-Bedingung oder Drücken der STOP-Taste beendet
NO JUDGE	ON, OFF	Keine Beurteilung (benutzerdefinierte Funktion) Einstellung, ob PASS- und FAIL-Beurteilung durchgeführt werden soll.
NG LOCK	ON, OFF	NG-Sperrfunktion (benutzerdefinierte Funktion) Einstellung, ob die Funktion zum Sperren des Geräts bei der Erkennung von NG-Teilen aktiviert werden soll. Wenn es gesperrt ist, müssen Sie warten, bis das Personal die Sperre aufhebt, bevor Sie den Test fortsetzen können.

### 4.2.3.4 INTERFACE

<u>INTERFACE</u>						
<b>ADDR:</b>	08	<b>MODE:</b>	RS485			<b>LCK</b>
<b>BAUD:</b>	19200	<b>DATA:</b>	8			<b>OFT</b>
<b>STOP:</b>	1	<b>PARITY:</b>	NONE			<b>RMD</b>
<b>FETCH:</b>	MANU	<b>CMD:</b>	SCPI			<b>ERR</b>
		- +		<b>SAVE</b>		
		F1	F2	F3	F4	F5

Abbildung 4-13 Seite INTERFACE

Tabelle 4-10 Parameter INTERFACE

Bezeichnung	Einstellungen	Beschreibung
ADDR	01 bis 32	IEEE488/GPIB/HPIB/Modbus-Adresse des Geräts
BAUD	9600, 19200, 38400	RS232C Übertragungsgeschwindigkeit
STOP	1 bis 2	RS232C Anzahl der Stopbits
FETCH	AUTO, MANU	Automatische/manuelle Datenerfassung.
MODE	RS232, GPIB, RS485	Wähle RS232, GPIB (IEEE488) oder RS485 als Steuerungsschnittstelle
DATA	7 bis 8	RS232C Anzahl der Datenbits
PARITY	NONE, ODD, EVEN	RS232C Paritätsbit
CMD	SCPI, MBUS	Auswahl des Befehlssatzes

### 4.2.4 MEMORY

Betätigen Sie die MEMORY-Taste auf jeder beliebigen Unterseite (**AC**, **DC**, **IR**, **OS**) von **SETUP**, um zu folgendem Bildschirm-Overlay zu gelangen:

<b>STEP:</b>	01/01	<b>AC</b>	<b>SCAN:</b>	1X2X3X4X5X6X7X8X		<b>LCK</b>
<b>VOLT:</b>	1.000	kV	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           -----MEMORY-----  <b>SAVE FILE</b>  <b>LOAD FILE</b>  <b>USB FILE</b> </div>			<b>OFT</b>
<b>UPPR:</b>	1.000	mA				<b>RMT</b>
<b>LOWR:</b>	1.000	mA				<b>ERR</b>
<b>TIME:</b>	1.0	s				
<b>ARC:</b>	5.00	mA				
		- +		<b>DEL</b>	<b>ENTER</b>	<b>DEF</b>
		F1	F2	F3	F4	F5

Abbildung 4-14 MEMORY

Tabelle 4-11 Parameter MEMORY

Bezeichnung	Beschreibung
SAVE FILE	Aufruf der Unterseite SAVE
LOAD FILE	Aufruf der Unterseite LOAD
USB FILE	Aufruf der Unterseite USB

Verwenden Sie die Tasten **F1 (-)** bzw. **F2 (+)**, um eine der drei Unterseiten auszuwählen und **F4 (ENTR)**, um diese aufzurufen.

#### 4.2.4.1 SAVE

Um Einstellungen zu speichern, rufen Sie die Seite SAVE auf. Display sieht wie folgt aus:

<b>STEP:</b> 01/01 <b>AC</b>	<b>SCAN:</b> 1X2X3X4X5X6X7X8X				
<b>VOLT:</b> 1.000 kV		-----SAVE-----			<b>LCK</b>
<b>UPPR:</b> 1.000 mA		<b>SN</b> : 000			<b>OFT</b>
<b>LOWR:</b> 1.000 mA		<b>NAME</b> :			<b>RMT</b>
<b>TIME:</b> 1.0 s		<b>STEP</b> : 003			<b>ERR</b>
<b>ARC:</b> 5.00 mA					
		-	+	DEL	ENTR
		F1	F2	F3	F4
				DEF	F5

Abbildung 4-15 SAVE-Interface

Tabelle 4-12 Parameter SAVE-Interface

Bezeichnung	Einstellungen	Beschreibung
SN	00 bis 49	Laufende Nummer des Speicherplatzes
NAME	8 Stellen	Name des Prüfprogramms
STEP	Black	Momentaner Speicherplatz nicht verfügbar
	00 bis 99	Anzahl der zu speichernden Prüfschritte

**Vorgehensweise:** Der Benutzer wählt mit Tastatur oder Einstellrad den Speicherplatz und benennt das zu speichernde Prüfprogramm. Danach **F4 (ENTR)** drücken, um den Speichervorgang abzuschliessen.

Gleiches gilt andersherum für das Laden eines Prüfprogramms, nur dass dabei der Name nicht geändert werden kann. Beachten Sie, dass beim nächsten Start des Gerätes automatisch das zuletzt verwendete Programm geladen wird. Wurde dieses zwischenzeitlich gelöscht oder beschädigt, kann es zu sehr seltsamen Fehlern kommen, z.B. läßt sich die Messung trotz korrekt per Schnittstelle übertragener Parameter nicht starten. Laden Sie in diesem Fall ein anderes Programm oder erstellen Sie auf der Seite SETUP mit der Softtaste NEW ein neues.

#### 4.2.4.2 LOAD

<b>STEP:</b> 01/01 <b>AC</b>	<b>SCAN:</b> 1X2X3X4X5X6X7X8X			
<b>VOLT:</b> 1.000 kV	-----LOAD-----			
<b>UPPR:</b> 1.000 mA	<b>SN</b> : 000	<b>LCK</b>		
<b>LOWR:</b> 1.000 mA	<b>NAME</b> :	<b>OFT</b>		
<b>TIME:</b> 1.0 s	<b>STEP</b> : 003	<b>RMT</b>		
<b>ARC:</b> 5.00 mA	<b>ERR</b>			
	-	+	DEL	ENTR
	DEF			
	F1	F2	F3	F4
				F5

Abbildung 4-16 LOAD-Interface

#### 4.2.4.3 USB-Speicherfunktion

Auf der dritten Unterseite, USB FILE, können die auf dem internen oder USB-Speicher befindlichen Programmdateien verwaltet, kopiert und gelöscht werden.

RAM FILE	USB FILE			
▶ 000: IR500V	000: blank			
001: blank	▶ 001: blank			
002: DC2000V	002: blank			
003: AC1000V	003: blank			
004: blank	004: blank			
	<b>COPY</b>	<b>PAST</b>	<b>DELE</b>	<b>SELE</b>
	F1	F2	F3	F4
				F5

Abbildung 4-17 USB-Speicherinterface

In der linken Spalte werden die im internen Speicher enthaltenen Dateien aufgelistet, in der rechten die auf einem eingesteckten USB-Datenträger. Ist kein solcher vorhanden, wird in der rechten Spalte **"NO USB DISK"** angezeigt.

Der Cursor (▶) kann mit den Richtungstasten oder dem Bedienfeldrad durch die Liste bewegt werden.

Dabei wechseln die Richtungstasten ◀▶ die aktive Spalte.

Mit der Taste **F4 (SELE)** wird die Datei an der Cursorposition ausgewählt und mit ✓ markiert. Ein erneuter Druck auf **F4** hebt die Auswahl wieder auf.

**Dateiauswahl:**

RAM FILE		USB FILE			
000: IR500V	✓	000: blank			
001: blank		001: blank			
▶ 002: DC2000V	✓	002: blank			
003: AC1000V		003: blank			
004: blank		004: blank			
	<b>COPY</b>	<b>PAST</b>	<b>DELE</b>	<b>SELE</b>	<b>ALT</b>
	F1	F2	F3	F4	F5

Abbildung 4-18 Dateiauswahl

Mit der Taste **F5 (ALT)** können alle belegten Speicherplätze des Bereiches in dem sich der Cursor befindet auf einmal ausgewählt und durch erneute Betätigung wieder abgewählt werden. Im folgenden Beispiel steht der Cursor im Bereich RAM FILE, und durch Druck auf **F5** wurden die Speicherplätze 000, 002 und 003 ausgewählt:

RAM FILE		USB FILE			
▶ 000: IR500V	✓	000: blank			
001: blank		001: blank			
002: DC2000V	✓	002: blank			
003: AC1000V	✓	003: blank			
004: blank		004: blank			
	<b>COPY</b>	<b>PAST</b>	<b>DELE</b>	<b>SELE</b>	<b>ALT</b>
	F1	F2	F3	F4	F5

Abbildung 4-19 Auswahl aller belegten Speicherplätze

**Kopieren von Einstellungsdateien:**

Wählen Sie die zu kopierenden Dateien aus. Drücken Sie dann die Taste **F1 (COPY)**. Bewegen Sie danach den Cursor in den Zielbereich und drücken Sie die Taste **F2 (PAST)**.

Dabei werden die ausgewählten Elemente immer in den Speicherplatz mit derselben Nummer auf dem jeweils anderen Medium kopiert, wie aus der Kopie der im vorigen Beispiel vorgenommenen Auswahl auf den USB-Stick deutlich wird:

RAM FILE		USB FILE			
000: IR500V		▶ 000: IR500V			
001: blank		001: blank			
002: DC2000V		002: DC2000V			
003: AC1000V		003: AC1000V			
004: blank		004: blank			
	<b>COPY</b>	<b>PAST</b>	<b>DELE</b>	<b>SELE</b>	<b>ALT</b>
	F1	F2	F3	F4	F5

Abbildung 4-20 Kopieren und Einfügen

**Löschen von Einstellungsdateien:**

Dies ist nur im Bereich USB FILE möglich. Betätigen Sie die Taste **F3 (DELE)**, um die ausgewählten Dateien zu löschen.

**Anmerkung:** Sowohl COPY als auch DELE beziehen sich auf die ausgewählten und mit  $\checkmark$  markierten Dateien und nicht auf die Datei an der Cursorposition.

