

SOURCETRONIC – Qualitäts-Elektronik für Service, Labor und Produktion

Bedienungsanleitung

LCR-Messgerät ST2830 Serie



Inhalt

Inhalt	I
1 Allgemeine Informationen	1
1.1 Verpackung und Lieferumfang	1
1.2 Netzanschluss	1
1.3 Sicherung	2
1.4 Betriebsbedingungen	2
1.5 Benutzung der Testadapter	3
1.6 Aufwärmzeit	3
1.7 Andere Kenndaten	3
2 Einführung	3
2.1 Frontseite	3
2.2 Rückseite	6
2.3 Display	7
2.4 Menütasten und dazugehörige Anzeigeseiten	8
2.4.1 [DISP]	8
2.4.2 [SETUP]	9
2.4.3 SYSTEM SETUP	9
2.5 Grundlegende Bedienung	9
2.6 Starten des Instruments	10
3 Einführung in [DISP]	11

3.1 <MEAS DISPLAY>	11
3.1.1 Messfunktion	12
3.1.2 Messbereich RANGE	16
3.1.3 Messfrequenz FREQ	16
3.1.4 Messpegel LEVEL	18
3.1.5 DC-Bias	19
3.1.6 Messgeschwindigkeit SPEED	20
3.1.7 Darstellung der Messergebnisse	21
3.2 <BIN NO. DISP>	21
3.2.1 Komparatorfunktion	22
3.3 <BIN COUNT DISP>	24
3.3.1 PARAM	24
3.3.2 NOM.	25
3.3.3 COUNT	25
3.3.4 BIN	25
3.3.5 HIGH/LOW	25
3.3.6 COUNT	25
3.3.7 AUX	25
3.3.8 OUT	26
3.4 <LIST SWEEP DISP>	26
3.4.1 Durchlaufmodus	27

3.4.2	FREQ (Hz)	27
3.4.3	R[.] X[.]	27
3.4.4	CMP (Compare)	28
3.5	<MEASURE SETUP>	28
3.5.1	Triggermodus	29
3.5.2	Automatische Pegelnachführung (ALC; nur ST2832)	30
3.5.3	Ausgangswiderstand	31
3.5.4	Mittelwertbildung	32
3.5.5	Pegelkontrollfunktion	32
3.5.6	DCR-Polarität	33
3.5.7	Triggerverzögerung	33
3.5.8	Messverzögerung	34
3.5.9	DC-Widerstandsbereich	34
3.5.10	DC-Pegel	35
3.5.11	Abweichungsmessfunktion	35
3.6	<CORRECTION>	38
3.6.1	OPEN	39
3.6.2	SHORT	41
3.6.3	LOAD	43
3.6.4	Referenzlastkorrektur-Messfunktion	45
3.6.5	Frequenzpunkt-Korrekturfunktion	45

3.6.6 Auswahl der Messkabellänge	45
3.6.7 Single-/Multi-Korrekturmodus	45
3.7 <LIMIT TABLE>	46
3.7.1 Parametervertauschung	47
3.7.2 Grenzwertmodus der Vergleichsfunktion	47
3.7.3 Nominalwert für Toleranzmodus einstellen	49
3.7.4 Komparatorfunktion ON/OFF	49
3.7.5 AUX-Fach ON/OFF	50
3.7.6 HIGH/LOW	51
3.8 <LIST SWEEP SETUP>	52
3.8.1 MODE	53
3.8.2 Zu durchlaufende Parameter	53
3.8.3 Durchlaufparametereinstellung	54
3.9 TOOLS	54
3.9.1 CORR DATA	55
3.9.2 NULL FIXTURE	55
3.9.3 HOLD NOM RNG	55
3.9.4 AUTO FETCH	55
3.9.5 HDL VALID TIME	56
4 <SYSTEM SETUP> and <FILE MANAGE>	57
4.1 <SYSTEM SETUP>	57

4.1.1 MAIN FUNC	58
4.1.2 PASS BEEP	58
4.1.3 FAIL BEEP	58
4.1.4 LANGUAGE	59
4.1.5 PASSWORD	59
4.1.6 BUS MODE	60
4.1.7 GPIB ADDR (Reserved Function).....	60
4.1.8 TALK ONLY	61
4.1.9 BIAS SRC	61
4.1.10 BAUD RATE	62
4.1.11 MENU DISP	62
4.1.12 DATA/TIME	63
4.2 LCR <FILE MANAGE>	63
4.2.1 Setup-Dateien für die LCR-Messung (*.STA).....	63
4.2.2 USB-Speichermedien	65
4.2.3 Dateimanagementoperationen	66
5 Verwendung der LCR-Funktion (mit Anwendungsbeispielen)	70
5.1 Selbstkalibrierung	70
5.1.1 Multifrequenzkalibrierung	70
5.1.2 Frequenzpunktkalibrierung	71
5.2 Korrekter Anschluss des Prüflings.....	73

5.3 Minimize Influence of Stray Impedance.....	75
5.4 Anwendungsbeispiel anhand einer Induktivitätsmessung	76
5.5 Anwendungsbeispiel anhand einer Kapazitätsmessung mit Multifrequenz-Listendurchlauf.....	78
5.6 Beispiel für die Anwendung des Komparators	81
5.6.1 Kondensatoren sortieren	82
5.7 Anwendungsbeispiel zur Referenzlastkorrektur.....	83
6 Leistungsdaten und Überprüfung.....	87
6.1 Messfunktionen	87
6.1.1 Parameter und Symbole.....	87
6.1.2 Ersatzschaltbild	87
6.1.3 Messbereichsumschaltung	87
6.1.4 Trigger.....	88
6.1.5 Auslöseverzögerung.....	88
6.1.6 Anschluss der Messleitungen	88
6.1.7 Messgeschwindigkeit (Frequenz $\geq 10\text{kHz}$)	88
6.1.8 Mittelwertbildung.....	88
6.1.9 Anzeigestellen.....	88
6.2 Messsignal	89
6.2.1 Messsignalfrequenz	89
6.2.2 Messsignalmodus.....	89
6.2.3 Messsignalpegel	89

6.2.4 Quellen-Ausgangsimpedanz.....	90
6.2.5 Messsignalpegelmonitor.....	90
6.2.6 Maximaler Anzeigebereich.....	90
6.2.7 Interne DC-Bias-Quelle (nur ST2832).....	91
6.3 Messgenauigkeit.....	91
6.3.1 Genauigkeit von $ Z , Y , L, C, R, X, G, B$	91
6.3.2 Genauigkeit von D	92
6.3.3 Genauigkeit von Q	92
6.3.4 Genauigkeit von θ	92
6.3.5 Genauigkeit von G	93
6.3.6 Genauigkeit von R_p	93
6.3.7 Genauigkeit von R_s	93
6.3.8 Grundgenauigkeitsfaktor.....	94
6.3.9 Genauigkeit von DCR.....	97
6.4 Sicherheitsbestimmungen.....	98
6.4.1 Isolationswiderstand.....	98
6.4.2 Isolationsfähigkeit und Spannungsfestigkeit.....	98
6.4.3 Leckstrom.....	98
6.5 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	98
6.6 Leistungsdatenüberprüfung.....	99
6.6.1 Betriebsbedingungen.....	99

6.6.2	Benötigte Geräte	99
6.6.3	Funktionsprüfung.....	100
6.6.4	Messsignalpegel	100
6.6.5	Frequenz.....	100
6.6.6	Messgenauigkeit	100
6.6.7	Genauigkeit von C und D	100
6.6.8	Genauigkeit von L	101
6.6.9	Genauigkeit von Z.....	101
6.6.10	Genauigkeit von DCR.....	101
7	Command Reference	102
7.1	Subsystem Commands for ST2830.....	102
7.1.1	DISPlay Subsystem Commands.....	102
7.1.2	FREQuency Subsystem Commands	105
7.1.3	VOLTage Subsystem Commands	105
7.1.4	CURRent Subsystem Commands	106
7.1.5	AMPLitude Subsystem Commands	106
7.1.6	Output RESister Subsystem Commands	107
7.1.7	BIAS Subsystem Commands	108
7.1.8	FUNcTION Subsystem Commands.....	111
7.1.9	LIST Subsystem Commands	117
7.1.10	APERture Subsystem Commands.....	123

7.1.11 TRIGger Subsystem Commands	124
7.1.12 FETCh? Subsystem Commands	126
7.1.13 CORRection Subsystem Commands	129
7.1.14 COMParator Subsystem Commands	139
7.1.15 DCR Subsystem Commands	146
7.1.16 Mass MEMory Subsystem Commands	149
7.2 GPIB Common Commands	150
8 HANDLER Description (Optional)	155
8.1 Technical Description	155
8.2 Operation Description	155
8.2.1 Signal Line Definitions	155
8.2.2 Electrical Properties	165
8.2.3 HANDLER Interface Board Circuit	166
8.2.4 Configuration	168

Aktualität

Dieses Handbuch enthält möglicherweise nicht alle Informationen über das ausgelieferte Gerät. Im Zuge laufender technischer Verbesserungen können Leistungsdaten, Funktionen und ihre Bezeichnungen, interner Aufbau, äußeres Erscheinungsbild, Zubehör und Verpackung ohne weiteren Hinweis geändert werden. Sollten Sie anhand des Ihnen vorliegenden Gerätes Abweichungen von diesem Handbuch feststellen, informieren Sie uns bitte. Bei Rückfragen stehen wir Ihnen unter support@sourcetric.com gerne zur Verfügung.

Version 1.92018/05/16

1 Allgemeine Informationen

Vielen Dank für den Erwerb unseres Produktes. Wenn Sie nach der Lektüre dieses Handbuchs Fragen haben, kontaktieren Sie bitte Ihre Sourcetriconic-Berater.

1.1 Verpackung und Lieferumfang

Ihr ST2830/31/32 wurde vor Auslieferung sorgfältig mechanisch und elektrisch überprüft. Bitte überprüfen Sie das Gerät nach Erhalt auf offensichtliche Transportschäden.

Die folgenden Teile befinden sich im Lieferumfang jedes Gerätes der ST2830-Serie:

- LCR-Messgerät ST2830/ST2831/ST2832
- ST26048A 4-Leiter-Messadapter
- ST26011C 4-Leiter-Kelvintestclips
- ST26010 Vergoldete Kurzschlussplatte
- Netzkabel (Schuko an Kaltgerätestecker)
- Bedienungsanleitung zur ST2830-Serie

Stellen Sie sicher, dass alle oben genannten Teile enthalten sind. Sollten Teile fehlen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Sourcetriconic-Berater oder Vertriebsbüro in Verbindung.

1.2 Netzanschluss

- 1) Eingangsspannungsbereich: 198~242V AC.
- 2) Frequenzbereich: 47~63Hz.
- 3) Leistungsaufnahme: bis zu 80VA.
- 4) Dieses Gerät ist mit einem dreiadrigen Netzanschluss ausgestattet. Der Schutzleiter ist mit dem Gerätegehäuse verbunden. Verwenden Sie nur Kaltgerätekabel mit Schutzleiter.
- 5) Das Gerät hat zwar eine integrierte Vorrichtung zur Unterdrückung von Störungen aus dem Stromnetz, trotzdem wird der Betrieb an einem ungestörten Netz bzw. bei Bedarf die Installation eines Eingangsfilters empfohlen.

WARNUNG!

Der Netzanschluss ist über eine Schutzkontaktsteckdose vorzunehmen. Stellen Sie sicher, dass die Zuleitung des Gerätes stets verlässlich geerdet ist. Leckströme können zu Schäden am Gerät und am Bediener führen!

1.3 Sicherung

Das Gerät ist mit einer Feinsicherung 5x20mm ausgestattet. Für den Betrieb an 100-120V wird eine Sicherung mit Auslösung 4A träge benötigt, für den Betrieb an 198-242V 2A träge. Die verwendete Netzspannung wird über die Position des grauen Einsatzes im Sicherungshalter ausgewählt. Die Werkseinstellung ist 220V. Um den Spannungsbereich zu wechseln, nehmen Sie den grauen Einsatz aus dem Sicherungshalter heraus und setzen ihn um 180° gedreht wieder ein, sodass der gewünschte Spannungsbereich in dem kleinen Fenster sichtbar ist.

WARNUNG!

Achten Sie darauf, dass der im Fenster angezeigte Spannungsbereich („110“ oder „220“) mit Ihrer Netzversorgung übereinstimmt. Achten Sie beim Einsetzen des Sicherungshalters darauf, die Kontaktfedern nicht zu verbiegen.

1.4 Betriebsbedingungen

- 1) Benutzen Sie das Gerät nicht an einem Ort, an dem es starker Vibration, Staub, Sonneneinstrahlung oder aggressiver Luft ausgesetzt ist.
- 2) Umgebungstemperatur: 0°C – 40°C, relative Luftfeuchtigkeit ≤75%.
- 3) An den Seiten des Gerätes ist ausreichend Platz freizuhalten, um einen ungehinderten Luftstrom des Gehäuselüfters zu gewährleisten.
- 4) Das Gerät hat zwar eine integrierte Vorrichtung zur Unterdrückung von Störungen aus dem Stromnetz, trotzdem wird der Betrieb an einem ungestörten Netz bzw. bei Bedarf die Installation eines Eingangsfilters empfohlen.
- 5) Lagerung: Temperatur 5°C – 40°C, Luftfeuchtigkeit <85%, nichtkorrosive Umgebung.

- 6) Transport: Gerät mit Plastiktasche umhüllen und in einem gegen Staub, Feuchtigkeit und Vibration gesicherten Transportbehälter verpacken.
- 7) Das Instrument, und insbesondere die Testkabel, sollten so weit wie möglich von elektromagnetischen Störquellen ferngehalten werden, um Fehlmessungen zu vermeiden.

1.5 Benutzung der Testadapter

Benutzen Sie nur die beiliegenden oder zusätzlich erworbene Originalkabel, da Fremdkabel zu Fehlmessungen führen können. Achten Sie darauf, dass die Kontakte des Messkabels und des zu messenden Gerätes sauber sind.

Verbinden Sie die Adapterbox bzw. die einzelnen Kabel mit den vier Testanschlüssen Hcur, Hpot, Lcur, Lpot auf der Vorderseite. Bei Prüflingen mit Abschirmung verbinden Sie diese mit dem Erdanschluss „⊥“.

ANMERKUNG
Sind weder Adapterbox noch Messkabel angeschlossen, zeigt das Instrument instabile Messergebnisse an.

1.6 Aufwärmzeit

- 1) Um die höchstmögliche Genauigkeit der Messung sicherzustellen, sollte das Gerät mindestens 15 Minuten warmlaufen.
- 2) Schalten Sie das Gerät nicht unnötig ein und aus. Dies kann die Messgenauigkeit beeinträchtigen.

1.7 Andere Kenndaten

- 1) Leistungsaufnahme: $\leq 80\text{VA}$.
- 2) Abmessungen (B*H*T): 235mm*105mm*360mm
- 3) Gewicht: ca. 3.6 kg.

2 Einführung

In diesem Kapitel wird die grundlegende Bedienung der ST2830-Serie vorgestellt. Bitte lesen Sie dieses Kapitel genau durch, bevor Sie Ihr ST2830 verwenden.

2.1 Frontseite

Abbildung 2-1 zeigt das Bedienfeld des ST2830.

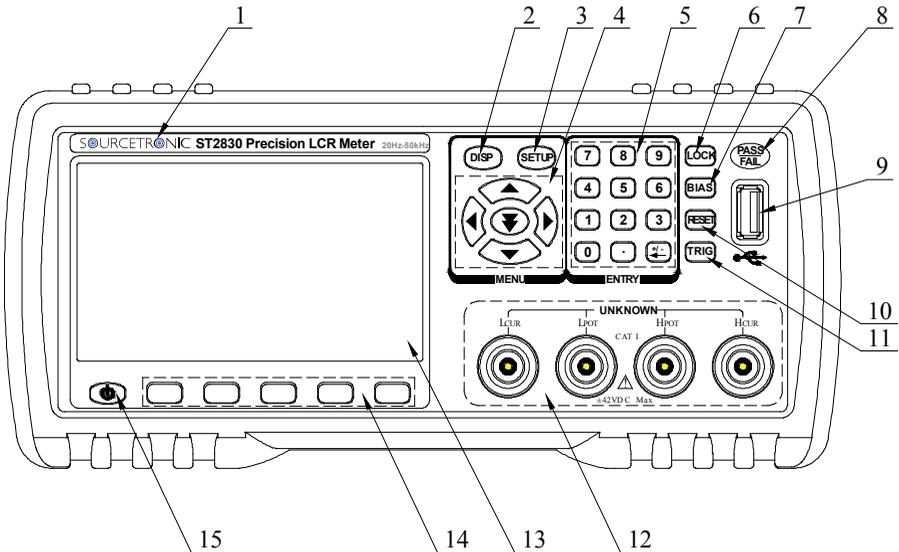


Abbildung 2-1 Bedienfeld

1) **Logo und Modellbezeichnung**

2) **[DISP]**

Mit dieser Taste wird die Bildschirmseite mit den Messergebnissen aufgerufen.

3) **[SETUP]**

Diese Taste ruft die Einstellungsseite auf.

4) Cursor und Eingabetaste

Diese Tasten werden benutzt, um den Cursor auf der jeweiligen Seite zu bewegen. Das aktive Feld wird hervorgehoben dargestellt.

5) Zifferntasten

Diese Tasten werden benutzt, um Daten in das Gerät einzugeben. Der Tastenblock enthält die Zifferntasten [0] bis [9], den Dezimalpunkt [.] und die Taste [+/-], die – als erste gedrückt – das Vorzeichen wechselt und ansonsten das soeben eingegebene Zeichen löscht.

ANMERKUNG

Mit einem langen Druck auf die Taste [.] wird ein Screenshot auf einen an Position 9) eingesteckten USB-Stick gespeichert.

6) [KEYLOCK]

Durch einen Druck auf die Taste [KEYLOCK] wird das Bedienfeld verriegelt, durch einen weiteren Druck wieder entriegelt. Im verriegelten Zustand leuchtet die Taste auf. Wenn ein Passwort aktiv ist, muss dieses zum Entriegeln eingegeben werden.

Wenn das Gerät über RS232 gesteuert wird, ist [KEYLOCK] ebenfalls aktiv und leuchtet. Auch in diesem Fall lösen Sie die Verriegelung durch Betätigung der [KEYLOCK]-Taste und ggf. Eingabe des Passwortes.

Wird das Gerät ausgeschaltet, während [KEYLOCK] aktiv ist, wird beim nächsten Einschalten automatisch die zuletzt geladene Konfigurationsdatei erneut geladen.

7) [BIAS]

[BIAS] wird benutzt, um die 0-50mA/5V-Biasstromquelle ein- oder auszuschalten. Nach Betätigung leuchtet diese Taste auf und die DC-Bias-Quelle ist aktiv. Nach erneuter Betätigung erlischt sie wieder und die DC-Bias-Quelle ist deaktiviert. Auf Seiten, bei denen keine DC-Bias-Funktion vorgesehen ist, wie DCR, Lp-Rd und Ls-Rd, ist die Taste abgeschaltet.

ANMERKUNG

Diese Funktion ist nur im ST2832 vorhanden, nicht im ST2830 und ST2831!

8) PASS/FAIL-Anzeige

Die grüne LED zeigt einen bestandenen, die rote einen fehlgeschlagenen Test an.

9) USB HOST-Anschluss

Schließen Sie einen USB-Stick an, um Dateien zu laden, speichern, zu kopieren oder um Screenshots zu erstellen.

10) [RESET]

Drücken Sie diese Taste, um den automatischen Testablauf abzubrechen. Auf anderen Seiten hat die Taste keine Funktion.

11) [TRIGGER]

Wenn der Triggermodus auf MAN (manuell) eingestellt ist, drücken Sie diese Taste, um einen Messzyklus zu starten.

12) Testanschlüsse (UNKNOWN)

Vier Anschlüsse zum Anschluss des Prüflings via Vierleiter-Testadapter/-box oder Vierleiter-Kelvintestklemmen. Die vier Anschlüsse sind:

- Hcur
- Hpot
- Lpot
- Lcur

13) LCD

480*272 Farb-TFT-LCD zur Anzeige von Messergebnissen und Einstellungen.

14) Soft Keys

Die fünf Softtasten werden benutzt, um Parameter und Funktionen auszuwählen. Die jeweils aktuelle Funktion jeder Taste wird direkt oberhalb von dieser (am unteren Rand des LCDs) angezeigt. Die verfügbaren Funktionen sind von der aufgerufenen Seite abhängig.

15) POWER

Netzschalter.

2.2 Rückseite

Abbildung 2-2 Rückansicht zeigt die Rückansicht des ST2830.

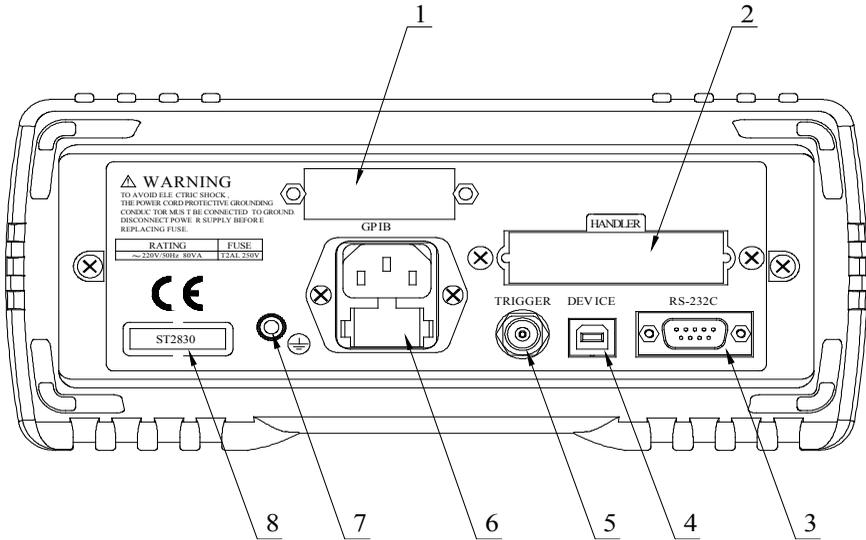


Abbildung 2-2 Rückansicht

1) GBIP/IEEE-488-Interface

Das Gerät kann optional über GPIB an den PC angeschlossen werden.

2) HANDLER-Interface

Das HANDLER-Interface wird verwendet, um die Sortierung der Prüflinge zu realisieren.

3) RS232C-Interface

Serielle Schnittstelle zur Kommunikation mit dem PC.

4) USB DEVICE-Interface

Hiermit kann das Gerät an einen PC angeschlossen werden.

5) TRIGGER-Anschluss

Hier kann ein Fußschalter oder eine andere externe Triggerquelle angeschlossen werden.

6) Netzanschlussbuchse mit Sicherungshalter

Buchse für einen Kaltgerätestecker. Verwenden Sie stets dreipolige Anschlusskabel mit Schutzleiter und eine entsprechende Steckdose.

7) Erdanschluss

Dieser Anschluss ist mit dem Gehäuse des Gerätes und dem Schutzleiter verbunden.

8) Typenschild

Information über Produktionsdatum, Typenbezeichnung und Seriennummer.

WARNUNG!	
	Stellen Sie vor dem Anschließen sicher, dass die Position der Sicherung der verwendeten Netzspannung entspricht.

2.3 Display

Die Geräte der ST2830-Serie verfügen über ein 480x272-TFT-Display mit 4,3" (11cm) Diagonale und 65k Farben. Es ist in folgende Bereiche unterteilt:

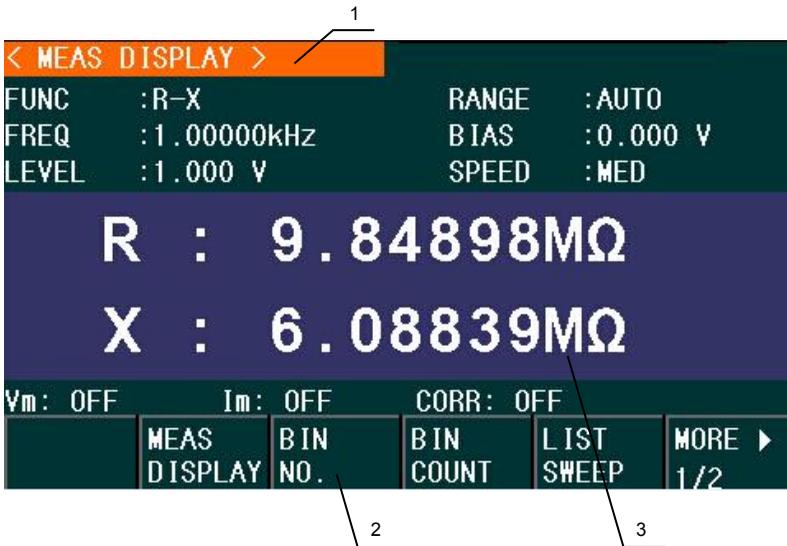


Abbildung 2-3 Anzeigebereiche

1) **Anzeigeseitenname**

Zeigt den Namen der gerade angezeigten Bildschirmseite.

2) **Softkeys**

Hier wird die aktuelle Belegung der darunterliegenden Tasten angezeigt. Diese hängt von der Bildschirmseite und der Cursorposition ab.

3) **Messergebnis/-einstellungsanzeigebereich**

Hier werden Messergebnisse und dazugehörige Einstellungen angezeigt.

2.4 Menütasten und dazugehörige Anzeigeseiten

2.4.1 [DISP]

Drücken Sie die Taste [DISP], um auf die LCR-Messungs-Seite zu gelangen. Die folgenden Softtasten zum Aufruf von Unterseiten werden angezeigt:

- MEAS DISPLAY
- BIN NO.
- BIN COUNT
- LIST SWEEP
- MORE ▶
1/2
- FILE MANAGE
- SAVE LOG
- MORE ▶
2/2

ANMERKUNG

Die Taste <SAVE LOG> ist auf den Seiten <MEAS DISPLAY> und <LIST SWEEP> gültig. Schließen Sie einen USB-Stick an und drücken Sie <SAVE LOG>, wechselt der Status auf ON und die Messdaten werden im .CSV-Format im Verzeichnis CSV gespeichert. Drücken Sie <SAVE LOG> erneut, wechselt der Status auf OFF und die Speicherung wird beendet.

2.4.2 [SETUP]

Die Taste [SETUP] führt zur LCR-Einstellungsseite mit folgenden Softtasten:

- MEAS SETUP
- CORRECTION
- LIMIT TABLE
- LIST SETUP
- MORE ►
1/2
- FILE MANAGE
- SYSTEM SETUP
- TOOLS
- MORE ►
2/2

2.4.3 SYSTEM SETUP

Mit der Softtaste SYSTEM SETUP wird die Systemeinstellungsseite aufgerufen, auf der folgende Softtasten zur Verfügung stehen:

- SYSTEM SETUP
- MEAS SETUP
- DEFAULT SETTING
- SYSTEM RESET

2.5 Grundlegende Bedienung

Der grundsätzliche Bedienungsablauf des ST2830 ist:

- Benutzen Sie die Menütasten ([DISP], [SETUP]) und Softtasten, um die gewünschte Seite aufzurufen.
- Benutzen Sie die Cursorstasten ([←] [→] [↑] [↓]), um den Cursor auf das gewünschte Feld zu bewegen. Das Feld unter der jeweiligen Cursorposition wird invertiert dargestellt.
- Die zur aktuellen Cursorposition gehörenden Softtasten werden am unteren Rand des Displays angezeigt. Betätigen Sie die gewünschte Taste. Mit den Zifferntasten, [1], [+/-←] und den Softtasten werden Daten eingegeben.

- Wird eine Zifferntaste gedrückt, so werden Softtasten mit den zum Feld passenden Maßeinheiten samt Präfix eingeblendet. Sie können die Eingabe mit einer Softtaste abschließen. Wollen Sie einen negativen Wert eingeben, drücken Sie *zuerst* die Taste [+/-←]. Wurde bereits eine Zifferntaste betätigt, löscht die Taste [+/-←] das zuletzt eingegebene Zeichen.

2.6 Starten des Instruments

Stecken Sie den Netzstecker ein.

Caution!	
	Achten Sie darauf, dass Netzspannung und –frequenz den Spezifikationen entsprechen. Verwenden Sie ein Netzkabel mit Schutzleiter und Schutzkontaktstecker. Die Phasenleitung L, die Nulllinie N und die Erdungsleitung E sollten mit denen des Geräts übereinstimmen.

Drücken Sie den Netzschalter in der linken unteren Ecke der Gerätefront. Ein Boot-Bildschirm erscheint, auf dem unser Firmenlogo, das Gerätemodell (ST2830) und der Softwarestand (Ver1.00) angezeigt werden.



3 Einführung in [DISP]

3.1 <MEAS DISPLAY>

Nach Betätigung der Taste [DISP] wird folgende <MEAS DISPLAY>-Seite angezeigt:



Abbildung 3-1 Seite MEAS DISPLAY

Auf dieser Seite wird das Messergebnis in Großschrift dargestellt. Die folgenden Messparameter können auf dieser Seite eingestellt werden:

- Messfunktion (**FUNC**)
- Messfrequenz (**FREQ**)
- Messpegel (**LEVEL**)
- Messbereich (**RANGE**)
- DC-BIAS (**BIAS**)
- Messgeschwindigkeit (**SPEED**)

Diese sechs Felder (**FUNC**, **FREQ**, **LEVEL**, **RANGE**, **BIAS** und **SPEED**) werden auf den folgenden Seiten genauer beschrieben.

Der Messergebnis/-bedingungsanzeigebereich im unteren Teil der Seite zeigt Informationen über die Messbedingungen. Diese können auf der Seite <MEAS SETUP> oder <CORRECTION> eingestellt werden.

- Überwachung der Messsignalquellenspannung/Strom (**Vm**, **Im**)

- Ein/Aus-Status der Leerlauf-/Kurzschluss-/Referenzlastkorrektur (**CORR**)

3.1.1 Messfunktion

In einem Messzyklus kann das ST2830 zwei Parameter einer Impedanz messen, einen primären und einen sekundären Parameter. Folgende Parameter können gemessen werden:

Primäre Parameter

- $|Z|$ (Betrag der Impedanz)
- $|Y|$ (Betrag der Admittanz)
- L (Induktivität)
- C (Kapazität)
- R (Widerstand)
- G (Leitwert)
- DCR (DC-Widerstand)

Sekundäre Parameter

- D (Verlustfaktor $\tan \delta$)
- Q (Güte)
- R_s (Äquivalenter Serienwiderstand ESR)
- R_p (Äquivalenter Parallelwiderstand)
- R_d (DC-Widerstand)
- X (Reaktanz)
- B (Admittanz)
- θ (Phasenwinkel)

Die Messergebnisse der primären und sekundären Parameter werden in je einer von zwei Zeilen in Großschrift angezeigt, der primäre Parameter in der oberen und der sekundäre Parameter in der unteren Zeile.

Schritte zur Einstellung der Messfunktion:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FUNC**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:

- Cp—...→
 - Cs—...→
 - Lp—...→
 - Ls—...→
 - MORE→
- 1/3

- 2) Wenn Sie die Softtaste Cp—...→ betätigen, werden die folgenden Parameter zur Auswahl angeboten:

- Cp-D
- Cp-Q
- Cp-G
- Cp-Rp
- RETURN←

Betätigen Sie die zum gewünschten Parameter gehörende Softtaste und danach die Softtaste RETURN←, um zum oberen Softtastenmenü zurückzukehren.

- 3) Wenn Sie die Softtaste Cs—...→ betätigen, werden die folgenden Parameter zur Auswahl angeboten:

- Cs-D
- Cs-Q
- Cs-Rs
- RETURN←

Betätigen Sie die zum gewünschten Parameter gehörende Softtaste und danach die Softtaste RETURN←, um zum oberen Softtastenmenü zurückzukehren.

- 4) Wenn Sie die Softtaste Lp—...→ betätigen, werden die folgenden Parameter zur Auswahl angeboten:

- Lp-Q

- `Lp-Rp`
- `Lp-Rd`
- `MORE→`
- `1/2`
- `RETURN←`

Betätigen Sie die zum gewünschten Parameter gehörende Softtaste und danach die Softtaste `RETURN←`, um zum oberen Softtastenmenü zurückzukehren.

5) Wenn Sie die Softtaste `MORE→` betätigen, werden die folgenden Parameter zur Auswahl angeboten:

- `Lp-D`
- `Lp-G`
- `MORE→`
- `2/2`
- `RETURN←`

Betätigen Sie die zum gewünschten Parameter gehörende Softtaste und danach die Softtaste `RETURN←`, um zum oberen Softtastenmenü zurückzukehren.

6) Wenn Sie die Softtaste `Ls—...→` betätigen, werden die folgenden Parameter zur Auswahl angeboten:

- `Ls-D`
- `Ls-Q`
- `Ls-Rs`
- `Ls-Rd`
- `RETURN←`

Betätigen Sie die zum gewünschten Parameter gehörende Softtaste und danach die Softtaste `RETURN←`, um zum oberen Softtastenmenü zurückzukehren.

7) Wenn Sie die Softtaste `MORE→` betätigen, werden die folgenden Parameter zur Auswahl angeboten:

- `Z—...→`
- `Y—...→`

- R—...→
 - G-B
 - MORE→
- 2/3

8) Wenn Sie die Softtaste Z—...→ betätigen, werden die folgenden Parameter zur Auswahl angeboten:

- Z-d
- Z-r
- RETURN←

Betätigen Sie die zum gewünschten Parameter gehörende Softtaste und danach die Softtaste RETURN←, um zum oberen Softtastenmenü zurückzukehren.

9) Wenn Sie die Softtaste Y—...→ betätigen, werden die folgenden Parameter zur Auswahl angeboten:

- Y-d
- Y-r
- RETURN←

Betätigen Sie die zum gewünschten Parameter gehörende Softtaste und danach die Softtaste RETURN←, um zum oberen Softtastenmenü zurückzukehren.

10) Wenn Sie die Softtaste R—...→ betätigen, werden die folgenden Parameter zur Auswahl angeboten:

- R-X
- Rp-Q
- Rs-Q
- RETURN←

Betätigen Sie die zum gewünschten Parameter gehörende Softtaste und danach die Softtaste RETURN←, um zum oberen Softtastenmenü zurückzukehren.

11) Wenn Sie die Softtaste MORE→ betätigen, werden die folgenden Parameter zur Auswahl angeboten:

- DCR
- MORE→

3/3

Betätigen Sie die Softtaste **DCR**, um den gewünschten Parameter auszuwählen. Then press **MORE** →
um zur ersten Seite des Softtastenmenüs zurückzukehren.

3.1.2 Messbereich RANGE

Der Messbereich sollte abhängig von der zu erwartenden Impedanz des zu testenden LCR-Bauteils ausgewählt werden.

Das ST2830 hat 11 AC-Messbereiche: 1Ω, 3Ω, 10Ω, 30Ω, 100Ω, 300Ω, 1kΩ, 3kΩ, 10kΩ, 30kΩ, 100kΩ.