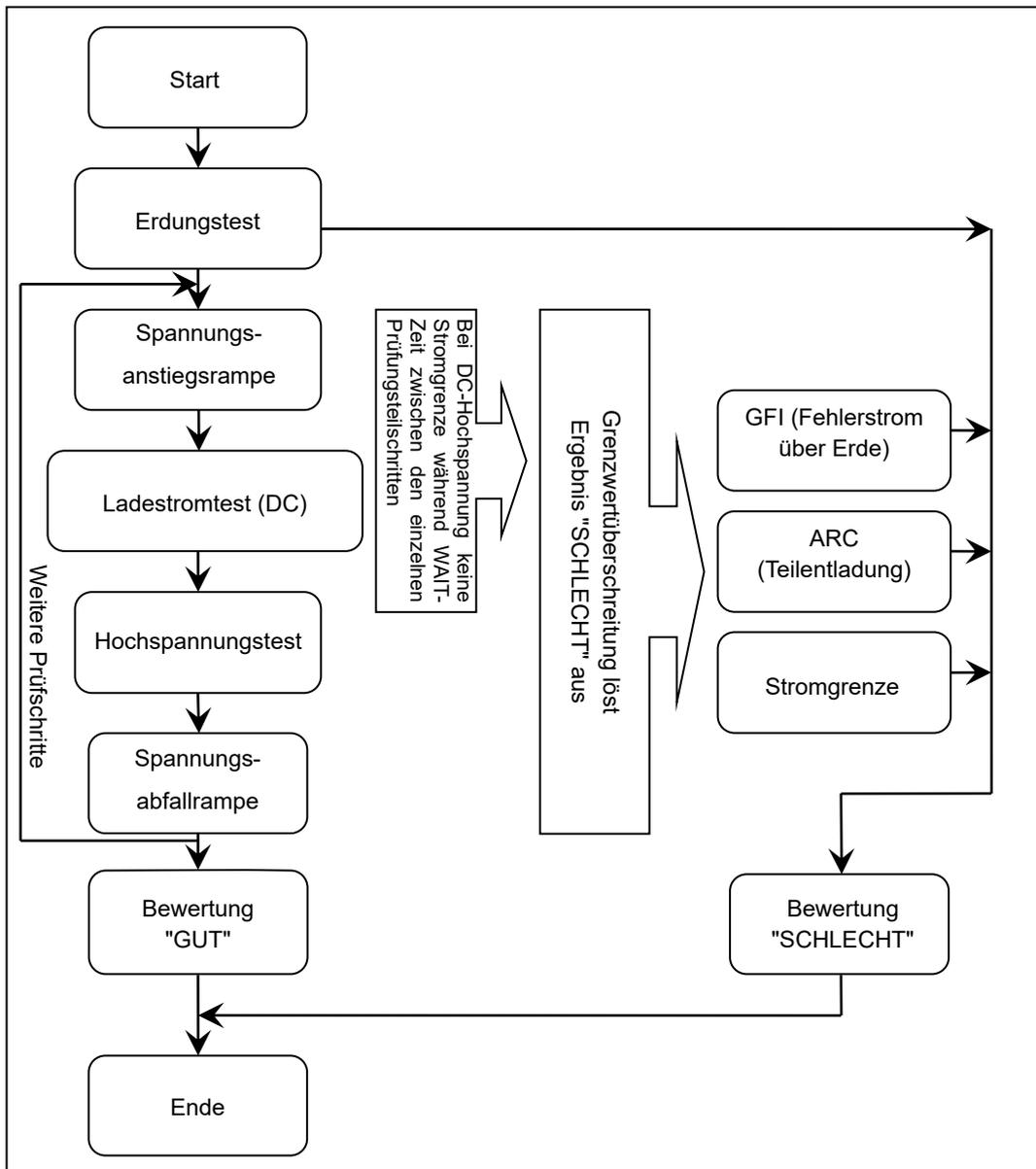
**4.3 Beschreibung der Prüfmethode und Ablauf der Prüfung**

Abbildung 4-21 Diagramm zum Testablauf

**4.3.1 Beginn der Prüfung****Vorgehensweise:**

- 1) Prüfbedingungen, Einstellungen und korrekten Anschluss des Prüflings überprüfen
- 2) START-Taste betätigen

Nach den auf der Seite SYSTEM2 mit STRT DLY1 und STRT DLY2 konfigurierten Wartezeiten beginnt das Gerät mit der Messung.

Lässt sich die Messung dadurch *nicht* starten, muss zuerst auf der Seite SETUP mit der Taste NEW ein neues Programm angelegt und, für den nächsten Gerätestart, gespeichert und wieder geladen werden.

### 4.3.2 Erdungstest

Dieser Test stellt sicher, dass der Rückleiter des Hochspannungsausgangs korrekt mit dem Gehäuse des Prüflings verbunden ist und dieses damit nur geringe Spannung führen kann. Dieser Test wird dringend empfohlen, wenn gegen berührbare Teile gemessen und kein Prüfkäfig verwendet wird. Es ist jedoch allgemein sinnvoll, die Verbindung des Rückleiters zu überprüfen, da eine schlechte Verbindung zu fehlerhaften Messungen führt.

#### Vorgehensweise:

- 1) Spannungspotential (HV) mit dem zu prüfenden Potential des Prüflings verbinden.
- 2) Massepotential des Hochspannungsausgangs (RTN) mit dem Gehäuse des Prüflings verbinden.
- 3) Anschluss CONT. CHECK auf der Rückseite des ST9201 (Nr. 6 in Kapitel 3.2) an anderer Stelle mit dem Gehäuse des Prüflings verbinden.
- 4) Testmethode Erdungstest aktivieren (GR CONT auf Seite SYSTEM1, siehe Abschnitt 4.2.3.1) und Testzeit einstellen.
- 5) Test starten. Der Hochspannungstester führt die Erdungsprüfung vor allen anderen Prüfungen durch.
- 6) Der Erdungstest wird als "GUT" bewertet, wenn der Widerstand des Stromkreises nicht über 1  $\Omega$  liegt. Bei Erfolg des Erdungstests wird der Hochspannungstest fortgeführt.
- 7) Sollte der Erdungstest scheitern, wird der gesamte Hochspannungstest abgebrochen und auf dem Display erscheint die Fehlermeldung GR FAIL.

**Anmerkung:** Testparameter für den Erdungstest sind auf der Seite SYSTEM1 (siehe Kapitel 4.2.3.1) zu finden.

### 4.3.3 Spannungsanstiegsrampe

Manche Prüflinge reagieren empfindlich auf schnelle Spannungsänderungen, insbesondere beim DC-Test. Beispielsweise kann es vorkommen, dass durch kapazitive Kopplungen in Teilen des Prüflings zu einem verzögerten Spannungsanstieg kommt, was zu aufleuchtenden Leuchtdioden führt, aber auch empfindliche Halbleiter zerstören kann.

(Hierbei sei jedoch darauf hingewiesen, dass eine solche erhöhte EMV-Empfindlichkeit möglicherweise eine Designschwäche des Prüflings darstellt.)

Die Anstiegszeit der Ausgangsspannung, in der sich die Spannung von Null auf die eingestellte Prüfspannung erhöht, ist in Schritten von 0,1 s bis 999,9 s einstellbar. Ist die Rampenfunktion ausgeschaltet, verbleibt eine technisch bedingte minimale Anstiegszeit von 0,1 s; ist sie eingeschaltet, wird alle 0,1 s die Spannung um  $\Delta U = U_{\text{test}} / (10 \times t_{\text{rise}})$  [V/s] angehoben.

### 4.3.4 DC-Ladestromerkennung

Weist ein Prüfling kapazitives Verhalten auf, so kommt es zu einem von der Spannungsanstiegsgeschwindigkeit abhängigen Ladestrom. Sobald die Prüfspannung erreicht ist, geht der Ladestrom zurück, bis alle direkt oder indirekt gekoppelten Kapazitäten aufgeladen sind. Dieses charakteristische Verhalten kann dazu verwendet werden, den korrekten Anschluss des Prüflings zu beurteilen. Ist die Funktion aktiv und die Anstiegszeit hinreichend kurz, um die Ladestromüberhöhung deutlich erkennbar zu machen, sollte die Wartezeit (WAIT) größer als die erwartete Ladezeit eingestellt werden, da ansonsten durch den Ladestrom ungewollt eine Stromgrenzenüberschreitung ausgelöst werden könnte.

### 4.3.5 Hochspannungsprüfung

In diesem Schritt liegt die eingestellte Hochspannung am korrekt angeschlossenen Prüfling an, bis die Prüfzeit (TIME) abgelaufen ist oder die Prüfung wegen Erreichen einer Grenze abgebrochen wurde.

### 4.3.6 Spannungsabfallrampe

Im nächsten Schritt wird die Spannung wieder auf Null zurückgefahren. Hierbei gelten die gleichen Überlegungen wie bei der Anstiegsrampe (siehe Abschnitt 4.3.3). Analog zu dieser kann hier die Rampenzeit (FALL) von 0,1 s bis 999,9 s eingestellt werden.

### 4.3.7 GFI-Körperschutzfunktion (Ground Fault Interrupter)

Die GFI-Körperschutzfunktion überwacht den Strom, der während eines laufenden Tests über die Erde statt über den Rückleiter RTN zum Hochspannungstester zurückfließt. Die Funktion hat folgende Auswirkungen:

- Bei eingeschalteter GFI-Funktion wird bei einem Strom über 0,5 mA sofort ( $< 0,3$  s) die Hochspannung unterbrochen und auf dem Display erscheint die Fehlermeldung GFI FAIL.
- Bei ausgeschalteter GFI-Funktion wird der Hochspannungstest erst bei 30 mA Erdstrom unterbrochen und es erscheint die Fehlermeldung GFI FAIL.

<b>Achtung!</b>	
	Bereits ein Strom von weniger als 30 mA kann zu <b><u>schwerwiegenden, wenn nicht gar tödlichen Verletzungen</u></b> durch elektrischen Schlag führen. Lassen Sie daher die GFI-Funktion stets eingeschaltet, sofern Sie nicht durch andere Maßnahmen, z.B. einen Prüfkäfig mit Interlockfunktion, Berührungssicherheit herstellen.

<b>Achtung!</b>	
	Die GFI-Funktion schützt <b><u>nur bei über Erde abfließenden Fehlerströmen</u></b> , nicht jedoch, wenn der Strom vom HV-Anschluss über den Körper zum Rückleiter RTN gelangt!  (Genauso wie ein haushaltsüblicher FI-Schalter bzw. RCD nicht auslöst, wenn zwei überwachte Phasen oder eine Phase und Nulleiter berührt werden, da der dadurch hervorgerufene Strom vom im normalen Betrieb vorgesehenen Stromfluss nicht unterschieden werden kann.)

<b>Achtung!</b>	
	Enthält ein Prüfling große Kapazitäten, kann die in diesen gespeicherte Ladung, insbesondere bei einem längeren DC-Test, lebensgefährlich sein. Die GFI-Funktion unterbricht zwar die weitere Speisung durch den Hochspannungstester, kann jedoch nicht die Entladung direkt berührter externer Kapazitäten verhindern.

### 4.3.8 Überstrom und Teilentladungserkennung (ARC)

Die Bewertung des Stromflusses durch einen Prüfling kann mit Hilfe von vier Grenzen individualisiert werden:

- **Stromuntergrenze (LOW)**  
Durch Setzen der Stromuntergrenze scheitert der Test, wenn der (Leck-)Strom durch den Prüfling geringer ist als der Grenzwert. Hiermit können Kontaktierungsfehler und Leitungsunterbrechungen erkannt werden. Meldung im Fehlerfall: **LOW FAIL**.

- **Stromobergrenze (HIGH)**  
Die Stromobergrenze legt fest, wie hoch der (Leck-)Strom sein darf, der während des Hochspannungstests durch den Prüfling fließt. Wird diese Grenze überschritten, gibt das Gerät die Meldung **HI FAIL** aus.
- **Strombereichsgrenze (RANG)**  
In manchen Fällen ändert sich der fließende Strom so schnell, dass die Abtastrate des Hochspannungstesters nicht ausreicht, um diese Veränderung zu bemerken. Sollte der Strom durch den Prüfling sich so schnell ändern, dass die Stromobergrenzengrenze unerkannt zwischen den Abtastungen überschritten wird, dann wird trotzdem ein Fehler ausgelöst, wenn der Strom die obere Grenze des Strommessbereiches überschreitet. Es wird **(RANG FAIL)** auf dem Display angezeigt.
- **ARC-Funktion**  
Während eines Hochspannungstests kann es dazu kommen, dass sich der durch den Prüfling fließende Strom sehr schnell ändert. Diese Änderung kann in einer so kurzen Zeitspanne passieren, dass die Abtastrate des Hochspannungstesters nicht ausreicht, um diese Änderung zu bemerken. Damit auch diese schnellen Änderungen gemessen werden können, kann die Funktion zur Messung von Teilentladungen – auch **ARC-Funktion** genannt – benutzt werden.