Das ST2830 hat 11 DCR-Messbereiche: 1Ω, 3Ω, 10Ω, 30Ω, 100Ω, 300Ω, 1kΩ, 3kΩ, 10kΩ, 30kΩ, 100kΩ.

Schritte zur Einstellung des Messbereichs:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **RANGE**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **AUTO**: Diese Softtaste wird verwendet, um die automatische Bereichswahl einzuschalten.
 - **HOLD**: Diese Softtaste wird verwendet, um vom AUTO-Modus in den HOLD-Modus umzuschalten. Im HOLD-Modus wird der aktuell aktive Messbereich beibehalten. Dieser Messbereich wird im Feld RANGE angezeigt.
 - **DECR**: Diese Softtaste wird verwendet, um im HOLD-Modus den Messbereich zu verkleinern.
 - **INCR+**: Diese Softtaste wird verwendet, um im HOLD-Modus den Messbereich zu erhöhen.
- 2) Benutzen Sie die Softtasten, um den Messbereich einzustellen.

3.1.3 Messfrequenz FREQ

Der Messbereich des ST2832 reicht von 20Hz to 200kHz in Schritten von 0.01Hz. Wenn die Messfunktion DCR aktiv ist, wird im Feld **FREQ** „---“ angezeigt.

Gerätemodell	Frequenzbereich	Frequenzpunkte
ST2830	50Hz–100kHz	34
ST2831	50Hz–200kHz	37
ST2832	20Hz–200kHz	15025

Schritte zur Einstellung der Messfrequenz:

Die Geräte der ST2830-Serie unterstützen zwei Methoden zur Einstellung der Messfrequenz. Die erste ist die Eingabe mittels Softtasten, die andere die direkte Eingabe über die Zifferntasten.

1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FREQ.** Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:

- **INCR(++):** Diese Softtaste dient zur Grobeinstellung der Frequenz. Auf Tastendruck erhöht sich die Frequenz auf den nächsten Wert dieser Abfolge:

Gerätemodell	Frequenzpunkte
ST2830	50Hz, 100Hz, 1kHz, 5kHz, 100kHz
ST2831	50Hz, 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, 200kHz
ST2832	20Hz, 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, 200kHz

- **INCR(+):** Diese Softtaste dient zur Feineinstellung der Frequenz. Auf Tastendruck erhöht sich die Frequenz auf den nächsthöheren Wert dieser Abfolge:

Gerätemodell	Frequenzpunkte
ST2830	50Hz, 60Hz, 75Hz, 100Hz, 120Hz, 150Hz, 200Hz, 250Hz, 300Hz, 400Hz, 500Hz, 600Hz, 750Hz, 1kHz, 1.2kHz, 1.5kHz, 2kHz, 2.5kHz, 3kHz, 4kHz, 5kHz, 6kHz, 7.5kHz, 10kHz, 12kHz, 15kHz, 20kHz, 25kHz, 30kHz, 40kHz, 50kHz, 60kHz, 75kHz, 100kHz
ST2831	50Hz, 60Hz, 75Hz, 100Hz, 120Hz, 150Hz, 200Hz, 250Hz, 300Hz, 400Hz, 500Hz, 600Hz, 750Hz, 1kHz, 1.2kHz, 1.5kHz, 2kHz, 2.5kHz, 3kHz, 4kHz, 5kHz, 6kHz, 7.5kHz, 10kHz, 12kHz, 15kHz, 20kHz, 25kHz, 30kHz, 40kHz, 50kHz, 60kHz, 75kHz, 100kHz, 120kHz, 150kHz, 200kHz
ST2832	20Hz, 25Hz, 30Hz, 40Hz, 50Hz, 60Hz, 75Hz, 100Hz, 120Hz, 150Hz, 200Hz, 250Hz, 300Hz, 400Hz, 500Hz, 600Hz, 750Hz, 1kHz, 1.2kHz, 1.5kHz, 2kHz, 2.5kHz, 3kHz, 4kHz, 5kHz, 6kHz, 7.5kHz, 10kHz, 12kHz, 15kHz, 20kHz, 25kHz, 30kHz, 40kHz, 50kHz, 60kHz, 75kHz, 100kHz, 120kHz, 150kHz, 200kHz

Beachten Sie, dass ST2830 und ST2831 nicht alle dieser Frequenzen unterstützen!

- **DECR(-)**: Diese Softtaste dient zur Feineinstellung der Frequenz. Auf Tastendruck verringert sich die Frequenz auf den nächstniedrigeren Wert der unter **INCR(+)** aufgeführten Abfolge.
 - **DECR(--)**: Diese Softtaste dient zur Grobeinstellung der Frequenz. Auf Tastendruck verringert sich die Frequenz auf den nächstniedrigeren Wert der unter **INCR(++)** aufgeführten Abfolge.
- 2) Benutzen Sie die Softtasten oder Zifferntasten, um die Frequenz auszuwählen bzw. einzugeben. Wenn Sie die Zifferntasten zur Eingabe der Frequenz verwenden, zeigen die Softtasten die verfügbaren Frequenzeinheiten mit Präfix (**Hz**, **kHz** und **MHz**). Schließen Sie die Eingabe mit den Softtasten ab, um Frequenz und Präfix zu setzen.

ANMERKUNG

Ist die eingegebene Frequenz nicht verfügbar, wird automatisch auf den nächsthöheren Frequenzpunkt aufgerundet.

3.1.4 Messpegel LEVEL

Der Messsignalpegel des ST2830 kann anhand des RMS-Wertes des Sinussignals eingestellt werden. Die Frequenz dieses vom internen Oszillator erzeugten Sinussignals wurde im vorigen Abschnitt eingestellt. Sie können einen Strom oder eine Spannung einstellen. Die Ausgangsimpedanz der Messsignalquelle des ST2830 kann auf 30Ω oder 100Ω eingestellt werden. Der Messpegelbereich ist 10mV-2V. Wird der Wert als Strom eingegeben, berechnet sich der maximale Strom zu Maximalspannungspegel/Ausgangsimpedanz.

ANMERKUNG

Der Messstrom ist der Kurzschlussstrom bei kurzgeschlossenen Prüfkontakten, die Messspannung ist die Leerlaufspannung bei offenen Kontakten.

Die automatische Nachregelung (nur beim ST2832) kann den Pegel von Messspannung bzw. Messstrom konstant halten. Die automatische Pegelregelungsfunktion (ALC) kann auf der Seite **<MEAS SETUP>** eingeschaltet werden. Wenn die Funktion eingeschaltet ist, wird „*“ hinter dem aktuellen Messpegelmesswert angezeigt. Unabhängig von der Aktivierung der Funktion werden jedem Fall die tatsächlichen Messpegelwerte aus der Kontrollmessung zur Berechnung des eigentlichen Anzeigewertes verwendet. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 3.5.

Schritte zur Einstellung des Messpegels:

Das ST2830 unterstützt zwei Methoden zur Einstellung des Messpegels. Die erste ist die Eingabe mittels Softtasten, die andere die direkte Eingabe über die Zifferntasten.

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **LEVEL**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **INCR(+)**: Diese Softtaste dient zum Erhöhen des Pegels der Messsignalquelle.
 - **DECR(-)**: Diese Softtaste dient zum Verringern des Pegels der Messsignalquelle.
- 2) Benutzen Sie die Softtasten und die Zifferntasten, um den Pegel einzugeben. Wenn Sie die Zifferntasten zur Eingabe des Pegels verwenden, zeigen die Softtasten die verfügbaren Einheiten mit Präfix (**mV**, **V**, **μA**, **mA** und **A**). Schließen Sie die Eingabe mit den Softtasten ab, um Einheit und Präfix zu setzen.

ANMERKUNG

Um zwischen Strom und Spannung umzuschalten, müssen Sie die Eingabe per Zifferntasten vornehmen und mit dem entsprechenden Softkey abschließen.

3.1.5 DC-Bias

Das ST2832 verfügt über eine interne DC-Vorspannungsquelle, die abhängig von der eingestellten Ausgangsimpedanz -5V bis +5V (100Ω) bzw. -1,5V bis +1,5V (30Ω) oder -50mA bis +50mA liefern kann. Im Messmodus DCR (Gleichstromwiderstand) ist diese inaktiv und das Feld zeigt „---“. ST2830 und 2831 besitzen keine interne BIAS-Quelle.

Schritte zur Einstellung des DC-Bias:

Das ST2832 unterstützt zwei Methoden zur Einstellung der Vorspannung. Die erste ist die Eingabe mittels Softtasten, die andere die direkte Eingabe über die Zifferntasten.

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **DC BIAS**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **INCR(+)**: Diese Softtaste dient zum Erhöhen des Pegels der DC-Bias-Quelle.
 - **DECR(-)**: Diese Softtaste dient zum Verringern des Pegels der DC-Bias-Quelle.

- Benutzen Sie die Softtasten und die Zifferntasten, um den Bias-Pegel einzugeben. Wenn Sie die Zifferntasten zur Eingabe des Pegels verwenden, zeigen die Softtasten die verfügbaren Einheiten mit Präfix (mV, V, μ A, mA und A). Schließen Sie die Eingabe mit den Softtasten ab, um Einheit und Präfix zu setzen.

ANMERKUNG

Um die DC-Bias-Quelle zwischen Strom und Spannung umzuschalten, müssen Sie die Eingabe per Zifferntasten vornehmen und mit dem entsprechenden Softkey abschließen.

Drücken Sie die Taste [DC BIAS] auf der linken Seite des Bildschirms, um die DC-Bias-Quelle einzuschalten. Bei eingeschalteter DC-Bias-Quelle leuchtet die [DC BIAS]-Taste.

3.1.6 Messgeschwindigkeit SPEED

Die Messgeschwindigkeit des ST2830 wird durch folgende Faktoren bestimmt:

- Integrationszeit (A/D-Wandlung)
- Durchschnittsbildung (Anzahl der Einzelmessungen)
- Messverzögerung (vom Start des Messzyklus bis zum Start der eigentlichen Messung)
- Anzeigezeit der Messergebnisse

Sie können aus den Testmodi FAST, MED und SLOW (schnell, mittel, langsam) auswählen. Generell sind die Messergebnisse im langsamen Modus stabiler und genauer.

Schritte zur Einstellung der Messgeschwindigkeit:

- Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **SPEED**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - FAST
 - MED
 - SLOW
- Betätigen Sie die entsprechende Softtaste, um die Messgeschwindigkeit einzustellen.

3.1.7 Darstellung der Messergebnisse

Die Messergebnisse werden vom ST2830 als sechsstellige Fließkommazahl dargestellt. Mit dieser Funktion kann die Darstellung der unter **FUNC** ausgewählten Messwerte auf Festkomma umgeschaltet werden. Dies kann den gerade angezeigten Messwert bis zum nächsten Update verändern.

Schritte zur Einstellung der Darstellung:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf eines der bis zu zwei Messergebnisfelder. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **D.P. AUTO**: Drücken Sie diese Taste, um den angewählten primären oder sekundären Parameter wieder auf Fließkomma zurückzusetzen.
 - **D.P. FIX**: Drücken Sie diese Taste, um die aktuelle Kommaposition des angezeigten Messwertes festzuhalten.
 - **D.P.POS INCR +**: Drücken Sie diese Taste, um die Kommaposition um eine Stelle nach links zu verschieben.
 - **D.P.POS DECRL -**: Drücken Sie diese Taste, um die Kommaposition um eine Stelle nach rechts zu verschieben
- 2) Betätigen Sie die entsprechenden Softtasten, um die Darstellung der Messergebnisse einzustellen.

ANMERKUNG

Unter den folgenden Umständen wird die Anzeige automatisch auf Fließkomma zurückgesetzt:

- Die Messfunktion wird auf einen anderen Parameter umgestellt.
- In der Abweichungsmessung wird der Anzeigemodus (Δ ABS, Δ %, OFF) geändert

3.2 <BIN NO. DISP>

Drücken Sie zuerst [DISP] und dann die Softtaste **BIN NO.**, um auf die Seite **<BIN NO. DISP>** zu gelangen. Auf dieser Seite wird das Sortierergebnis in großer und die Messergebnisse in kleiner Schrift angezeigt.



Abbildung 3-2 Seite BIN NO. DISP

Die folgende Messbedingung kann auf <BIN NO. DISP> gesetzt werden:

- Komparatorfunktion ON/OFF (**COMP**)

Es gibt zwei aktive Bereiche: Die Seite <BIN NO. DISP> und das Feld **COMP**. Letzteres wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

Die im Folgenden aufgeführten Messbedingungen werden zwar im Einstellungsbereich auf dieser Seite angezeigt, können aber nur auf den Seiten <MEAS SETUP>, <MEAS DISP> oder <CORRECTION> geändert werden:

- Messfunktion (**FUNC**)
- Messfrequenz (**FREQ**)
- Messpegel (**LEVEL**)
- Messbereich (**RANGE**)
- Messgeschwindigkeit (**SPEED**)
- DC BIAS
- Leerlauf-/Kurzschlusskalibrierung ON/OFF (**CORR**)

3.2.1 Komparatorfunktion

Das ST2830 hat eine integrierte Vergleichsfunktion, mit welcher der Prüfling einem von bis zu zehn Sortierfächern (BIN1 bis BIN9 und BIN OUT) zugeordnet werden kann. Vom Anwender können neun Paare

von Grenzwerten des primären Parameters und ein Paar des sekundären Parameters gesetzt werden. Wenn der primäre Parameter des Prüflings innerhalb der Grenzwerte irgendeines Faches liegt, der sekundäre aber nicht, so wird der Prüfling dem Fach BIN AUX zugeordnet, sofern dieses aktiviert ist, ansonsten BIN OUT. Wenn bereits der primäre Parameter außerhalb der Grenzwerte liegt, so wird der Prüfling in BIN OUT sortiert. Ist das HANDLER-Interface installiert, wird das Vergleichsresultat über dieses ausgegeben, so dass eine angeschlossene Sortiereinheit die Prüflinge automatisch ablegen kann. Die Grenzwerte können nur auf der Seite **<LIMIT TABLE SETUP>** konfiguriert werden. Die Komparatorfunktion kann im Feld **COMP** mit den Softtasten eingestellt werden.

AUX ON	AUX ON	AUX OFF
Primärer Parameter PASS Sekundärer Parameter PASS	BIN1~BIN9 PASS	BIN1~BIN9 PASS
Primärer Parameter FAIL Sekundärer Parameter PASS	BIN AUTO FAIL	BIN1~BIN9 FAIL
Primärer Parameter PASS Sekundärer Parameter FAIL	BIN AUX PASS	BIN OUT FAIL
Primärer Parameter FAIL Sekundärer Parameter FAIL	BIN AUTO PASS	BIN AUTO FAIL

Schritte zur Einstellung der Komparatorfunktion:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **COMP**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ON**
 - **OFF**
- 2) Betätigen Sie die entsprechende Softtaste, um die Komparatorfunktion ein- oder auszuschalten.

3.3 <BIN COUNT DISP>

Drücken Sie zuerst [DISP] und dann die Softtaste BIN COUNT, um auf die Seite **<BIN COUNT>** zu gelangen, auf der die Zählwerte für die einzelnen Sortierfächer angezeigt werden.

< BIN COUNT DISP >					
PARAM: R-X		NOM. : 0.00000pΩ		COUNT: OFF	
BIN	LOW [Ω]	HIGH [Ω]	COUNT		
1	---	---	0		
2	---	---	0		
3	---	---	0		
4	---	---	0		
5	---	---	0		
6	---	---	0		
7	---	---	0		
8	---	---	0		
9	---	---	0		
2nd	---	---	[Ω]		
AUX :	OFF	OUT :	0		
MEAS DISPLAY	BIN NO.	BIN COUNT	LIST SWEEP	MORE ►	
				1/2	

Abbildung 3-3 Seite BIN COUNT

Die folgende Einstellung kann auf der Seite **<BIN COUNT DISP>** gesetzt werden:

- Zählfunktion ON/OFF (**COUNT**)

Es gibt zwei aktive Bereiche mit eigener Belegung der Softtasten: Die Seite **<BIN COUNT DISP>** und das Feld **COUNT**.

Die im Folgenden aufgeführten Messbedingungen werden zwar im Einstellungsbereich auf dieser Seite angezeigt, können aber nur auf der Seite **<LIMIT TABLE SETUP>** geändert werden:

- Messparameter (**PARAM**)
- Nominalwert (**NOM**)
- Grenzwerte für das jeweilige Fach (**HIGH/LOW**)

3.3.1 PARAM

Das Feld Parameter zeigt die aktiven Messfunktionen. Ist die Vertauschung von primärem und sekundärem Parameter aktiviert, werden die Parameter auch vertauscht angezeigt, z.B. „Cp-D“ als „D-Cp“, was bedeutet, dass das aktuelle D als primärer und Cp als sekundärer Parameter verglichen wird.

3.3.2 NOM.

Der Nominalwert ist der für die Sortierung verwendete Referenzsollwert.

3.3.3 COUNT

In diesem Feld kann die Zählfunktion ein- oder ausgeschaltet werden.

Schritte zur Einstellung der Zählfunktion:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **COUNT**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ON**
 - **OFF**
 - **RESET COUNT**
- 2) Betätigen Sie die Softtaste **ON**, um die Zählfunktion einzuschalten.
- 3) Betätigen Sie die Softtaste **OFF**, um die Zählfunktion auszuschalten.
- 4) Betätigen Sie die Softtaste **RESET COUNT**. Im Hilfebereich am unteren Rand des Bildschirms wird „☺: Reset count, Sure?“ angezeigt, dazu erscheinen die folgenden Softtasten:
 - **YES**
 - **NO**
- 5) Betätigen Sie die Softtaste **YES**, um alle Zählwerte auf 0 zurückzusetzen.

Betätigen Sie die Softtaste **NO**, um die Rücksetzfunktion abzubrechen.

3.3.4 BIN

Diese Spalte zeigt die Sortierfachnummer der Grenzwertliste. „2nd“ steht für die Grenzwerte des sekundären Parameters.

3.3.5 HIGH/LOW

In diesen Spalten werden die jeweiligen oberen und unteren Grenzwerte angezeigt.

3.3.6 COUNT

Diese Spalte enthält die Zählwerte zu den jeweiligen Fächern.

3.3.7 AUX

Dieses Feld enthält den Zählwert des AUX-Sortierfachs.

3.3.8 OUT

Dieses Feld enthält den Zählwert des Aussortierfachs.

3.4 <LIST SWEEP DISP>

Bis zu zehn Messfrequenzen, Messpegel oder DC-Bias-Pegel können auf einer Seite durchlaufen werden. Für jeden Punkt der Liste können obere und untere Grenzwerte gesetzt werden. Über diese Punkte findet ein automatischer Listendurchlauf statt, und die Messergebnisse werden mit den eingestellten Grenzwerten verglichen.

Drücken Sie zuerst [DISP] und dann die Softtaste LIST SWEEP, um auf die Seite <LIST SWEEP DISP> zu gelangen:

< LIST SWEEP DISP >					
MODE :SEQ					
No.	FREQ[Hz]	LEVEL[V]	R [Ω]	X [Ω]	CMP
001	---	---	---	---	-
002	---	---	---	---	-
003	---	---	---	---	-
004	---	---	---	---	-
005	---	---	---	---	-
006	---	---	---	---	-
007	---	---	---	---	-
008	---	---	---	---	-
009	---	---	---	---	-
010	---	---	---	---	-
	MEAS DISPLAY	BIN NO.	BIN COUNT	LIST SWEEP	MORE ▶ 1/2

Abbildung 3-4 Seite LIST SWEEP DISP

Die Liste der Messpunkte wird automatisch durchlaufen. Dabei werden die Messergebnisse und die eingestellten Grenzwerte verglichen. Während des Listendurchlaufs zeigt ein „▶“ den aktuellen Listenpunkt an.

Folgende Einstellung kann auf der Seite <LIST SWEEP DISP> gesetzt werden:

- Durchlaufmodus (MODE)

Es gibt zwei aktive Bereiche mit eigener Belegung der Softtasten: Die Seite <LIST SWEEP DISP> und das Feld **MODE**. Die Listenpunkte können auf dieser Seite nur angezeigt werden, die Einstellung erfolgt auf der Seite <LIST SWEEP SETUP>.

3.4.1 Durchlaufmodus

Die Listenfunktion des ST2830 kann eine automatische Listendurchlaufsmessung über 10 Listenpunkte von Frequenzen, Messpegeln oder DC-Bias-Pegeln durchführen. Zwei Durchlaufmodi sind im ST2830 verfügbar: SEQ und STEP. Im SEQ-Modus führt jeder Druck auf die Taste [TRIGGER] dazu, dass das ST2829 automatisch alle Messpunkte der Liste durchläuft. Im STEP-Modus muss für jeden Messpunkt auf der Liste separat [TRIGGER] gedrückt werden.

ANMERKUNG

Hierzu muss der Triggermodus des Gerätes auf MAN stehen. Wenn der Triggermodus auf INT gestellt ist, werden die Listentests nicht durch die Taste [TRIGGER] angestoßen.

Schritte zur Einstellung der Listendurchlauffunktion:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **MODE**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - SEQ
 - STEP
- 2) Betätigen Sie die Softtaste **SEQ**, um den Modus auf sequentiellen Listendurchlauf einzustellen.
- 3) Betätigen Sie die Softtaste **STEP**, um den Einzelschrittmodus einzustellen.

3.4.2 FREQ (Hz)

Dieser Spaltenkopf zeigt den veränderlichen Parameter und seine Einheit. Die Spalte enthält die einzelnen Listeneinträge.

3.4.3 R[:] X[:]

Hier werden primärer und sekundärer Parameter samt Einheit und darunter die jeweiligen Messwerte angezeigt.

3.4.4 CMP (Compare)

Diese Spalte enthält die Vergleichsergebnisse. Für jeden Listeneintrag ist auswählbar, ob der primäre oder der sekundäre Parameter verglichen werden soll, und je ein oberer und unterer Grenzwert konfigurierbar. L in dieser Spalte bedeutet, dass das jeweilige Messergebnis unterhalb des eingestellten unteren Grenzwertes liegt, H entsprechend oberhalb, sonst bleibt das Feld leer.

3.5 <MEASURE SETUP>

Drücken Sie die Taste [SETUP], um auf die Seite <MEASURE SETUP> zu gelangen:

< MEASURE SETUP >	
FUNC	: R-X
FREQ	: 1.00000kHz
LEVEL	: 1.000 V
TRIG	: INT
ALC	: OFF
Rsou.	: 30Ω
TRIG DLY	: 0ms
STEP DLY	: 0ms
DEV A	: OFF
RANGE	: AUTO
BIAS	: 0.000 V
SPEED	: MED
AVG	: 1
V _m /I _m	: OFF
DCR POL	: ALT
DC RNG	: AUTO
DC LEV	: 1.000V
REF A	: 0.00000pΩ
MEAS SETUP	CORRECTION
LIMIT TABLE	LIST SETUP
MORE	▶ 1/2

Abbildung 3-5 Seite MEASURE SETUP

Hier können die folgenden Parameter gesetzt werden (in Klammern der Anzeigename):

- Messfunktion (**FUNC**)
- Messfrequenz (**FREQ**)
- Messpegel (**LEVEL**)
- Messbereich (**RANGE**)
- DC-Bias (**BIAS**)
- Messgeschwindigkeit (**SPEED**)
- Trigger-Modus (**TRIG**)

- Automatische Pegelnachführung (**ALC**)
- Ausgangswiderstand (**R_{soU}**)
- Anzahl der Einzelmessungen zur Durchschnittsbildung (**AVG**)
- Spannungs/Strompegelmonitor ein/aus (**Vm/Im**)
- Polarität DC-Widerstandsmessung (**DCR POL**)
- Trigger delay (**TRIG DLY**)
- Step delay (**STEP DLY**)
- DC-Messbereich (**DC RNG**)
- DC-Messpegel (**DC LEV**)
- Abweichungsmessung Modus A (**DEV A**)
- Abweichungsmessung Modus B (**DEV B**)
- Abweichungsmessung Referenzwert A (**REF A**)
- Abweichungsmessung Referenzwert B (**REF B**)

Folgende dieser Felder sind bereits auf der Seite **<MEAS DISP>** erklärt worden und werden hier nicht erneut behandelt:

- Messfunktion (**FUNC**)
- Messfrequenz (**FREQ**)
- Messpegel (**LEVEL**)
- Messbereich (**RANGE**)
- Messgeschwindigkeit (**SPEED**)
- DC-Bias (**BIAS**)

3.5.1 Triggermodus

Das ST2830 unterstützt vier Triggermodi: INT, MAN, EXT and BUS.

Ist der Triggermodus auf INT gesetzt, führt das ST2830 kontinuierliche, wiederholte Messungen durch.

Ist der Triggermodus auf MAN gesetzt, wird mit der Taste **[TRIGGER]** ein einzelner Messzyklus ausgelöst.

Ist der Triggermodus auf EXT gesetzt, führt das ST2830 einen Messzyklus aus, wenn es am Triggereingang oder am (optionalen) HANDLER-Interface einen aktiven Impulse am entsprechenden Pin erhält.

Ist der Triggermodus auf BUS gesetzt, führt das ST2830 einen Messzyklus aus, wenn es einen TRIGGER-Befehl über das IEEE488-Interface empfängt.

ANMERKUNG

Wenn das ST2830 ein Triggersignal erhält, während gerade eine Messung durchgeführt wird, so wird dieses ignoriert. Das Triggersignal sollte erst nach Ende der Messung wieder aktiv werden.

Schritte zur Einstellung des Triggermodus:

Hier können alle Triggermodi außer BUS eingestellt werden. Wird der Modus BUS benötigt, muss über das IEEE488-Interface der Befehl **TRIGger:SOURce BUS** gesendet werden.

1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **TRIGGER**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:

- **INT**
- **MAN**
- **EXT**
- **BUS**

2) Benutzen Sie die Softtasten, um den Triggermodus einzustellen.

3.5.2 Automatische Pegelnachführung (ALC; nur ST2832)

Die automatische Messpegelnachführung regelt den tatsächlichen Messpegel (Spannung über oder Strom durch den Prüfling) auf den voreingestellten Wert nach. Diese Funktion stellt sicher, dass der Pegel von Messspannung oder Messstrom konstant bleibt.

Ist die Funktion inaktiv, kann der am Prüfling anliegende Pegel aufgrund des Innenwiderstands der Quelle und parasitärer Widerstände von der Voreinstellung abweichen. Durch die Vierleitermessung werden aber immer die tatsächlich anliegenden Werte für die internen Berechnungen verwendet.

Bei aktivierter Funktion können die Pegel in folgenden Grenzen eingestellt werden:

Konstanter Spannungspegel: 20 mV_{rms} bis 1 V_{rms}

Konstanter Strompegel: 200 µA_{rms} bis 10 mA_{rms}

ANMERKUNG

Überschreitet der eingestellte Pegel den o.a. Bereich, wird die Funktion automatisch deaktiviert. Generell wird der Pegel als nicht-konstant angesehen.

Schritte zur Einstellung der automatischen Pegelnachregelung:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **ALC**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ON**
 - **OFF**
- 2) Betätigen Sie die entsprechende Softtaste, um die Pegelnachführung ein- oder auszuschalten.

3.5.3 Ausgangswiderstand

Das ST2830 unterstützt zwei wählbare Ausgangswiderstände: 100Ω und 30Ω. Beim Test von Induktivitäten ist es ratsam, einen einheitlichen Ausgangswiderstand bei allen Messinstrumenten zu wählen, damit die Vergleichbarkeit gegeben ist.

ANMERKUNG

Wenn eine optionale Bias-Platine gewählt wird, ist nur die 100Ω-Einstellung verfügbar.

Schritte zur Einstellung des Ausgangswiderstands:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **R_{SOU}**. Die folgenden Softtasten werden am unteren

Bildschirmrand angezeigt:

- 100 Ω
- 30 Ω

2) Betätigen Sie die entsprechende Softtaste, um den Ausgangswiderstand einzustellen.

3.5.4 Mittelwertbildung

Diese Funktion berechnet den Anzeigewert als Mittelwert aus zwei oder mehr Einzelmessungen. Hierdurch wird die Genauigkeit des Anzeigewertes erhöht, erkauft durch eine Erhöhung der Messdauer. Die Anzahl der Einzelmessungen kann von 1 (=deaktiviert) bis 255 eingestellt werden.

Schritte zur Einstellung der Mittelungsfunktion:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **AVG**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **INCR (+)**: Mit dieser Taste wird die Anzahl der Einzelmessungen erhöht.
 - **DECR (-)**: Mit dieser Taste wird die Anzahl der Einzelmessungen verringert.
- 2) Benutzen Sie zur Einstellung die obigen Softtasten oder geben Sie die Anzahl mittels Zifferntastatur direkt ein und schließen diese mit der Softtaste ***1** ab.

3.5.5 Pegelkontrollfunktion

Die Pegelkontrollfunktion überwacht die tatsächlich am Prüfling anliegende Spannung bzw. den hindurchfließenden Strom. Der Wert der überwachten Spannung wird auf der Seite **<MEASURE DISP>** im Bereich **Vm** angezeigt, der Strom im Bereich **Im**. Es handelt sich hierbei um eine rein informative Funktion, soll das Gerät den Messpegel auf den Einstellwert nachregeln, ist die Pegelnachführung (**Error! Reference source not found.**) zu verwenden.

ANMERKUNG

Die Pegelkontrollfunktion kann durch die Korrekturfunktion beeinflusst werden, so dass die angezeigten Werte sich ändern, wenn die Korrekturdaten geändert oder zwischen OPEN, SHORT und LOAD umgeschaltet werden.

Schritte zur Einstellung der Pegelkontrollfunktion:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **Vm/lm**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ON**
 - **OFF**
- 2) Betätigen Sie die entsprechende Softtaste, um die Pegelkontrollfunktion ein- oder auszuschalten.

3.5.6 DCR-Polarität

Das ST2830 soll zwei Testmodi für den DC-Widerstand unterstützen: ALT und FIX. Zur Zeit ist jedoch nur der Modus ALT verfügbar. Im Modus ALT alterniert die Polarität der DC-Messspannung, im Modus FIX ist sie immer positiv. Der Modus ALT sorgt dafür, dass Induktoren keine Magnetisierung aufbauen, was die Messung genauer macht.

Schritte zur Einstellung der DCR-Polarität:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **DCR POL**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **FIX**
 - **ALT**
- 2) Betätigen Sie die Softtaste ALT, um den alternierenden Modus zu wählen. Die Softtaste FIX hat momentan keine Funktion.

3.5.7 Triggerverzögerung

Mit der Triggerverzögerung wird die Verzögerungszeit vom Aktivieren des Triggers bis zum Start der Messung eingestellt. Wird die Listendurchlaufsfunktion genutzt, ist die Verzögerung bei jedem einzelnen Messpunkt aktiv. Der Einstellbereich umfaßt 0s bis 60s mit einer Auflösung von 1ms. Diese Funktion ist nützlich, wenn das Gerät in einem automatischen Testsystem verwendet wird, da eine Wartezeit nach der Triggerung über das HANDLER-Interface sicherstellen kann, dass mechanische Schwingungen abgeklungen sind und der Kontakt zwischen Messgerät und Prüfling verlässlich ist.

Schritte zur Einstellung der Triggerverzögerungszeit:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **DELAY**.

- 2) Benutzen Sie die Zifferntasten und die Softtasten, um die Verzögerungszeit einzugeben. Wenn Sie die Zifferntasten zur Eingabe der Verzögerungszeit verwenden, zeigen die Softtasten die verfügbaren Einheiten mit Präfix:
 - msec
 - sec
- 3) Schließen Sie die Eingabe mit den Softtasten ab, um Einheit und Präfix zu setzen.

3.5.8 Messverzögerung

Mit der Messverzögerung wird die Verzögerungszeit vom Aktivieren der Messspannung bis zum eigentlichen Start der Messung eingestellt. Der Einstellbereich umfaßt 0s bis 60s mit einer Auflösung von 1ms. Bei der Messung von DCR oder Rd an Induktivitäten, z.B. als Lp-Rd, kann die Messverzögerung die Genauigkeit der Messung verbessern, indem die Einschwingzeit nach dem Umschalten des Messsignals von AC auf DC übersprungen wird.

Schritte zur Einstellung der Messverzögerungszeit:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **STEP DLY**.
- 2) Benutzen Sie die Zifferntasten und die Softtasten, um die Verzögerungszeit einzugeben. Wenn Sie die Zifferntasten zur Eingabe der Verzögerungszeit verwenden, zeigen die Softtasten die verfügbaren Einheiten mit Präfix:
 - msec
 - sec
- 3) Schließen Sie die Eingabe mit den Softtasten ab, um Einheit und Präfix zu setzen.

3.5.9 DC-Widerstandsbereich

Beim ST2830 kann der Messbereich der DC-Widerstandsmessung separate eingestellt werden. Das ST2830 hat 11 DCR-Messbereiche: 1Ω, 3Ω, 10Ω, 30Ω, 100Ω, 300Ω, 1kΩ, 3kΩ, 10kΩ, 30kΩ, 100kΩ. Die Einstellung erfolgt wie beim LCR-Messbereich, siehe [Error! Reference source not found.](#)

3.5.10 DC-Pegel

Der DC-Messpegel der Modelle ST2830 und ST2831 ist fest auf 1V eingestellt. Beim ST2832 kann der DC-Messpegel von 50mV-2V mit einer Auflösung von 1mV eingestellt werden.

Schritte zur Einstellung des DC-Pegels:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **DC LEV**.
- 2) Benutzen Sie die Zifferntasten und die Softtasten, um den gewünschten Pegel einzugeben. Sobald Sie die Zifferntasten zur Eingabe verwenden, zeigen die Softtasten die verfügbaren Einheiten mit Präfix:
 - mV
 - V
- 3) Schließen Sie die Eingabe mit den Softtasten ab, um Einheit und Präfix zu setzen.

3.5.11 Abweichungsmessfunktion

Das ST2830 kann statt der Messergebnisse die Abweichung von einem Referenzwert anzeigen. Der Wert der Abweichung wird durch Subtraktion des Referenzwertes vom Messwert gebildet. Diese Funktion ist sehr nützlich, um Abweichungen der Parameter über verschiedene Messbedingungen (Frequenz, Messspannung, Bias, Temperatur) darzustellen. Sie kann für den primären, den sekundären oder beide Parameter aktiviert werden. Die Abweichung kann auf zwei Arten angezeigt werden:

- Δ ABS (Absolute Abweichung)

Der angezeigte Wert ist die Differenz zwischen dem Messwert und dem voreingestellten Referenzwert:

$$\Delta\text{ABS} = X - Y$$

Dabei ist X: Messwert des Prüflings

Y: voreingestellter Referenzwert

- $\Delta\%$ (Relative Abweichung)

Der angezeigte Prozentwert ergibt sich aus der Differenz zwischen Mess- und Referenzwert geteilt durch den Referenzwert:

$$\Delta\% = (X - Y) / Y * 100[\%]$$

Dabei ist X: Messwert des Prüflings

Y: voreingestellter Referenzwert

Schritte zur Einstellung der Abweichungsmessung:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **REF A**, um den Referenzwert des primären Parameters festzulegen. Die folgende Softtaste wird am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **MEASURE**: Mit dieser Taste kann der Referenzwert direkt von einem Referenzbauteil gemessen werden. Nach Druck auf die Taste wird der Messwert automatisch in das Feld **REF A** übernommen.
- 2) Verwenden Sie **MEASURE** oder die Zifferntasten, um den Referenzwert des primären Parameters einzugeben.
- 3) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **REF B**, um den Referenzwert des sekundären Parameters festzulegen. Die folgende Softtaste wird am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **MEASURE**: Mit dieser Taste kann der Referenzwert direkt von einem Referenzbauteil gemessen werden. Nach Druck auf die Taste wird der Messwert automatisch in das Feld **REF B** übernommen.
- 4) Verwenden Sie **MEASURE** oder die Zifferntasten, um den Referenzwert des sekundären Parameters einzugeben, sofern dieser nicht bereits in Schritt 2 gesetzt wurde.
- 5) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **DEV A**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ΔABS**
 - **Δ%**
 - **OFF**
- 6) Betätigen Sie die entsprechende Softtaste, um den Anzeigemodus des primären Parameters einzustellen.
- 7) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **DEV B**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ΔABS**
 - **Δ%**
 - **OFF**
- 8) Betätigen Sie die entsprechende Softtaste, um den Anzeigemodus des sekundären Parameters einzustellen.

3.6 <CORRECTION>

Drücken Sie die Taste [SETUP] und danach die Softtaste CORRECTION, um die Seite <CORRECTION> aufzurufen.

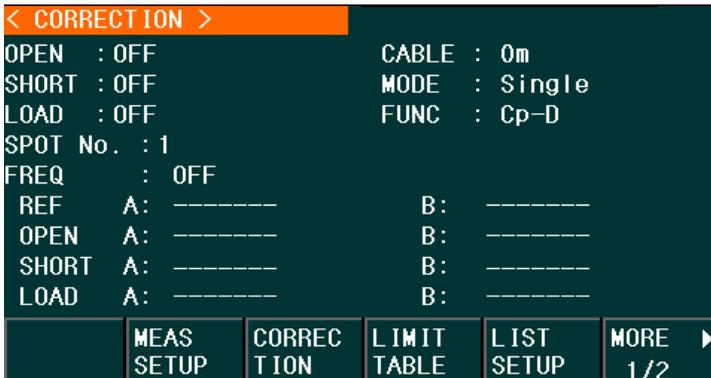


Abbildung 3-6 Seite CORRECTION

Auf dieser Seite können Leerlauf-, Kurzschluss- und Referenzlastkorrektur durchgeführt werden, mit denen die Einflüsse von Kapazitätsbelag der Messanordnung, Streukapazität, parasitärer Impedanz und anderen Störungen minimiert werden können. Das ST2830-32 unterstützt zwei Korrekturmodi: Zum einen die Leerlauf- und Kurzschlusskalibrierung auf 41 (beim ST2832) festen Frequenzen mit Interpolation der Korrekturwerte für die dazwischenliegenden Frequenzen, zum anderen die Leerlauf-, Kurzschluss- und Referenzlastkalibrierung an einem von bis zu 201 vordefinierten Frequenzpunkten. Dabei hat die Frequenzpunktcalibrierung Priorität, wenn die Messfrequenz einer der kalibrierten Frequenzen entspricht.

Auf dieser Seite befinden sich 16 Felder: **OPEN**, **SHORT**, **LOAD**, **CABLE**, **MODE**, **FUNC**, **SPOT NO.**, **FREQ**, **REF A**, **REF B**, **OPEN A**, **OPEN B**, **SHORT A**, **SHORT B**, **LOAD A**, **LOAD B**. Diese werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

Die folgenden Einstellungen können auf der Seite <CORRECTION> vorgenommen werden:

- Leerlaufkorrektur (**OPEN**)
- Kurzschlusskorrektur (**SHORT**)
- Referenzlastkorrektur (**LOAD**)
- Auswahl der Kabellänge (**CABLE**)
- Moduswahl Einzel-/ Mehrfachkorrektur (**MODE**)
- Messfunktion für die Referenzlastkorrektur (**FUNC**)

- Nummer des Frequenzpunktes (**SPOT No.**)
- Frequenzpunkt für OPEN, SHORT und LOAD (**FREQ**)
- Referenzwerte für die Lastkorrektur (**REF A, REF B**)

Auf der Seite **<CORRECTION>** befinden sich außerdem mehrere Informationsfelder, die nur eingesehen und nicht verändert werden können:

- Unkorrigierte Messergebnisse der Leerlaufkorrektur (**OPEN A, OPEN B**)
- Unkorrigierte Messergebnisse der Kurzschlusskorrektur (**SHORT A, SHORT B**)
- Unkorrigierte Messergebnisse der Lastkorrektur (**LOAD A, LOAD B**)

Die unkorrigierten Messergebnisse der Frequenzpunktkorrekturen können über die im Feld **FREQ** angezeigten Softtasten neu aufgenommen werden.

ANMERKUNG

Bei der Benutzerkalibrierung gilt die Regel, dass die Daten der Punktfrequenzkorrektur zuerst verwendet werden, wenn die Leerlauf- oder Kurzschlusskorrektur eingeschaltet ist und die Messfrequenz, die der Punktfrequenzkorrektur entspricht, eingestellt ist.

3.6.1 OPEN

Die Leerlaufkorrektur des ST2830 kann von der Streuadmittanz (G, B) parallel zum Prüfling, wie in Abbildung 3-7 abgebildet, verursachte Störungen minimieren.

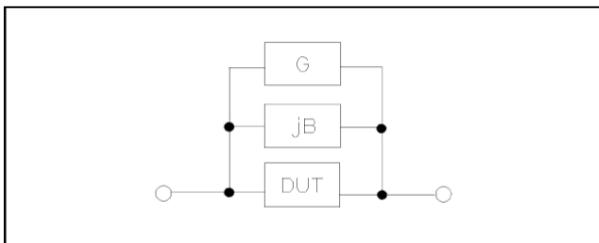


Abbildung 3-7 Unerwünschte Streuadmittanz

Bild 3-1 Unerwünschte Streuadmittanz

Das ST2830 unterstützt folgende zwei Arten der Leerlaufkorrektur:

- Das ST2830 führt automatisch eine Leerlaufmessung über 34 feste Frequenzpunkte zwischen 50Hz und 100kHz durch, unabhängig von der momentan eingestellten Frequenz. Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **OPEN** und betätigen Sie die Softtaste **MEAS OPEN**, um die Leerlaufkorrektur über den gesamten Frequenzbereich durchzuführen.

ANMERKUNG

Das ST2831 misst über 37 feste Frequenzpunkte zwischen 50Hz und 200kHz, das ST2832 über 41 Frequenzpunkte zwischen 20Hz und 200kHz. Basierend auf den so gewonnenen Daten kann das Gerät die Korrekturdaten aus diesen Werten für alle übrigen Messbereiche und Frequenzen interpolieren.

- In den Feldern **FREQ** und **SPOT NO.** können bis zu 201 Leerlaufkorrekturfrequenzpunkte eingestellt werden. Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FREQ**, geben Sie mit den Zifferntasten eine Frequenz ein und benutzen Sie die Softtaste **ON**, um die ausgewählte Frequenz zu aktivieren.

Schritte zur Einstellung der Leerlaufkorrektur:

Die folgenden Schritte dienen zur Durchführung der Leerlaufkorrektur über den gesamten Frequenzbereich. Die Frequenzpunkt-Einzelkorrektur wird im Abschnitt **LOAD** beschrieben.

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **OPEN**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ON**
 - **OFF**
 - **MEAS OPEN**
 - **DCR OPEN**
- 2) Verbinden Sie den Messadapter mit den Anschlüssen des ST2830. Stellen Sie die zu verwendende Messanordnung soweit möglich her, aber schließen Sie keinen Prüfling an den Messadapter an.
- 3) Betätigen Sie die Softtaste **MEAS OPEN**, so misst das ST2830 die Leerlauf-Admittanz (Kapazität und Induktivität) für 34 Frequenzen. Dieser Vorgang dauert etwa 50 Sekunden. Während der Durchführung der Leerlaufkorrektur wird folgende Softtaste angezeigt:
 - **ABORT**: Mit dieser Softtaste kann die Leerlaufkorrektur abgebrochen werden. Die vorherigen Korrekturdaten bleiben in diesem Fall erhalten.
- 4) Betätigen Sie die Softtaste **DCR OPEN**, so führt das ST2830 eine Leerlaufkorrektur der DC-

Widerstandsmessung durch.

- 5) Betätigen Sie die Softtaste **ON**, damit das ST2830 die Korrekturdaten im Verlauf des Messvorgangs berücksichtigt. Ist **FREQ** ausgeschaltet (OFF), werden die Korrekturdaten für die aktuell verwendete Messfrequenz aus den Daten der 34 bis 41 Messpunkte interpoliert. Ist **FREQ** eingeschaltet (ON), und ist eine der dort eingetragenen Frequenzen die aktuell verwendete Messfrequenz, so werden die Korrekturdaten dieser Frequenz zur Berechnung der Leerlaufkorrektur verwendet.
- 6) Betätigen Sie die Softtaste **OFF**, um die Funktion auszuschalten. Im Verlauf der Messung findet dann keine Korrektur statt.

3.6.2 SHORT

Die Kurzschlusskorrekturfunktion des ST2830 kann von den unerwünschten Impedanzkomponenten (R, X) in Serie zum Prüfling, wie in Abbildung 3-8 gezeigt, verursachte Störungen minimieren.

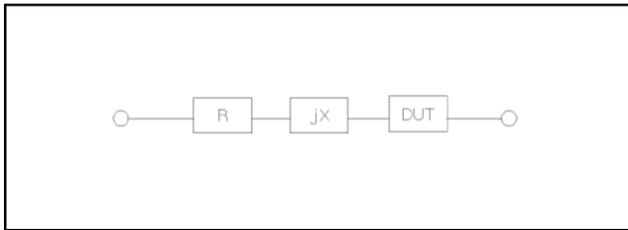


Abbildung 3-8 Unerwünschte Impedanzkomponenten

Das ST2830 unterstützt folgende zwei Arten der Kurzschlusskorrektur:

- Das ST2830 führt automatisch eine Messung über 34 feste Frequenzpunkte zwischen 50Hz und 100kHz durch, unabhängig von der momentan eingestellten Frequenz. Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **SHORT** und betätigen Sie die Softtaste **MEAS SHORT**, um die Kurzschlusskorrektur über den gesamten Frequenzbereich durchzuführen.

ANMERKUNG

Das ST2831 misst über 37 feste Frequenzpunkte zwischen 50Hz und 200kHz, das ST2832 über 41 Frequenzpunkte zwischen 20Hz und 200kHz. Basierend auf den so gewonnenen Daten kann das Gerät die Korrekturdaten aus diesen 41 Werten für alle übrigen Messbereiche und Frequenzen berechnen.

- In den Feldern **FREQ** und **SPOT NO.** können bis zu 201 Kurzschlusskorrekturfrequenzpunkte eingestellt werden. Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FREQ**, geben Sie mit den Zifferntasten eine Frequenz ein und benutzen Sie die Softtaste **ON**, um die ausgewählte Frequenz zu aktivieren.

Schritte zur Einstellung der Kurzschlusskorrektur:

Die folgenden Schritte dienen zur Durchführung der Kurzschlusskorrektur über den gesamten Frequenzbereich. Die Frequenzpunkt-Einzelkorrektur wird im Abschnitt **LOAD** beschrieben.

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **SHORT**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ON**
 - **OFF**
 - **MEAS SHORT**
 - **DCR SHORT**
- 2) Verbinden Sie den Messadapter mit den Anschlüssen des ST2830 und setzen Sie die Kurzschlussplatte ein.
- 3) Betätigen Sie die Softtaste **MEAS SHORT**, so misst das ST2830 die unerwünschten Kurzschlussimpedanzkomponenten (Widerstand und Reaktanz) für 34, 37 bzw. 41 Frequenzen. Dieser Vorgang dauert etwa 50 Sekunden. Während der Durchführung der Kurzschlusskorrektur wird folgende Softtaste angezeigt:
 - **ABORT**: Mit dieser Softtaste kann die Kurzschlusskorrektur abgebrochen werden. Die vorherigen Korrekturdaten bleiben in diesem Fall erhalten.
- 4) Betätigen Sie die Softtaste **DCR SHORT**, so führt das ST2830 eine Kurzschlusskorrektur der DC-Widerstandsmessung durch.
- 5) Betätigen Sie die Softtaste **ON**, damit das ST2830 die Korrekturdaten im Verlauf des Messvorgangs berücksichtigt. Ist **FREQ** ausgeschaltet (**OFF**), werden die Korrekturdaten für die aktuell verwendete Messfrequenz aus den Daten der 34 bis 41 Messpunkte interpoliert. Ist **FREQ** eingeschaltet (**ON**), und ist eine der dort eingetragenen Frequenzen die aktuell verwendete Messfrequenz, so werden die Korrekturdaten dieser Frequenz zur Berechnung der Kurzschlusskorrektur verwendet.
- 6) Betätigen Sie die Softtaste **OFF**, um die Funktion auszuschalten. Im Verlauf der Messung findet dann keine Korrektur statt..

3.6.3 LOAD

Durch die Einbeziehung von Übertragungskoeffizienten zwischen dem Referenzelement-Sollwert und dem tatsächlichen Referenzelement-Messwert bei der voreingestellten Frequenz (**FREQ**) kann die Lastkorrektur des ST2830 bei der Aufbereitung der Messwerte des Prüflings Messabweichungen minimieren. Über das Feld **SPOT NO.** können bis zu 201 Frequenzpunkte ausgewählt werden. Die dazugehörigen Frequenzen werden im Feld **FREQ** eingetragen. Vor der Eintragung der Referenzwerte muss im Feld **FUNC** die Messfunktion eingestellt werden. Die Referenzbauteilwerte werden dann in den Eingabefeldern **REF A** und **REF B** eingetragen. Befindet sich der Cursor im Feld **FREQ**, wird der Softkey **MEAS LOAD** angezeigt, mit dem nach erfolgter Eintragung der Referenzwerte die Lastkorrektur aufgerufen wird.

Schritte zur Einstellung der Referenzlastkorrektur:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FREQ**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ON**: Betätigen Sie diese Softtaste, um die Korrektur der Messdaten am gewählten Frequenzpunkt einzuschalten.
 - **OFF**: Betätigen Sie diese Softtaste, um die Korrektur der Messdaten am gewählten Frequenzpunkt auszuschalten.
 - **MEAS OPEN**: Betätigen Sie diese Softtaste, um die Leerlaufkorrektur durchzuführen.
 - **MEAS SHORT**: Betätigen Sie diese Softtaste, um die Kurzschlusskorrektur durchzuführen.
 - **MEAS LOAD**: Betätigen Sie diese Softtaste, um die Referenzlastkorrektur durchzuführen.
- 2) Wenn Sie die Softtaste **ON** betätigen, wird im Frequenzanzeigebereich die zuletzt eingestellte Korrekturfrequenz angezeigt.
- 3) Geben Sie ggf. die neue Korrekturfrequenz mittels Zifferntasten ein. Nach dem Druck auf eine Zifferntaste werden die verfügbaren Einheiten mit Präfix (**Hz**, **kHz** und **MHz**) als Softtasten angezeigt. Diese werden verwendet, um den neuen Wert mitsamt Präfix zu übernehmen.
- 4) Schließen Sie den Messadapter an die Anschlüsse des ST2830 an.
- 5) Stellen Sie die zu verwendende Messanordnung soweit möglich her, aber schließen Sie keinen Prüfling an den Messadapter an.
- 6) Betätigen Sie die Softtaste **MEAS OPEN**, um die Leerlaufkorrektur am ausgewählten Frequenzpunkt durchzuführen. Die Messergebnisse (G, B) der Leerlaufmessung werden in den Feldern **OPEN A** und **B** angezeigt.
- 7) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **OPEN**.

- 8) Betätigen Sie die Softtaste **ON**, damit das ST2830 die Korrekturdaten im Verlauf des Messvorgangs berücksichtigt.
- 9) Bewegen Sie den Cursor wiederum auf das Feld **FREQ**.
- 10) Setzen Sie die Kurzschlussplatte in den Messadapter ein.
- 11) Betätigen Sie die Softtaste **MEAS SHORT**, um die Kurzschlusskorrektur am ausgewählten Frequenzpunkt durchzuführen. Die Messergebnisse (R, X) der Leerlaufmessung werden in den Feldern **SHORT A** und **B** angezeigt.
- 12) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **SHORT**.
- 13) Betätigen Sie die Softtaste **ON**, damit das ST2830 die Korrekturdaten im Verlauf des Messvorgangs berücksichtigt.
- 14) Bereiten Sie ein Referenzbauelement für den Einsatz vor.
- 15) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FUNC**.
- 16) Wählen Sie die Messfunktion aus, für die die Korrektur durchgeführt werden soll.
- 17) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **REF A**.
- 18) Geben Sie mit den Ziffern- und Softtasten den Wert des primären Parameters des Referenzbauteils ein.
- 19) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **REF B**.
- 20) Geben Sie mit den Ziffern- und Softtasten den Wert des sekundären Parameters des Referenzbauteils ein.
- 21) Bewegen Sie den Cursor erneut auf das Feld **FREQ**.
- 22) Setzen Sie das Referenzbauelement in den Messadapter ein. Entfernen Sie ggf. vorher die Kurzschlussplatte.
- 23) Betätigen Sie die Softtaste **MEAS LOAD**, um die Referenzlastkorrektur auszuführen. Die tatsächlichen Ergebnisse der Messung am Referenzbauelement werden in den Feldern **MEAS A** und **MEAS B** angezeigt.
- 24) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **LOAD**.
- 25) Betätigen Sie die Softtaste **ON**, damit das ST2830 die Korrekturdaten im Verlauf des Messvorgangs an den eingemessenen Frequenzpunkten berücksichtigt.

3.6.4 Referenzlastkorrektur-Messfunktion

Vor der Durchführung der Referenzlastkorrektur muss der Referenzwert des Referenzbauelements eingegeben werden. Die Messparameter dieses Referenzwerts sollten mit der eingestellten Messfunktion übereinstimmen.

Die Referenzlastkorrekturfunktion passt die Übertragungskoeffizienten zwischen dem tatsächlichen Messwert und dem Referenzelement-Sollwert an, um den Messfehler zu minimieren. Die Berechnung der Übertragungskoeffizienten ist ihr einziger Zweck.

Die Einstellung erfolgt im Feld **FUNC** analog zu Abschnitt **Error! Reference source not found.**

3.6.5 Frequenzpunkt-Korrekturfunktion

Die Geräte der ST2830-Serie unterstützen die direkte Kalibrierung an bis zu 201 Frequenzpunkten. Die Schritte zur Einstellung sind in den Abschnitten 3.6.1 bis 3.6.3 mit aufgeführt. Beachten Sie, dass die Korrekturdaten der Frequenzpunktkorrektur Priorität gegenüber den Korrekturdaten der automatischen Einmessung über den gesamten Frequenzbereich haben, wenn die verwendete Messfrequenz einem dieser 201 Frequenzpunkte entspricht und dieser aktiviert ist.

Beachten Sie besonders, dass nur ein Frequenzpunkt zur Zeit dargestellt werden kann und daher bereits vorhandene, aber veraltete Korrekturdaten leicht übersehen werden können. Zur Vermeidung dieses Problems können mit der Funktion CLEAR CORR auf der Seite **<TOOLS>** alle Frequenzpunktkorrekturdaten auf einmal gelöscht werden.

3.6.6 Auswahl der Messkabellänge

Derzeit kann nur eine Kabellänge von 0m ausgewählt werden.

3.6.7 Single-/Multi-Korrekturmodus

Wird in der Anleitung zum optionalen Scanning-Interface beschrieben.

3.7 <LIMIT TABLE>

Drücken Sie die Taste [SETUP] und wählen Sie dann die Softtaste **LIMIT TABLE**, um auf die Seite **<LIMIT TABLE SETUP>** zu gelangen:

< LIMIT TABLE SETUP >					
PARAM: R-X	NOM : 0.00000pΩ		COMP : OFF		
MODE : ABS	AUX : OFF				
BIN	LOW [Ω]		HIGH [Ω]		
1	---		---		
2	---		---		
3	---		---		
4	---		---		
5	---		---		
6	---		---		
7	---		---		
8	---		---		
9	---		---		
2nd	---		---	[Ω]	
	MEAS SETUP	CORREC TION	LIMIT TABLE	LIST SETUP	MORE ▶ 1/2

Abbildung 3-9 Seite LIMIT TABLE SETUP

Auf dieser Seite kann die Vergleichsfunktion konfiguriert werden. Das ST2830 unterstützt neun Sortierfächer für Grenzwertpaare der primären Parameter und eines für sekundäre Parameter. Das Messergebnis kann in bis zu elf Fächer (BIN 1 bis BIN 9, BIN AUX und BIN OUT) eingeteilt werden. Wenn der primäre Parameter des Prüflings innerhalb der Grenzwerte von BIN1 bis BIN9 liegt, aber der sekundäre Parameter außerhalb der Grenzwerte, wird der Prüfling in das Fach AUX einsortiert. Die Sortierfunktion ist besonders nützlich, wenn im ST2830 das HANDLER-Interface konfiguriert und mit einer automatischen Sortiereinheit verbunden ist. Die folgenden Einstellungen der Sortierfunktion können auf der Seite **<LIMIT TABLE SETUP>** vorgenommen werden:

- Messparameter (**PARAM**)
- Grenzwertmodus der Vergleichsfunktion (**MODE**)
- Nominalwert (Nennwert, Sollwert) (**NOM**)
- AUX-Fach ein/aus (**AUX**)
- Vergleichsfunktion ein/aus (**COMP**)
- Unterer Grenzwert für das jeweilige Fach (**LOW**)

- Oberer Grenzwert für das jeweilige Fach (**HIGH**)

3.7.1 Parametervertauschung

Die Parametervertauschungsfunktion in **PARAM** kann den primären und sekundären Messparameter vertauschen. Sind zum Beispiel die Messparameter Cp-D, so kann diese Funktion daraus D-Cp machen. Danach können bis zu neun Grenzwertpaare für D gesetzt werden, aber nur noch ein Paar für Cp.

Schritte zur Einstellung der Parametervertauschungsfunktion:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **PARAM**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **SWAP PARAM**
- 2) Betätigen Sie die Softtaste **SWAP PARAM**, um den primären und sekundären Parameter zu vertauschen.
- 3) Betätigen Sie die Softtaste **SWAP PARAM** erneut, um die Parameter wieder in die Grundeinstellung zurückzutauschen.

3.7.2 Grenzwertmodus der Vergleichsfunktion

Die Vergleichsfunktion hat zwei Betriebsarten zur Behandlung der Grenzwerte des primären Parameters wie in Abbildung 3-10 abgebildet.

- Toleranzmodus: Im Toleranzmodus wird die Abweichung vom Nominalwert (einzustellen im Feld **NOM**) als Grenzwert eingetragen. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten: prozentuale und absolute Abweichung.
- Sequentieller Modus: Im sequentiellen Modus werden die absoluten Grenzwerte direkt eingegeben.

Die Grenzwerte sollten in der Reihenfolge von klein nach groß gesetzt werden.

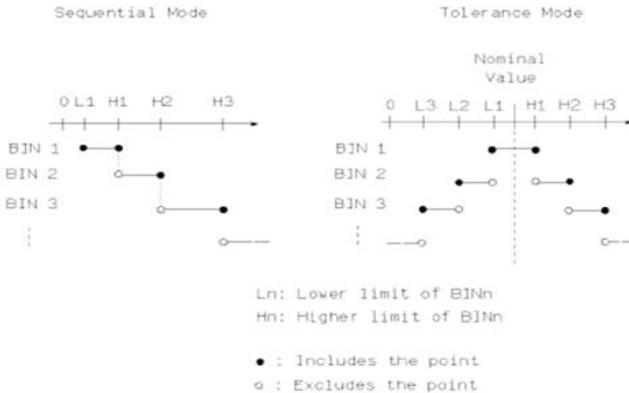


Abbildung 3-10 Toleranzmodus und sequentieller Modus

ANMERKUNG

Bei der Einstellung der Grenzwerte im Toleranzmodus müssen die Bereiche in der Abfolge von kleiner zu großer Abweichung konfiguriert werden, da die Fächer in aufsteigender Reihenfolge abgearbeitet werden und das erste positive Vergleichsergebnis gilt; somit würden im Fall, dass in BIN 1 die größte Abweichung eingetragen ist, alle Prüflinge diesem Fach zugeordnet.

Im Toleranzmodus muss der untere Grenzwert nicht notwendigerweise kleiner und der obere Grenzwert nicht notwendigerweise größer als der Nominalwert sein. Die Grenzwertbereiche können diskontinuierlich sein oder gar überlappen, im letzteren Fall wird das passende Fach mit der niedrigsten Nummer gewählt.

In beiden Modi werden die Grenzwerte des sekundären Parameters direkt eingegeben. Dabei müssen nicht zwingend beide Grenzwerte gesetzt werden.

Schritte zur Einstellung der Betriebsart der Vergleichsfunktion:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **MODE**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **%TOL**: Betätigen Sie diese Softtaste, um die Betriebsart Toleranzmodus mit prozentualer Abweichung einzustellen.

- **ABS TOL**: Betätigen Sie diese Softtaste, um die Betriebsart Toleranzmodus mit absoluter Abweichung einzustellen.
- **SEQ MODE**: Betätigen Sie diese Softtaste, um die Betriebsart sequentieller Modus einzustellen.

3.7.3 Nominalwert für Toleranzmodus einstellen

Im Toleranzmodus ist es notwendig, den Nominalwert des primären Parameters als Basis für die Berechnung der Abweichung einzutragen. Als Wertebereich steht der gesamte mögliche Anzeigebereich des gewählten Parameters zur Verfügung.

Im sequentiellen Modus *kann* ein Nominalwert eingetragen werden, dieser wird aber nicht verwendet.

Schritte zur Einstellung des Nominalwerts:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **NOM**.
- 2) Verwenden Sie die Zifferntasten, um den Nominalwert einzutragen. Nach der Eingabe der Ziffern können Sie eine der Softtasten (**p**, **n**, **μ**, **m**, **k**, **M**, ***1**) betätigen, um die Eingabe mit dem gewählten Einheitspräfix abzuschließen. Dabei steht ***1** für die Grundeinheit F, H oder Ω ohne Präfix.

3.7.4 Komparatorfunktion ON/OFF

Das ST2830 unterstützt neun Sortierfächer für Grenzwertpaare der primären Parameter und eines für sekundäre Parameter. Das Messergebnis kann in bis zu elf Fächer (BIN 1 bis BIN 9, BIN AUX und BIN OUT) eingeteilt werden. Wenn der primäre Parameter des Prüflings innerhalb der Grenzwerte von BIN1 bis BIN9 liegt, aber der sekundäre Parameter außerhalb der Grenzwerte, wird der Prüfling in das Fach AUX einsortiert. Die Sortierfunktion ist besonders nützlich, wenn im ST2830 das HANDLER-Interface konfiguriert und mit einer automatischen Sortiereinheit verbunden ist.

Schritte zum Ein-/Ausschalten der Komparatorfunktion:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **COMP**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ON**
 - **OFF**

- 2) Benutzen Sie die Softtasten, um die Komparatorfunktion ein- oder auszuschalten.

3.7.5 AUX-Fach ON/OFF

Die Grenzwerte für den sekundären Parameter werden in den Spalten **HIGH** und **LOW** der Zeile **2nd** eingetragen.

Drei Fälle können in Zusammenhang mit dem sekundären Parameter auftreten:

- 1) Auf der Seite **<LIMIT TABLE SETUP>** sind keine Grenzwerte für den sekundären Parameter gesetzt worden. Die Funktion ist somit inaktiv.
- 2) Auf der Seite **<LIMIT TABLE SETUP>** sind Grenzwerte eingetragen, und die **Aux**-Funktion ist eingeschaltet.
 - Wenn der primäre Parameter außerhalb der konfigurierten Grenzwerte liegt, wird der Prüfling immer in Fach OUT einsortiert. Liegt der primäre Parameter innerhalb mindestens eines der Grenzwertpaare, der sekundäre jedoch nicht, so wird der Prüfling in Fach AUX einsortiert.
- 3) Auf der Seite **<LIMIT TABLE SETUP>** sind Grenzwerte eingetragen, aber die **Aux**-Funktion ist ausgeschaltet.
 - Wie oben, aber wenn der sekundäre Parameter außerhalb der konfigurierten Grenzwerte liegt, wird der Prüfling in Fach OUT (statt AUX) einsortiert; Fach AUX ist deaktiviert.

ANMERKUNG

Wenn das AUX-Fach eingeschaltet und nur ein unterer Grenzwert für den sekundären Parameter gesetzt ist, wird der Prüfling in AUX einsortiert, falls der Messwert des sekundären Parameters kleiner oder gleich diesem Grenzwert ist und der primäre Parameter innerhalb einem der dafür eingetragenen Grenzwertebereiche liegt. Entsprechendes gilt, wenn nur ein oberer Grenzwert eingetragen und der sekundäre Parameterwert größer oder gleich diesem ist.

Schritte zum Ein-/Ausschalten des AUX-Faches:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **AUX**. Die folgenden Softtasten werden am unteren

Bildschirmrand angezeigt:

- **ON**
- **OFF**

2) Benutzen Sie die Softtasten, um das AUX-Fach ein- oder auszuschalten.

3.7.6 HIGH/LOW

Das ST2830 unterstützt neun Sortierfächer für Grenzwertpaare der primären Parameter und eines für sekundäre Parameter. Das Messergebnis kann in bis zu elf Fächer (BIN 1 bis BIN 9, BIN AUX und BIN OUT) eingeteilt werden. Die Grenzwerte für den primären Parameter werden in den Spalten **HIGH** und **LOW** der Zeilen BIN 1 bis BIN 9 eingetragen. Die Grenzwerte für den sekundären Parameter werden in den Spalten **HIGH** und **LOW** der Zeile **2nd** eingetragen.

Schritte zur Einstellung der oberen/unteren Grenzwerte:

- 1) Legen Sie zuerst die Einstellung für die Felder **PARAM** und **NOM** fest und wählen Sie in **MODE** eine der Grenzwertvarianten.
- 2) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **LOW** von **BIN 1**. Im Toleranzmodus fahren Sie mit Schritt 3 bis 6 fort, im sequentiellen Modus mit Schritt 7 bis 11.
- 3) Verwenden Sie die Zifferntasten, um den unteren Grenzwert einzutragen. Nach der Eingabe der Ziffern können Sie eine der Softtasten (**p**, **n**, **µ**, **m**, **k**, **M**, ***1**) betätigen, um die Eingabe mit dem gewählten Einheitspräfix abzuschließen. Dabei steht ***1** für die Grundeinheit F, H oder Ω ohne Präfix. Nach Eingabe des Grenzwertes im Feld **LOW** von **BIN 1** wird der untere Grenzwert von BIN 1 automatisch als – (absoluter Grenzwert) und der obere als + (absoluter Grenzwert) eingetragen.
- 4) Der Cursor springt automatisch weiter zum Feld **LOW** von **BIN 2**. Wiederholen Sie Schritt 3 bis zur Eingabe von **BIN 9**. Danach springt der Cursor automatisch auf Feld **LOW** von **2nd**.
- 5) Nach Eingabe des unteren Grenzwerts des sekundären Parameters springt der Cursor automatisch auf Feld **HIGH** von **2nd**.
- 6) Geben Sie den oberen Grenzwert des sekundären Parameters ein.
- 7) Verwenden Sie die Zifferntasten, um den unteren Grenzwert einzutragen. Nach der Eingabe der Ziffern

- können Sie eine der Softtasten (p, n, μ , m, k, M, *1) betätigen, um die Eingabe mit dem gewählten Einheitspräfix abzuschließen. Dabei steht *1 für die Grundeinheit F, H oder Ω ohne Präfix.
- 8) Nach Eingabe des unteren Grenzwerts von **BIN 1** springt der Cursor automatisch auf Feld **HIGH** von **BIN 1**. Geben Sie den oberen Grenzwert von **BIN 1** ein.
 - 9) Der Cursor springt automatisch auf Feld **HIGH** von **BIN 2**, da im sequentiellen Modus der untere Grenzwert von **BIN 2** gleich dem oberen Grenzwert von **BIN 1** ist. Geben Sie den oberen Grenzwert von **BIN 2** ein.
 - 10) Wiederholen Sie Schritt 9, bis der Grenzwert für BIN 9 eingegeben ist. Danach springt der Cursor automatisch auf Feld **LOW** von **2nd**. Geben Sie den unteren Grenzwert des sekundären Parameters ein.
 - 11) Der Cursor springt automatisch auf das Feld **HIGH** von **2nd**. Geben Sie den oberen Grenzwert des sekundären Parameters ein.

3.8 <LIST SWEEP SETUP>

Drücken Sie die Taste [SETUP] und wählen Sie dann die Softtaste LIST SETUP, um auf die Seite <LIST SWEEP SETUP> zu gelangen:

< LIST SWEEP SETUP >						
MODE :SEQ						
No.	FREQ[Hz]	LEVEL[V]	LMT	LOW	HIGH	DELY[s]
001	---	---	--	---	---	---
002	---	---	--	---	---	---
003	---	---	--	---	---	---
004	---	---	--	---	---	---
005	---	---	--	---	---	---
006	---	---	--	---	---	---
007	---	---	--	---	---	---
008	---	---	--	---	---	---
009	---	---	--	---	---	---
010	---	---	--	---	---	---
	MEAS SETUP	CORREC TION	LIMIT TABLE	LIST SETUP	MORE 1/2	▶

Abbildung 3-11 Seite LIST SWEEP SETUP

Die Listendurchlauffunktion des ST2830 kann bis zu 201 Messfrequenzen, Messpegel oder DC-Bias-Pegel automatisch durchlaufen. Auf der Seite **<LIST SWEEP SETUP>** können die folgenden Listendurchlaufparameter konfiguriert werden:

- Durchlaufmodus (**MODE**)
- Durchlaufparametereinstellung (Frequenz [**Hz**], Pegel [**V**], Pegel [**I**], Bias-Spannung [**V**], Bias-Strom [**I**])

Einstellung je Durchlaufmesspunkt (Listenpunkt von 1 bis 201):

- Durchlaufparameterwert
- Auswahl des Parameters für die Grenzwertbeurteilung (**LMT**)
- Obere/untere Grenzwerte (**HIGH, LOW**)

3.8.1 MODE

Das Feld **MODE** (Durchlaufmodus) entspricht dem gleichnamigen Feld auf der Seite **<LIST SWEEP DISPLAY>**. Wählen Sie die gewünschte Funktion mittels Softkey.