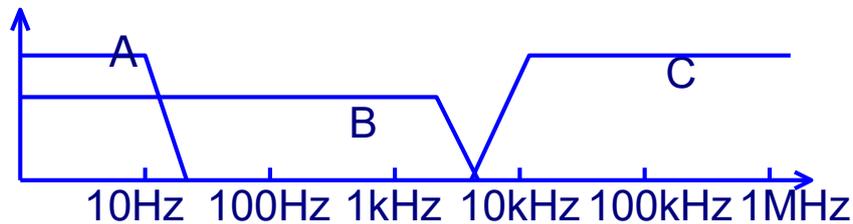


Abbildung 4-22 Bewertungsbereiche für Strommessung

Wie in dem obigen Diagramm zu sehen, ist die Reaktion der einzelnen Testmethoden zur Feststellung eines Überstroms in drei Frequenzbereiche unterteilt. Die drei Bereiche sind den folgenden Testmethoden zuzuordnen:

- **Bereich A**  
Die Stromänderung passiert innerhalb eines Zeitabschnitts von mehr als 0,05 s (entspricht weniger als 20 Hz). Bei dieser Frequenz kann der Hochspannungstester die Stromänderung problemlos erfassen und eine qualitative "GUT" oder "SCHLECHT" Bewertung liefern.
- **Bereich B**  
Die Abtastrate der Stromüberprüfung ist zu langsam. Die Stromänderung geschieht in diesem Bereich innerhalb einer Zeit von min. 0,125 ms (entspricht weniger als 8 kHz). In diesem Bereich kann der Hochspannungstester die Stromänderung mit Hilfe der Strommessbereichsüberprüfung feststellen und so eine Beschädigung des Prüflings vermeiden. Das "GUT" oder "SCHLECHT" Ergebnis hängt nur vom eingestellten Strombereich ab.
- **Bereich C**  
Die ARC-Funktion kann nur sehr schnelle Stromänderungen feststellen, die innerhalb von 0,05 ms bis 0,001 ms liegen. Diese kurzen Stromimpulse werden durch Teilentladungen verursacht. Insbesondere an scharfen Ecken entstehen Koronaentladungen (Elektronensprühen). Die beiden anderen Testfunktionen können diese Schwankungen nicht mehr feststellen, da ihre Abtastrate zu klein ist.

### 4.3.9 Grenzüberschreitung

Wird einer der eingestellten Grenzwerte überschritten, wird die Prüfung als fehlgeschlagen (**FAIL**) gewertet. Daraufhin wird die Ausgangsspannung abgeschaltet, der aktuelle Testschritt abgebrochen, und die Auswertung durchgeführt.

### 4.3.10 Prüfungsergebnisauswertung

Werden alle eingestellten Grenzwerte eingehalten, wird die Prüfung als bestanden (**PASS**) gewertet. Entsprechend der Konfiguration von PASS HOLD auf der Seite SYSTEM1 wird auf dem Bildschirm PASS angezeigt, die PASS-Lampe in der rechten oberen Ecke des Frontpanels leuchtet auf und das Signal PASS auf dem PLC/Handler-Interface wird aktiviert. Bei einer fehlgeschlagenen Prüfung wird entsprechend der Konfiguration von AFTR FAIL auf der Seite SYSTEM2 auf dem Bildschirm FAIL und der Grund dafür angezeigt (im Beispiel unten HI, also Überschreitung der Stromobergrenze), die FAIL-Lampe in der rechten oberen Ecke des Frontpanels leuchtet auf und das Signal FAIL auf dem PLC/Handler-Interface wird aktiviert.

Danach wird abhängig von der Konfiguration mit der nächsten Prüfung fortgefahren oder die Sequenz abgebrochen.

<b>STEP:</b>	01/01	<b>AC</b>	<b>SCAN:</b>	1X2X3X4X5X6X7X8X		
<b>VOLT:</b>	1.000	kV	<b>FAIL</b>			<b>LCK</b>
<b>UPPR:</b>	1.000	mA				<b>OFT</b>
<b>LOWR:</b>	0.005	mA				<b>RMT</b>
<b>TIME:</b>	1.0	S				<b>ERR</b>
<b>ARC:</b>	1.0	mA				<b>HI</b>

Abbildung 4-23 Prüfergebnis (hier: HI FAIL)

### 4.3.11 STOP

Wird zu irgendeinem Zeitpunkt während einer Messung die STOP-Taste betätigt, wird die Prüfung automatisch abgebrochen. Es wird kein Ergebnis ausgegeben.

### 4.3.12 OFFSET

Insbesondere bei umfangreichen Messaufbauten kann durch diese selbst ein gewisser Leckstrom verursacht werden, selbst wenn kein Prüfling angeschlossen ist. Soll das Gerät nur den durch den Prüfling selbst fließenden Strom anzeigen, kann auf der Seite SYSTEM2 eine Offsetkorrektur vorgenommen werden:

- 1) Stellen Sie die gewünschten Messbedingungen auf der Seite SETUP ein.
- 2) Wählen Sie auf der Seite SYSTEM2 den Eintrag OFFSET und schalten Sie ihn auf ON.
- 3) Drücken Sie die mit GET bezeichnete Softtaste. Das Messgerät startet einen Messzyklus und verwendet das Ergebnis der Strommessung als Offset, wodurch die Anzeige auf Null justiert wird.
- 4) Falls keine Testdauer konfiguriert ist, kann die Offset-Einmessung mit der STOP-Taste beendet werden.

## 4.4 Aufbau und Verwendung von Schnittstellenschaltungen

### 4.4.1 Beschreibung der Anschlüsse PLC und HANDLER

Die Anschlüsse PLC und HANDLER sind zum Anschluss einer SPS vorgesehen. Die Eigenschaften der Ein- und Ausgänge entsprechen dem gängigen Standard (24 V, Potentialtrennung mit Optokopplern oder Relais).

Mit Ausnahme des INTERLOCK-Signals sind alle Signale der PLC-Klemmenleiste auch auf dem 9-poligen HANDLER-Anschluss vorhanden.

Hochspannung wird nur ausgegeben, wenn die beiden INTERLOCK-Anschlüsse miteinander verbunden sind.

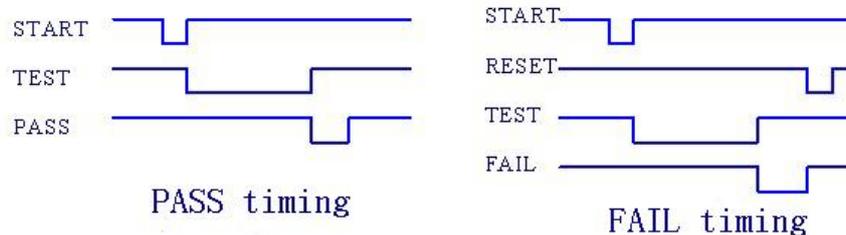
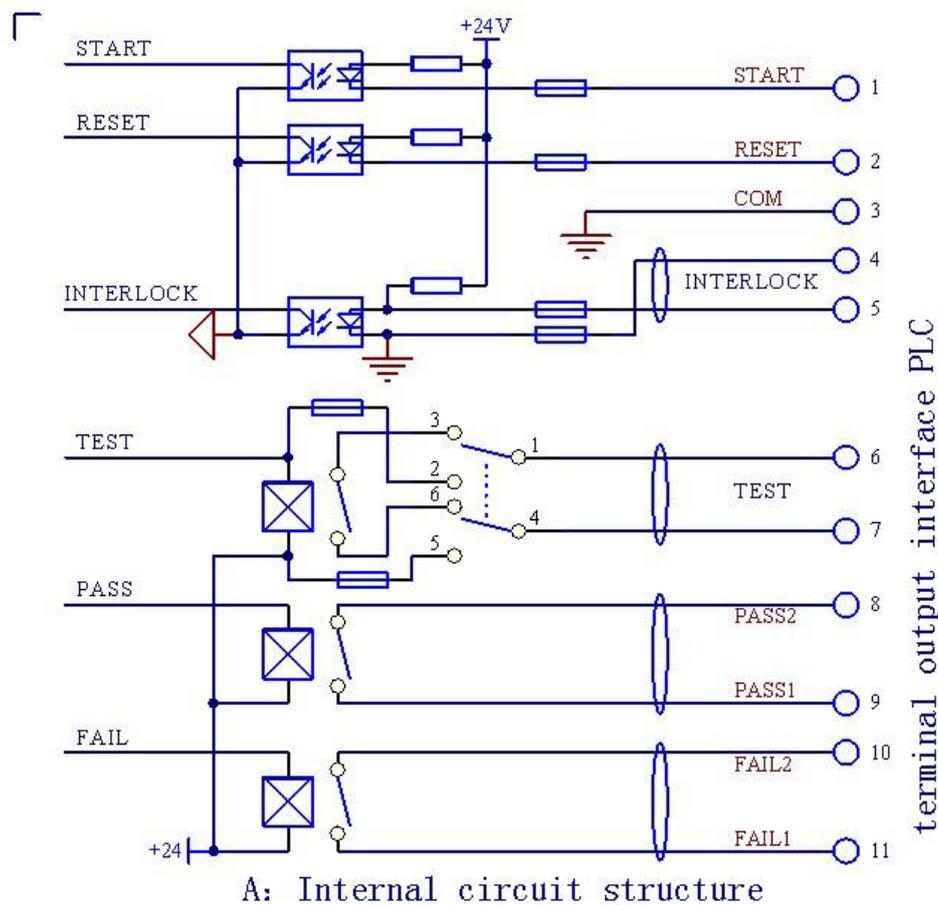


Abbildung 4-24 PLC-Anschlussbeschaltung und Timing

**Anmerkung:** Das Signal TEST, das einen laufenden Test signalisiert, kann in seinem Verhalten mit dem Schalter OUTPUT auf der Rückseite des Gerätes (Nr. 4 in Abschnitt 3.2) umgeschaltet werden:

- In der rechten Position des Schalters (Batteriesymbol) ist der Anschluss TEST+ mit der internen 24-V-Quelle sowie der Anschluss TEST- mit dem o.c.-Ausgang des Optokopplers verbunden. Der Innenwiderstand beträgt etwa 20  $\Omega$ , die Quelle kann insgesamt maximal 30 mA liefern. Daher eignet sich der Anschluss in dieser Konfiguration nur zum Betrieb potentialfreier Kleinsignalbauteile, beispielsweise einer Signal-LED oder einer Relais-Spule. Schließen Sie hier **niemals** Komponenten an, die eine eigene Versorgung haben oder nicht potentialgetrennt sind, da hierdurch die interne Stromversorgung beschädigt werden könnte.
- In der linken Position (Schaltersymbol) sind die Kontakte TEST+ und TEST- mit dem vom Optokoppler angetriebenen Relais verbunden. Verwenden Sie diese Position, wenn Sie einen Strom von mehr als 10 mA oder einen potentialfreien Kontakt benötigen.

Die Relais an den Anschlüssen TEST+/TEST-, PASS1/PASS2 und FAIL1/FAIL2 können maximal ein Signal mit 230 V AC und 1 A schalten.

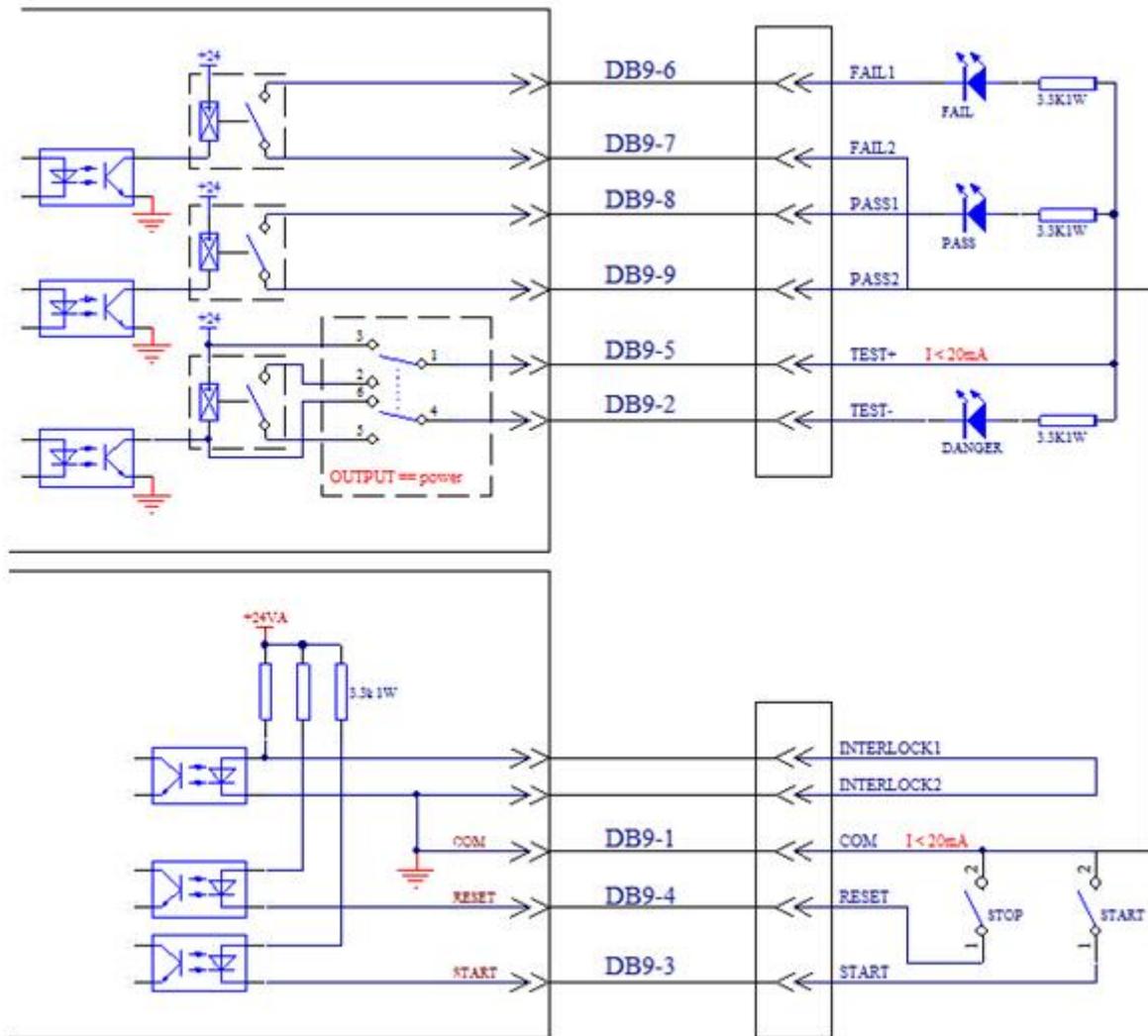


Abbildung 4-25 HANDLER-Anschlussbeschaltung

Die Anschlüsse DB9-1 bis DB9-9 des HANDLER-Anschlusses sind direkt mit der Klemme mit gleicher Bezeichnung auf der PLC-Klemmenleiste verbunden, z. B. liegt COM auf DB9-1 und Klemme 3.

In der oben beispielhaft angegebenen Beschaltung darf die Stromaufnahme aller an die 24-V-Quelle angeschlossenen Komponenten 20 mA nicht übersteigen, daher ist diese Beschaltungsvariante nur für LEDs, Relais-Steuerwindungen und ähnliche Komponenten geeignet.

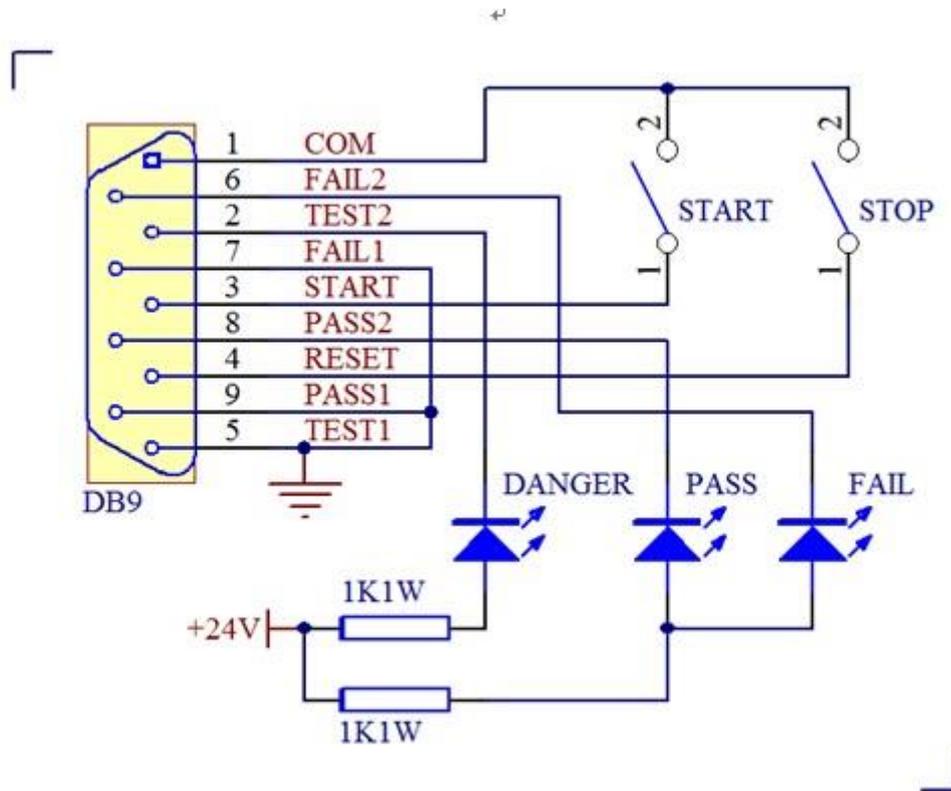


Abbildung 4-26 HANDLER-Anschlussbeschaltung mit externer Quelle

Obiges Bild zeigt die Verwendung des HANDLER-Anschlusses mit einer externen +24-V-Quelle.

Der Schalter OUTPUT **muss** sich bei dieser Beschaltung in der linken Position (Schaltersymbol) befinden, ansonsten kann das Gerät schwer beschädigt werden.

In dieser Betriebsart darf ein höherer Laststrom von max. 1 A bei 230 V AC fließen.

Da die Klemmen jedoch nicht vor Berührung geschützt sind, wird geraten, von einer höheren Betriebsspannung als 24 V abzusehen.

## 5 ST9201 RS232 Commands

### 5.1 Commands for System Settings

#### 5.1.1 :SYSTem:TIME:PASS

Sets/queries the time when the PASS beep should sound.

**Syntax:**

Command Message:               :SYST:TIME:PASS<time value>

Query Message:                 :SYST:TIME:PASS?

**Program Data <time value>:**

Data Format:                    Float

Data Range:                    0.1~99.9

Data Accuracy:                 0.1

Unit:                            s

**Example:**

To set the PASS hold time to 1.0s...

Command:                       :SYST:TIME:PASS 1.0

**Example:**

Query:                         :SYST:TIME:PASS?

Return:                         If the current PASS hold time is 1.0s, 1.0 is returned.

#### 5.1.2 :SYSTEM:TIME:STEP

Sets/queries the STEP interval.

**Syntax:**

Command Message:               :SYST:TIME:STEP<time value>

Query Message:                 :SYST:TIME:STEP?

**Program Data <time value>:**

Data Format:                    Float

Data Range:                    0.1~99.9

Data Accuracy:                 0.1

Unit:                            s

**Example:**

To set the step hold time to 1.0s...

Command:                       :SYST:TIME:STEP 1.0.

**Example:**

Query: :SYST:TIME:STEP?  
 Return: If the current step hold time is 1.0, 1.0 is returned.

**5.1.3 :SYSTem:WRAN**

Sets/queries the AUTO RANGE's status.

**Syntax:**

Command Message: :SYST:WRAN<ON/OFF> or <1/0>  
 Query Message: :SYST:WRAN?

**Program Data <ON/OFF>:**

Data Format: Character  
 Data Range: 0 (OFF)  
 1 (ON)

**Example:**

To set the AUTO RANGE's status to ON...

Command: :SYST:WRAN ON or :SYST:WRAN 1

**Example:**

Query: :SYST:WRAN?  
 Return: If the current AUTO RANGE's status is ON, ON is returned.

**5.1.4 :SYSTem:GCON**

Sets/queries the status of GR CONTinuity.

**Syntax:**

Command Message: :SYST:GCON<OFF/KEY/time>  
 Query Message: :SYST:GCON?

**Program Data <OFF/KEY/time>:**

Data Format: Character, Float  
 Data Range: OFF  
 KEY  
 Time value (float)

**Example:**

To set the GR CONT's status to OFF...

Command: :SYST:GCON OFF

**Example:**

Query: :SYST:GCON?  
 Return: If the current GR CONT's status is OFF, OFF is returned.

## 5.1.5 :SYSTem:BEEP

Sets/queries the buzzer volume.

### Syntax:

Command Message: :SYST:BEEP<volume value>

Query Message: :SYST:BEEP?

### Program Data <volume value>:

Data Format: Enum

Data Range: OFF  
LOW  
HIGH

### Example:

To set the buzzer volume to LOW...

Command: :SYST:BEEP LOW

### Example:

Query: :SYST:BEEP?

Return: If the current buzzer volume is LOW, LOW is returned.

## 5.1.6 :SYSTem:CR

Sets/queries the LCD contrast.

### Syntax:

Command Message: :SYST:CR<contrast value>  
:SYSTEM:CONTRAST<contrast value>

Query Message: :SYST:CR?  
:SYSTEM:CONTRAST?

### Program Data <contrast value>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~10

Data Accuracy: 1

### Example:

To set the LCD contrast to 4...

Command: :SYST:CR 4

### Example:

Query: :SYST:CR?

Return: If the current LCD contrast is 4, 4 is returned.

## 5.1.7 :SYSTem:LOCK

Sets the KEY LOCK's status. Also inquires about the current KEY LOCK's status.

### Syntax:

Command Message: :SYST:LOCK<ON/OFF> or <1/0>

Query Message: :SYST:LOCK?

### Program Data<ON/OFF>:

Data Format: Character

Data Range: 0 (OFF)

1 (ON)

### Example:

To set the KEY LOCK's status to ON...

Command: :SYST:LOCK ON or :SYST:LOCK 1

### Example:

Query: :SYST:LOCK?

Return: If the current KEY LOCK's status is ON, ON is returned.

## 5.1.8 :SYSTem:GFI

Sets/queries the GFI's status.