3.8.2 Zu durchlaufende Parameter

Zwei unabhängige zu durchlaufende Parameter können ausgewählt werden aus: Frequenz [**Hz**], Messspannung [**V**], Messstrom [**I**], Bias-Spannung [**V**] und Bias-Strom [**I**].

Schritte zur Einstellung des Messparameters:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das erste oder zweite Feld der dem Feld **MODE** folgenden Zeile. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **FREQ [Hz]**
 - **LEVEL [V]**
 - **LEVEL [A]**
 - **BIAS [V]**
 - **BIAS [A]**
- 2) Betätigen Sie die entsprechende Softtaste, um den gewünschten Durchlaufparameter einzustellen.

3.8.3 Durchlaufparametereinstellung

Bewegen Sie den Cursor in die Tabelle, um die einzelnen Einträge der Durchlaufliste einzustellen: **FREQ (HZ)**, **LEVEL (V)**, **LMT**, **LOW**, **HIGH** und **DELY[s]**. Verwenden Sie die Zifferntasten, um die Werte für Messfrequenz/-pegel, Bias-Strom/-Spannung und die unteren und oberen Grenzwerte einzugeben, und wählen Sie den primären oder sekundären Parameter zum Vergleich aus. Überflüssige Zeilen können Sie mit dem Softkey „Delete Line“ leeren. Mit Hilfe der Softtasten **PREV PAGE** und **NEXT PAGE** können Sie weitere der bis zu 201 Zeilen aufrufen.

In der Spalte **LMT** wird angezeigt, ob die in dieser Zeile eingetragenen Grenzwerte sich auf den primären oder sekundären Parameter beziehen. Wenn Sie die Softtaste **LMT A** betätigen, wird in der Spalte **LMT** „A“ angezeigt. Betätigen Sie die Softtaste **LMT B**, wird „B“ angezeigt. Durch Betätigen der Softtaste **OFF** wird der Eintrag sowie die Einträge in den Spalten für die Grenzwerte auf „---“ zurückgesetzt.

3.9 TOOLS

Drücken Sie die Taste **[SETUP]** und wählen Sie dann die Softtaste **TOOLS**, um auf die Seite **<TOOLS>** zu gelangen:



Abbildung 3-12 Seite TOOLS

Das **<TOOLS>**-Interface des ST2830 bietet mehrere spezifische Funktionen und einige kundenspezifische Designfunktionen.

- CORR DATA
- NULL FIXTURE
- HOLD NOM RNG
- AUTO FETCH
- HDL VALID TIME

3.9.1 CORR DATA

Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **CLEAR CORR** und betätigen Sie die Softtaste, um die Korrekturdaten nach einer Sicherheitsabfrage zu löschen.

3.9.2 NULL FIXTURE

Diese Funktion hilft bei der Prüfung auf schlechte Kontakt- oder Kurzschlussbedingungen an der Prüfvorrichtung. Wenn diese Funktion aktiviert ist, nimmt das Gerät automatisch **NOM** als Nennwert im **<LIMIT TABLE>**-Interface an, nimmt den Wert nach dem Nennwert multipliziert mit 0,05 als untere Grenze und multipliziert den Nennwert mit 100 als obere Grenze. Werte, die diesen oberen und unteren Grenzwertbereich überschreiten, werden entweder als Unterbrechung oder als Kurzschluss des Geräts betrachtet. Das Gerät unterbricht die Ausgabe des Ergebnissignals der HANDLER-Sortierung, um die Ausgabe eines ungenauen Messergebnisses zu verhindern..

3.9.3 HOLD NOM RNG

Der Zweck dieser Funktion besteht darin, den Bereich für schnelle Messungen zu sperren. Wenn diese Funktion aktiviert ist, sperrt das Gerät den entsprechenden Bereich entsprechend dem Nennwert im **<LIMIT TABLE>**-Interface. Wenn der Bereich in der Messeinstellungsschnittstelle auf AUTO eingestellt ist, misst das Gerät im gesperrten Bereich.

3.9.4 AUTO FETCH

Diese Funktion dient der Datenkommunikation und überträgt Daten über die RS-232C- oder USB-Schnittstelle. Der allgemeine Datenübertragungsmodus besteht darin, den Befehl **FETCH?** an das Gerät zu senden, woraufhin das Gerät die Messdaten über die Kommunikationsschnittstelle zurücksendet. Sobald

AUTO FETCH aktiviert ist, wird jedes Messergebnis automatisch über die Kommunikationsschnittstelle gesendet, ohne dass ein einzelner **FETCH?**-Befehl erforderlich ist.

ANMERKUNG

Wenn Sie diese Funktion verwenden, stellen Sie bitte sicher, dass der Host-Computer bereit ist, die kontinuierlich vom Gerät gesendeten Daten zu empfangen.

3.9.5 HDL VALID TIME

Mit dieser Funktion wird die Pegelhaltezeit für das Ausgangssignal der HANDLER-Schnittstelle eingestellt. Der Zustand HOLD bedeutet, dass das Ausgangssignal der Schnittstelle gehalten wird, bis Änderungen vorgenommen werden. Mit den Zifferntasten können Sie die Haltezeit zwischen 0-2s eingeben. Null entspricht dabei dem Zustand HOLD.

4 <SYSTEM SETUP> and <FILE MANAGE>

4.1 <SYSTEM SETUP>

Drücken Sie die Taste [SYSTEM] und wählen Sie dann die Softtaste SYSTEM SETUP, um auf die Seite <SYSTEM SETUP> zu gelangen:



Abbildung 4-1 Seite SYSTEM SETUP

Auf dieser Seite werden folgende Systemeinstellungen konfiguriert:

- Betriebsart
- Signaltöne
- Sprache
- Passwort
- Bus-Modus
- GPIB-Adresse
- Unidirektionale Kommunikation
- Bias-Quelle intern/extern
- Baudrate
- Menüanzeige
- Datum und Uhrzeit

ANMERKUNG

Die Systemeinstellungen werden nach dem Setzen sofort aktiv

4.1.1 MAIN FUNC

In diesem Feld wird die Betriebsart des Gerätes angezeigt. Derzeit gibt es nur die Einstellung LCR.

4.1.2 PASS BEEP

In diesem Feld wird die Art der Signalisierung für eine bestandene Bauelementeparameterprüfung ausgewählt.

Schritte zur Auswahl des Signaltons für PASS BEEP:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **PASS BEEP**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **HIGH LONG**: Mit dieser Softtaste wird ein hoher und langer Signalton ausgewählt.
 - **HIGH SHORT**: Mit dieser Softtaste wird ein hoher und kurzer Signalton ausgewählt.
 - **LOW LONG**: Mit dieser Softtaste wird ein tiefer und langer Signalton gewählt.
 - **TWO SHORT**: Mit dieser Softtaste wird ein doppelter kurzer und tiefer Signalton eingestellt.
 - **OFF**: Diese Softtaste schaltet den Signalton aus.
- 2) Drücken Sie die entsprechende Softtaste, um den gewünschten Ton auszuwählen.

4.1.3 FAIL BEEP

In diesem Feld wird die Art der Signalisierung für eine nicht bestandene Parameterprüfung ausgewählt.

Schritte zur Auswahl des Signaltons für FAIL BEEP:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FAIL BEEP**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **HIGH LONG**: Mit dieser Softtaste wird ein hoher und langer Signalton ausgewählt.
 - **HIGH SHORT**: Mit dieser Softtaste wird ein hoher und kurzer Signalton ausgewählt.

- **LOW LONG**: Mit dieser Softtaste wird ein tiefer und langer Signalton gewählt.
- **TWO SHORT**: Mit dieser Softtaste wird ein doppelter kurzer und tiefer Signalton eingestellt.
- **OFF**: Diese Softtaste schaltet den Signalton aus.

2) Drücken Sie die entsprechende Softtaste, um den gewünschten Ton auszuwählen.

4.1.4 LANGUAGE

In diesem Feld wird die Anzeigesprache des Gerätes ausgewählt.

Schritte zur Auswahl der Sprache:

1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **LANGUAGE**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:

- **ENGLISH**: Mit dieser Softtaste wird Englisch als Anzeigesprache ausgewählt.
- **CHINESE**: Mit dieser Softtaste wird Chinesisch als Anzeigesprache ausgewählt.

2) Benutzen Sie die Softtasten, um die gewünschte Sprache einzustellen.

4.1.5 PASSWORD

In diesem Feld wird der Passwortschutz konfiguriert.

Vor jeder Änderung wird das aktuelle Passwort abgefragt.

How to set the the password:

1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **PASS WORD**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:

- **OFF**: Hiermit wird der Passwortschutz deaktiviert.
- **LOCK SYSTEM**: In dieser Einstellung wird das Passwort zum Ändern der Konfiguration und für den Dateizugriff benötigt.
- **LOCK FILE**: In dieser Einstellung werden die Benutzerdateien zugriffsgeschützt.
- **MODIFY**: Hier kann das Passwort geändert werden.

- 2) Betätigen Sie die Softtaste **MODIFY**, um ein neues Passwort einzugeben. Zur Sicherheit muss zuerst das alte und danach zweimal das neue Passwort eingegeben werden, erst nach fehlerfreier Eingabe wird das neue Passwort gespeichert.

ANMERKUNG

Das Default-Passwort lautet 0147852.

4.1.6 BUS MODE

In diesem Feld wird die Kommunikationsschnittstelle ausgewählt.

Schritte zur Auswahl des Kommunikationsmodus:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **BUS MODE**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **RS232C**
 - **GPIB**
 - **USBTMC**: Diese Softtaste aktiviert den USB-Modus „Test and Measurement Device“, kompatibel mit USBTMC-USB488; wird für LabView-Anbindung benötigt.
 - **USBCDC**: Diese Softtaste schaltet in den USB-Modus „virtueller serieller Port“.
- 2) Betätigen Sie die entsprechende Softtaste, um den gewünschten Modus einzustellen.

ANMERKUNG

Das (optionale) GPIB-Interface kann nur ausgewählt werden, wenn es installiert ist..

4.1.7 GPIB ADDR (Reserved Function)

In diesem Feld wird die GPIB-Adresse eingestellt.

Schritte zur Auswahl der GPIB-Adresse:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **GPIB ADDR**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:

- **↑ (+)**: Mit dieser Softtaste wird die GPIB-Adresse um 1 erhöht.
- **↓ (-)**: Mit dieser Softtaste wird die GPIB-Adresse um 1 verringert.

4.1.8 TALK ONLY

Diese Funktion schaltet die gewählte Kommunikationsschnittstelle in den unidirektionalen Modus. Die Messergebnisse werden automatisch per RS232C, GPIB, USBTMC oder USB CDC ausgegeben, eingehende Steuerbefehle werden jedoch ignoriert.

Schritte zur Einstellung der Talk Only-Funktion:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **TALK ONLY**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **ON**
 - **OFF**
- 2) Benutzen Sie die Softtasten, um die Funktion ein- oder auszuschalten.

4.1.9 BIAS SRC

In diesem Feld wird die DC-Bias-Quelle ausgewählt. Das Gerät unterstützt zwei Arten von Bias-Quellen:

- **INT Mode (nur ST2832)**: Die von der interne Bias-Quelle des ST2832 unterstützte DC-Vorspannung bzw. der DC-Bias-Strom ist abhängig vom eingestellten Ausgangswiderstand.
 - Ausgangswiderstand 30Ω: zwischen -1.5V und +1.5V bzw. -50mA und 50mA
 - Ausgangswiderstand 100Ω: zwischen -5V und +5V bzw. -50mA und 50mA.
- **ST1778**: An das ST2830 können bis zu sechs externe Bias-Stromquellen der Serie ST1778 mit jeweils 0-20A, zusammen also bis 120A, angeschlossen werden.

ANMERKUNG

Mindestens ein ST1778 muss angeschlossen sein, damit diese Funktion ausgewählt werden kann. Wenn eine externe Bias-Quelle gewählt wird, kann nur ein Ausgangswiderstand von 100Ω verwendet werden.

Schritte zur Einstellung der Bias-Quelle:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **BIAS SRC**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **INT**
 - **ST1778**
- 2) Drücken Sie **INT**, um die interne Bias-Quelle auszuwählen (nur ST2832), oder drücken Sie **ST1778**, um die externe Bias-Quelle ST1778 auszuwählen.

4.1.10 BAUD RATE

In diesem Feld wird die Baudrate der RS232C-Schnittstelle eingestellt. Es sind Übertragungsraten von 9 600 bis 115 200 Bit/s einstellbar. Die weiteren Parameter (8/N/1) sind nicht änderbar.

Schritte zur Einstellung der Baudrate:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **BAUD RATE**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **↑ (+)**: Mit dieser Softtaste wird die Baudrate erhöht.
 - **↓ (-)**: Mit dieser Softtaste wird die Baudrate verringert.

4.1.11 MENU DISP

Der Softkeybereich des ST2830 kann permanent oder nur für bestimmte Zeit eingeblendet werden. Ist **MENU DISP** auf HOLD eingestellt, wird der Softkeybereich ständig angezeigt. Ist in **MENU DISP** eine Zeit eingestellt, so wird der Softkeybereich automatisch nach Ablauf dieser Zeit ohne Tastendruck ausgeblendet. Jeder Tastendruck setzt den Timer zurück und blendet den Softkeybereich wieder ein.

Schritte zur Einstellung der Softkeyeinblendung:

- 1) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **MENU DISP**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **↑ (+)**: Mit dieser Softtaste wird die Anzeigzeit erhöht.
 - **↓ (-)**: Mit dieser Softtaste wird die Anzeigzeit verringert.

4.1.12 DATA/TIME

In dieser Zeile werden Datum und Uhrzeit dargestellt.

Um diese neu einzustellen, benutzen Sie die Pfeiltasten, um das gewünschte Feld auszuwählen, dann geben Sie entweder den neuen Wert über die Zifferntasten ein und schließen Sie die Eingabe mit der Softtaste ***1** ab, oder verwenden Sie die Softtasten **INCR+** sowie **DECR-**, um den neuen Wert einzustellen. Die Felder sind wie folgt belegt: **Jahr (zweistellig)-Monat-Tag Stunde:Minute: Sekunde**.

4.2 LCR <FILE MANAGE>

Die Geräte der ST2830-Serie sind in der Lage, vom Benutzer eingestellte Parameter in Form von Dateien in nichtflüchtigem Speicher zu sichern, so dass sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder eingelesen werden können. Hierdurch kann schnell und effizient zwischen verschiedenen Messumgebungen umgeschaltet werden.

Betätigen Sie den Softkey **[FILE MANAGE]**, um die Dateimanagementseite aufzurufen:

[LCR FILES LIST]				
I:\				
NO.	LCR ID	TIME	LOAD	
01	2832	20-05-20 05:56		
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
	LOAD	STORE	DEL	FIND
				

Abbildung 4-2 Seite LCR FILES LIST

4.2.1 Setup-Dateien für die LCR-Messung (*.STA)

Bis zu 40 Einzelkomponentenmessungs-Einstellungsdateien (*.STA-Dateien) können im Gerät gespeichert werden, auf (optionale) USB-Datenträger jeweils weitere 500 Dateien.

Betätigen Sie den Softkey **FILE MANAGE**, um die Dateiverwaltungsfunktionen aufzurufen. Die folgenden Daten werden in *.STA-Einstellungsdateien gespeichert bzw. daraus wiederhergestellt:

Einstellungen auf der Seite <MEASURE SETUP>:

- FUNCA
- FREQ
- LEVEL
- RANGE
- SPEED
- Voltage BIAS
- Current BIAS
- TRIG
- ALC
- TRIG DLY
- STEP DLY
- DCR POL
- DC RNG
- DC LEV
- Rsou
- AVG
- Vm
- Im
- DEV A
- DEV B
- REF A
- REF B

Einstellungen auf der Seite <BIN COUNT DISP>:

- BIN COUNT (ON/OFF)

Einstellungen auf der Seite <LIMIT TABLE SETUP>:

- PARAM (Parametervertauschung)
- NOM (Referenzwert)
- MODE (%-TOL/ABS-TOL/SEQ-MODE)
- AUX (ON/OFF)
- COM (ON/OFF)
- Obere und untere Grenzwerte zu jedem Fach

Einstellungen auf der Seite <LIST SWEEP SETUP>:

- Listenablaufmodus (SEQ/STEP)
- Listendurchlaufparameter (Frequency/Level/Bias)
- Die einzelnen Listeneinträge aller Durchlaufparameter
- Obere und untere Grenzwerte zu allen Messwerten, einschließlich der Parameterwahl (LIMIT-DATA A/LIMIT-DATA B)
- Aktuelles Anzeigeformat

4.2.2 USB-Speichermedien

Wie bereits beschrieben, ist das ST2830 mit einer USB HOST-Schnittstelle ausgestattet, an welche USB-Sticks als Speichermedien angeschlossen werden können. Damit wird auch die Beschränkung auf 40 Speicherplätze aufgehoben. Mit der Möglichkeit, die so gesicherten Dateien auf einem Rechner mit USB-Anschluss abzulegen, kann eine quasi unbegrenzte Anzahl von Einstellungsdateien verwaltet werden.

Das ST2830 unterstützt USB-Speichergeräte mit folgenden Eigenschaften:

- USB 1.0/1.1 oder höher.

- Kapazität: 32MB/256MB/2GB/4GB; je größer desto länger dauert das Einlesen der Datenträgerinformationen nach dem Anschluss an das ST2830.
- Dateisystem: FAT16, FAT32 (Formatierung an einem Windows-PC wird empfohlen).

4.2.3 Dateimanagementoperationen

Suchen nach einer bereits existierenden Datei:

- 1) Verwenden Sie die Tasten **[↑]** und **[↓]** um die Listenelemente einzeln zu durchlaufen.
- 2) Verwenden Sie die Tasten **[←]** und **[→]**, um seitenweise zu blättern.
- 3) Betätigen Sie die Softtaste **FIND**. Geben Sie den gesuchten Dateinamen ein und drücken Sie dann die Softtaste **ENTER**, um zu einer Suchergebnisliste zu gelangen.
- 4) Geben Sie eine Zahl ein und drücken Sie die Softtaste **ENTER**, um direkt zu einer Position in der Dateiliste zu springen.

Speichern der Einstellungen in eine Datei:

- 1) Nehmen Sie alle Einstellungen auf der gewünschten Seite vor.
- 2) Betätigen Sie den Softkey **FILE MANAGE**. Die folgenden Softkeys werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **LOAD**
 - **STORE**
 - **DEL**
 - **FIND**
 - 
 - **COPY TO E:**
 - **EXT. FILE**
 - 

- 3) Bewegen Sie den Cursor auf den Listenplatz, in den Sie die Daten speichern wollen, oder geben Sie die Nummer direkt ein.
- 4) Betätigen Sie die Softtaste **STORE**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **YES**
 - **NO**
- 5) Drücken Sie **NO**, um die Aktion abzubrechen und zu Schritt 2 zurückzukehren.
- 6) Drücken Sie **YES**, und die Eingabemaske für die Dateinamenseingabe wird angezeigt.

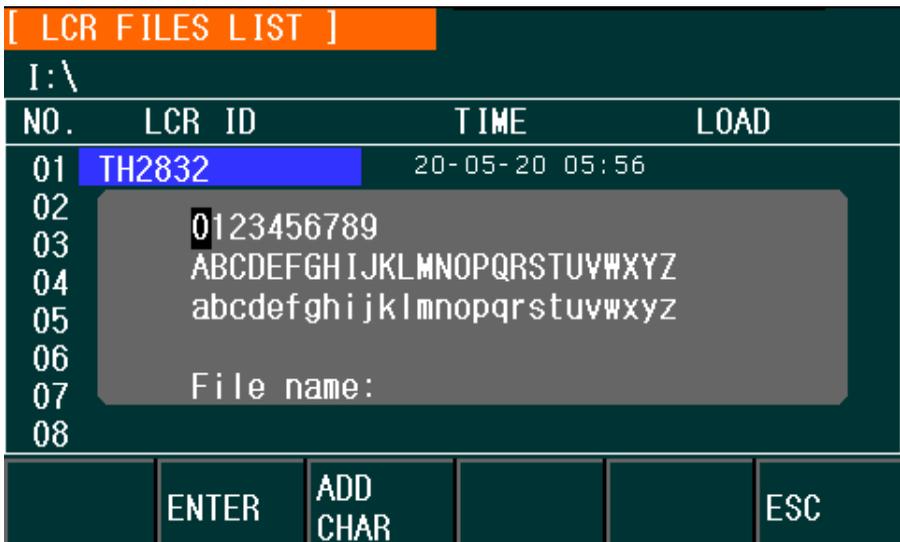


Abbildung 4-3 Dateinamen-Interface

- 7) Bewegen Sie den Cursor auf das gewünschte Zeichen und betätigen Sie die Softtaste **ADD CHAR** um das Zeichen zu übernehmen. Drücken Sie nach Eingabe aller gewünschter Zeichen die Softtaste **ENTER**, um in die so benannte Datei zu speichern. Drücken Sie die Softtaste **ESC**, um den Vorgang abzubrechen.

Laden der Einstellungen aus einer bestehenden Datei:

- 1) Betätigen Sie den Softkey **FILE MANAGE**. Die Liste der Dateien und folgende Softtasten werden angezeigt:
 - **LOAD**
 - **STORE**
 - **DEL**
 - **FIND**
 - 
 - **COPY TO E:**
 - **EXT. FILE**
 - 
- 2) Bewegen Sie den Cursor auf den Listenplatz, der die gewünschte Datei enthält, oder geben Sie die Dateinummer direkt ein.
- 3) Betätigen Sie die Softtaste **LOAD**. Die folgenden Softtasten werden am unteren Bildschirmrand angezeigt:
 - **YES**
 - **NO**
- 4) Drücken Sie **NO**, um die Aktion abubrechen und zu Schritt 1 zurückzukehren.
- 5) Drücken Sie die Softtaste **YES**, um die ausgewählte Datei zu laden. Danach kehrt das ST2830 zur vorherigen Anzeigeseite zurück.

Kopieren einer Datei auf einen USB-Speicherstick:

- 1) Verbinden Sie einen geeigneten USB-Speicher mit dem Gerät.
- 2) Betätigen Sie den Softkey **FILE MANAGE**. Die Liste der Dateien und folgende Softtasten werden angezeigt:
 - **LOAD**
 - **STORE**
 - **DEL**

- **FIND**
- 
- **COPY TO E:**
- **EXT. FILE**
- 

- 3) Bewegen Sie den Cursor auf die zu kopierende Datei und drücken Sie zur Bestätigung der Auswahl die Taste . Wiederholen Sie den Vorgang, um weitere Dateien zu markieren oder bereits gesetzte Markierungen wieder aufzuheben.
- 4) Betätigen Sie die Softtaste **COPY to E:**, um die markierten Dateien auf den externen Speicher zu kopieren.
- 5) Während des Kopiervorgangs wird in der untersten Bildschirmzeile ein Fortschrittsbalken angezeigt. Verschwindet dieser, ist der Kopiervorgang beendet.

ANMERKUNG

Bitte achten Sie darauf, dass der USB-Stick die in Abschnitt [4.2.2](#) angeführten Eigenschaften aufweist und nicht schreibgeschützt ist. Nach dem Anstecken eines USB-Sticks kann es besonders bei großen Sticks sehr lange dauern, bis dessen Datenträgerinformationen vom Gerät eingelesen worden sind. Während dieser Zeit reagiert das ST2830 nicht auf Eingaben und könnte möglicherweise den Eindruck erwecken, abgestürzt zu sein. Für den schnellstmöglichen Arbeitsablauf verwenden Sie einen möglichst kleinen Stick (64MB sind in der Regel völlig ausreichend) mit dem FAT16-Dateisystem.

5 Verwendung der LCR-Funktion (mit Anwendungsbeispielen)

5.1 Selbstkalibrierung

Um zu vermeiden, dass die Messgenauigkeit durch Kapazitätsbeläge der Messanordnung, Streuadmittanzen, parasitäre Impedanzen und andere Störeinflüsse beeinträchtigt wird, ist es nötig, die automatische Kalibrierung (Kurzschluss, Leerlauf, sowie ggf. Referenzlast) durchzuführen. Siehe dazu auch Kapitel [3.6](#). Das ST2830 unterstützt zwei verschiedene Korrekturmodi.

5.1.1 Multifrequenzkalibrierung

- 1) Drücken Sie die Taste **[SETUP]** und wählen Sie dann die Softtaste **CORRECTION**, um auf die Seite **<CORRECTION>** zu gelangen.
- 2) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **OPEN**. Die Softkeys **ON**, **OFF**, **MEAS OPEN** und **DCR OPEN** werden am unteren Bildschirmrand angezeigt.
- 3) Schließen Sie den Messadapter an das ST2830 an. Setzen Sie keinen Prüfling ein, der Testadapter muss leer sein. Betätigen Sie dann den Softkey **MEAS OPEN**, um die Leerlaufkalibrierung durchzuführen. Warten Sie auf die Vollzugsmeldung in der Statuszeile.
- 4) Betätigen Sie den Softkey **ON**, um die Korrekturen aktiv zu schalten.
- 5) Setzen Sie die Kurzschlussplatte (ST26010) in den Messadapter ein.
- 6) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **SHORT**. Die Softkeys **ON**, **OFF**, **MEAS SHORT** und **DCR SHORT** werden am unteren Bildschirmrand angezeigt.
- 7) Betätigen Sie den Softkey **SHORT**, um die Kurzschlusskalibrierung durchzuführen. Warten Sie auf die Vollzugsmeldung in der Statuszeile.
- 8) Betätigen Sie den Softkey **ON**, um die Korrekturen aktiv zu schalten.
- 9) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **LOAD**. Die Softkeys **ON** und **OFF** werden am unteren Bildschirmrand angezeigt.
- 10) Betätigen Sie den Softkey **OFF**, um die Lastkorrektur auszuschalten.

- 11) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FREQ**. Die Softkeys **ON**, **OFF**, **MEAS OPEN**, **MEAS SHORT** und **MEAS LOAD** werden angezeigt.
- 12) Betätigen Sie den Softkey **OFF**, um die Korrektur bei dem Frequenzpunkt **FREQ** abzuschalten.
- 13) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **SPOT NO**. Die Softkeys **INCR++**, **INCR+**, **DECR-** und **DECR--** werden angezeigt.
- 14) Wählen Sie mit den Softkeys oder den Zifferntasten den nächsten Frequenzpunkt und wiederholen Sie die Schritte 11–14, bis die Korrekturen bei allen Frequenzpunkten abgeschaltet sind.

5.1.2 Frequenzpunktkalibrierung

Diese Funktion liefert bessere Ergebnisse bei der Messung mit einer direkt eingegebenen Frequenz.

Ist die Messfrequenz z.B. 5.5kHz...

- 1) Drücken Sie die Taste **[SETUP]** und wählen Sie dann die Softtaste **CORRECTION**, um auf die Seite **<CORRECTION>** zu gelangen.
- 2) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **OPEN**. Die Softkeys **ON**, **OFF**, **MEAS OPEN** und **DCR OPEN** werden am unteren Bildschirmrand angezeigt.
- 3) Betätigen Sie den Softkey **ON**, um die Funktion aktiv zu schalten.
- 4) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **SHORT**. Die Softkeys **ON**, **OFF**, **MEAS SHORT** und **DCR SHORT** werden am unteren Bildschirmrand angezeigt.
- 5) Betätigen Sie den Softkey **ON**, um die Funktion aktiv zu schalten.
- 6) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **LOAD**. Die Softkeys **ON** und **OFF** werden am unteren Bildschirmrand angezeigt.
- 7) Falls ein Referenzbauelement zur Verfügung steht, betätigen Sie den Softkey **ON**, um die Funktion aktiv zu schalten, ansonsten den Softkey **OFF**.
- 8) Bewegen Sie ggf. den Cursor auf das Feld **SPOT NO.**, um mittels Softkeys oder Ziffernblock einen von 201 Frequenzpunkten auszuwählen.

- 9) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FREQ**. Die Softkeys **ON**, **OFF**, **MEAS OPEN**, **MEAS SHORT** und **MEAS LOAD** werden angezeigt.
- 10) Betätigen Sie den Softkey **ON**, um die Korrektur bei **FREQ** einzuschalten.
- 11) Geben Sie **[5] [.] [5]** auf dem Zifferblock ein. Die Softkeys wechseln zu den verfügbaren Einheits-Präfix-Kombinationen (**Hz**, **kHz** and **MHz**). Betätigen Sie die Softtaste **kHz**, und das Feld **FREQ** wird auf die gewünschte Messfrequenz 5.5000kHz geändert.
- 12) Schließen Sie den Messadapter an das ST2830 an. Setzen Sie keinen Prüfling ein, der Testadapter muss leer sein. Betätigen Sie dann den Softkey **MEAS OPEN**, um die Leerlaufkalibrierung durchzuführen.
- 13) Setzen Sie die Kurzschlussplatte (ST26010) in den Messadapter ein.
- 14) Betätigen Sie **MEAS SHORT**, um die Kurzschlusskalibrierung durchzuführen.
- 15) Falls ein Referenzbauelement zur Verfügung steht, bewegen Sie den Cursor auf das Feld **REF A**. Geben Sie mit den Ziffern- und Softtasten den Wert des primären Parameters des Referenzbauteils ein.
- 16) Dann bewegen Sie den Cursor auf das Feld **REF B** und geben Sie mit den Ziffern- und Softtasten den Wert des sekundären Parameters des Referenzbauteils ein.
- 17) Danach bewegen Sie den Cursor zurück auf das Feld **FREQ**. Setzen Sie das Referenzbauelement in den Messadapter ein. Entfernen Sie ggf. vorher die Kurzschlussplatte.
- 18) Betätigen Sie die Softtaste **MEAS LOAD**, um die Referenzlastkorrektur auszuführen. Die tatsächlichen Ergebnisse der Messung am Referenzbauelement werden in den Feldern **LOAD A** und **LOAD B** angezeigt.
- 19) Wenn Sie weitere Messfrequenzen benötigen, bewegen Sie den Cursor auf das Feld **SPOT No.**, wählen Sie eine andere Frequenzpunktnummer und wiederholen Sie die Punkte 9–18, bis alle Frequenzen eingegeben sind.

5.2 Korrekter Anschluss des Prüflings

Das Messgerät hat vier Messanschlüsse: Hcur, Hpot, Lpot und Lcur; diese sind jeweils mit einer Schirmung versehen, die den Einfluss von Streukapazitäten gegen Erde und elektromagnetischen Feldern minimieren soll. Beim Messvorgang sollen Hcur, Hpot und Lpot, Lcur mit dem Prüfling verbunden werden, um eine Vierleitermessung durchzuführen und damit die Einflüsse der Zuleitungen und der Kontaktübergänge im Stromzweig auf die Messung (insbesondere die des Verlustfaktors) zu minimieren.

Insbesondere bei der Messung niederohmiger Komponenten sollten Hpot und Lpot direkt und separat von Hcur und Lcur an die Kontakte des Prüflings angeschlossen werden, um die tatsächlich am Prüfling anliegende Spannung zu messen. Mit anderen Worten, die Anschlüsse Hcur und Hpot sowie Lcur und Lpot sollten nicht bereits vor der Kontaktierung des Prüflings miteinander verbunden werden, weil dann der Messstrom zwischen Hcur und Lcur mit über die Kontakte zwischen Hpot und Prüfling sowie Prüfling und Lpot fließt und der Spannungsabfall über den Kontaktübergangswiderstand die Messergebnisse verfälscht.

Nur wenn die zu testende Impedanz weit höher ist als der Widerstand der Messkabel und Kontakte zusammen (z.B. $R_{\text{lead}} < Z_x / 1000$, um unter 0.1% Fehler zu bleiben) ist es sinnvoll, Hcur und Hpot sowie Lpot und Lcur bereits vorab miteinander zu verbinden (Zweileitermessung).

Bei Messungen mit hohen Genauigkeitsanforderungen liefert die Messung mit dem Kelvin-Messadapter ST26048A (im Lieferumfang) bessere Ergebnisse als mit den Kelvin-Messkabeln ST26011C (ebenfalls mitgeliefert). Unterhalb von 10kHz Messfrequenz sind die Unterschiede vernachlässigbar, aber oberhalb von 10kHz wirkt sich die Anordnung der Messkabel zunehmend auf die Streukapazität und -induktivität aus; der Einfluss auf die Messergebnisse ist unvermeidbar, weil die Position der flexiblen Kabel nicht fixiert werden kann. Daher sollte bei höheren Frequenzen immer der Messadapter verwendet werden. Ist die Nutzung des Messadapters nicht möglich, so sollten die Messkabel zwischen Selbstkalibrierung und Messung so wenig wie möglich in ihrer Position verändert werden.

Unabhängig davon ob die Kelvin-Messbox, die Kelvin-Clips oder ein vom Benutzer selbst hergestellter Messaufbau verwendet werden, sollten folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- 1) Die Impedanz der Messanordnung auf den Stromflusspfaden wie auch para-sitäre Konduktanzen zwischen den Messleitungen müssen minimiert werden, insbesondere wenn Komponenten mit hoher Impedanz gemessen werden sollen.
- 2) Die Kontaktübergangswiderstände müssen minimiert werden, da diese eine Rauschquelle darstellen können.
- 3) Leerlauf- und Kurzschlusskalibration sollten durchgeführt werden. Mit diesen kann der Einfluss der parasitären Impedanzen auf das Messergebnis reduziert werden. Für die Leerlaufkalibration sollte der Abstand zwischen den Messkontakten derselbe wie beim Anschluss an den Prüfling sein, für die Kurzschlusskalibration sollte die Kurzschlussplatte in gleicher Position wie der Prüfling kontaktiert werden. Bei geringeren Frequenzen reicht es aus, jeweils Hcur und Lcur sowie Hpot und Lpot und dann beides miteinander zu verbinden.

ANMERKUNG

Wenn der Prüfling ein Bauteil mit Polung ist, sollte dessen positiver Pol mit dem mit „+“, „Hcur“, „Hpot“ oder „High“, und der negative mit dem mit „-“, „Lcur“, „Lpot“ oder „Low“ bezeichneten Anschluss des Messgeräts bzw. Messadapters verbunden werden.

WARNUNG!

Prüflinge sollten vor dem Anschließen an das Messgerät entladen werden, um eine Beschädigung des Messgerätes zu vermeiden!

5.3 Einfluss von Streukapazität minimieren

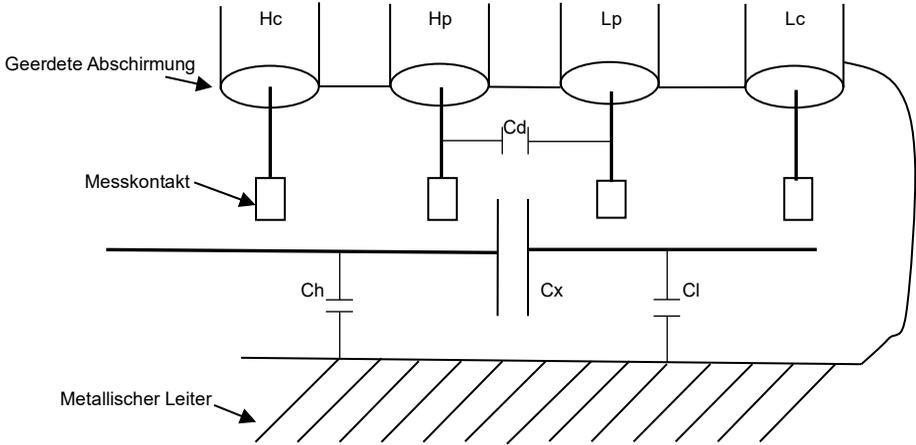


Abbildung 5-1 Einfluss von Streukapazität

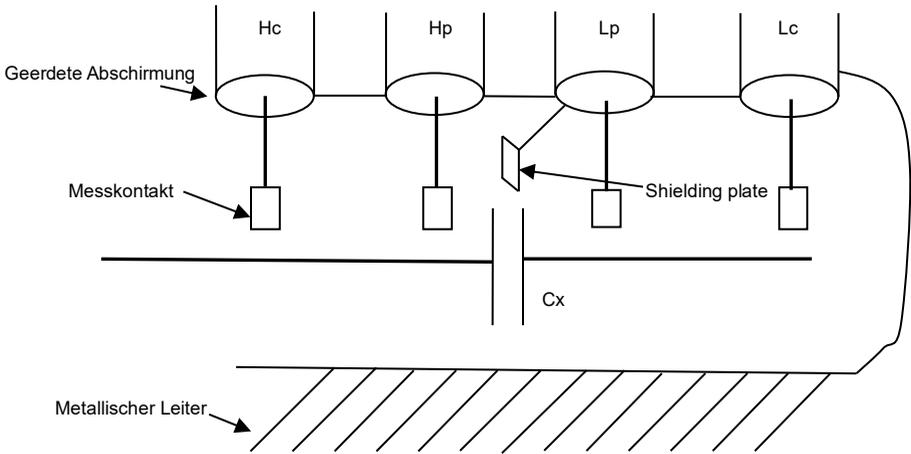


Abbildung 5-2 Einfluss von Streukapazität minimieren

Wenn der Prüfling eine hohe Impedanz aufweist (z.B. ein kleiner Kondensator), kann der Einfluss der Streukapazität nicht vernachlässigt werden. Abbildung 5-1 ist ein Beispiel für den Einsatz der Verleitemessung. In dieser Abbildung liegt die parasitäre Kapazität C_d parallel zum Prüfling C_x , und wenn sich eine leitende Platte unter dem Prüfling befindet, liegt die Serienschaltung der Kapazitäten C_h und C_l

ebenfalls parallel zum Prüfling, was zu Messfehlern führt. Die Kapazität Cd kann minimiert werden, indem eine geerdete Abschirmplatte zwischen den Kontakten der High- und denen der Low-Seite installiert wird. Der Einfluss der Kapazitäten Ch und Cl kann eliminiert werden, indem die leitende Platte ebenfalls geerdet wird.

Bei einem Prüfling mit niedriger Impedanz (z.B. eine kleine Induktivität oder ein großer Kondensator) fließt ein hoher Strom durch die Messkabel zwischen Hcur und Lcur. In diesem Fall **wird die elektromagnetische Kopplung zwischen den Messkabeln zur Hauptquelle der Messfehler** abgesehen vom Einfluss des Kontaktübergangswiderstandes an den Messanschlüssen. Wenn diese Kopplung nicht eliminiert werden kann, wird dieser unerwartete Einfluss auf die Messergebnisse haben. Generell gesehen beeinflusst der Kontaktwiderstand den Widerstandsanteil der Impedanz und die elektromagnetische Kopplung den Reaktanzanteil der Impedanz.

Als Gegenmaßnahme können die Messkabel in 4-Terminal-Pair-Konfiguration ausgeführt werden. Dabei sind die Abschirmungen der Messkabel nicht vollständig geerdet und werden als Rückleiter für den Messstrom benutzt. Hierdurch heben sich die von den gleich großen, aber entgegengesetzt gerichteten, Strömen durch die Leiter Hcur und Lcur und ihrer Abschirmungen erzeugten Felder gegenseitig auf, daher wird der Einfluss der Kopplung auf die Messergebnisse minimiert.

5.4 Anwendungsbeispiel anhand einer Induktivitätsmessung

Messbedingungen:

- Funktion: Ls-Q
- Frequenz: 5kHz
- Pegel: 1.5Vrms
- Interne Quellimpedanz: 100Ω

Operating Steps:

- 1) Schalten Sie das Gerät ein.
- 2) Setzen Sie die Basisparameter:
 - a) Drücken Sie die Taste **[DISP]**, um auf die Seite **<MEAS DISPLAY>** zu gelangen.

- b) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FUNC**. Dieses enthält die aktuelle Einstellung, z.B. Cp-D. Die Softkeys Cp→, Cs→, Lp→, Ls→, Z→ und ↓ werden am unteren Bildschirmrand angezeigt.
 - c) Betätigen Sie den Softkey Ls→, wodurch die Anzeige auf Ls-D, Ls-Q und Ls-Rs wechselt.
 - d) Betätigen Sie den Softkey Ls-Q, um die Messfunktion Ls-Q auszuwählen.
 - e) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FREQ**. Dieses enthält die aktuelle Einstellung, z.B. 1.0000kHz.
 - f) Drücken Sie die Tasten [5], so dass 5 in diesem Feld dargestellt wird. Die verfügbaren Einheiten Hz, kHz und MHz werden am unteren Bildschirmrand angezeigt. Betätigen Sie den Softkey kHz, und die Frequenz wird auf 5.0000kHz gesetzt.
 - g) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **LEVEL**. Dieses enthält die aktuelle Einstellung des Messpegels, z.B. 1.000V.
 - h) Drücken Sie die Tasten [1], [,] und [5], so dass 1.5 in diesem Feld dargestellt wird. Die verfügbaren Einheiten mV, V, μA, mA und A werden am unteren Bildschirmrand angezeigt. Drücken Sie die Softtaste V, und der Messpegel wird auf 1.5V gesetzt.
 - i) Drücken Sie die Taste [SETUP], um auf die Seite **<MEASURE SETUP>** zu gelangen.
 - j) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **R_{so}**. Die Softkeys 100Ω und 30Ω werden am unteren Bildschirmrand angezeigt.
 - k) Betätigen Sie den Softkey 100Ω, um die Quellimpedanz 100Ω auszuwählen.
- 3) Schließen Sie den Messadapter (ST26048A) an das ST2830 an.
 - 4) Führen Sie die Korrekturmessungen durch. (Um die Beeinflussung der Messgenauigkeit durch z.B. Streuimpedanzen zu minimieren, muss die Leerlauf-/Kurzschlusskorrektur durchgeführt werden.) Gehen Sie dazu wie unter 5.1.2 beschrieben vor.
 - 5) Setzen Sie den Prüfling in den Messadapter ein.

- 6) Führen Sie die Messung durch: Drücken Sie die Taste [DISP], um auf die Seite **<MEAS DISPLAY>** zu gelangen. Das Gerät misst kontinuierlich, die Messergebnisse werden in großer Schrift in der Bildschirmmitte angezeigt.
- 7) Falls die Messergebnisse offensichtlich inkorrekt sind:
- Stellen Sie sicher, dass der Prüfling guten Kontakt zu allen Kontaktfedern des Messadapters hat.
 - Überprüfen Sie, ob der Messadapter korrekt an das Messgerät angeschlossen ist.
 - Führen Sie erneut die Leerlauf-/Kurzschlusskorrektur durch.

ANMERKUNG

Wenn die Multifrequenz-Kalibrierung genutzt wird, sollte die Frequenzpunkt-Kalibrierung ausgeschaltet (OFF) werden, da ansonsten letztere Priorität hat. Gehen Sie dazu wie unter 5.1.1 beschrieben vor.

5.5 Anwendungsbeispiel anhand einer Kapazitätsmessung mit Multifrequenz-Listendurchlauf

Messbedingungen:

- Funktion: Cp-D
- Pegel: 1Vrms
- Andere Parameter:

Frequenz	Vergleichsparameter	Untergrenze	Obergrenze
1kHz	Cp (Capacitance)	325.0nF	333.0nF
10kHz	D (Dissipation)	0.0001	0.0003
100kHz	D (Dissipation)	0.0060	0.0100

Signalton: HIGH LONG

Signal ertönt für: OUT (d.h. bei aussortiertem Prüfling).

Bedienungsschritte:

- 1) Schalten Sie das Gerät ein.
- 2) Setzen Sie die Basisparameter:
 - a) Drücken Sie die Taste [DISP], um auf die Seite **<MEAS DISPLAY>** zu gelangen.
 - b) Das Feld **FUNC** enthält bereits Cp-D und das Feld **LEVEL** 1.000V.
 - c) Drücken Sie die Taste [SETUP], um auf die Seite **<MEASURE SETUP>** zu gelangen. Die Softkeys **MEAS SETUP**, **CORRECTION**, **LIMIT SETUP**, **LIST SETUP**, **FILE MANAGE** und **TOOLS** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt.
 - d) Betätigen Sie den Softkey **LIST SETUP**, um auf die Seite **<LIST SWEEP SETUP>** zu gelangen.
 - e) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld mit dem Durchlaufparameter; dieses enthält **FREQ[Hz]**.
 - f) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld direkt darunter, dies ist der Durchlaufparameterbereich von Listenpunkt 1 und enthält „---“.
 - g) Drücken Sie die Taste [1], so dass 1 in diesem Feld dargestellt wird. Die verfügbaren Einheiten **Hz**, **kHz** und **MHz** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt. Betätigen Sie die Softtaste **kHz**, um den ersten Listenpunkt auf 1.0000k[Hz] zu setzen.
 - h) Drücken Sie die Taste [→], um den Cursor auf die Spalte **LMT** von Listenpunkt 1 zu setzen. Diese enthält „---“. Die Softkeys **LIMIT DATA A**, **LIMIT DATA B** und **OFF** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt.
 - i) Betätigen Sie den Softkey **LIMIT DATA A**, um die Funktion zum Vergleich des primären Parameters Cp auszuwählen. Die Anzeige in diesem Feld wechselt auf A, und der Cursor springt automatisch zur Spalte für den unteren Grenzwert von Listenpunkt 1.
 - j) Drücken Sie die Tasten [3] [2] [5], so dass 325 in diesem Feld dargestellt wird. Die verfügbaren Präfixe **p**, **n**, **µ**, **m** und **k** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt. Betätigen Sie die

- Softtaste **n**, und dieses Feld wird auf 325.000n[F] gesetzt. Daraufhin springt der Cursor automatisch zur Spalte für den oberen Grenzwert von Listenpunkt 1.
- k) Drücken Sie dreimal die Taste **[3]**, so dass 333 in diesem Feld dargestellt wird. Die verfügbaren Präfixe **p**, **n**, **μ**, **m** und **k** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt. Betätigen Sie die Softtaste **n**, und dieses Feld wird auf 333.000n[F] gesetzt. Daraufhin springt der Cursor automatisch zur Spalte für den Durchlaufparameter von Listenpunkt 2.
- l) Drücken Sie die Tasten **[1] [0]**, so dass in diesem Feld 10 angezeigt wird. Die verfügbaren Einheiten **Hz**, **kHz** und **MHz** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt. Betätigen Sie die Softtaste **kHz**, damit dieses Feld auf 10.0000k[Hz] gesetzt wird.
- m) Drücken Sie die Taste **[→]**, um den Cursor auf die Spalte **LMT** von Listenpunkt 1 zu setzen. Diese enthält „---“. Die Softkeys **LIMIT DATA A**, **LIMIT DATA B** und **OFF** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt.
- n) Betätigen Sie den Softkey **LIMIT DATA B**, um die Funktion zum Vergleich des sekundären Parameters D auszuwählen. Die Anzeige in diesem Feld wechselt auf B, und der Cursor springt automatisch zur Spalte für den unteren Grenzwert von Listenpunkt 2.
- o) Drücken Sie die Tasten **[0] [.] [0] [0] [0] [1]**, so dass 0.0001 in diesem Feld dargestellt wird. Die verfügbaren Präfixe **p**, **n**, **μ**, **m**, **k**, **M** und ***1** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt. Drücken Sie die Taste ***1**, und die Anzeige in diesem Feld wechselt auf 100.000μ, und der Cursor springt automatisch zur Spalte für den oberen Grenzwert von Listenpunkt 2.
- p) Drücken Sie die Tasten **[0] [.] [0] [0] [0] [3]**, so dass 0.0003 in diesem Feld dargestellt wird. Die verfügbaren Präfixe **p**, **n**, **μ**, **m**, **k**, **M** und ***1** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt. Drücken Sie die Taste ***1**, und die Anzeige in diesem Feld wechselt auf 300.000μ, und der Cursor springt automatisch zur Spalte für den Durchlaufparameter von Listenpunkt 3.
- q) Wiederholen Sie die Schritte l–p für den dritten Listenpunkt mit den Werten 100kHz, B, 0.0060 und 0.0100.
- 3) Stellen Sie den Signalton ein:

- a) Drücken Sie die Taste [SYSTEM], um auf die Seite **<SYSTEM SETUP>** zu gelangen.
- b) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **FAIL BEEP** und betätigen Sie die Softtaste **HIGH LONG**.
- 4) Schließen Sie den Messadapter (ST26048A) an das ST2830 an.
- 5) Führen Sie die Korrekturmessungen durch. (Um die Beeinflussung der Messgenauigkeit durch z.B. Streuimpedanzen zu minimieren, muss die Leerlauf-/Kurzschlusskorrektur durchgeführt werden.) Gehen Sie dazu wie unter 5.1.2 beschrieben vor.
- 6) Setzen Sie den entladenen Prüfling in den Messadapter ein.
- 7) Führen Sie die Messung durch: Drücken Sie die Taste [DISP] und dann die Softtaste **LIST SWEEP**, um auf die Seite **<LIST SWEEP DISP>** zu gelangen. Das Gerät misst kontinuierlich und stellt dann die Mess- und Vergleichsergebnisse auf der Seite dar. Wenn das Vergleichsergebnis H (höher als der obere Grenzwert) oder L (niedriger als der untere Grenzwert) ist, ertönt ein Signalton.
- 8) Falls die Messergebnisse offensichtlich inkorrekt sind:
 - a) Stellen Sie sicher, dass der Prüfling guten Kontakt zu allen Kontaktfedern des Messadapters hat.
 - b) Überprüfen Sie, ob der Messadapter korrekt an das Messgerät angeschlossen ist.
 - c) Führen Sie erneut die Leerlauf-/Kurzschlusskorrektur durch.

ANMERKUNG

Wenn die Multifrequenz-Kalibrierung genutzt wird, sollte die Frequenzpunkt-Kalibrierung ausgeschaltet (OFF) werden, da ansonsten letztere Priorität hat. Gehen Sie dazu wie unter 5.1.1 beschrieben vor.

5.6 Beispiel für die Anwendung des Komparators

Das ST2830 enthält eine Komparatorfunktion. Diese ist nützlich beim Messen, Sortieren und Klassifizieren von Bauteilen, für die Ein- und Ausgangskontrolle. Mit der HANDLER-Schnittstelle ist der Aufbau eines automatisch sortierenden Testsystems möglich. Funktion und Einrichtung des Komparators sind im vorigen Kapitel beschrieben worden. Es folgen zwei Anwendungsbeispiele.

5.6.1 Kondensatoren sortieren

Kondensatortyp: 0805CG271

Anforderungen: Die Kapazität soll je nach Abweichung in zwei Fächer sortiert werden: BIN J und BIN K (und, bei Bereichsüberschreitung, BIN OUT). Fällt die Kapazität in den Bereich J oder K, aber überschreitet der Verlustfaktor D eine Grenze, soll in ein weiteres Fach (BIN AUX) sortiert werden.

Messparameter: Frequenz 100kHz, Pegel 1Vrms, SLOW, FAIL alarm und externer Trigger.

Sortierparameter: Fach J -4.6% bis +4.8%, Fach K -9% bis +10%, Verlust $\tan\delta < 0.15\%$.

Die folgenden Parameter müssen eingestellt werden:

Parameter	Setting
Primärer Parameter (FUN1)	Cp
Sekundärer Parameter (FUN2)	D
Frequenz (FREQ)	100kHz
Pegel (LEVEL)	1V
Geschwindigkeit (SPEED)	SLOW
Sortierfach AUX (AUX)	ON
Sortiermodus (MODE)	%TOL (relative Abweichung)
Nennwert (NOMINAL)	270pF
Untergrenze BIN1 (BIN1 LOW)	-4.6%
Obergrenze BIN1 (BIN1 HIGH)	4.8%
Untergrenze BIN2 (BIN2 LOW)	-9%
Obergrenze BIN2 (BIN2 HIGH)	10%
Untergrenze sekundärer Parameter (2nd LOW)	0.0000
Obergrenze sekundärer Parameter (2nd LOW)	0.0015
Triggermodus (TRIG)	EXT (external)

Alarm mode (CMP ALARM)	POOR ALARM (HIGH LONG)
------------------------	------------------------

ANMERKUNG	
1)	Für kleine Kapazitäten (effektive Impedanz über 1kΩ) sollte das parallele Ersatzschaltbild verwendet werden (Cp statt Cs).
2)	Ist einer der Kapazitätsvergleiche erfolgreich, aber überschreiten die Verluste die Grenze, wird das Bauteil separat sortiert. Das Zusatzfach muss eingeschaltet sein, damit das Bauteil in Fach AUX einsortiert werden kann. Ist es nicht eingeschaltet, landet das Bauteil im Fach FAIL.
3)	Da obere und untere Grenzwerte auf der prozentualen Abweichung vom Nennwert basieren, ist es sinnvoll, den Modus %TOL zu wählen, da dort diese Abweichung direkt ohne Umrechnung angegeben werden kann.

Einrichtung im Detail:

- 1) Wählen Sie auf der Seite **<MEAS DISP>** Cp-D als Messfunktionspaar und stellen Sie Frequenz, Pegel und Messgeschwindigkeit ein.
- 2) Drücken Sie die Taste **[SETUP]**, um auf die Seite **<MEAS SETUP>** zu gelangen, und stellen Sie den **TRIGGER MODE** auf EXT (externer Trigger) ein.
- 3) Drücken Sie die Tasten **[SETUP]---LIMIT SETUP**, um auf die Seite **<LIMIT TABLE SETUP>** zu gelangen, wo Sie Nennwert, Modus, obere und untere Grenzwerte, das AUX-Fach und den gesamten Komparator aktivieren.
- 4) Drücken Sie die Taste **SYSTEM**, um auf die Seite **<SYSTEM SETUP>** zu gelangen, und stellen Sie **FAIL BEEP** auf HIGH LONG.
- 5) Kehren Sie auf die Seite **<MEAS DISP>** zurück.

5.7 Anwendungsbeispiel zur Referenzlastkorrektur

Messbedingungen:

- Frequenz: 100kHz
- Cp: 11nF

- D: 0.0005

Bedienungsschritte:

- 1) Drücken Sie die Taste [SETUP]. Die Softkeys MEAS SETUP, CORRECTION, LIMIT TABLE, LIST SETUP, FILE MANAGE, SYSTEM SETUP und TOOLS werden am unteren Bildschirmrand angezeigt.
- 2) Betätigen Sie die Softtaste CORRECTION, um auf die Seite <CORRECTION> zu gelangen.
- 3) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld OPEN. Die Softkeys ON, OFF, MEAS OPEN und DCR OPEN werden am rechten Bildschirmrand angezeigt.
- 4) Betätigen Sie die Softtaste ON, um die Leerlaufkorrektur einzuschalten.
- 5) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld SHORT. Die Softkeys ON, OFF, MEAS SHORT und DCR SHORT werden am rechten Bildschirmrand angezeigt.
- 6) Betätigen Sie die Softtaste ON, um die Kurzschlusskorrektur einzuschalten.
- 7) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld LOAD. Die Softkeys ON und OFF werden am rechten Bildschirmrand angezeigt.
- 8) Betätigen Sie die Softtaste ON, um die Referenzlastkorrektur einzuschalten.
- 9) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld FUNC. Die Softkeys Cp→, Cs→, Lp→, Ls→, Z→ und ↓ werden am rechten Bildschirmrand angezeigt.
- 10) Betätigen Sie die Softtaste Cp→ und dann die Softtaste Cp-D, um die Messfunktion Cp-D auszuwählen.
- 11) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld FREQ. Die Softkeys ON, OFF, MEAS OPEN, MEAS SHORT und MEAS LOAD werden am rechten Bildschirmrand angezeigt.
- 12) Betätigen Sie die Softtaste ON, um die Korrektur am Frequenzpunkt FREQ einzuschalten.
- 13) Drücken Sie die Tasten [1] [0] [0], so dass 100 in diesem Feld dargestellt wird. Die verfügbaren Einheiten Hz, kHz und MHz werden am rechten Bildschirmrand angezeigt. Betätigen Sie die Softtaste kHz, damit dieses Feld auf die Messfrequenz 100.000kHz gesetzt wird.
- 14) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld REF A:. Drücken Sie zweimal die Taste [1], so dass in diesem Feld 11 angezeigt wird. Die verfügbaren Präfixe p, n, µ, m und → (nächste Seite) werden am rechten Bildschirmrand angezeigt. Betätigen Sie die Softtaste n, und dieses Feld wird auf 11.000n[F] gesetzt.

- 15) Bewegen Sie den Cursor auf das Feld **REF B:**. Drücken Sie die Tasten [0] [.] [0] [0] [0] [5], so dass in diesem Feld 0.0005 angezeigt wird. Die verfügbaren Präfixe **p**, **n**, **μ** und **m** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt. Drücken Sie die Softtaste **→** und danach die Softtaste ***1**, und die Anzeige in diesem Feld wechselt auf 0.00050.
- 16) Bewegen Sie den Cursor erneut auf das Feld **FREQ**. Die Softkeys **ON**, **OFF**, **MEAS OPEN**, **MEAS SHORT** und **MEAS LOAD** werden am rechten Bildschirmrand angezeigt.
- 17) Lassen Sie den angeschlossenen Messadapter leer und entfernen Sie Ihre Hände und andere mögliche Störquellen so weit wie möglich vom Messadapter. Betätigen Sie die Softtaste **MEAS OPEN**, um die Leerlaufkorrektur durchzuführen.
- 18) Setzen Sie die Kurzschlussplatte (ST26010) in den Messadapter ein. Stellen Sie sicher, dass die Kurzschlussplatte und die Kontaktfedern des Messadapters stabilen Kontakt haben.
- 19) Betätigen Sie die Softtaste **MEAS SHORT**, um die Kurzschlusskorrektur durchzuführen.
- 20) Setzen Sie einen Kalibrierkondensator mit den in Schritt 14–15 eingegebenen Werten in den Messadapter ein. Stellen Sie sicher, dass die Anschlussbeine des Kondensators sicheren Kontakt zu den Federn des Messadapters haben.
- 21) Betätigen Sie die Softtaste **LOAD**, um die Referenzlastkorrektur durchzuführen.

ANMERKUNG

- 1) Abhängig von der Firmwareversion des Gerätes können die Softtasten- und Feldbezeichnungen und Statusinformationen sich von den hier genannten unterscheiden. Die Bedienung ist allerdings gleich, mit einer Ausnahme: Bei älteren Firmwareversionen werden auf der Seite **<CORRECTION>** drei Frequenzen **FREQ 1** bis **FREQ 3** mit den dazugehörigen Referenzwerten angezeigt, bei neueren werden nur jeweils die Werte zu einer Frequenz angezeigt, es stehen hierbei jedoch insgesamt 201 Speicherplätze zur Verfügung, die über das Feld **SPOT NO.** angewählt werden können. Diese können mit der Funktion **CLEAR CORR** auf der Seite **<TOOLS>** insgesamt auf einmal zurückgesetzt werden.
- 2) Sind die Referenzbauteile nicht justiert, sondern kalibriert, so sind statt den Referenzwerten die in der Kalibration ermittelten tatsächlichen Werte einzugeben. Es ist zu beachten, dass nur

Frequenzen verwendet werden, für die das Referenzbauteil kalibriert ist. Abweichungen, die durch Mißachtung dieser Anforderungen auftreten, führen zu systematischen Messfehlern.

6 Leistungsdaten und Überprüfung

6.1 Messfunktionen

6.1.1 Parameter und Symbole

C: Kapazität	L: Induktivität	
R: Widerstand	Z: Impedanz	Y: Admittanz
X: Reaktanz	B: Suszeptanz	G: Leitwert
D: Verlustfaktor	θ : Phasenwinkel	Q: Gütefaktor
DCR: DC-Widerstand		

Messkombinationen:

Die oben beschriebenen Parameter können wie folgt kombiniert werden:

Primärer Parameter	Z, Y	L, C	R	G
Sekundärer Parameter	θ (deg phase), θ (rad radian)	D, Q, RS, RP, G, Rd	X	B

Es gibt keine Kombinationsmöglichkeit für den primären Parameter DCR, jedoch ist dieser unter der Bezeichnung R_D als sekundärer Parameter nutzbar.

Mathematische Operationen:

Mögliche Operationen zwischen Messwert und konfigurierbarem Nennwert sind: absolute Abweichung ΔABS und relative Abweichung $\Delta\%$.

6.1.2 Ersatzschaltbild

Seriell und parallel.

6.1.3 Messbereichsumschaltung

Auto, Manual (Halten (Hold), Erhöhen und Verringern).

6.1.4 Trigger

Intern, extern und manuell

- Intern: Kontinuierliche Messung und laufend aktualisierte Anzeige der Messergebnisse.
- Manuell: Start der Einzelmessung durch Druck auf die [TRIGGER]-Taste, danach Anzeige der Messergebnisse.
- Extern: Start der Einzelmessung über Signal am HANDLER-Eingang, danach Ausgabe der Messergebnisse.

6.1.5 Auslöseverzögerung

Verzögerungszeit vom Triggerzeitpunkt bis zum Beginn der eigentlichen Messung programmierbar von 0 bis 60s mit einer Auflösung von 1ms.

6.1.6 Anschluss der Messleitungen

Das ST2830 unterstützt die Vierleitermessung.

- HD(Hcur): Messsignalstromspeisung, hohes Potential
- LD(Lcur): Messsignalstromspeisung, niedriges Potential
- HS(Hpot): Spannungsmessung, hohes Potential
- LS(Lpot): Spannungsmessung, niedriges Potential

6.1.7 Messgeschwindigkeit (Frequenz \geq 10kHz)

- Fast: ca. 75 Messungen/s (13ms/Messung)
- Medium: ca. 12 Messungen/s (83ms/Messung)
- Slow: ca. 6 Messungen/s (167ms/Messung)

Die schnelle und mittlere Geschwindigkeitsstufe werden jeweils langsamer, wenn die Frequenz unterhalb von 10kHz liegt.

6.1.8 Mittelwertbildung

Programmierbar von 1 bis 255 Einzelmessungen.

6.1.9 Anzeigestellen

6 Stellen; max. Anzeigewert: 999999

6.2 Messsignal

6.2.1 Messsignalfrequenz

Das Messsignal ist eine Sinuswelle mit einer Genauigkeit von 0.01%.

Frequenzbereich:

- 50Hz–100kHz (ST2830)
- 50Hz–200kHz (ST2831)
- 20Hz–200kHz (ST2832)

Minimale Auflösung: 0.01Hz

6.2.2 Messsignalmodus

- Normal: Während der Messung wird die Signalquelle auf den voreingestellten Wert programmiert. Die Spannung über den Kontakten des Prüflings kann aufgrund von Spannungsabfällen auf den Leitungen geringer sein.
- Konstantpegel ALC (nur ST2832): Die Signalquelle wird im Rahmen ihrer Möglichkeiten automatisch so nachgeführt, dass der per Vierleitermessung direkt am Prüfling gemessene Wert sich so einstellt, als wäre die Quelle direkt über dem Prüfling angeschlossen.

6.2.3 Messsignalpegel

	Modus	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
Spannung	Normal	10mV _{RMS} —2V _{RMS}	± (10%×Voreinstellung+2mV)	10mV
	Konstantpegel	20mV _{RMS} —1V _{RMS}	± (10%×Voreinstellung+2mV)	
Strom (100Ω)	Normal	100μA _{RMS} —20mA _{RMS}	± (10%×Voreinstellung+10μA _{RMS})	0,1mA
	Konstantstrom	200μA _{RMS} —10mA _{RMS}	± (10%×Voreinstellung+10μA _{RMS})	
Strom (30Ω)	Normal	333,3μA _{RMS} —66,67mA _{RMS}	±(10%×Voreinstellung+10μA _{RMS})	0,333mA
	Konstantstrom	200μA _{RMS} —10mA _{RMS}	±(10%×Voreinstellung+10μA _{RMS})	

Konstantpegel und Konstantstrom sind nur beim ST2832 möglich.

6.2.4 Quellen-Ausgangsimpedanz

30Ω und 100Ω±1% sind wählbar.

6.2.5 Messsignalpegelmonitor

Modus	Bereich	Genauigkeit
Spannung	5mV _{RMS} —2V _{RMS}	± (3%×Ablesewert+0.5mV)
	0.01mV _{RMS} —5mV _{RMS}	± (12%×Ablesewert +0.1mV)
Strom	50μA _{RMS} —20mA _{RMS}	± (3%×Ablesewert+5μA)
	0.001μA _{RMS} —10μA _{RMS}	± (12%×Ablesewert+1μA)

6.2.6 Maximaler Anzeigebereich

Messgröße	Anzeigebereich
L, Lk	0.00001μH ~ 99.999kH
C	0.00001pF ~ 9.99999F
Z, R, X, DCR	0.00001Ω~ 99.9999MΩ
Y, B, G	0.00001μs ~ 99.9999S
D	0.00001 — 9.99999
Q	0.00001 — 99999.9
θ	Deg -179.999°~179.999°
	Rad -3.14159 ~ 3.14159

6.2.7 Interne DC-Bias-Quelle (nur ST2832)

100Ω	0V—±5V	Minimale Auflösung: 1mV, Genauigkeit: 1% xVoreinstellung+5mV
	0mA—±50mA	Minimale Auflösung: 10μA
30Ω	0V—±1.5V	Minimale Auflösung: 1mV, Genauigkeit: 1% xVoreinstellung+5mV
	0mA—±50mA	Minimale Auflösung: 10μA

6.3 Messgenauigkeit

Die Messgenauigkeit schließt Stabilität, Temperaturkoeffizient, Linearität, Wiederholbarkeit und Interpolationsabweichungen zwischen den Kalibrierpunkten ein.

Überprüfungen der Genauigkeit sollten unter folgenden Bedingungen stattfinden:

- 1) Aufwärmzeit: ≥ 30 min
- 2) Kabellänge: 0m, 1m
- 3) Leerlauf- und Kurzschlusskorrektur nach dem Aufwärmen
- 4) DC-Bias deaktiviert
- 5) Messbereichswahl „AUTO“, damit der Messbereich optimal ist

6.3.1 Genauigkeit von |Z|, |Y|, L, C, R, X, G, B

Die Genauigkeit A_e der Messung von |Z|, |Y|, L, C, R, X, G und B berechnet sich zu:

$$A_e = \pm[A + (K_a + K_b + K_c) \times 100 + K_d + K_l] \times K_e [\%]$$

A: Grundgenauigkeit der Messung (Abbildung 6-1)

K_a : Impedanzbemessungsfaktor (Tabelle 6-1)

K_b : Impedanzbemessungsfaktor (Tabelle 6-1)

K_c: Interpolationsabweichungen zwischen den Kalibrierpunkten (Tabelle 6-2)

K_d: Messkabel­längen­faktor (Tabelle 6-4)

K_e: Temperaturfaktor (Tabelle 6-5)

K_f: Scanbox-Aufschlag (ohne Scanbox: K_f = 0, mit Scanbox: K_f = 0.2)

Genauigkeit von L, C, X, B unter der Voraussetzung: D_x (Messwert von D) ≤ 0.1

Genauigkeit von R, G unter der Voraussetzung: Q_x (Messwert von Q) ≤ 0.1

Wenn $D_x \geq 0.1$, ist für L, C, X, B der Genauigkeitsfaktor A_e mit $\sqrt{1 + D_x^2}$ zu multiplizieren.

Wenn $Q_x \geq 0.1$, ist für R und G der Genauigkeitsfaktor A_e mit $\sqrt{1 + Q_x^2}$ zu multiplizieren.

Diese Genauigkeitsangabe für G gilt nur in der Kombination G-B.

6.3.2 Genauigkeit von D

Die Genauigkeit von D wird als D_e angegeben:

$$D_e = \pm \frac{A_e}{100}$$

Diese Formel gilt nur solange $D_x \leq 0.1$.

Wenn $D_x > 0.1$, so ist D_e mit $(1 + D_x)$ zu multiplizieren.

6.3.3 Genauigkeit von Q

Die Genauigkeit von Q wird als Q_e angegeben:

$$Q_e = \pm \frac{Q_x \times D_e}{1 \mp Q_x \times D_e}$$

Hierbei ist Q_x der Messwert von Q und D_e die Genauigkeit von D.

Diese Formel gilt nur solange $Q_x \times D_e < 1$.

6.3.4 Genauigkeit von θ

Die Genauigkeit von θ wird als θ_e angegeben:

$$\theta_e = \frac{180}{\pi} \times \frac{A_e}{100} \quad [\text{deg}]$$

6.3.5 Genauigkeit von G

Sofem $D_x \leq 0.1$, berechnet sich die Genauigkeit von G wie folgt:

$$G_e = B_x \times D_e \quad [\text{S}]$$

$$B_x = 2\pi f C_x = \frac{1}{2\pi f L_x}$$

Hierbei ist...

- B_x der Messwert von B mit der Einheit [S],
- C_x der Messwert von C mit der Einheit [F],
- L_x der Messwert von L mit der Einheit [H],
- D_e die Genauigkeit von D, und
- f die Messfrequenz.

Diese Genauigkeitsangabe für G gilt nur in den Kombinationen C_p -G und L_p -G.

6.3.6 Genauigkeit von R_p

Sofem $D_x \leq 0.1$, berechnet sich die Genauigkeit von R_p wie folgt:

$$R_p = \pm \frac{R_{px} \times D_e}{D_x \mp D_e} \quad [\Omega]$$

Hierbei ist...

- R_{px} der Messwert von R_p mit der Einheit [Ω],
- D_x der Messwert von D, und
- D_e die Genauigkeit von D.

6.3.7 Genauigkeit von R_s

Sofem $D_x \leq 0.1$, berechnet sich die Genauigkeit von R_s wie folgt:

$$R_{se} = X_x \times D_e \quad [\Omega]$$

$$X_x = 2\pi f L_x = \frac{1}{2\pi f C_x}$$

Hierbei ist...