### Syntax:

Command Message: :SYST:GFI<ON/OFF> or <1/0>

Query Message: :SYST:GFI?

### Program Data <ON/OFF>:

Data Format: Character

Data Range: 0 (OFF)

1 (ON)

### Example:

To set the GFI's status to ON...

Command: :SYST:GFI ON or :SYST:GFI 1

### Example:

Query: :SYST:GFI?

Return: If the current GFI's status is ON, ON is returned.

## 5.1.9 :SYSTem:FAIL

Sets/queries the AFTR FAIL's status.

### Syntax:

Command Message: :SYST:FAIL<STOP/CONT/REST/NEXT>

Query Message: :SYST:FAIL?

### Program Data <STOP/CONT/REST/NEXT>:

Data Format: Enum

Data Range: STOP  
CONTInue  
REStart  
NEXT

### Example:

To set the AFTR FAIL's status to STOP...

Command: :SYST:FAIL STOP

### Example:

Query: :SYST:FAIL?

Return: If the current AFTR FAIL's status is STOP, STOP is returned.

## 5.1.10 :SYSTem:JUDM

Sets/queries the RAMP JUDGEMENT's status.

### Syntax:

Command Message: :SYST:JUDM<RISE/TEST/END>

Query Message: :SYST:JUDM?

### Program Data <ON/OFF>:

Data Format: Character

Data Range: 0 (RISE)  
1 (TEST)  
2 (END)

### Example:

To set the JUDM's status to ON...

Command: :SYST:JUDM ON or :SYST:JUDM 1

### Example:

Query: :SYST:JUDM?

Return: If the current ramp JUDM is ON, ON is returned.

## 5.1.11 :SYSTem:DAGC

Sets/queries the DC50 AGC's status.

### Syntax:

Command Message: :SYST:DAGC<ON/OFF> or <1/0>

Query Message: :SYST:DAGC?

### Program Data <ON/OFF>:

Data Format: Character

Data Range: 0 (OFF)

1 (ON)

### Example:

To set the DC50 AGC's status to ON...

Command: :SYST:DAGC ON or :SYST:DAGC 1

### Example:

Query: :SYST:DAGC?

Return: If the current DC50 AGC's status is ON, ON is returned.

## 5.1.12 :SYSTem:PART

Sets/queries the product number.

### Syntax:

Command Message: :SYST:PART<number value>

Query Message: :SYST:PART?

### Program Data <number value>:

Data Format: Integer

Data Range: 8 bits

### Example:

To set the part number to 20090501...

Command: :SYST:PART 20090501

### Example:

Query: :SYST:PART?

Return: If the current product number is 20090501, 20090501 is returned.

### 5.1.13 :SYSTem:SDLY1

Sets/queries the value of STRT DLY1.

**Syntax:**

Command Message: :SYST:SDLY1<time value>

Query Message: :SYST:SDLY1?

**Program Data <time value>:**

Data Format: Float

Data Range: 0~99.9 (where 0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

**Example:**

To set the value of STRT DLY1 to 1s...

Command: :SYST:SDLY1 1

**Example:**

Query: :SYST:SDLY1 1?

Return: If the current value of STRT DLY1 is 1.0, 1.0 is returned.

### 5.1.14 :SYSTem:OFFSET

Sets/queries the OFFSET's status.

**Syntax:**

Command Message: :SYST:OFFSET<ON/OFF> or <1/0>

Query Message: :SYST:OFFSET?

**Program Data <ON/OFF>:**

Data Format: Character

Data Range: 0 (OFF)

1 (ON)

**Example:**

To set the OFFSET's status to ON...

Command: :SYST:OFFSET ON or :SYST: OFFSET 1

**Example:**

Query: :SYST:OFFSET?

Return: If the current OFFSET's status is ON, ON is returned.

## 5.1.15 :SYSTem:DMODE

Sets/queries the DISP MODE's status.

### Syntax:

Command Message: :SYST:DMODE<PF/DATA>

Query Message: :SYST:DMODE?

### Program Data <PF/DATA>:

Data Format: Enum

Data Range: PF

DATA

### Example:

To set the DISP MODE's status to PF...

Command: :SYST:DMODEPF

### Example:

Query: :SYST:DMODEPF?

Return: If the current DISP MODE's status is PF, PF is returned.

## 5.1.16 :SYSTem:SDLY2

Sets/queries the value of STRT DLY2.

### Syntax:

Command Message: :SYST:SDLY2<time value>

Query Message: :SYST:SDLY2?

### Program Data <time value>:

Data Format: Float

Data Range: 0~99.9 (where 0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

### Example:

To set the value of STRT DLY2 to 1s...

Command: :SYST:SDLY2 1

### Example:

Query: :SYST:SDLY2 1?

Return: If the current value of STRT DLY2 is 1.0, 1.0 is returned.

## 5.1.17 :SYSTem:PJDG

Sets/queries the PRE JUDGE's status.

### Syntax:

Command Message: :SYST:PJDG<sn>

Query Message: :SYST:PJDG?

### Program Data <sn>:

Data Format: Integer

Data Range: 0~20 (0 is OFF)

Data Accuracy: 1

### Example:

To set the PRE JUDGE's status to OFF...

Command: :SYST:PJDG 0

### Example:

Query: :SYST:PJDG?

Return: If the current PRE JUDGE is OFF, 0 is returned.

## 5.1.18 :SYSTem:TURN

Sets/queries the TURN MODE's status.

### Syntax:

Command Message: :SYST:TURN<ON/OFF> or <1/0>

Query Message: :SYST:TURN?

### Program Data <ON/OFF>:

Data Format: Character

Data Range: 0 (OFF)

1 (ON)

### Example:

To set the TURN MODE's status to ON...

Command: :SYST:TURN ON or :SYST:TURN 1

### Example:

Query: :SYST:TURN?

Return: If the current TURN MODE's status is ON, ON is returned.

## 5.1.19 :SYSTem:NJDG

Sets/queries the NO JUDGE's status.

### Syntax:

Command Message: :SYST:NJDG<ON/OFF> or <1/0>

Query Message: :SYST:NJDG?

### Program Data <ON/OFF>:

Data Format: Character

Data Range: 0 (OFF)

1 (ON)

### Example:

To set the NO JUDGE's status to ON...

Command: :SYST:NJDG ON or :SYST:NJDG 1

### Example:

Query: :SYST: NJDG?

Return: If the current NO JUDGE's status is ON, ON is returned.

## 5.1.20 :SYSTem:CCHK

Sets/queries the status of the CHANNEL CHECK (self-test).

### Syntax:

Command Message: :SYST:CCHK<ON/OFF> or <1/0>

Query Message: :SYST:CCHK?

### Program Data <ON/OFF>:

Data Format: Character

Data Range: 0 (OFF)

1 (ON)

### Example:

To set the CH CHECK's status to ON...

Command: :SYST:CCHK ON or :SYST:CCHK 1

### Example:

Query: :SYST: CCHK?

Return: If the current CH CHECK's status is ON, ON is returned.

## 5.1.21 :SYSTem:FETCH

Sets/queries the mode for fetching the test data.

### Syntax:

Command Message: :SYST:FETCH<AUTO/MANU>

Query Message: :SYST:FETCH?

### Program Data <AUTO/MANU>:

Data Format: Enum

Data Range: AUTO  
MANU

### Example:

To set the FETCH status to AUTO...

Command: :SYST:FETCH AUTO

### Example:

Query: :SYST:FETCH?

Return: If the current FETCH status is AUTO, AUTO is returned.

## 5.2 Commands for AC Settings

### 5.2.1 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:LEV

Sets/queries the test voltage for ACW test.

### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:LEV<voltage value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:LEV?

### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

### Program Data <voltage value>:

Data Format: Float

Data Range: 50~5000

Data Accuracy: 1

Data Unit: V

### Example:

To set the test voltage in STEP 1 to 1000V...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LEV 1000

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LEV?

Return: If the test voltage for STEP 1 is 1000V, 1000 is returned.

**5.2.2 :SOURce:SAFety:STEP:AC:LIMit:LOW**

Sets/queries the LOWER current limit for ACW test.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:LIM:LOW<current value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:LIM:LOW?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

**Program Data <current value>:**

Data Format: Float

Data Range: 0~30.000E-3 (0 is OFF)

Data Accuracy: 1.000E-6

Data Unit: A

**Example:**

To set the LOWER current limit for STEP 1 to 1mA...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LIM:LOW 0.001

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LIM:LOW?

Return: If the LOWER current limit for STEP 1 is 1mA, 0.001 is returned.

**5.2.3 :SOURce:SAFety:STEP:AC:LIMit:HIGH**

Sets/queries the UPPER current for ACW test.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:LIM:HIGH<current value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:LIM:HIGH?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

**Program Data <current value>:**

Data Format: Float  
 Data Range: 1.00E-6~30.000E-3  
 Data Accuracy: 1.000E-6  
 Data Unit: A

**Example:**

To set the UPPER current limit for STEP 1 to 1mA...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LIM:HIGH 0.001

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LIM:HIGH?

Return: If the UPPER current limit for STEP 1 is 1mA, 0.001 is returned.

**5.2.4 :SOURce:SAFety:STEP:AC:LIMit:ARC**

Sets/queries the ARC current limit for ACW test.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:LIM:ARC<current value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:LIM:ARC?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer  
 Data Range: 1~49  
 Data Accuracy: 1

**Program Data <current value>:**

Data Format: Float  
 Data Range: 0~15.0E-3 (0 is OFF)  
 Data Accuracy: 1.000E-4  
 Data Unit: A

**Example:**

To set the ARC current for STEP 1 to 1mA...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LIM:ARC 0.001

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LIM:ARC?

Return: If the current ARC current for STEP 1 is 1mA, 0.001 is returned.

## 5.2.5 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:TIME:RAMP

Sets/queries the RAMP (rise) time for ACW test.

### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:TIME:RAMP<time value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:TIME:RAMP?

### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

### Program Data <time value>:

Data Format: Float

Data Range: 0~999.9 (0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

### Example:

To set the RAMP time for STEP 1 to 1s...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:TIME:RAMP 1

### Example:

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:TIME:RAMP?

Return: If the current RAMP time for STEP 1 is 1s, 1 is returned.

## 5.2.6 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:TIME:FALL

Sets/queries the FALL time for ACW test.

### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:TIME:FALL<time value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:TIME:FALL?

### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

### Program Data <time value>:

Data Format: Float

Data Range: 0~999.9 (0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

**Example:**

To set the FALL time for STEP 1 to 1s,

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:TIME:FALL 1

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:TIME:FALL?

Return: If the current FALL time for STEP 1 is 1s, 1 is returned.

## 5.2.7 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:TIME:TEST

Sets/queries the TEST time for ACW test.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:TIME:TEST<time value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<sn>:AC:TIME:TEST?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

**Program Data <time value>:**

Data Format: Float

Data Range: 0~999.9 (0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

**Example:**

To set the TEST time for STEP 1 to 1s,

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:TIME:TEST 1

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:TIME:TEST?

Return: If the current TEST time for STEP 1 is 1s, 1 is returned.

## 5.2.8 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:FREQ

Sets/queries the test frequency for ACW test.

### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:FREQ<frequency value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:FREQ?

### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

### Program Data <frequency value>:

Data Format: Character

Data Range: 50

60

Data Unit: Hz

### Example:

To set the test frequency for STEP 1 to 50Hz,

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:FREQ 50

### Example:

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:FREQ?

Return: If the current test frequency for STEP 1 is 50Hz, 50 is returned.