- X_x der Messwert von X mit der Einheit [Ω],
- C_x der Messwert von C mit der Einheit [F],
- L_x der Messwert von L mit der Einheit [H],
- D_e die Genauigkeit von D, und
- f die Messfrequenz.

6.3.8 Grundgenauigkeitsfaktor

Abbildung 6-1 zeigt die Grundgenauigkeit der Messung A (für Accuracy):

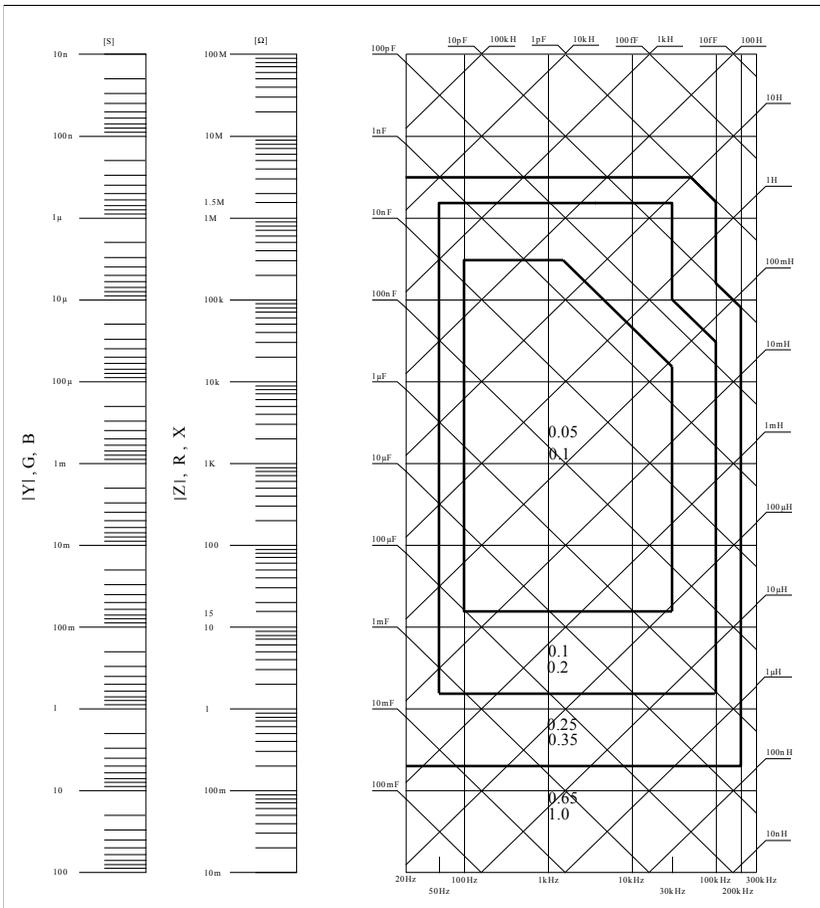


Abbildung 6-1 Grundgenauigkeit A

Die Grundgenauigkeit A kann aus dem Diagramm wie folgt abgelesen werden:

Bestimmen Sie den Kreuzungspunkt der dem zu erwartenden Messwert entsprechenden Geraden mit der Messfrequenz. Der umrandeten Teilfläche, in der sich dieser Kreuzungspunkt befindet, sind zwei Zahlen zugeordnet.

Wenn $0,4V_{RMS} \leq V_s \leq 1,2V_{RMS}$, dann ist bei langsamer und mittlerer Messgeschwindigkeit die obere und bei schneller Messgeschwindigkeit die untere der beiden Zahlen der gesuchte Wert von A.

Ist die Messspannung $V_s < 0,4V_{RMS}$ oder $V_s > 1,2V_{RMS}$, berechnet sich A wie folgt:

- 1) Bestimmen Sie A wie oben angegeben.
- 2) Lesen Sie den Genauigkeitsmodifikationskoeffizienten A_r aus Abbildung 6-2 ab und multiplizieren Sie diesen mit dem Wert aus Schritt 1.

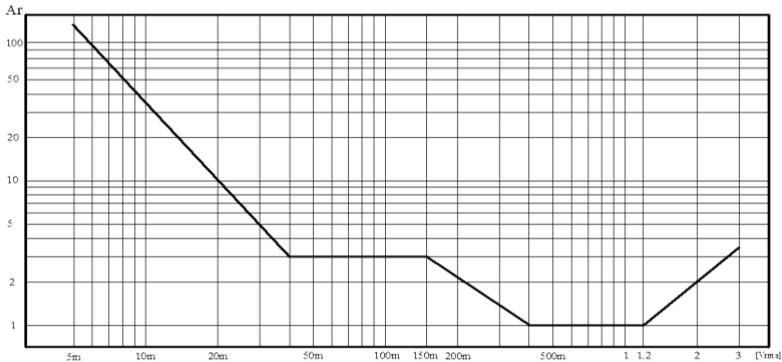


Abbildung 6-2 Grundgenauigkeitsmodifikationskurve über die Messspannung V_s

Tabelle 6-1 Impedanzbemessungsfaktoren K_a und K_b

Geschwindigkeit	Frequenz	K_a	K_b
MED	$f_m < 100\text{Hz}$	$(\frac{1 \times 10^{-3}}{ Z_m })(1 + \frac{200}{V_s})(1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}})$	$ Z_m (1 \times 10^{-9})(1 + \frac{70}{V_s})(1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}})$
SLOW	$100\text{Hz} \leq f_m \leq 100\text{kHz}$	$(\frac{1 \times 10^{-3}}{ Z_m })(1 + \frac{200}{V_s})$	$ Z_m (1 \times 10^{-9})(1 + \frac{70}{V_s})$

	100kHz < f _m ≤ 200kHz	$\left(\frac{1 \times 10^{-3}}{ Z_m }\right) \left(2 + \frac{200}{V_s}\right)$	$ Z_m (3 \times 10^{-9}) \left(1 + \frac{70}{V_s}\right)$
FAST	f _m < 100Hz	$\left(\frac{2.5 \times 10^{-3}}{ Z_m }\right) \left(1 + \frac{400}{V_s}\right) \left(1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}}\right)$	$ Z_m (2 \times 10^{-9}) \left(1 + \frac{100}{V_s}\right) \left(1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}}\right)$
	100Hz ≤ f _m ≤ 100kHz	$\left(\frac{2.5 \times 10^{-3}}{ Z_m }\right) \left(1 + \frac{400}{V_s}\right)$	$ Z_m (2 \times 10^{-9}) \left(1 + \frac{100}{V_s}\right)$
	100kHz < f _m ≤ 200kHz	$\left(\frac{2.5 \times 10^{-3}}{ Z_m }\right) \left(2 + \frac{400}{V_s}\right)$	$ Z_m (6 \times 10^{-9}) \left(1 + \frac{100}{V_s}\right)$

Hierbei ist...

- f_m die Messfrequenz mit der Einheit [Hz],
- Z_m die gemessene Impedanz mit der Einheit [Ω],
- V_s die Messspannung mit der Einheit [mV_{RMS}].

Für Impedanzen über 500Ω ist K_a vernachlässigbar, und es wird nur K_b verwendet; für Impedanzen unter 500Ω ist K_b vernachlässigbar, und es wird nur K_a verwendet.

Die Kalibrationskorrekturdaten werden zwischen den gemessenen Frequenzpunkten (Tabelle 6-2, Tabelle 6-3) linear interpoliert. Der Interpolationskorrekturfaktor K_c gibt dabei die Abweichung zwischen den interpolierten Daten und der realen Messabweichung zwischen den Kalibrationspunkten an.

Tabelle 6-2 Kalibrationsinterpolationskorrekturfaktor K_c

Messfrequenz	K _c
Direkt kalibrierte Frequenz	0
Andere Frequenz	0.0003

Tabelle 6-3 Direkt kalibrierte Frequenz

			20	25	30	40	50	60	80	[Hz]
100	120	150	200	250	300	400	500	600	800	[Hz]
1	1.2	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	[kHz]
10	12	15	20	25	30	40	50	60	80	[kHz]
100	120	150	200							[kHz]

Tabelle 6-4 Messkabel­längen­faktor K_d

Messsignalpegel	Kabel­länge		
	0m	1m	2m
$\leq 1.5V_{rms}$	0	$2.5 \times 10^{-4} (1+50 \times f_m)$	$5 \times 10^{-4} (1+50 \times f_m)$
$> 1.5V_{rms}$	0	$2.5 \times 10^{-3} (1+16 \times f_m)$	$5 \times 10^{-3} (1+50 \times f_m)$
f_m : Messfrequenz [MHz]			

Bei Verwendung einer Scanbox ist der Wert für 2m zu verwenden.

Tabelle 6-5 Temperaturfaktor K_e

Temperatur (°C)	5	8	18	28	38	
K_e	6	4	2	1	2	4

6.3.9 Genauigkeit von DCR

$$R_{xe} = A \times (1 + R_x / 5M\Omega + 16m\Omega / R_x) [\%] \pm 0.2m\Omega$$

Bei mittlerer und langsamer Messgeschwindigkeit ist $A=0.1$.

Bei schneller Messgeschwindigkeit ist $A=0.25$.

R_x ist der Widerstands-Messwert.

6.4 Sicherheitsbestimmungen

Die Geräte der Baureihe ST2830 entsprechen der Schutzklasse I. Daher ist die korrekte Funktion des Schutzleiters stets sicherzustellen.

6.4.1 Isolationswiderstand

Unter normalen Betriebsbedingungen sollte der Isolationswiderstand zwischen Netzanschluss und Gerätegehäuse nicht weniger als $50M\Omega$ betragen.

Bei erhöhter Feuchtigkeit darf der Isolationswiderstand zwischen Netzanschluss und Gerätegehäuse nicht weniger als $2M\Omega$ betragen.

6.4.2 Isolationsfähigkeit und Spannungsfestigkeit

Unter normalen Betriebsbedingungen übersteht das Gerät eine Spannung von $1,5kV$ AC 50Hz zwischen Netzanschluss und Gerätegehäuse für mindestens 1 Minute ohne Spannungseinbruch oder Überschlag.

6.4.3 Leckstrom

Der Leckstrom sollte $3.5mA$ (Effektivwert) nicht überschreiten.

6.5 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Baureihe wurde nach EMV-Richtlinie 2014/30/EG auf Konformität mit folgenden Normen überprüft:

- EN 61326-1:2013,
- EN 61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009 and
- EN 61000-3-3:2008

(CISPR 11:2009+A1:2010, IEC 61000-4-2:2008, IEC 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010, IEC 61000-4-4:2012, IEC 61000-4-5:2005, IEC 61000-4-6:2008, IEC 61000-4-11:2004).

Die Prüfberichtsnummer ist MTE/TAC/B17040610.

6.6 Leistungsdatenüberprüfung

6.6.1 Betriebsbedingungen

Alle Messungen sollten unter den in Kapitel 1.4 aufgeführten Betriebsbedingungen nach einer Aufwärmzeit von mindestens 15 Minuten stattfinden. In diesem Abschnitt werden nur primäre Parameter überprüft.

6.6.2 Benötigte Geräte

Nr.	Kalibriernormal/Messgerät		Spezifikation
1	Kalibrierkondensator	100pF	0.02% D ist bekannt
		1000pF	
		10000pF	
		10nF	
		0.1uF	
		1uF	
2	Widerstandsnormal AC	10Ω	0.02%
		100Ω	
		1kΩ	
		10kΩ	
		100kΩ	
3	Widerstandsnormal DC	0.1Ω	0.02%
		1Ω	
		10Ω	
		100Ω	
		1kΩ	
		10kΩ	
		100kΩ	
4	Induktivitätsstandard	100μH	0.02%
		1mH	

		10mH	
		100mH	
5	Frequenzzähler		(0-1000) MHz
6	Digitalmultimeter		0.5%
7	Isolationswiderstandsmessgerät		500V; 10 Levels
8	Hochspannungsprüfgerät		0.25kW; (0-500) V

6.6.3 Funktionsprüfung

Überprüfen Sie, ob Funktionstasten, Anzeige, Schnittstellen etc. normal arbeiten.

6.6.4 Messsignalpegel

Schließen Sie ein Multimeter in der Einstellung AC-Spannung zwischen H_{CUR} und dem Masseanschluss (neben L_{CUR} , oder die Schirmung der BNC-Anschlüsse) an. Stellen Sie den Messpegel auf 10mV, 20mV, 100mV, 200mV, 1V und 2V ein und überprüfen Sie, ob der Ablesewert innerhalb der im Abschnitt [6.2](#) angegebenen Grenzen liegt.

6.6.5 Frequenz

Schließen Sie einen Frequenzzähler zwischen Masseanschluss und H_{CUR} an. Stellen Sie die Frequenz auf 20Hz (ST2832) bzw. 50Hz (ST2830/31), 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz (Maximum beim ST2830) und 200kHz und überprüfen Sie, ob der Ablesewert innerhalb der im Abschnitt [6.2](#) angegebenen Grenzen liegt.

6.6.6 Messgenauigkeit

R, L, C und D sind die Grundparameter, daher definiert die Messgenauigkeit sich hauptsächlich über diese.

6.6.7 Genauigkeit von C und D

Funktion	Messfrequenz (jeweils zu prüfen)	Messpegel	Messbereich	Bias	Geschwindigkeit
C_p -D	<ul style="list-style-type: none"> • 100Hz • 1kHz • 10kHz • 100kHz 	1V	AUTO	0V	Slow

Vor der Messung sollten Leerlauf- und Kurzschlusskorrektur durchgeführt werden. Schließen Sie Ihre Kapazitätsnormale mit 100pF, 1000pF, 10nF, 0,1µF und 1µF an und messen Sie diese bei den verschiedenen

Frequenzen. Überprüfen Sie, ob die Abweichung zwischen Ablesewert und Nennwert von C und D unter Berücksichtigung der Genauigkeit der Normale innerhalb der in Abschnitt 6.2 angegebenen Grenzen liegt.

6.6.8 Genauigkeit von L

Funktion	Messfrequenz (jeweils zu prüfen)	Messpegel	Messbereich	Bias	Messgeschwindigkeit
L _s -Q	<ul style="list-style-type: none"> • 100Hz • 1kHz 	1V	AUTO	0V	Slow

Vor der Messung sollten Leerlauf- und Kurzschlusskorrektur durchgeführt werden. Schließen Sie Ihre Induktivitätsnormale mit 100µH, 1mH, 10mH und 100mH an und messen Sie diese bei den verschiedenen Frequenzen. Überprüfen Sie, ob die Abweichung zwischen Ablese- und Nennwert unter Berücksichtigung der Genauigkeit der Normale innerhalb der Grenzen aus Abschnitt 6.2 liegt.

6.6.9 Genauigkeit von Z

Funktion	Messfrequenz (jeweils zu prüfen)	Messpegel	Messbereich	Bias	Messgeschwindigkeit
Z-θ	<ul style="list-style-type: none"> • 100Hz • 1kHz • 10kHz • 100kHz 	1V	AUTO	0V	Slow

Vor der Messung sollten Leerlauf- und Kurzschlusskorrektur durchgeführt werden. Schließen Sie Ihre Widerstandsnormale mit 10Ω, 100Ω, 1kΩ, 10kΩ und 100kΩ an und messen Sie diese bei den verschiedenen Frequenzen. Überprüfen Sie, ob die Abweichung zwischen Ablese- und Nennwert unter Berücksichtigung der Genauigkeit der Normale innerhalb der Grenzen aus Abschnitt 6.2 liegt.

6.6.10 Genauigkeit von DCR

Funktion	Messfrequenz	Messpegel	Messbereich	Bias	Messgeschwindigkeit
DCR	---	---	AUTO	---	Slow

Vor der Messung sollten Leerlauf- und Kurzschlusskorrektur durchgeführt werden. Schließen Sie Ihre Widerstandsnormale mit 0,1Ω, 1Ω, 10Ω, 100Ω, 1kΩ, 10kΩ und 100kΩ an und messen Sie diese bei den verschiedenen Frequenzen. Überprüfen Sie, ob die Abweichung zwischen Ablese- und Nennwert unter Berücksichtigung der Genauigkeit der Normale innerhalb der Grenzen aus Abschnitt 6.2 liegt.

7 Command Reference

The abbreviations and acronyms used in this manual are as follows:

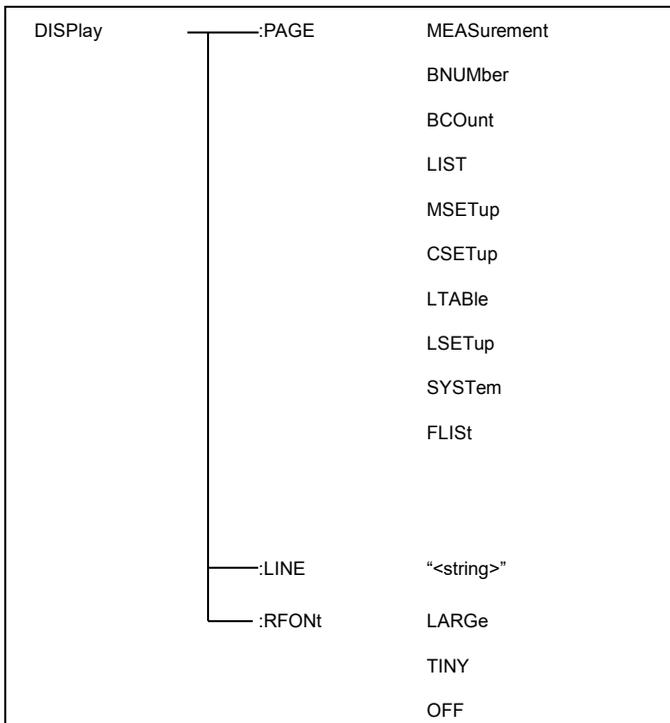
NR1	NR2	NR3	NL	^END
Integer (e.g. 123)	Fix-point number (e.g. 12.3)	Floating-point number (e.g. 12.3E+5)	Carriage key, ASCII code: 10	EOI signal in IEEE-488

7.1 Subsystem Commands for ST2830

7.1.1 DISPlay Subsystem Commands

The **DISPlay** subsystem commands are primarily used to set the display page for the device. The **:DISPlay?** query returns the current page.

Command Tree



The **:PAGE** command sets the display page.

The **:DISPlay:PAGE?** query returns the current page.

Command Syntax
DISPlay:PAGE<page name>

<Page name> can be defined as any of the following:

- **MEASurement** Open the LCR measurement display page.
- **BNUMBER** Open the bin number display page.
- **BCOunt** Open the bin count display page.
- **LIST** Open the list sweep display page.
- **MSETup** Open the measurement display page.
- **CSETup** Open the correction setup page.
- **LTABLE** Open the limit table setup page.
- **LSETup** Open the list sweep setup page.
- **SYSTem** Open the system setup page.
- **FLISt** Open the file list page.

For example: **WrtCmd("DISP:PAGE MEAS")** opens the LCR measurement display page.

Query Syntax	Return Format
DISPlay:PAGE?	<page name><NL^END>

<Page name> can be returned as any of the following:

- **LCR MEAS MEAS** The current page is the LCR measurement display page.
- **BIN No. MEAS** The current page is the bin number display page.
- **BIN COUNT MEAS** The current page is the bin count display page.
- **LIST SWEEP MEAS** The current page is the list sweep display page.
- **MEAS SETUP** The current page is the measurement setup page.
- **CORRECTION** The current page is the correction page.
- **LIMIT TABLE SETUP** The current page is the limit table setup page.
- **LIST SWEEP SETUP** The current page is the list sweep setup page.
- **SYSTEM SETUP** The current page is the system setup page.
- **FILE LIST** The current page is the file list page.

The **:LINE** command is used to set the current measurement point, which can be a substring of up to 16 characters. The query **:LINE?** returns the current setting. The measurement point string can be utilized as a file name when saving.

Command Syntax
DISPlay:LINE"<string>"

Where **<string>** can be an ASCII character string (maximum number of characters is 16).

For example: **WrtCmd("DISP:LINE" resistor meas")**

Query Syntax	Return Format
DISPlay:LINE?	<string><NL^END>

The **:ResultFONT** command is used to set the font in which to display the measurement result. The query **ResultFONT?** returns the current setting.

Command Syntax
DISPlay:RFONT

**** can be defined as any of the following:

- **LARGE** Display the measurement result in large digits, with a value of 12ms/meas.
- **TINY** Display the measurement result in small digits, with a value of 5ms/meas.
- **OFF** Measurement result will not be displayed, but they can be read from the bus.

Query Syntax	Return Format
DISPlay:RFONT?	<NL^END>

**** can be returned as any of the following:

- **LARGE**
- **TINY**
- **OFF**

7.1.2 FREQuency Subsystem Commands

The **FREQuency** subsystem commands are used to set the measurement frequency of the instrument. The query **FREQuency?** returns the current setting.

Command Syntax	
FREQuency	<pre> <value> FREQuency { MIN MAX </pre>

Where...

- **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format – followed by the unit Hz, kHz, or MHz.
- **MIN** sets the measurement frequency to 50Hz/20Hz (The ST2830 and ST2831 have a minimum frequency of 50Hz; the ST2832 has a minimum of 20Hz.)
- **MAX** sets the measurement frequency to 100kHz/200kHz (The ST2830 has a minimum frequency of 100kHz; the ST2831 and ST2832 have a maximum of 200kHz.)

For example: **WrtCmd("FREQ 1KHZ")** sets the frequency to 1000Hz.

Query Syntax	Return Format
FREQuency?	<NR3><NL^END>

7.1.3 VOLTage Subsystem Commands

The **VOLTage** subsystem commands are used to set the measurement voltage. The query **VOLTage?** returns the current setting.

Command Syntax	
VOLTage	<pre> <value> VOLTage { MIN MAX </pre>

Where...

- **<value>** NR1, NR2 or NR3 data format followed by V.
- **MIN** sets the measurement voltage to 5mV.
- **MAX** sets the measurement voltage to 2V.

For example: **WrtCmd**("VOLT 1V") sets the measurement voltage as 1V.

Query Syntax	Return Format
VOLTage?	<NR3><NL^END>

7.1.4 CURRent Subsystem Commands

The **CURRent** subsystem commands are used to set the measurement current. The query **CURRent?** returns the current setting.

Command Syntax
CURRent { <ul style="list-style-type: none"> <value> MIN MAX

Where...

- **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format followed by mA.
- **MIN** sets the measurement current to 50µA.
- **MAX** sets the measurement current to 20mA.

For example: **WrtCmd** ("CURR 10MA") sets the measurement current to 10mA.

Query Syntax	Return Format
CURRent?	<NR3><NL^END>

7.1.5 AMPLitude Subsystem Commands

The **AMPLitude** subsystem commands are used to switch the auto level control (ALC) function on or off. The query **:AMPLitude?** returns the current setting.

Command Syntax	
AMPLitude:ALC	

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd** (“**AMPL:ALC 0**”) turns the ALC function off.

Query Syntax	Return Format
AMPLitude:ALC?	<NR1><NL^END>

ANMERKUNG
This command is only valid for the ST2832; both ST2830 and ST2831 cannot make use of it.

7.1.6 Output RESister Subsystem Commands

The **Output RESister** subsystem commands are used to set the output internal resistor mode. The query **Output RESister?** returns the current setting.

Command Syntax	
ORESister	

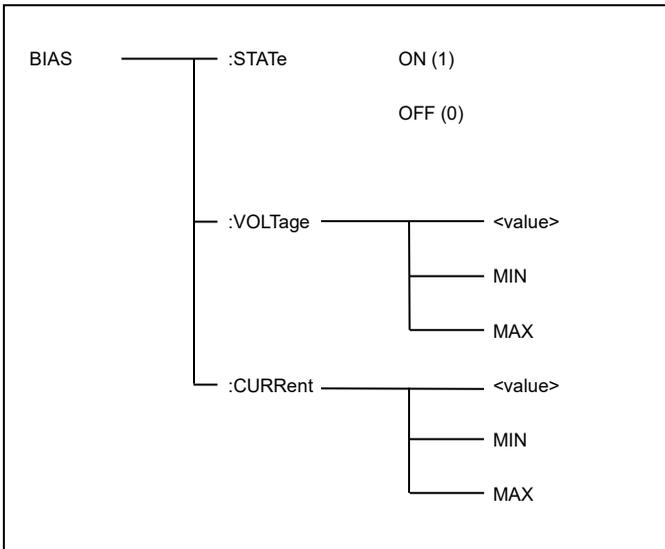
For example: **WrtCmd** (“**ORES 30**”) sets the output internal resistance to 30 OHM.

Query Syntax	Return Format
ORESister?	<NR1><NL^END>

7.1.7 BIAS Subsystem Commands

The :BIAS subsystem commands are used to set the internal bias voltage and the bias status (and therefore are only valid for the ST2832).

Command Tree:



The **BIAS:STATe** command is used to set the bias status. The query **:STATe?** returns the current setting.

Command Syntax	
BIAS:STATe	{ ON OFF 1 0

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd ("BIAS:STATE 0")** turns the DC bias function off.

Query Syntax	Return Format
BIAS:STATe?	<NR1><NL^END>

The **BIAS:VOLTage** command is used to set the internal bias voltage. The query **BIAS:VOLTage?** returns the current setting.

Command Syntax
BIAS:VOLTage { <ul style="list-style-type: none"> <value> MIN MAX

Where...

- **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format.
- **MIN** sets the bias voltage to 0V.
- **MAX** sets the bias voltage to 5V.

For example: **WrtCmd ("BIAS:VOLT MIN")** sets the DC bias voltage to 0V.

Query Syntax	Return Format
BIAS:VOLTage?	<NR3><NL^END>

The **BIAS:CURREnt** command is used to set the external bias current. The query **BIAS:CURREnt?** returns the current setting. Note that the external bias current is controlled by the serial interface of the instrument; therefore only GPIB interface can support this command.

Command Syntax	
BIAS:CURRent	

Where...

- **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format.
- **MIN** sets the bias voltage to 0A.
- **MAX** sets the bias voltage to 50mA.

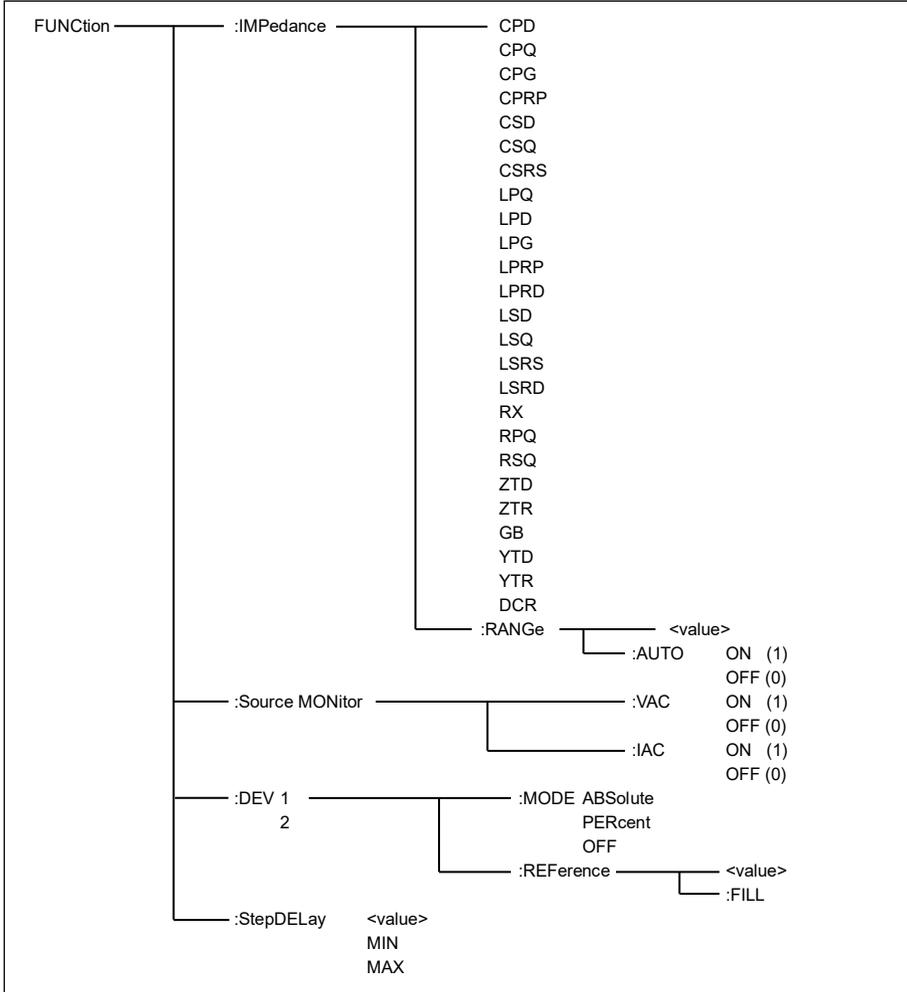
For example: **WrtCmd ("BIAS:CURR MIN")** sets the DC bias current as 0A.

Query Syntax	Return Format
BIAS:CURRent?	<NR3><NL^END>
ANMERKUNG	
<p>When the internal resistance is 30Ω, the range of bias voltage is ±1.5V and the range of bias current is ±100mA.</p> <p>When the internal resistance is 100Ω, the range of bias voltage is ±5V and the range of bias current is ±50mA.</p>	

7.1.8 FUNCTION Subsystem Commands

The **FUNCTION** subsystem commands are used to set measurement functions, range, current/voltage monitor ON/OFF, deviation display mode, and nominal setting.

Command tree:



The **FUNCTION:IMPedance** command is used to set instrument functions. The query **FUNCTION:IMPedance?** returns the current function parameters.

Command Syntax
FUNCTION:IMPedance <function>

<function> can be defined as any of the following:

- **CPD** Set the function as Cp-D
- **CPQ** Set the function as Cp-Q
- **CPG** Set the function as Cp-G
- **CPRP** Set the function as Cp-Rp
- **CSD** Set the function as Cs-D
- **CSQ** Set the function as Cs-Q
- **CSRS** Set the function as Cs-Rs
- **LPQ** Set the function as Lp-Q
- **LPD** Set the function as Lp-D
- **LPG** Set the function as Lp-G
- **LPRD** Set the function as Lp-Rd
- **LSRD** Set the function as Ls-Rd
- **DCR** Set the function as DCR
- **LPRP** Set the function as Lp-Rp
- **LSD** Set the function as Ls-D
- **LSQ** Set the function as Ls-Q
- **LSRS** Set the function as Ls-Rs
- **RX** Set the function as R-X
- **ZTD** Set the function as Z- θ°
- **ZTR** Set the function as Z- θ° r
- **GB** Set the function as G-B
- **YTD** Set the function as Y- θ°
- **YTR** Set the function as Y- θ° r
- **RPQ** Set the function as Rp-Q
- **RSQ** Set the function as Rs-Q

For example: **WrtCmd ("FUNC:IMP RX")** defines the function as R-X.

Query Syntax	Return Format
FUNCTION:IMPedance?	<function><NL^END>

The **FUNCTION:IMPedance:RANGe** command is used to set the range. The query **FUNCTION:IMPedance:RANGe?** returns the current setting.

Command Syntax
FUNCTION:IMPedance:RANGe <value>

Where **<value>** can be the impedance of the DUT or NR1, NR2 or NR3 data format followed by the unit OHM or KOHM.

For example: **WrtCmd ("FUNC:IMP:RANG 1KOHM")** defines the range as 1kOHM.

Query Syntax	Return Format
FUNCTION:IMPedance:RANGe?	<value><NL^END>

Where **<value>** can be...

1	3	10	30
100	300	1000	3000
10000	30000	100000	

The **FUNCTION:IMPedance:RANGe:AUTO** command is used to set the automatic range selection status. The query **FUNCTION:IMPedance:RANGe:AUTO?** returns the current setting.

Command Syntax
FUNCTION:IMPedance:RANGe:AUTO 

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd ("FUNC:IMP:RANG:AUTO ON")** turns the automatic range on.

Query Syntax	Return Format
FUNCTION:IMPedance:RANGe:AUTO?	<NR1><NL^END>

The **FUNCTION:Source MONitor:VIAC** command is used to turn the voltage monitor ON or OFF. The query **FUNCTION:Source MONitor:VIAC?** returns the current setting.

Command Syntax	
FUNCTION:SMONitor:VIAC	{ ON (1) OFF (0)

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd ("FUNC:SMON:VIAC ON")** turns the voltage monitor on.

Query Syntax	Return Format
FUNCTION:SMONitor:VIAC?	<NR1><NL^END>

The **FUNCTION:DEV<n>:MODE** command is used to set the deviation measurement mode. The query **FUNCTION:DEV<n>:MODE?** returns the current setting.

Command Syntax	
FUNCTION:DEV<n>:MODE	{ ABSolute PERCent OFF

Where...

- **ABSolute** Absolute value deviation display
- **PERCent** Percent deviation display
- **OFF** Real value display

Where <n> is...

- **Character 1 (49)** corresponds to the nominal value of the primary parameter.
- **Character 2 (50)** corresponds to the nominal value of the secondary parameter.

For example: **WrtCmd** (“**FUNC:DEV1:MODE ABS**”)

Query Syntax	Return Format
FUNCTION:DEV<n>:MODE?	ABX PERC OFF } <NL^END>

The **FUNCTION:DEV<n>:REFERENCE<value>** command is used to set the nominal value of the deviation. The query **FUNCTION:DEV<n>:REFERENCE<value>?** returns the current setting.

Command Syntax
FUNCTION:DEV<n>:REFERENCE<value>

Where...

- **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format.
- **<n>** is...
 - **Character 1 (49)** corresponds to the nominal value of primary parameter, OR
 - **Character 2 (50)** corresponds to the nominal value of the secondary parameter.

For example: **WrtCmd** (“**FUNC:DEV1:REF 10**”)

Query Syntax	Return Format
FUNCTION:DEV<n>:REFERENCE?	<NR3><NL^END>

The **FUNCTION:DEV<n>:REFERENCE:FILL** command is used to set the nominal value of the deviation. This command directs the instrument to perform a measurement and subsequently copies the results of the primary and the secondary parameters as the nominal values of the deviation.

Command Syntax
FUNCtion:DEV<n>:REReference:FILL

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to the nominal value of primary parameter, OR
- **Character 2 (50)** corresponds to the nominal value of the secondary parameter.

For example: **WrtCmd** (“**FUNC:DEV1:REF:FILL**”)

The **FUNCtion:StepDElay** command is used to set the step delay time. The query **:StepDElay?** returns the current setting.

Command Syntax
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">StepDElay</div> <div style="font-size: 3em;">{</div> <div style="margin-left: 10px;"> <value> MIN MAX </div> </div>

Where...

- **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format, 0-60s with the resolution of 1mS.
- **MIN** sets the delay time as 0s.
- **MAX** sets the delay time as 60s.

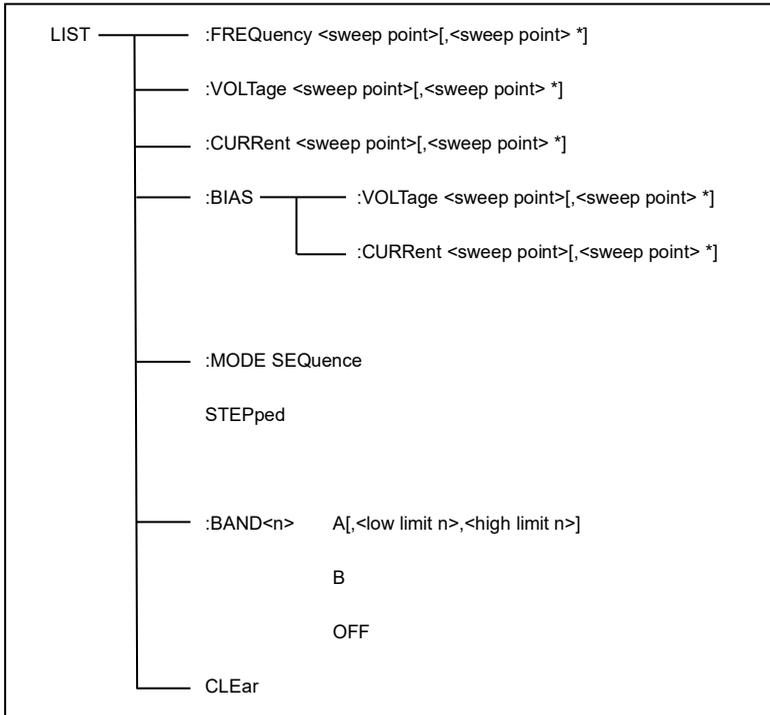
For example: **WrtCmd** (“**FUNC:SDEL 5S**”) sets the delay time to 5s.

Query Syntax	Return Format
FUNC:SDEL?	<NR3><NL^END>

7.1.9 LIST Subsystem Commands

The **LIST** subsystem commands are used to set the list sweep function and its sweep points, sweep mode and limits.

Command tree:



The **LIST:FREQUENCY** command is used to clear the original sweep points and set the frequencies of the sweep points. The query **LIST:FREQUENCY?** returns the current setting.

Command Syntax
LIST:FREQUENCY<value>[,<value>*]
ANMERKUNG
*A maximum of 201 sweep points can be set.

Where **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format.

For example: **WrtCmd**("LIST:FREQ 1E3, 2E3, 3E3, 4E3")...

- sets the frequency of sweep point 1 to 1KHZ;
- sets the frequency of sweep point 2 to 2KHZ;
- sets the frequency of sweep point 3 to 3KHZ;
- sets the frequency of sweep point 4 to 4KHZ;

ANMERKUNG
HZ is the suffix unit, MAHZ and MHZ is MHz (1E6 Hz).

Query Syntax	Return Format
LIST:FREquency?	<NR3>, [, <NR3>]*<NL^END>

Mind that **<value>** should be set from 20HZ to 200KHZ, or the return format will report errors.

The **LIST:VOLTage** command is used to clear the original voltage of the each sweep point and reset the voltage. The query **LIST:VOLTage?** query returns the current setting.

Command Syntax
LIST:VOLTage<value>[, <value>*]
ANMERKUNG
*A maximum of 201 sweep points can be defined.

Where...

- **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format.
- **<value>** should be defined between 10mV and 2V, or the return format will report errors.

For example:

- **WrtCmd** ("LIST:VOLT 1.5") sets the frequency of sweep point 1 to 1.5V.
- **WrtCmd** ("LIST:VOLT 1E-2, 2E-2, 3E-2, 4E-2") sets the frequencies of sweep points 1, 2, 3 and 4 to 10mV, 20mV, 30mV and 40mV, respectively.

ANMERKUNG
This command can be followed by suffix unit V.

Query Syntax	Return Format
LIST:VOLTage?	<NR3>[,<NR3>*]<NL^END>

The **LIST:CURRENT** command is used to clear the measurement current of each sweep point and reset the current. The query **LIST:CURRENT?** returns the current setting.

Command Syntax
LIST:CURRENT<value>[,<value>*]
ANMERKUNG
*A maximum of 201 sweep points can be defined.

Where **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format.

For example:

- **WrtCmd** (“**LIST:CURR 10MA**”) sets the measurement current of the sweep point 1 to 10mA.
- **WrtCmd** (“**LIST:CURR 1E-2, 2E-2, 3E-2, 4E-2**”) sets the currents of sweep points 1, 2,3 and 4 to 10mA, 20mA, 3mA and 4mA, respectively.

ANMERKUNG
This command can be followed by suffix unit A (ampere).

Query Syntax	Return Format
LIST:CURRENT?	<NR3>[,<NR3>*]<NL^END>

Mind that the current of each sweep point should be set from 100µA to 20mA when the internal resistance is 100Ω, 333µA to 66.7mA when the internal resistance is 30Ω; otherwise, the return format will report errors.

The **LIST:BIAS:VOLTage** command is used to clear the original DC bias voltage of each sweep point and reset the voltage. The query **LIST:BIAS:VOLTage?** returns the current setting.

Command Syntax
LIST:BIAS:VOLTage<value>[,<value>*]
ANMERKUNG
*A maximum of 201 sweep points can be defined.

Where <value> is in NR1, NR2 or NR3 data format.

For example: **WrtCmd** (“**LIST:BIAS:VOLT 1.5V**”) sets the DC bias voltage of sweep point 1 to 1.5V.

Query Syntax	Return Format
LIST:BIAS:VOLTage?	<NR3>[,<NR3>*]<NL^END>

The **LIST:BIAS:CURREnt** command is used to clear the original DC bias current of each sweep point and reset them. The **LIST:BIAS:CURREnt?** query returns the current setting.

Command Syntax
LIST:BIAS:CURREnt<value>[,<value>*]
ANMERKUNG
*A maximum of 201 sweep points can be defined.

Where <value> is in NR1, NR2 or NR3 data format.

For example:

- **WrtCmd** (“**LIST:BIAS:CURR 100MA**”) sets the DC bias current of the sweep point 1 to 100mA.

- **WrtCmd** (“**LIST:BIAS:CURR 1E-2, 2E-2, 3E-2,4E-2**”) sets the DC bias currents of sweep points 1, 2, 3 and 4 to 10mA, 20mA, 30mA and 40mA, respectively.

Query Syntax	Return Format
LIST:BIAS:CURRent?	<NR3>[,<NR3>*]<NL^END>

ANMERKUNG
Only the ST2832 has an internal DC bias current source installed. The ST2830 and ST2831 do not, thus an external DC bias current source is needed for them instead.

The **LIST:MODE** command is used to set the list sweep mode. The query **LIST:MODE?** returns the current setting.

Command Syntax
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">LIST:MODE</div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">{</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">SEQUence</div> <div style="margin-bottom: 10px;">STEPped</div> </div> </div>

Where...

- **SEQUence** means sequential mode.
- **STEPped** means single step mode.

For example: WrtCmd (“**LIST:MODE SEQ**”)

Query Syntax	Return Format
LIST:MODE?	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">SEQ</div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div style="margin-right: 10px;"><NL^END></div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 10px;">STEP</div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> </div>

The **LIST:BAND<n>** command is used to set the limits of list sweep table. The query **LIST:BAND<n>?** returns the current setting.

Command Syntax
LIST:BAND<n><parameter>[,<low limit n>,<high limit n>]

Where...

- **<n>** 1 to 201 (NR1 format): sweep points on the n_{th} line
- **<parameter>**
 - **A:** Compare the primary parameter of the test results with the high and the low limits.
 - **B:** Compare the secondary parameter of the test results with the high and the low limits.
- **OFF** No comparison
- **<low limit n>** NR1, NR2 or NR3 data format, low limit of the sweep point on the n_{th} line.
- **<high limit n>** NR1, NR2 or NR3 data format, high limit of the sweep point on the n_{th} line.

For example:

- **WrtCmd** (“LIST:BAND1 A, 10, 20”)
- **WrtCmd** (“LIST:BAND3 OFF”)

Query Syntax	Return Format
LIST:BAND<n>?	<parameter>, <low limit n>, <high limit n>

The **LIST:CLEAr** command is used to clear all the data in list sweep mode.

Command Syntax
LIST:CLEAr

For example: **WrtCmd**(“LIST:CLEAr”)

7.1.10 APERTure Subsystem Commands

The **APERTure** subsystem commands are used to set the measurement speed and average times used in measurement. The query **APERTure?** returns the current settings.

Command Syntax	
APERTure	$\left. \begin{array}{l} \text{FAST} \\ \text{MEDium} \\ \text{SLOW} \end{array} \right\} [,<\text{value}>]$

Where...

- **FAST** 75 times/sec
- **MEDium** 11 times/sec
- **SLOW** 2.7 times/sec
- **<value>** 1 to 255 in NR1

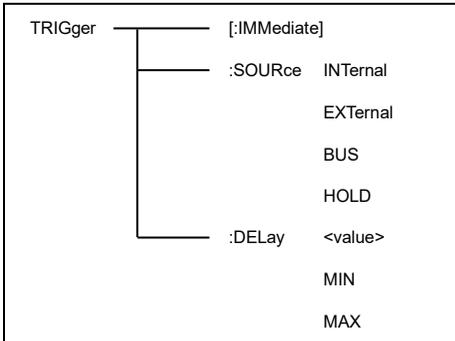
For example: **WrtCmd ("APER MED, 55")**

Query Syntax	Return Format
APERTure?	$\left. \begin{array}{l} \text{FAST} \\ \text{MED} \\ \text{SLOW} \end{array} \right\} , <\text{NR1}><\text{NL}^{\wedge}\text{END}>$

7.1.11 TRIGger Subsystem Commands

The **TRIGger** subsystem commands are mainly used to set the instrument trigger source, trigger delay and trigger measurement.

Command tree:



The **TRIGger[:IMMediate]** command is used to start a measurement.

Command Syntax
TRIGger[:IMMediate]

For example: **WrtCmd("TRIG")**

The **TRIGger:SOURce** command is used to set the trigger source mode. The query **TRIGger:SOURce?** returns the current setting.

Command Syntax
TRIGger:SOURce { INTernal EXTernal BUS HOLD

Where...

- **INTernal** The default trigger mode.
- **EXternal** Measurements are initiated via the HANDLER interface.
- **BUS** Measurements are initiated via the RS232C interface or GPIB interface
- **HOLD** Measurements are initiated by pressing [TRIGGER].

For example: **WrtCmd** (“**TRIG:SOUR BUS**”)

Query Syntax	Return Format
TRIGger:SOURce?	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> FAST MED SLOW HOLD </div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div> <NL^END> </div> </div>

The **TRIGger:DElay** command is used to set the delay time between the command to perform a measurement and the start of the actual measurement. The query **TRIGger:DElay?** returns the current setting.

Command Syntax
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> TRIGger:DElay </div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div> <value> MIN MAX </div> </div>

Where...

- **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format, from 0 to 60s with 1ms as the resolution.
- **MIN** sets the delay time to 0s.
- **MAX** sets the delay time to 60s.

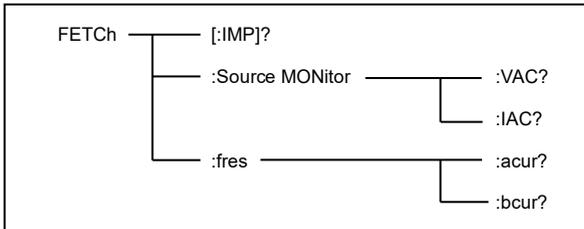
For example: **WrtCmd** (“**TRIG:DEL 5s**”) sets the delay time as 5s.

Query Syntax	Return Format
TRIGger:DElay?	<NR3><NL^END>

7.1.12 FETCh? Subsystem Commands

The **FETCh?** subsystem commands are used to direct the ST2830 to output a measurement result.

Command tree:



The query **FETCh[:IMP]?** directs ST2830 to display the last measurement result in the output buffer field.

Query Syntax
FETCh[:IMP]?

For example:

- **WrtCmd** (“TRIG:SOUR BUS”)
- **WrtCmd** (“TRIG”)
- **WrtCmd** (“FETC?”)

ST2830 applies ASCII to deliver the result; details follow.

On the pages **<MEAS DISP>**, **<BIN NO. DISP>** and **<BIN COUNT DISP>**, the format of ASCII data output is as specified below:

SN.NNNNNESNN	SN.NNNNNESNN	SN , SN or SNN	NL^END
<DATA A>	<DATA B>	<Status>	<BIN number>

Where...

- **<DATA A>, <DATA B> format:**
 - **<DATA A>** Primary measurement data
 - **<DATA B>** Secondary measurement data

12-digit ASCII format is as follows:

SN.NNNNESNN

- **S:** +/-
- **N:** From 0 to 9
- **E:** Exponent Sign

Status	Description
-1	(In data buffer memory) no data
0	Common measurement data
+1	Analog LCR unbalance
+2	A/D converter is not working.
+3	Signal source is over loading.
+4	Constant voltage cannot be adjusted.

- **<status> format:** When above measurement data is used, <status> data will display measurement status.

The output format of the <status> display data uses 2-digit ASCII: SN

- **S:** +/-
- **N:** 0 to 4

ANMERKUNG

When <status> is -1, 1 or 2, the measurement data is 9.99999E37. When <status> is 0, 3 or 4, the real measurement data is beyond the limits.

Data	Sort Result
0	Out of tolerance
+1	Bin 1
+2	Bin 2
+3	Bin 3
+4	Bin 4
+5	Bin 5
+6	Bin 6
+7	Bin 7
+8	Bin 8
+9	Bin 9
+10	Auxiliary Bin

- **<Bin No.> format:** The data displays the sorting results of the displayed bin, shown as above.

Only when the instrument compare function is set to ON, <bin No.> data can be displayed.

<Bin No.> data output uses a 2–3 digit ASCII format: SN or SNN

- **S:** +/-
- **N:** from 0 to 9

On list sweep display page, the ASCII data output format is shown as below, that is, the return-circuit replaces sweep point number.

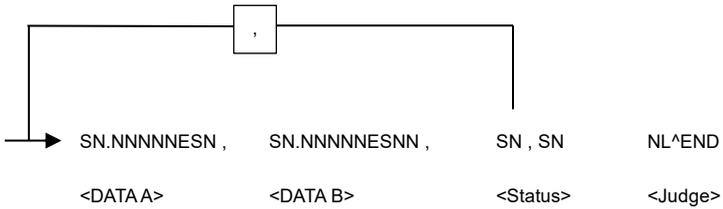


Figure 7-1 ASCII Format 2 (List Sweep)

Where...

- Descriptions for **<DATA A>**, **<DATA B>**, **<Status>** are the same as those listed before.
- **<Judge> format** is as described below.
- **<Input/Output> format**: The ST2830 displays the comparison result of the list sweep.

Data	Result
-1	Low
0	Pass
+1	High

Mind that when the comparison function of the list sweep measurement is turned off, the output result of **<Input/Output>** is 0.

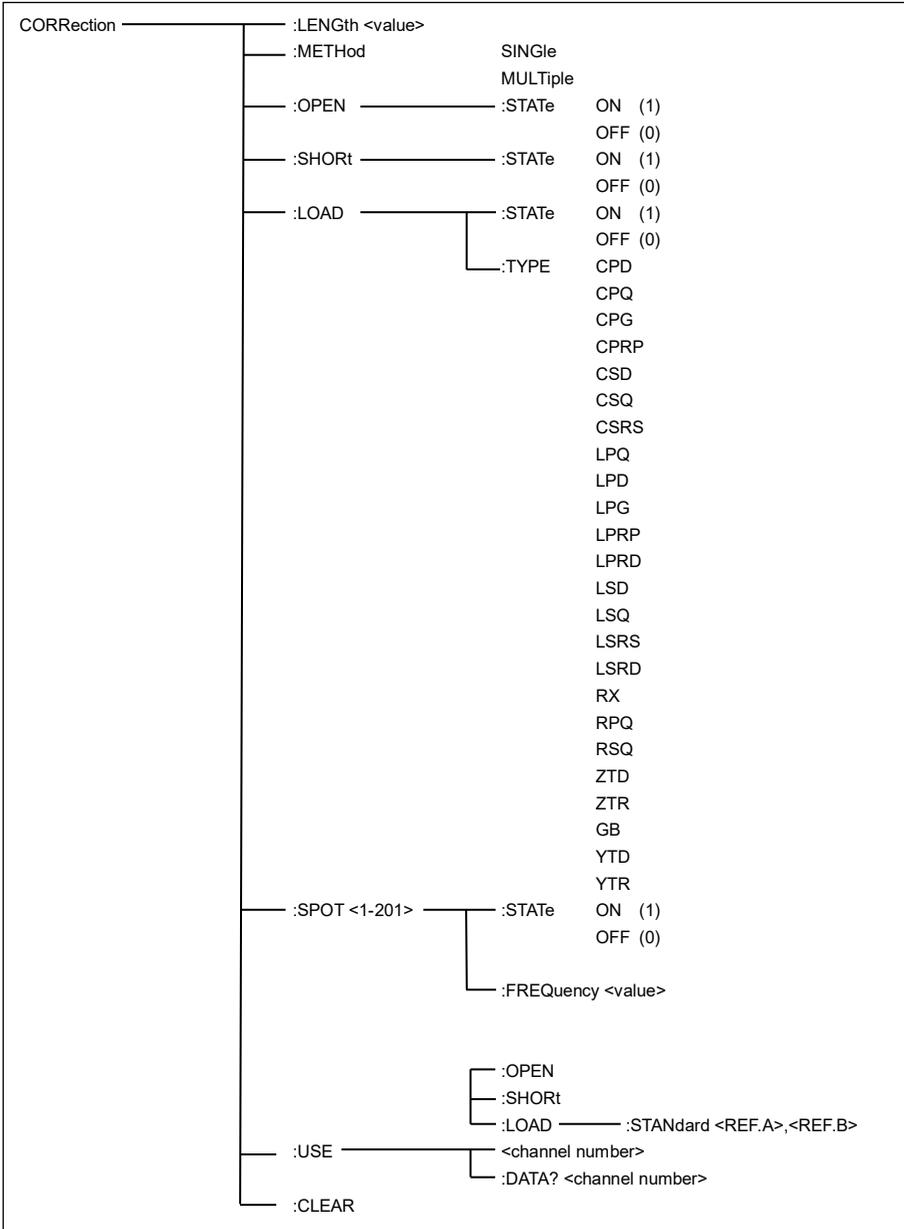
<Input/Output> data output uses a 2-digit ASCII format: SN

- **S**: +/-
- **N**: from 0 to 1

7.1.13 CORRection Subsystem Commands

The **CORRection** subsystem commands are used to configure the correction function (OPEN, SHORT and LOAD).

Command tree:



The **CORRection:LENGth** command is used to set the correction cable length. The query **CORRection:LENGth?** returns the current setting.

Command Syntax
CORRection:LENGth<value>

Where <value> is 0, 1, 2 or 4, followed by the unit M.

For example: **WrtCmd ("CORR:LENG 1M")** defines the cable length as 1 meter.

ANMERKUNG
At present, only 0M data is available!

Query Syntax	Return Format
CORRection:LENGth?	<NR1><NL^END>

The **CORRection:METHod** command is used to set the correction mode. The query **CORRection:METHod?** returns the current setting.

Command Syntax
CORRection:METHod <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> { <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 5px;">SINGle</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 5px;">MULTi</div> </div>

Where...

- **SINGle:** Set or return single channel mode.
- **MULTi:** Set or return multi channel mode.

For example: **WrtCmd ("CORR:METH MULT")** sets the instrument to multi channel mode.

Query Syntax	Return Format
CORRection:MEtHod?	SINGle } <NL^END> MULTI }

The **CORRection:OPEN** command is used to perform an open-circuit correction for 41 preset test points (ST2832 has 41 preset test points).

Command Syntax
CORRection:OPEN

For example: **WrtCmd** (“**CORR:OPEN**”)

The **CORRection:OPEN:STATe** command is used to switch the open-circuit correction on or off. The query **CORRection:OPEN:STATe?** returns the current setting.

Command Syntax
CORRection:OPEN:STATe } ON OFF 1 0

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd** (“**CORR:OPEN: STAT ON**”)

Query Syntax	Return Format
CORRection:OPEN:STATe?	<NR1><NL^END>

The **CORRection:SHORT** command is used to perform a short-circuit correction for 41 preset test points (ST2832 has 41 preset test points).

Command Syntax
CORRection:SHORT

For example: **WrtCmd** (“**CORR:SHOR**”)

The **CORRection:SHORT:STATe** command is used to switch the short-circuit correction on or off. The query **CORRection:SHORT:STATe?** returns the current setting.

Command Syntax
CORRection:SHORT:STATe { <ul style="list-style-type: none"> ON OFF 1 0

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd** (“**CORR:SHOR:STAT ON**”)

Query Syntax	Return Format
CORRection:SHORT:STATe?	<NR1><NL^END>

The **CORRection:LOAD:STATe** command is used to switch the reference load correction on or off. The query **CORRection:LOAD:STATe?** returns the current reference load correction status.

Command Syntax	
CORRection:LOAD:STATe	 ON OFF 1 0

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd ("CORR:LOAD:STAT ON")**

Query Syntax	Return Format
CORRection:LOAD:STATe?	<NR1><NL^END>

The **CORRection:LOAD:TYPE** command is used to define the tested parameter type. The query **CORRection:LOAD:TYPE?** query returns the current setting.

Details of function are as follows:

- **CPD** Set the function as Cp-D
- **CPQ** Set the function as Cp-Q
- **CPG** Set the function as Cp-G
- **CPRP** Set the function as Cp-Rp
- **CSD** Set the function as Cs-D
- **CSQ** Set the function as Cs-Q
- **CSRS** Set the function as Cs-Rs
- **LPQ** Set the function as Lp-Q
- **LPD** Set the function as Lp-D
- **LPRP** Set the function as Lp-Rp
- **LSD** Set the function as Ls-D
- **LSQ** Set the function as Ls-Q
- **LSRS** Set the function as Ls-Rs
- **RX** Set the function as R-X
- **ZTD** Set the function as Z-θ'
- **ZTR** Set the function as Z-θr
- **GB** Set the function as G-B
- **YTD** Set the function as Y-θ'

- **LPG** Set the function as Lp-G
- **LPRD** Set the function as Lp-Rd
- **LSRD** Set the function as Ls-Rd
- **YTR** Set the function as Y-θr
- **RPQ** Set the function as Rp-Q
- **RSQ** Set the function as Rs-Q

For example: **WrtCmd** (“**CORR:LOAD:TYPE CPD**”)

Query Syntax	Return Format
CORRection:LOAD:TYPE?	<function><NL^END>

The **CORRection:SPOT<n>:STATe** command is used to define the specific frequency spots. The query **CORRection:SPOT<n>:STATe?** returns the current setting of each frequency spot (FREQ 1, FREQ 2).

Command Syntax
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">CORRection:SPOT<n>:STATe</div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div style="text-align: left;"> <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>1</p> <p>0</p> </div> </div>

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

<n> is...

- **1** (refers to frequency spot 1).
- **2** (refers to frequency spot 2).

For example: **WrtCmd** (“**CORR:SPOT1:STAT ON**”)

Query Syntax	Return Format
CORRection:SPTO<n>:STATe?	<NR1><NL^END>

The **CORRection:SPOT<n>:FREQuency** command is used to define the specific correction point frequency.

The query **CORRection:SPOT<n>:FREQuency?** returns the current setting.

Command Syntax
CORRection:SPOT<n>:FREQuency<value>

Where...

- **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format followed by HZ, KHZ and MHZ.
- **<value>** should be defined between 20HZ and 200KHZ (ST2832), otherwise the return format will report errors.

For example: **WrtCmd ("CORR:SPOT1:FREQ 2KHZ")** sets the frequency of frequency spot 1 as 2KHZ.

Query Syntax	Return Format
CORRection:SPOT<n>:FREQuency?	<NR3><NL^END>

The **CORRection:SPOT<n>:OPEN** command is used to perform an open-circuit correction at a specific correction point.

Command Syntax
CORRection:SPOT<n>:OPEN

Where **<n>** is between 1-201.

For example: **WrtCmd ("CORR:SPOT1:OPEN")** performs an open-circuit correction at defined correction point 1.

The **CORRection:SPOT<n>:SHORT** command is used to perform a short-circuit correction at a specific correction point.

Command Syntax
CORRection:SPOT<n>:SHORT

Where **<n>** is between 1-201.

For example: **WrtCmd** (“**CORR:SPOT1:SHOR**”) performs a short-circuit correction at defined correction point 1.

The **CORRection:SPOT<n>:LOAD:STANdard** command is used to set the default reference of a particular correction point at which to perform a load correction. The query **CORRection:SPOT<n>:LOAD:STANdard?** returns the current setting.

Command Syntax
CORRection:SPOT<n>:LOAD:STANdard <REF. A><REF. B>

Where...

- **<n>** is between 1-201.
- **<REF. A>** can be NR1, NR2 or NR3 data format and taken as the standard reference of the primary parameter.
- **<REF. B>** can be NR1, NR2 or NR3 data format and taken as the standard reference of the secondary parameter.

For example: **WrtCmd** (“**CORR:SPOT1:LOAD:STAN 100.7, 0.0002**”)

Query Syntax	Return Format
CORRection:SPOT<n>:LOAD:STANdard?	<NR3><NL^END>

The query **CORRection:USE:DATA?** returns the OPEN/SHORT/LOAD correction measurement data of all defined correction points.

Query Syntax	Return Format
CORRection:USE:DATA?	<open (n) A>,<open(n) B>,<short (n) A>,<short (n) B>,<load (n) A>,<load (n) B>

Where...

- **<open (n) A>** is in NR3 data format and represents the primary open-circuit correction data at this frequency point.
- **<open (n) B>** is in NR3 data format and represents the secondary open-circuit correction data at this frequency point.
- **<short (n) A>** is in NR3 data format and represents the primary short-circuit correction data at this frequency point.
- **<short (n) B>** is in NR3 data format and represents the secondary short-circuit correction data at this frequency point.
- **<load (n) A>** is in NR3 data format and represents the primary reference load correction data at this frequency point.
- **<load (n) B>** is in NR3 data format and represents the secondary reference load correction data at this frequency point.

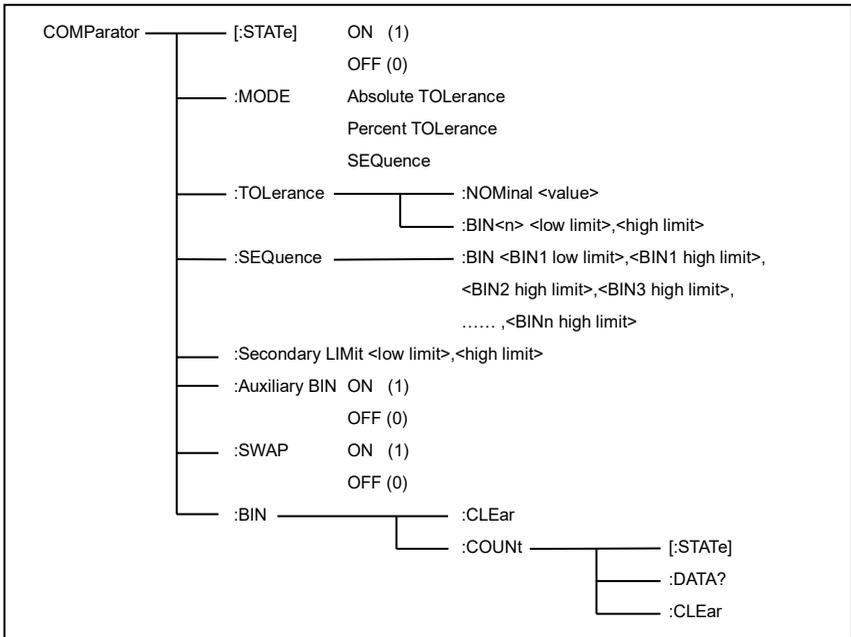
The **CORRection:CLEAR** command is used to clear all correction data.

Command Syntax
CORRection:CLEAR

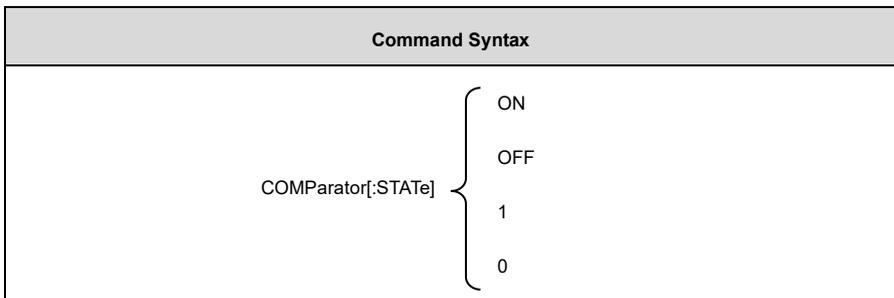
7.1.14 COMParator Subsystem Commands

The COMParataor subsystem commands are used to set the bin comparator function including ON/OFF setting, Limit table setting.

Command tree:



The **COMParator[STATE]** command is used to turn the comparator function on or off. The query **COMParator[STATE]?** returns the current setting.



Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd** (“**COMP ON**”)

Query Syntax	Return Format
COMParator[:StAtE]?	<NR1><NL^END>

The **COMParator:MODE** command is used to set the comparator mode. The query **COMParator:MODE?** returns the current setting.

Command Syntax
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">COMParator:MODE</div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">{</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div>ATOLerance</div> <div>PTOLerance</div> <div>SEQUence</div> </div> </div>

Where...

- **ATOLerance** means absolute tolerance mode.
- **PTOLerance** means proportional tolerance mode.
- **SEQUence** means sequential tolerance mode.

For example: **WrtCmd** (“**COM:MODE ATOL**”)

Query Syntax	Return Format
COMParator:MODE?	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> ATOL PTOL SEQ </div> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">}</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div><NL^END></div> </div> </div>

The **COMParator:TOLerance:NOMinal** command is used to set the nominal value (this function is valid only when the limit mode is set as deviation mode). The query **COMParator:TOLerance:NOMinal?** returns the current nominal value.

Command Syntax
COMParator:TOLerance:NOMinal<value>

Where...

- **<value>** is a nominal value in NR1, NR2 or NR3 data format.

For example: **WrtCmd ("COMP:TOL:NOM 100E-12")**

Query Syntax	Return Format
COMParator:TOLerance:NOMinal?	<NR3><NL^END>

The **COMParator:TOLerance:BIN<n>** command is used to define the high and the low limits of each bin (this function is valid only when the limit mode is set to deviation mode). The query **COMParator:TOLerance:BIN<n>?** returns the current settings.

Command Syntax
COMParator:TOLerance:BIN<n><low limit><high limit>

Where...

- **<n>** is the bin number from 1 to 9.
- **<low limit>** is the low limit in NR1, NR2 or NR3 data format.
- **<high limit>** is the high limit in NR1, NR2 or NR3 data format.
- The **low limit** should be smaller than the **high limit**, or error information will be reported.

For example:

- **WrtCmd ("COMP:TOL:BIN1 -5,5")**
- **WrtCmd ("COMP:TOL:BIN2 -10,10")**

Query Syntax	Return Format
COMParator:TOLerance:BIN<n>?	<low limit><high limit><NL^END>

The **COMParator:SEQuence:BIN** command is used to define the high and the low limits of sequential mode (this function is valid only when the limit mode is set to sequential mode). The query **COMParator:SEQuence:BIN?** returns the current high and the low limits of each bin.

Command Syntax
COMParator:SEQuence:BIN <BIN1 low limit>, <BIN 1 high limit>, <BIN2 high limit>, ..., <BINn high limit>

Where...

- **<BIN1 low limit>** is the low limit of BIN 1 in NR1, NR2 or NR3 data format.
- **<BIN1 high limit>** is the high limit of BIN1 in NR1, NR2 or NR3 data format.
- **<BINn high limit>** is the high limit of BINn (the maximum of n is 9) in NR1, NR2 or NR3 data format.
- The **low limit** should be smaller than the **high limit**, or error information will be reported.

For example: **WrtCmd ("COMP:SEQ:BIN 10, 20, 30, 40, 50")**

Query Syntax	Return Format
COMParator:SEQuence:BIN?	<BIN1 low limit>, <BIN1 high limit>, <BIN2 high limit>, ..., <BINn high limit><NL^END>

The **COMParator:Secondary LIMit** command is used to define the high and the low limits of the secondary parameter. The query **COMParator:Secondary LIMit?** returns the current settings.

Command Syntax
COMParator:SLIMit<low limit><high limit>

Where...

- **<low limit>** is the low limit in NR1, NR2 or NR3 data format.
- **<high limit>** is the high limit in NR1, NR2 or NR3 data format.
- The **low limit** should be smaller than the **high limit**, or error information will be reported.

For example: **WrtCmd** (“**COMP:SLIM 0.001, 0.002**”)

Query Syntax	Return Format
COMParator:SLIMit?	<NR3>, <NR3> <NL^END>

The **COMParator:Auxiliary BIN** command is used to turn the auxiliary bin function on or off. The query **COMParator:Auxiliary BIN?** returns the current setting.

Command Syntax	
COMParator:Auxiliary BIN	 ON OFF 1 0

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd** (“**COMP:ABIN ON**”)

Query Syntax	Return Format
COMParator:Auxiliary BIN?	<NR1><NL^END>

The **COMParator:SWAP** command is used to turn the swap mode on or off.

Example: The original function parameter is Cp-D; after SWAP mode is switched on, the function parameter is changed to D-Cp. In this case, the limit values from BIN1 to BIN9 become the upper and lower limit values of D, and the original secondary limit values become those of Cp. On the other hand, if the function is turned off, the comparison is performed in the original order. The query **COMParator:SWAP?** returns the current setting.

Command Syntax	
COMParator:SWAP	{ ON OFF 1 0

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd** (“**COMP:SWAP ON**”)

Query Syntax	Return Format
COMParator:SWAP?	<NR1><NL^END>

The **COMParator:BIN:CLEar** command is used to clear all limits on the [<LIMIT TABLE SETUP>](#) page.

Command Syntax
COMParator:BIN:CLEar

The **COMPArator:BIN:COUNT[:STATe]** command is used to turn the bin count function on or off. The **COMPArator:BIN:COUNT[:STATe]?** query returns the current state of the bin count function.

Command Syntax	
COMPArator:BIN:COUNT[:STATe]	

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: WrtCmd (“**COMP:BIN:COUN ON**”)

Query Syntax	Return Format
COMPArator:BIN:COUNT[STATe]?	<NR1><NL^END>

The query **COMPArator:BIN:COUNT:DATA?** returns the current comparison result of the bin count.

Query Syntax	Return Format
COMPArator:BIN:COUNT:DATA?	<BIN1 count>, <BIN2 count>, ..., <BIN9 count>, <OUT OF BIN count>, <AUX BIN count> <NL^END>

Where...