## 5.2.9 :SOURce:SAFETy:STEP:AC:CHAN

Sets/queries the status of the scanning port of the ACW.

### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC:CHAN<channel number>:<HIGH/LOW/OPEN>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:AC: CHAN<channel number>?

### Program Data <sn>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

### Program Data <channel number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~8

Data Accuracy: 1

**Program Data <HIGH/LOW/OPEN>:**

Data Format: Character  
 Data Range: HIGH  
 LOW  
 OPEN

**Example:**

To set the scanner channel 1 for STEP 1 to HIGH...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:CHAN 1:HIGH

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:CHAN 1?

Return: If the scanner channel 1 for STEP 1 is HIGH, HIGH is returned.

## 5.3 Commands for DC Settings

### 5.3.1 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:LEV

Sets/queries the test voltage for DCW test.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:LEV<voltage value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:LEV?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer  
 Data Range: 1~49  
 Data Accuracy: 1

**Program Data <voltage value>:**

Data Format: Float  
 Data Range: 50~6000  
 Data Accuracy: 1  
 Data Unit: V

**Example:**

To set the test voltage for STEP 1 to 1000V...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:LEV 1000

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:LEV?

Return: If the current test voltage for STEP 1 is 1000V, 1000 is returned.

### 5.3.2 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:LIMit:LOW

Sets/queries the LOWER current limit for DCW test.

#### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:LIM:LOW<current value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:LIM:LOW?

#### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

#### Program Data <current value>:

Data Format: Float

Data Range: 0~10.000E-3 (0 is OFF)

Data Accuracy: 1.000E-6

Data Unit: A

#### Example:

To set the LOWER current limit for STEP 1 to 1mA...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:LIM:LOW 0.001

#### Example:

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:LIM:LOW?

Return: If the LOWER current limit for step 1 is 1mA, 0.001 is returned.

### 5.3.3 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:LIMit:HIGH

Sets/queries the UPPER current limit for DCW test.

#### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:LIM:HIGH<current value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:LIM:HIGH?

#### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

#### Program Data <current value>:

Data Format: Float

Data Range: 1.00E-6~10.000E-3

Data Accuracy: 1.000E-6

Data Unit: A

**Example:**

To set the UPPER current limit for STEP 1 to 1mA...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:LIM:HIGH 0.001

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:LIM:HIGH?

Return: If the UPPER current limit for STEP 1 is 1mA, 0.001 is returned.

**5.3.4 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:LIMit:ARC**

Sets/queries the ARC current limit for DCW test.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:LIM:ARC<current value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:LIM:ARC?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

**Program Data <current value>:**

Data Format: Float

Data Range: 0~10.0E-3 (0 is OFF)

Data Accuracy: 1.000E-4

Data Unit: A

**Example:**

To set the ARC current limit for STEP 1 to 1mA...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:LIM:ARC 0.001

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:LIM:ARC?

Return: If the ARC current limit for STEP 1 is 1mA, 0.001 is returned.

### 5.3.5 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:TIME:RAMP

Sets/queries the RAMP (rise) time for DCW test.

#### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:TIME:RAMP<time value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:TIME:RAMP?

#### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

#### Program Data <time value>:

Data Format: Float

Data Range: 0~999.9 (0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

#### Example:

To set the RAMP time for STEP 1 to 1s...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:TIME:RAMP 1

#### Example:

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:TIME:RAMP?

Return: If the current RAMP time for STEP 1 is 1s, 1 is returned.

### 5.3.6 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:TIME:FALL

Sets/queries the FALL time for DCW test.

#### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:TIME:FALL<time value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:TIME:FALL?

#### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

#### Program Data <time value>:

Data Format: Float

Data Range: 0~999.9 (0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

**Example:**

To set the FALL time for STEP 1 to 1s...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:TIME:FALL 1

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:TIME:FALL?

Return: If the current FALL time for STEP 1 is 1s, 1 is returned.

**5.3.7 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:TIME:TEST**

Sets/queries the TEST time for DCW test.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:TIME:TEST<time value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:TIME:TEST?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

**Program Data <time value>:**

Data Format: Float

Data Range: 0~999.9 (0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

**Example:**

To set the TEST time for STEP 1 to 1s...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:TIME:TEST 1

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:TIME:TEST?

Return: If the current TEST time for STEP 1 is 1s, 1 is returned.

### 5.3.8 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:TIME:DWEL

Sets/queries the wait time for DCW test.

#### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:TIME:DWEL<time value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:TIME:DWEL?

#### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

#### Program Data <time value>:

Data Format: Float

Data Range: 0~999.9 (0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

#### Example:

To set the wait time for STEP 1 to 1s...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:TIME:DWEL 1

#### Example:

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:TIME:DWEL?

Return: If the current wait time for STEP 1 is 1s, 1 is returned.

### 5.3.9 :SOURce:SAFETy:STEP:DC:CLOW

Sets/queries the CHECK LOW's status for DCW test.

#### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:CLOW<ON/OFF> or <1/0>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC: CLOW?

#### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

#### Program Data <ON/OFF>:

Data Format: Character

Data Range: OFF(0)  
ON(1)

**Example:**

To set the CHECK LOW's status for STEP 1 to ON...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:CLOW ON or :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:CLOW 1

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:CLOW?

Return: If the current CHECK LOW's status for STEP 1 is ON, ON is returned.

**5.3.10 :SOURce:SAFEty:STEP:DC:CHAN**

Sets/queries the status of the scanning port of the DCW.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC:CHAN<channel number>:<HIGH/LOW/OPEN>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:DC: CHAN<channel number>?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

**Program Data <channel number>:**

Data Format: Integer

Data Range: 1~8

Data Accuracy: 1

**Program Data <HIGH/LOW/OPEN>:**

Data Format: Character

Data Range: HIGH  
LOW  
OPEN

**Example:**

To set the scanner channel 1 for STEP 1 to HIGH...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:CHAN 1:HIGH

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:DC:CHAN 1?

Return: If the scanner channel 1 for STEP 1 is HIGH, HIGH is returned.

## 5.4 Commands for IR Settings

### 5.4.1 :SOURce:SAFETy:STEP:IR:LEV

Sets/queries the test voltage for IR test.

#### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:LEV<voltage value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:LEV?

#### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

#### Program Data <voltage value>:

Data Format: Float

Data Range: 50~1500

Data Accuracy: 1

Data Unit: V

#### Example:

To set the test voltage for STEP 1 to 1000V...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:LEV 1000

#### Example:

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:LEV?

Return: If the current test voltage for STEP 1 is 1000V, 1000 is returned.

### 5.4.2 :SOURce:SAFETy:STEP:IR:LIMit:LOW

Sets/queries the LOWER resistance limit for IR test.

#### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:LIM:LOW<resistance value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:LIM:LOW?

#### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

#### Program Data <resistance value>:

Data Format: Float

Data Range: 1.0E5~5.0E10

Data Accuracy: 1.0E5

Data Unit:  $\Omega$

**Example:**

To set the LOWER resistance limit for STEP 1 to 1M $\Omega$ ...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:LIM:LOW 1000000

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:LIM:LOW?

Return: If the current LOWER resistance limit for STEP 1 is 1M $\Omega$ , 1000000 is returned.

**5.4.3 :SOURce:SAFETy:STEP:IR:LIMit:HIGH**

Sets/queries the UPPER resistance limit for IR test.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:LIM:HIGH<resistance value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:LIM:HIGH?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

**Program Data <resistance value>:**

Data Format: Float

Data Range: 0~5E10 (0 is OFF)

Data Accuracy: 1.0E5

Data Unit:  $\Omega$

**Example:**

To set the UPPER resistance limit for STEP 1 to 1M $\Omega$ ...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:LIM:HIGH 1000000

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:LIM:HIGH?

Return: If the current UPPER resistance limit for STEP 1 is 1M $\Omega$ , 1000000 is returned.

### 5.4.4 :SOURce:SAFETy:STEP:IR:TIME:RAMP

Sets/queries the RAMP (rise) time for IR test.

#### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:TIME:RAMP<time value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:TIME:RAMP?

#### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

#### Program Data <time value>:

Data Format: Float

Data Range: 0~999.9 (0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

#### Example:

To set the RAMP time for STEP 1 to 1s...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:TIME:RAMP 1

#### Example:

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:TIME:RAMP?

Return: If the current RAMP time for STEP 1 is 1s, 1 is returned.

### 5.4.5 :SOURce:SAFETy:STEP:IR:TIME:FALL

Sets/queries the FALL time for IR test.

#### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:TIME:FALL<time value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:TIME:FALL?

#### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

#### Program Data <time value>:

Data Format: Float

Data Range: 0~999.9 (0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

**Example:**

To set the FALL time for STEP 1 to 1s...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:TIME:FALL 1

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:TIME:FALL?

Return: If the current FALL time for STEP 1 is 1s, 1 is returned.

**5.4.6 :SOURce:SAFETy:STEP:IR:TIME:TEST**

Sets/queries the TEST time for IR test.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:TIME:TEST<time value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:TIME:TEST?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

**Program Data <time value>:**

Data Format: Float

Data Range: 0~999.9 (0 is OFF)

Data Accuracy: 0.1

Data Unit: s

**Example:**

To set the TEST time for STEP 1 to 1s...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:TIME:TEST 1

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:TIME:TEST?

Return: If the current TEST time for STEP 1 is 1s, 1 is returned.

## 5.4.7 :SOURce:SAFETy:STEP:IR:AGC

Sets/queries the SOFT AGC status for IR test.

### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:AGC<ON/OFF> or <1/0>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:AGC?

### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

### Program Data <ON/OFF>:

Data Format: Character

Data Range: OFF(0)

ON(1)

### Example:

To set the SOFT AGC's status for STEP 1 to ON...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:AGC ON or :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:AGC 1

### Example:

Query: :SOUR:SAFE:STEP :IR:AGC?

Return: If the current SOFT AGC's status for STEP 1 is ON, ON is returned.

## 5.4.8 :SOURce:SAFETy:STEP:IR:CHAN

Sets/queries the status of the scanning port of the IR.

### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:CHAN<channel number>:<HIGH/LOW/OPEN>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:IR:CHAN<channel number>?

### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

### Program Data <channel number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~8

Data Accuracy: 1

**Program Data <HIGH/LOW/OPEN>:**

Data Format: Character  
 Data Range: HIGH  
 LOW  
 OPEN

**Example:**

To set the scanner channel 1 for STEP 1 to HIGH...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:CHAN 1:HIGH

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:IR:CHAN 1?

Return: If the scanner channel 1 for STEP 1 is HIGH, HIGH is returned.

## 5.5 Commands for OS Settings

### 5.5.1 :SOURce:SAFety:STEP:OSC:OPEN

Sets/queries the OPEN ratio for OS test.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:OSC:OPEN<ratio value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:OSC:OPEN?

**Program Data <step number>:**

Data Format: Integer  
 Data Range: 1~49  
 Data Accuracy: 1

**Program Data <ratio value>:**

Data Format: Float  
 Data Range: 0.1~1.0  
 Data Accuracy: 0.1

**Example:**

To set the OPEN ratio for STEP 1 to 50%...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:OS:OPEN 0.5

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:OS:OPEN?

Return: If the OPEN ratio for STEP 1 is 50%, 0.5 is returned.

## 5.5.2 :SOURce:SAFETy:STEP:OSC:SHORT

Sets/queries the SHORt ratio for OS test.

### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:OSC:SHOR<ratio value>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:OSC:SHOR?

### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

### Program Data <ratio value>:

Data Format: Integer

Data Range: 0~5 (0 is OFF)

Data Accuracy: 1

### Example:

To set the SHORT ratio for STEP 1 to 200%...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:OS:SHOR 2

### Example:

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:OS:SHOR?

Return: If the SHORT ratio for STEP 1 is 200%, 2 is returned.

## 5.5.3 :SOURce:SAFETy:STEP:OS:CHAN

Sets/queries the status of the scanning port of the OS.

### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:OS:CHAN<channel number>:<HIGH/LOW/OPEN>

Query Message: :SOUR:SAFE:STEP<step number>:OS:CHAN<channel number>?

### Program Data <step number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

### Program Data <channel number>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~8

Data Accuracy: 1

**Program Data <HIGH/LOW/OPEN>:**

Data Format: Character  
Data Range: HIGH  
                  LOW  
                  OPEN

**Example:**

To set the scanner channel 1 for STEP 1 to HIGH...

Command: :SOUR:SAFE:STEP 1:OS:CHAN 1:HIGH

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEP 1:OS:CHAN 1?

Return: If the scanner channel 1 for STEP 1 is HIGH, HIGH is returned.

## 5.6 Other Commands

### 5.6.1 \*IDN

Queries the instrument model and version information.

**Syntax:**

Query Message: \*IDN?

**Example:**

Query: \*IDN?

Return: ST9201 Ver:1.0 is returned.

### 5.6.2 :SOURce:SAFety:START

Start test, functionally equivalent to the START button.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:START

**Example:**

Command: :SOUR:SAFE:START

### 5.6.3 :SOURce:SAFety:STOP

Stop test, functionally equivalent to the STOP button.

**Syntax:**

Command Message: :SOUR:SAFE:STOP

**Example:**

Command: :SOUR:SAFE:STOP

If you are in the middle of an ACW test, you can stop and exit the ACW test.

### 5.6.4 :SOURce:SAFETy:NEW

Create a new document with the number of steps <n>.

**Syntax:**

Command Message:                   :SOUR:SAFE:NEW<n>

**Program Data <n>:**

Denotes a step, e.g. 2 means that this new document has 2 steps.

**Example:**

To create a new document with a step count of 1, i.e., a single test document...

Command:                           SOUR:SAFE:NEW 1

### 5.6.5 :SOURce:SAFETy:STEP:FUNC

Sets the test function for a specific STEP.

**Syntax:**

Command Message:                   :SOUR:SAFE:STEP<step number>:FUNC<function value>

**Program Data <step number>:**

Data Format:                        Integer

Data Range:                        1~49

Data Accuracy:                    1

**Program Data <function value>:**

Data Format:                        Character

Data Range:                        0 (No function)  
                                      1 (AC withstanding voltage test)  
                                      2 (DC withstanding voltage test)  
                                      3 (Insulation resistance test)  
                                      4 (Short-circuit OS)

**Example:**

To set the test function in STEP 1 to AC withstanding voltage test...

Command:                           SOUR:SAFE:STEP 1:FUNC 1

### 5.6.6 :SOURce:SAFETy:FUNC?

Queries test functions of all steps.

**Syntax:**

Query Message:                    :SOUR:SAFE:FUNC?

## 5.6.7 :SOURce:SAFETy:LOAD

Reads a stored file.

### Syntax:

Command Message: :SOUR:SAFE:LOAD<sn>

### Program Data <sn>:

Data Format: Integer

Data Range: 1~49

Data Accuracy: 1

### Example:

To read from storage file 1...

Command: SOUR:SAFE:LOAD 1

## 5.7 New Commands

### 5.7.1 :TEST:DATAI?

Queries instantaneous current value during the ACW/DCW test.

#### Syntax:

Query Message: :TEST:DATAI?

Data Unit: mA

#### Example:

Query: :TEST:DATAI?

Return: If the present current in an ACW test is 1.00mA, 1.00 is returned.

### 5.7.2 :TEST:DATAR?

Queries instantaneous resistance value during the IR test.

#### Syntax:

Query Message: :TEST:DATAR?

Data Unit: M $\Omega$

#### Example:

Query: :TEST:DATAR?

Return: If the present resistance in an IR test is 1.00M $\Omega$ , 1.00 is returned.

### 5.7.3 :TEST:FETCH?

Queries the test results of all steps.

#### Syntax:

Query Message: :TEST:FETCH?

Response Message: <judgement>, <judgement<sub>1</sub>>, <judgement<sub>2</sub>>, ... <judgement<sub>n</sub>>, <data<sub>1</sub>>, <data<sub>2</sub>>, ..., <data<sub>n</sub>>

#### Program Data<judgement>:

Data Format: Character

Judgement<sub>1</sub>~Judgement<sub>n</sub>:  
1 (PASS)  
2 (FAIL)

#### Program Data<data>:

Data Format: Float

Data Units:  
mA for current  
MΩ for resistance

#### Example:

Query: :TEST:FETCH?

Return: If the return message is 1,1,1,1.00,1.00, this indicates:

- Total judgement is PASS
- Judgement of STEP 1 is PASS
- Judgement of STEP 2 is PASS
- Data of STEP 1 is 1.00
- Data of STEP 2 is 1.00

This command can be set to both AUTO/MANU (automatic/manual) modes.

Press the SYSTEM key, then use the knob to enter the INTERFACE setup interface, use the cursor to move to the FETCH option to select the AUTO/MANU mode. When set to AUTO, the test results are automatically returned when the test is finished.

### 5.7.4 :TEST:FETCH2?

Queries the test voltage, current (for ACW or DCW test) or resistance (for IR test), and status of the current step.

#### Syntax:

Query Message: :TEST:FETCH2?

Response Message: <status value>, <voltage value>, <current or resistance value>

#### Program Data <status value>:

Data Format: Character

Data Range:  
0 (READY)  
1 (TEST)  
2 (PASS)  
3 (FAIL)  
4 (STOP)  
5 (ARC FAIL)

**Program Data <voltage value>:**

Data Format: Integer  
 Data Accuracy: 1  
 Data Unit: V

**Program Data <current or resistance value>:**

Data Format: Float  
 Data Unit: mA  
 MΩ

**Example:**

Response Message: 0, 0, 0  
 Indicates that the instrument is currently in the READY state.

**Example:**

Response Message: 1, 1000, 1.0  
 Indicates that the instrument is currently under test with a voltage of 1000V and a current of 1.0mA.

## 5.7.5 :TEST:FETCH4?

Queries the test function settings and test results of all steps.

**Syntax:**

Query Message: :TEST:FETCH4?  
 Response Message: <function<sub>1</sub>>, <judgement<sub>1</sub>>, <data<sub>1</sub>>...<function<sub>n</sub>>, <judgement<sub>n</sub>>, <data<sub>n</sub>>

**Program Data <function>:**

Data Format: Character  
 Data Range: 1 (ACW)  
 2 (DCW)  
 3 (IR)  
 4 (OS)

**Program Data <judgement>:**

Data Format: Character  
 Data Range: 1 (PASS)  
 2 (FAIL)

**Program Data <data>:**

Data Format: Float  
 Data Unit: mA  
 MΩ

**Example:**

Response Message: If the return message is 1,1,1.00e-6, this indicates that the test results are:

- Function is ACW
- Sorting judgment is PASS
- Test data is 1uA

This command can be set to both AUTO/MANU (automatic/manual) modes.

Press the SYSTEM key, then use the knob to enter the INTERFACE setup interface, use the cursor to move to the FETCH option to select the AUTO/MANU mode. When set to AUTO, the test results are automatically returned when the test is finished.

## 5.7.6 :FETCH:JUDGE?

Queries the current test judgement results.

**Syntax:**

Query Message: :FETCH:JUDGE?

Response Message: <judgement>

**Program Data <judgement>:**

Data Format: Character

Data Range: 0 (None)  
1 (PASS)  
2 (HIGH FAIL)  
3 (LOW FAIL)  
4 (ARC FAIL)  
5 (RANGE FAIL)

**Example:**

Response Message: If the current test result is PASS, 1 is returned.

## 5.7.7 :SOURce:SAFety:STEPSN?

Inquires the current STEP NUMBER during a test.

**Syntax:**

Query Message: :SOUR:SAFE:STEPSN?

**Example:**

Query: :SOUR:SAFE:STEPSN?

Return: If the current STEP during a test is 2, 2 is returned.

## 5.7.8 :SYSTem:FETCH:MODE

Sets the FETCH mode (return message format).

### Syntax:

Command Message:                   :SYST:FETCH:MODE<mode>

### Program Data <mode>:

Data Format:                         Character

Data Range:                         0 (:TEST:FETCH?)  
                                      1 (:TEST:FETCH4?)

### Example:

To set the FETCH mode to :TEST:FETCH4? format...

Command:                             :SYST:FETCH:MODE 1

## 5.7.9 :ALLSET3

Sets all setup parameters at once.

### Warning!



Please **take great care** when using this command! This function allows you to change settings very freely, including in ways that may cause your device to no longer function as intended, e.g. by exceeding limit values. The device will **not** give explicit warnings of this! Therefore, please use this function carefully.

### Syntax:

- 1) Setup ACW Parameters:           :ALLSET3  
                                  <func>, <scan>, <volt>, <upper>, <lower>, <time>, <arc>, <reserved>, <freq>, <rise>, <fall>, <offset>  
                                  12 items, see parameters list below
- 2) Setup DCW Parameters:           :ALLSET3  
                                  <func>, <scan>, <volt>, <upper>, <lower>, <time>, <arc>, <rise>, <fall>, <wait>, <check>, <offset>  
                                  12 items, see parameters list below
- 3) Setup IR Parameters:            :ALLSET3  
                                  <func>, <scan>, <volt>, <upper>, <lower>, <time>, <rise>, <fall>, <sagc>, <range>, <offset>  
                                  11 items, see parameters list below
- 4) Setup OS Parameters:            :ALLSET3  
                                  <func>, <scan>, <open>, <shrt>, <stan>  
                                  5 items, see parameters list below
- 5) Setup STEP Parameters:          :ALLSET3  
                                  <func>, <step\_enab>, <step\_t1>, <step\_t2>, <step\_t3>, <step\_t4>, <step\_vsta>, <step\_vmax>, <step\_stp>  
                                  9 items, see parameters list below

## Parameters List:

Items	Type	Function	Detail
func	enum	Setup Functions	0: None 1: AC 2: DC 3: IR 4: OS
scan	int	Setup Channel	Bit mask for channel selection; see the <b>Note</b> below.
volt	float	Setup Voltage	AC: 50~5000 DC: 50~6000 IR: 50~1000
upper	float	Setup Upper Limit	Unit: $\mu$ A
lower	float	Setup Lower Limit	Unit: $\mu$ A
time	float	Setup Test Time	0~999.9s
arc	float	Setup Arc Level	Unit: 0.1mA
freq	enum	Setup Frequency	0: 50Hz 1: 60Hz
rise	float	Setup Rise Time	0~999.9s
fall	float	Setup Fall Time	0~999.9s
wait	float	Setup Wait Time	0~999.9s
sagc	enum	Setup Soft AGC	0: OFF 1: ON
check	enum	Setup Ground Check	0: OFF 1: ON
range	enum	Setup IR Range	0: Auto 1~6 are fixed range.
open	enum	Setup OS Open Level	1: 1% 2: 2% ..... 255: 255%
shrt	enum	Setup OS Short Level	0: OFF 1: 100% 2: 200% ..... 5: 500%
stan	float	Setup Standard Value	Unit: nF
offset	float	Setup Offset Value	Unit: $\mu$ A

**Note:** The scan value is defined as follows:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CH1_ L	CH2_ L	CH3_ L	CH4_ L	CH5_ L	CH6_ L	CH7_ L	CH8_ L	CH1_ H	CH2_ H	CH3_ H	CH4_ H	CH5_ H	CH6_ H	CH7_ H	CH8_ H
CHn_L	0		1		0		1								
CHn_H	0		0		1		1								
Meaning	Open		High		Low		Error								

To set CH1 to high, the value of scan is 0000 0000 1000 0000 (0x0080).