- **<BIN1-9 count>** is the count result of BIN1-9, in NR1 data format.
- **<OUT OF BIN count>** is the count result of the OUT OF BIN, in NR1 data format.
- **<AUX BIN count>** is the count result of the auxiliary bin, in NR1 data format.

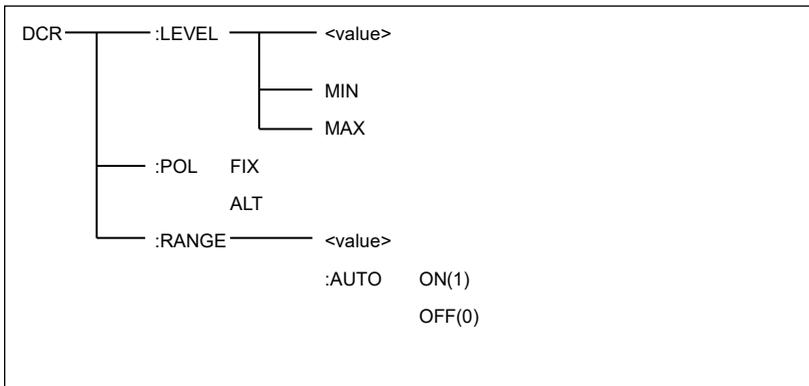
The **COMParator:BIN:COUNT:CLEar** command is used to clear all bin count results.

Command Syntax
COMParator:BIN:COUNT:CLEar

7.1.15 DCR Subsystem Commands

The **DCR** subsystem commands are used to configure and view the current settings for the measuring range, polarity and level parameters.

Command tree:



The **DCR:LEVEL** command is used to set the DCR level. The command **DCR:LEVEL?** query returns the current setting.

Command Syntax
DCR:LEVEL { <value> MIN MAX
ANMERKUNG
Only ST2832 can set different DCR level values, ST2830 and ST2831 are fixed at 1V.)

Where...

- **<value>** is in NR1, NR2 or NR3 data format.
- **<MIN>** sets the DCR test level to 50mV.
- **<MAX>** sets the DCR test level to 2V.

For example: **WrtCmd("DCR:LEVEL MIN")** sets the DCR test level to 50mV.

Query Syntax	Return Format
DCR:LEVEL?	<NR3><NL^END>

The **DCR:POL** command is used to set the DCR measurement mode. The query **DCR:POL?** returns the current setting.

Command Syntax
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;">DCR:POL</div> <div style="font-size: 3em;">}</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">FIX</div> <div style="margin-bottom: 10px;">ALT</div> </div> </div>

Where...

- **<FIX>** is the positive level measurement mode
- **<ALT>** is the alternating (positive and negative levels) measurement mode

For example: **WrtCmd("DCR:LEVEL ALT")** sets the DCR measurement mode to alternate between positive and negative levels.

Query Syntax	Return Format
DCL:POL?	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <div style="margin-bottom: 10px;">FIX</div> <div style="margin-bottom: 10px;">ALT</div> </div> <div style="font-size: 3em;">}</div> <div style="margin-left: 20px;"><NL^END></div> </div>

The **DCR:RANGe** command is used to set the DCR range. The query **DCR:RANGe?** returns the current setting.

Command Syntax
DCR:RANGe<value>

Where **<value>** is the impedance value of DUT – it can be NR1, NR2 or NR3 data format, with OHM, KOHM as the unit suffix.

For example: **WrtCmd("DCR:RANG 1KOHM")** sets the DCR test range to 1KOHM.

Query Syntax	Return Format
DCR:RANGe?	<value><NL^END>

Where **<value>** can be...

1	3	10	30
100	300	1000	3000
10000	30000	100000	

The **DCR:RANGe:AUTO** command is used to set the range status. The query **DCR:RANGe:AUTO?** returns the current setting.

Command Syntax
DCR:RANG:AUTO { <ul style="list-style-type: none"> ON (1) OFF (0)

Where...

- **Character 1 (49)** corresponds to ON
- **Character 0 (48)** corresponds to OFF

For example: **WrtCmd** (“**DCR:RANG:AUTO ON**”) turns the automatic range on.

Query Syntax	Return Format
DCR:RANG:AUTO?	<NR1><NL^END>

7.1.16 Mass MEMory Subsystem Commands

The Mass MEMory subsystem commands are used for file storing and load.

Command tree:



The **MMEMory:LOAD:STATe** command is used to load an existing file.

Command Syntax
MMEMory:LOAD:STATe<value>

Where <value> is the file number ranging from 0 to 39 (NR1).

For example: **WrtCmd** (“**MMEM:LOAD:STAT 1**”)

The **MMEMory:STORe:STATe** command is used to save the current settings to a new file.

Command Syntax
MMEMory:STOR:STATe<value>,"<string>"

Where...

- <value> is the file number ranging from 0 to 39 (NR1).
- “<string>” represents an ASCII character string (maximum length is 16).

For example:

- **WrtCmd** (“**MMEM:STOR:STAT 1, “Resistor meas”**”)
- **WrtCmd** (“**MMEM:STOR:STAT 1**”)

- if “, <string>” has not been input, the new file will be saved under the default name.

7.2 GPIB Common Commands

- *RST
- *TRG
- *IDN
- *TST
- *ESE
- *SRE
- *ESR
- *STB
- *OPC
- *CLS

The ***RST** command resets the instrument.

- For example: **WrtCmd (“*RST”)**

The ***TRG** command starts the measurement and then sends the result to the output buffer.

- For example: **WrtCmd (“*TRG”)**

The ***CLS** command clears the standard event status register, as well as the service request status register.

Command Syntax
*CLS

For example: **WrtCmd (“*CLS”)**

The query ***IDN?** returns the product ID and other relevant information.

Query Syntax	Return Format
*IDN?	<manufacturer>,<model>,<firmware><NL^END>

Where...

- **<manufacturer>** Name of Manufacturer (Sourcetriconic)
- **<model>** Instrument Model (ST2830/ST2831/ST2832)
- **<firmware>** Firmware Version (VER1.0.0)
- **<HW_version>** Hardware Version (Hardware Ver A5.0)

For example: **WrtCmd (“*IDN?”)**

The query ***TST?** performs a self-scan and returns the result as the sum of all currently existing error codes. If there are no errors present, ST2830 returns 0.

Query Syntax	Return Format
*TST?	0<NL^END>

The numeric output is in NR1 format.

For example: **WrtCmd("**TST?")**

The ***ESE** (Standard Event Status Enable) command configures each open bit of the standard event status register. This command returns the current settings of each open bit.

Command Syntax
*ESE<value>

Where **<value>** NR1 format is the decimal expression for each bit of operation status register.

Descriptions for each byte of the standard event status register are shown as follows:

Bit Number	Description
7	Power On(PON) Bit
6	User Request(URQ) Bit
5	Command Error(EME) Bit
4	Execution Error(EXE) Bit
3	Device Dependent Error(DDE) Bit
2	Query Error(QYE) Bit
1	Request Control(RQC) Bit

0	Operation Complete(OPC) Bit
---	-----------------------------

Query Syntax	Return Format
*ESE?	<value><NL^END>

For example: **WrtCmd** (“*ESE?”)

The ***SRE** (Service Request Enable) command configures each open bit of the service status byte register. The query ***SRE?** returns the current settings for each open bit.

Command Syntax
*SRE<value>

Where **<value>** NR1 format is the decimal expression for each permission bit of the status byte register.

Descriptions for each byte of the status byte register are shown as follows:

Bit Number	Description
7	Operation Status Register Summary Bit
6	RQS(Request Service) Bit
5	Standard Event Status Register Summary Bit
4	MAV(Message Available) Bit
3–0	Always 0 (zero)

Query Syntax	Return Format
*SRE?	<value><NL^END>

For example: **WrtCmd** (“*SRE?”)

The ***ESR?** query returns the contents of the standard event status register.

Query Syntax	Return Format
*ESR?	<value><NL^END>

Where **<value>** NR1 format is the decimal expression for contents of the standard event status register.

Descriptions for each bit of the standard event status register are shown as follows:

Bit Number	Description
7	Power On(PON) Bit
6	User Request(URQ) Bit
5	Command Error(EME) Bit
4	Execution Error(EXE) Bit
3	Device Dependent Error(DDE) Bit
2	Query Error(QYE) Bit
1	Request Control(RQC) Bit
0	Operation Complete(OPC) Bit

For example: **WrtCmd ("**ESR?")**

The ***STB?** query returns the contents of the standard service status byte register. The execution of this command will not affect these contents.

Query Syntax	Return Format
*STB?	<value><NL^END>

Where **<value>** NR1 format is the decimal expression for contents of the standard status byte register.

Descriptions for each bit of the standard status byte register are shown as follows:

Bit Number	Description
7	Operation Status Register Summary Bit
6	RQS(Request Service) Bit
5	Standard Event Status Register Summary Bit
4	MAV(Message Available) Bit
3–0	Always 0 (zero)

For example: **WrtCmd (“*STB?”)**

The ***OPC** command sets the OPC bit of the standard event status register when the ST2830 has completed all parameter measurements. As all pending operations are completed, this command informs the device to insert an ASCII number “1” (decimal number: 49) into the output buffer.

Command Syntax
*OPC

For example: **OUTPUT 717; “*OPC”!** configures the OPC bit of the instrument when the last command is completed.

Query Syntax	Return Format
*OPC?	1 <NL^END>

Where **ASCII number 1** corresponds to the decimal number 49.

For example: **WrtCmd (“*OPC?”)**

8 HANDLER Description (Optional)

The ST2830 provides the HANDLER interface for outputting sorted results, which includes both a communication signal and a sorted result signal. The result of the separating process corresponds to BIN 10. This interface is intelligent, allowing you to define the output signal status based on your application's target.

8.1 Technical Description

The ST2830 HANDLER description is listed below.

Output Signal: low-effective, open collector output, optoelectronic isolation

- Output signal judgment:
- BIN comparator: Good, above standard, not good
- List sweep comparator: IN/OUT for every sweep point and pass/fail for all the compared result.
- INDEX: AD Conversion ended
- EOC: End of One Test and comparison
- Alarm: Alarm for circuit interruption

Input Signal: optoelectronic isolation

- Keylock: Lock the keys on the front panel
- External Trigger: Pulsewidth $\geq 1\mu\text{S}$

8.2 Operation Description

8.2.1 Signal Line Definitions

The HANDLER interface features three signal lines: comparison output, control output, and control input. Below, you will find the signal line definition for the BIN comparison or list sweep comparison.

Comparison Signal Lines:

- Comparison Output Signal
 - /BIN1 - /BIN9, /AUX, /OUT, /PHI (the primary parameter is higher)
 - /PLO (the primary parameter is lower)
 - /SREJ (the secondary parameter is not good).

The distribution of signal lines for comparison output is displayed in the list above.

- Control Output Signal
 - /INDEX (analog test completion signal)
 - /EOM ((measurement complete, compared data effective.))
 - /ALARM (circuit interruption)
- Control Input Signal
 - /EXT.TRIG (external trigger signal)
 - /KEYLOCK

The pin signal distribution is outlined in the table below.

Table 8-1 Signal Distribution for the Pins

Pin	Signal Name	Description
1	/BIN1	BIN sorted result All /BIN [BIN number] outputs are open collector.
2	/BIN2	
3	/BIN3	
4	/BIN4	
5	/BIN5	
6	/BIN6	
7	/BIN7	
8	/BIN8	
9	/BIN9	
10	/OUT	
11	/AUX	
12	/EXT.TRIG	External trigger: In EXT. TRIG mode, the ST2830 module is triggered by a positive-edge pulse signal on this pin.
13		
14	EXT.DCV2	External DC voltage 2:

15		The DC supply pin for the optoelectronic coupling signal (/EXT_TRIG, /KeyLock, /ALARM, /INDEX, /EOM)
16	+5V	Use of the internal power supply of +5V is not recommended.
17		If it is necessary to use the internal power supply, ensure that the current is lower than 0.3A and the signal line is located away from any potential source of interference.
18		
19	/PHI	The primary parameter is higher: the test results exceed the upper limit in BIN1 to BIN9.
20	/PLO	The primary parameter is lower: the test results fall below the lower limit in BIN1 to BIN9.
21	/SREJ	The secondary parameter is not good: the test result falls outside the range given by the limits.
22	NC	Not connected.
23	NC	
24	NC	
25	/KEY LOCK	When this function is active, the keys on the front panel will be locked..
27	EXT.DCV1	The external DC voltage 1: The DC power pin that provides pull-up for the optoelectronic coupling signal (/BIN-/BIN9, /AUX, /OUT, /PHI, /PLO, /SREJ).
28		
29	/ALARM	When the circuit is disrupted, /ALARM is activated.
30	/INDEX	After completing the analog test and connecting the UNKNOWN terminal to another DUT, /INDEX becomes effective. The comparison signal remains effective until the end of measurement signal (/EOM).

31	/EOM	End Of Measurement: signals the availability of measurement data and the comparison result.
32,33	COM2	The reference ground for external power EXTV2.
34,35,36	COM1	The reference ground for external power EXTV1.

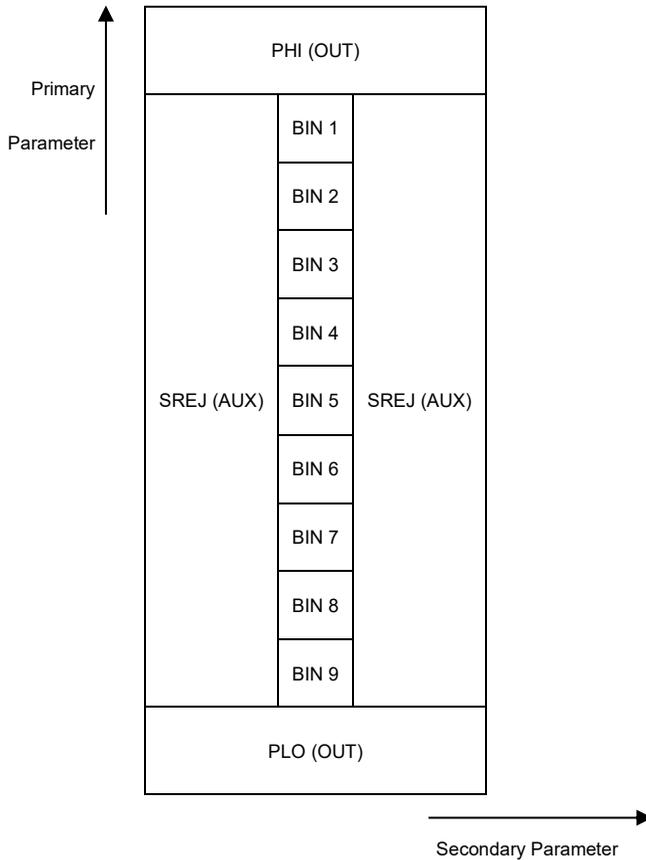


Figure 8-1 The /PHI, /PLO, /SREJ Signal Distribution for BIN Comparison

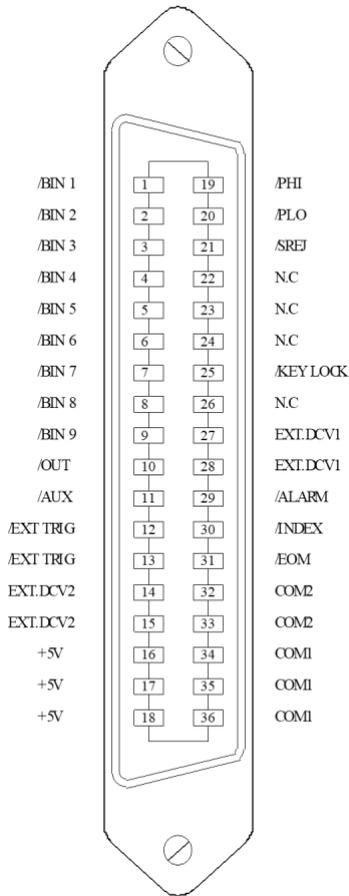
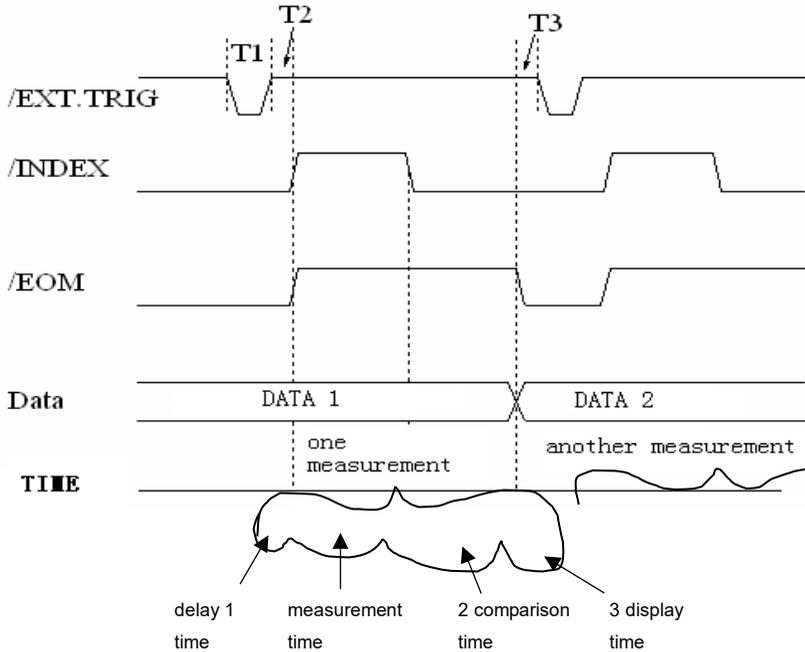


Figure 8-2 The HANDLER Pin Definition

NOTE

The signal sent to /BIN1–/BIN9, /OUT, /AUX, /PHI, /PLO, and /SREJ varies between the list sweep comparison and the BIN comparison.



Time	Minimum	Maximum
T1: Trigger pulse-width	1us	---
T2: Delay time	200us	Display time3 + 200us
T3: Trigger wait time after /EOM output	0us	---

- 1) For the measurement time, please refer to the operation manual;
- 2) The typical comparison time is approximately 1ms;
- 3) The display time for every display page is below:

MEAS DISPLAY: 8ms;
 BIN NO.DISPLAY: 5ms;
 BIN COUNT DISPLAY: 0.5ms

Figure 8-3 Timing Chart

List Sweep Comparison Signal Line:

The definitions for the list sweep comparison differ from those of the BIN comparison:

- Comparison Output Signal
 - /BIN-/BIN9 and /OUT show the IN/OUT (good or over the standard) judgment.
 - /AUX shows PASS/FAIL judgement.

When the sweep test concludes, the following signals will serve as the output:

- Control Output Signal
 - /INDEX (analog test concluded)
 - /EOM (measurement concluded).

The timing for /INDEX and /EOM to take effect is listed below:

- SEQ Sweep Mode:
 - /INDEX is defined as the signal that is effective once the last sweep point of the analog test is completed.
 - /EOM is defined as the signal that is effective when all test results are available after the final list sweep task is completed.
- STEP Sweep Mode:
 - /INDEX is defined as the signal that is effective once the analog test of each sweep point is completed.
 - /EOM is defined as the signal that is effective when the test and the comparison of every step are completed.

The pin distribution for the list sweep is displayed in Table 8-2 and Figure 8-4, with the same definition for the list sweep comparison as the BIN comparison. Figure 8-5 shows the timing chart.

Table 8-2 Pin Distribution for the List Sweep Comparison

Pin	Signal	Description
1	/BIN1	Outside the limit of sweep point 1
2	/BIN2	Outside the limit of sweep point 2
3	/BIN3	Outside the limit of sweep point 3

4	/BIN4	Outside the limit of sweep point 4
5	/BIN5	Outside the limit of sweep point 5
6	/BIN6	Outside the limit of sweep point 6
7	/BIN7	Outside the limit of sweep point 7
8	/BIN8	Outside the limit of sweep point 8
9	/BIN9	Outside the limit of sweep point 9
10	/OUT	Outside the limit of sweep point 10
11	/AUX	/AUX is defined as the signal that is effective if at least one listed parameter is not good.
30	/INDEX	<p>SEQ: Once the analog test of the final sweep point concludes and the UNKNOWN terminal can connect to another DUT, /INDEX becomes operational. The comparison signal remains effective until /EOM takes effect.</p> <p>STEP: After each sweep point's analog test is completed, /INDEX becomes operational. The comparison signal remains effective until /EOM takes effect.</p>
31	/EOM	<p>Test concluded:</p> <p>SEQ: When the test is concluded and the results are available, this signal becomes effective.</p> <p>STEP: When the test of every sweep point is finished, /EOM is finished. the comparison result signal is effective until /EOM is effective.</p>
Others		The definitions of other signals are the same as those utilized for the BIN comparison.

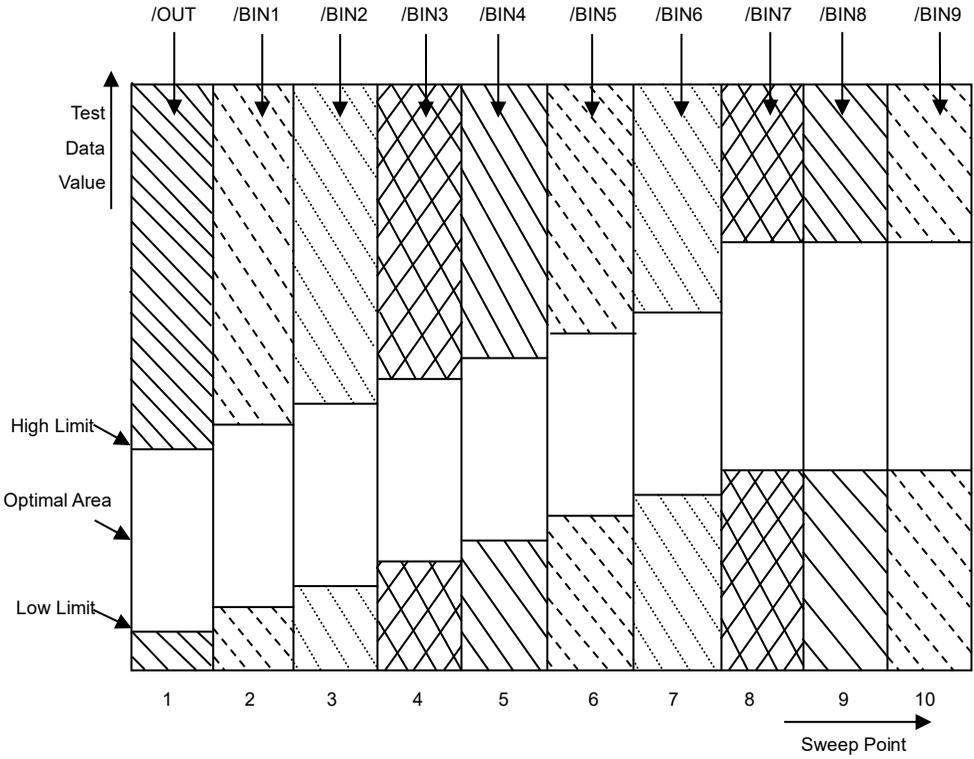


Figure 8-4 Signal Field of the List Sweep Comparison

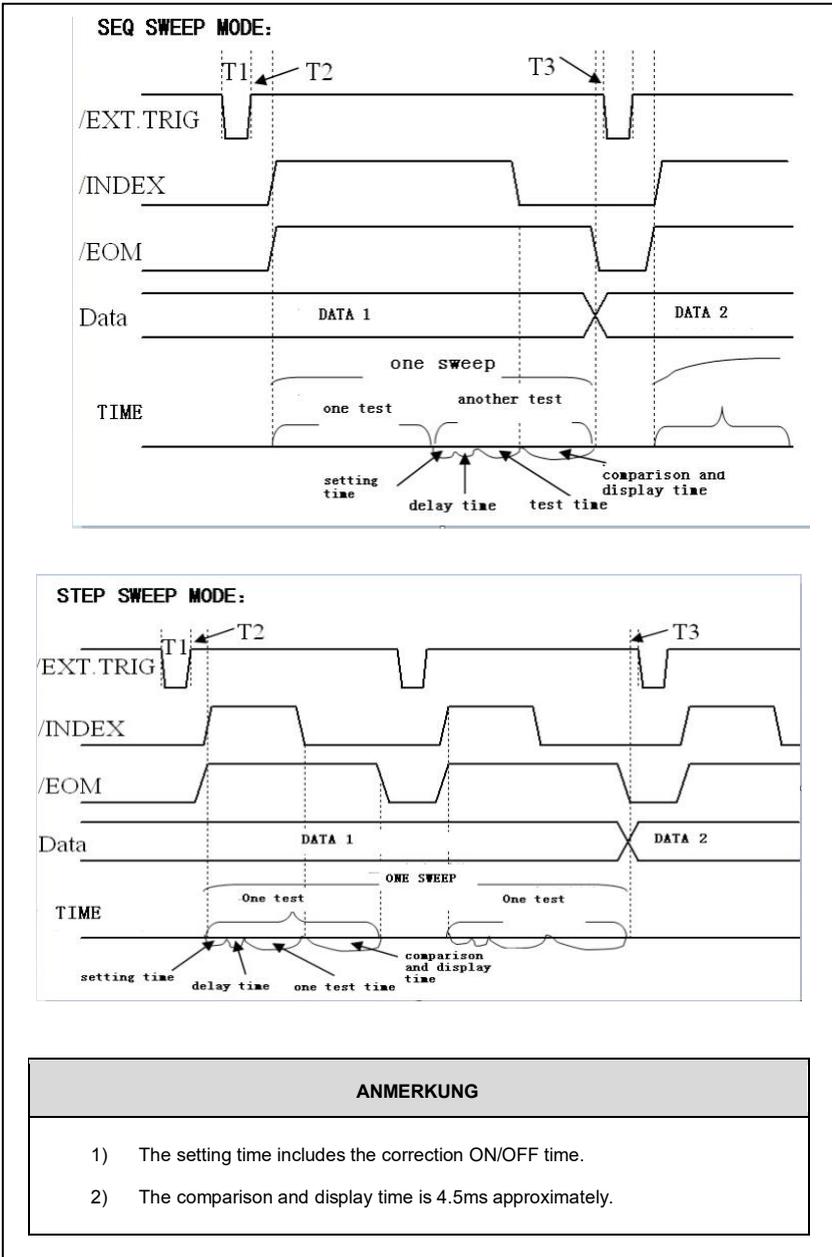


Figure 8-5 Timing Chart

8.2.2 Electrical Properties

The signal definitions differ between the BIN comparison and the list sweep comparison, as shown previously. However, their electrical properties remain the same. This means that the following description is equally applicable to both.

DC Isolation Output:

The DC isolation output (Pin1 to Pin16) creates isolation using the open collector optoelectronic coupler. The output voltage on each line is determined by the pull-up resistor on the HANDLER interface board, which is connected to either the internal voltage (+5v) or external voltage (EXTV:+5v). The electrical characteristics of the DC isolation output divide into two types, as outlined in Table 8-3.

Table 8-3 Electrical Feature of the DC Isolation Output

Output Signal	Output Rated Voltage		Maximum Current	Reference Ground for the Circuit
	LOW	HIGH		
Compared Signal /BIN1–/BIN9 /AUX /OUT /PHI /PLO	≤0.5V	+5V – +24V	6mA	Internal pull-up voltage: ST2830 GND EXTV1: COM1
Control Signal /INDEX /EOM /ALARM	≤0.5V	+5V – +24V	5mA	Internal pull-up voltage: ST2830 GND EXTV2: COM2

8.2.3 HANDLER Interface Board Circuit

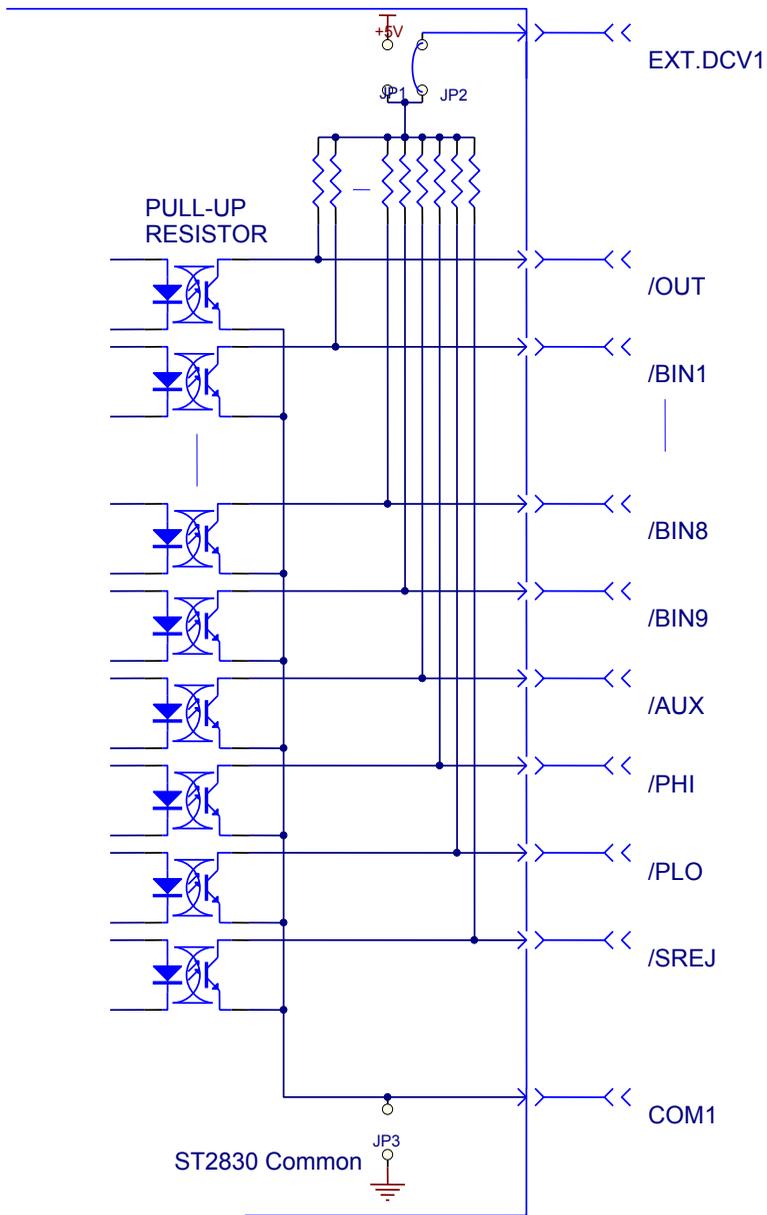


Figure 8-6 Output Circuit for the Comparison Result

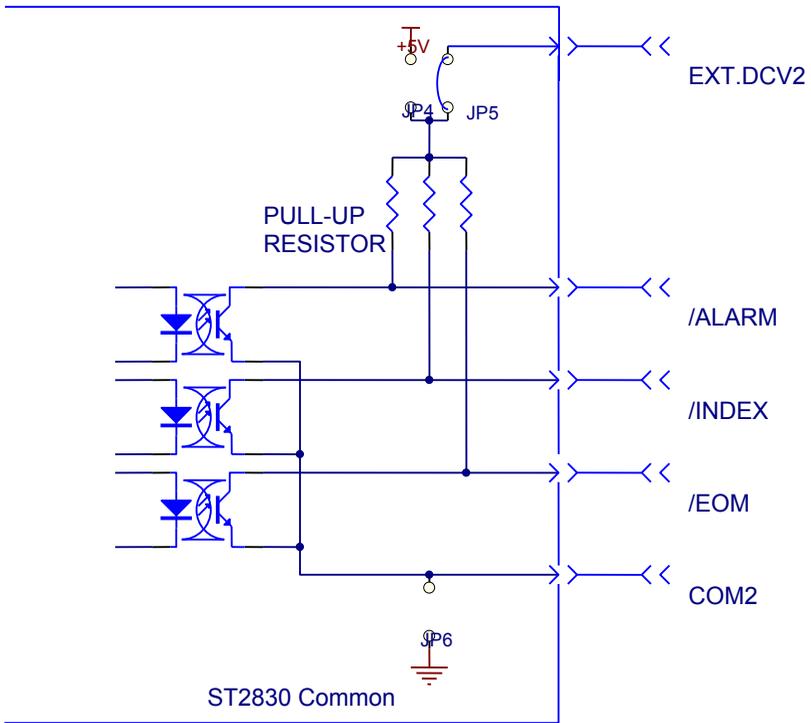


Figure 8-7 Output Circuit for Control Signal

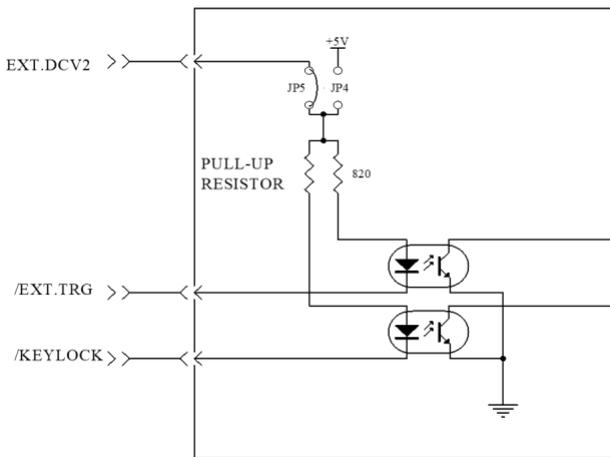


Figure 8-8 Input Circuit for Control Signal

8.2.4 Configuration

Before using the HANDLER function, ensure that the HANDLER interface board is installed on your instrument. The instructions below will outline how to use the BIN comparison and the list sweep comparison.

How to configure the BIN comparison:

- 1) Press the soft key [LIMIT TABLE] to access the **<LIMIT TABLE SETUP>** page.
- 2) Here, set the standard value, as well as the high limit and the low limit. Refer to the LCR menu key description for further details.
- 3) When you move the cursor to the **COMP** field, the following soft keys will be displayed:
 - ON
 - OFF
- 4) Press the soft key ON to enable the comparison function.
- 5) Press [DISP], then press either of the soft keys BIN NO. or BIN COUNT. The DUT will undergo testing, while the counter for both the DUT and auxiliary bin can be configured.

ANMERKUNG

COMP ON/OFF can be configured on the **<BIN COUNT>** page.

How to configure the list sweep comparison:

- 1) Press LIST SETUP to access the **<LIST SWEEP SETUP>** page.
- 2) Set the sweep mode, sweep frequency point, reference value, the high limit and the low limit. Refer to the LCR menu key description for further details.
- 3) Press [DISP], then press the soft key LIST SWEEP to access the **<LIST SWEEP DISP>** page. Refer to the LCR menu key description to see more details.

ANMERKUNG

The following methods can be used to improve the speed:

- 1) Set the range to the maximum that the capacitance may be, and lock this range.
- 2) Set Vm: OFF and Im: OFF in the MEAS SETUP page.
- 3) Test the DUT in the BIN COUNT page.