To set CH8 to low, the value of scan is 0000 0001 0000 0000 (0x0100).

**Example:**

:ALLSET3 1, 0, 50, 10, 0, 5, 0, 0, 50, 1, 1, 0

...is equal to...

- :ALLSET3 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
- :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LEV 50
- :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LIM:HIGH 10
- :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:LIM:LOW 0
- :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:TIME:TEST 5
- :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:FREQ 50
- :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:TIME:RAMP 1
- :SOUR:SAFE:STEP 1:AC:TIME:FALL 1

# Anhang A Technische Daten

## A.1 Technische Daten ST9201-Serie

Model		ST9201	ST9201S	ST9201B	ST9201C
<b>Ausgangsspannung</b>					
AC	Spannung	0,050 kV bis 5,000 kV			
	Frequenz	50 Hz; 60 Hz auswählbar, Genauigkeit $\pm 2\%$			
	Ausgangsleistung	150 VA (5 kV/30 mA)	100 VA (5 kV/20 mA)		
DC	Spannung	0,050 kV bis 6,000 kV			-----
	Ausgangsleistung	50 VA (5 kV/10 mA)	25 VA (5 kV/5 mA)	-----	
	Entladefunktion	Automatisch nach Ende des Tests	Automatisch nach Ende des Tests	-----	
IR	Spannung	50 V bis 1500 V			-----
	Ausgangsleistung	10 VA (1000 V/10 mA)	5 VA (1 kV/5 mA)	-----	
	Kurzschlußstrom	$\geq 20$ mA	$\geq 10$ mA	-----	
	Entladefunktion	Automatisch nach Ende des Tests			-----
8 Kanal Matrix		-----	Verfügbar	-----	
<b>Spannungsanzeige</b>					
Bereich	Spannungsbereich	0,00 kV bis 6,00 kV AC/DC			
	Genauigkeit	$\pm (1,0\% \text{ vom Ablesewert} + 5 \text{ V})$			
<b>Stromanzeige</b>					
Bereich	AC	0,001 mA bis 30,0 mA	0,001 mA bis 20,0 mA		
	DC	0,1 $\mu$ A bis 10,00 mA	0,1 $\mu$ A bis 5,00 mA	-----	
Genauigkeit		$\pm (1\% \text{ vom Ablesewert} + 10 \text{ digits})$ (nach Offset-Korrektur)			
ARC	AC	1 mA bis 15 mA	1 mA bis 15 mA		
	DC	1 mA bis 10 mA	1 mA bis 5 mA	-----	
<b>Isolationswiderstandsanzeige</b>					
Widerstandsmessbereich		0,01 M $\Omega$ bis 9,99 G $\Omega$ , (Strom: 10 nA bis 10 mA)			-----
Genauigkeit		$\geq 500$ V: 1 M $\Omega$ bis 1 G $\Omega$ $\pm (5\% \text{ vom Ablesewert} + 5 \text{ digits})$ 1 G $\Omega$ bis 10 G $\Omega$ $\pm (10\% \text{ vom Ablesewert} + 5 \text{ digits})$ 10 G $\Omega$ bis 50 G $\Omega$ $\pm (15\% \text{ vom Ablesewert} + 5 \text{ digits})$  $< 500$ V: 0,1 M $\Omega$ bis 1 G $\Omega$ $\pm (10\% \text{ vom Ablesewert} + 5 \text{ digits})$  Spannung: $\pm (1,0\% \text{ vom Ablesewert} + 2 \text{ V})$			-----

Parametereinstellungen	
Anstiegszeit Spannung	0,1 s bis 999,9 s
Abfallzeit Spannung	0,1 s bis 999,9 s
Wartezeit Spannung (DC)	0,1 s bis 999,9 s (nur bei DC, Anstiegszeit + Testdauer > Wartezeit)
Testdauer	0,1 s bis 999,9 s
Genauigkeit	± (0,2 % vom Einstellwert + 20 ms)
Weitere Funktionen	Schnellentladung, Körperschutzfunktion, Komparator, Handler, RS-232C, GPIB-Interface (opt.), USB-Host für Speichersticks

## A.2 Technische Daten ST9201X-Serie

Model		ST9201X	ST9201SX	ST9201BX	ST9201CX
<b>Ausgangsspannung</b>					
AC	Spannung	0,050 kV bis 5,000 kV			
	Frequenz	50 Hz; 60 Hz auswählbar, Genauigkeit ± 2 %			
	Ausgangsleistung	15 VA (5 kV/3 mA)	15 VA (5 kV/3 mA)		
DC	Spannung	0,050 kV bis 6,000 kV			-----
	Ausgangsleistung	50 VA (5 kV/10 mA)	25 VA (5 kV/5 mA)	-----	
	Entladefunktion	Automatisch nach Ende des Tests	Automatisch nach Ende des Tests	-----	
IR	Spannung	50 V bis 1500 V			-----
	Ausgangsleistung	10 VA (1000 V/10 mA)	5 VA (1 kV/5 mA)	-----	
	Entladefunktion	Automatisch nach Ende des Tests			-----
8 Kanal Matrix		-----	Verfügbar	-----	
<b>Spannungsanzeige</b>					
Bereich	Spannungsbereich	0,000 kV bis 6,00 kV AC/DC			
	Genauigkeit	± (1,0 % vom Ablesewert + 5 V)			
<b>Stromanzeige</b>					
Bereich	AC	0,1 mA bis 3 mA	0,1 mA bis 3 mA		
	DC	0,01 mA bis 10 mA	0,01 mA bis 5 mA	-----	
Genauigkeit		± (1 % vom Ablesewert + 10 digits) (nach Offset-Korrektur)			
ARC	AC	1 mA bis 3 mA	1 mA bis 3 mA		
	DC	1 mA bis 10 mA	1 mA bis 5 mA	-----	
<b>Isolationswiderstandsanzeige</b>					
Widerstandsmessbereich		0,01 MΩ bis 9,99 GΩ, (Strom: 10 nA bis 10 mA)			-----

Genauigkeit	$\geq 500 \text{ V}$ : $1 \text{ M}\Omega \text{ bis } 1 \text{ G}\Omega \pm (5 \% \text{ vom Ablesewert} + 5 \text{ digits})$ $1 \text{ G}\Omega \text{ bis } 10 \text{ G}\Omega \pm (10 \% \text{ vom Ablesewert} + 5 \text{ digits})$ $10 \text{ G}\Omega \text{ bis } 50 \text{ G}\Omega \pm (15 \% \text{ vom Ablesewert} + 5 \text{ digits})$ $< 500 \text{ V}$ : $0,1 \text{ M}\Omega \text{ bis } 1 \text{ G}\Omega \pm (10 \% \text{ vom Ablesewert} + 5 \text{ digits})$ Spannung: $\pm (1,0 \% \text{ vom Ablesewert} + 2 \text{ V})$	-----
<b>Parametereinstellungen</b>		
Anstiegszeit Spannung	0,1 s bis 999,9 s	
Abfallzeit Spannung	0,1 s bis 999,9 s	
Wartezeit Spannung (DC)	0,1 s bis 999,9 s (nur bei DC, Anstiegszeit + Testdauer > Wartezeit)	
Testdauer	0,1 s bis 999,9 s	
Weitere Funktionen	Schnellentladung, Körperschutzfunktion, Komparator, Handler, RS-232C, GPIB-Interface (opt.), USB-Host für Speichersticks	

## A.3 Mitgeliefertes Zubehör

- ST90003R HV-Anschlussleitung mit Prüfklemme 1x
- ST90003B Erdanschlussleitung mit Prüfklemme 1x
- ST90002 HV-Prüfstift 1x
- Anschlusskabel 1x

### Optionen

- ST9200-GPIB GPIB-Schnittstellenkarte
- ST@Meter 3.0 plus Komfortable Steuerungssoftware
- WL 20 Warnleuchensatz
- DOCAB, SICAB Prüfkäfige
- Kalibrierung Hochspannungsprüfgerät

## A.4 Software-Updates

Wenn die Software des Geräts aufgrund von Kundenanforderungen aktualisiert werden soll, muss der Kunde die genaue Modellnummer des Geräts angeben (die Angabe einer falschen Modellnummer führt dazu, dass das Gerät nach der Aktualisierung unbrauchbar oder sogar beschädigt ist); wir ändern die Software und stellen dem Kunden eine ST9201.bin-Datei zur Verfügung, und der Kunde muss das Gerät über die serielle Schnittstelle aktualisieren.

Im Folgenden finden Sie eine kurze Beschreibung des Updates:

**Für eigenhändige Software-Updates des Geräts müssen Sie WINXP verwenden, das mit dem Tool Hyper Terminal geliefert wird, um ein Programm zum Senden von Tools zu erstellen.**

- 1) Klicken Sie auf Startmenü → Zubehör → Kommunikation → Hyper Terminal.
- 2) Geben Sie den Namen ein und wählen Sie ein beliebiges Symbol.
- 3) Wählen Sie den COM-Port aus, unabhängig davon, welche serielle Schnittstelle mit diesem Gerät verbunden ist.
- 4) Stellen Sie von oben nach unten ein: 38400 / 8 / Keine / 2 / Keine.
- 5) Wenn Sie die obigen Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf OK und speichern Sie als ST9201, um Hyper Terminal abzuschließen.

**Update-Vorgang:**

- 1) Verbinden Sie zunächst den ST9201 über ein RS232-Schnittstellenkabel mit dem PC.
- 2) Starten Sie Menü → Zubehör → Kommunikation → Hyper Terminal → ST9201.
- 3) Halten Sie die Taste mit dem Kleinbuchstaben "d" gedrückt und schalten Sie dann das Spannungsmessgerät ST9201 ein, das in der seriellen Kommunikationsschnittstelle erscheint.
  - Geben Sie 'd' download ein. App ausführen.
  - CCCCC\_
  - Wenn "C" "OK" anzeigt, vergewissern Sie sich bitte, dass "d" klein geschrieben ist; die Eingabemethode hat keinen Einfluss.
- 4) Klicken Sie auf "Übertragen" → Datei senden.
- 5) Wählen Sie die zu sendende Datei ST9201.bin und das Protokoll Xmodem.
- 6) Nachdem Sie auf "Senden" geklickt haben, wird die Datei gesendet.
- 7) Sobald der Brennvorgang abgeschlossen ist, schalten Sie das Gerät aus. Halten Sie dann die F5-Taste des Geräts gedrückt und schalten Sie das Gerät zur Initialisierung ein.

**Anmerkung:** Die über RS232 gebrannte Datei hat das Format einer Binärdatei (Gerätemodell .bin) und kann bei einem fehlerhaften Brennvorgang nicht wiederhergestellt werden.



SOURCETRONIC GMBH  
Fahrenheitstrasse 1  
28359 Bremen  
Germany

T +49 421 2 77 99 99  
F +49 421 2 77 99 98  
info@sourcetric.com  
www.sourcetric.com

CE