

LCR メータ

LCR-6300/6200/6100/6020/6002

ユーザーマニュアル

Version 1.00



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

保証

LCRメータ LCR-6000シリーズ

この度はGood Will Instrument社の計測器をお買い上げいただきありがとうございます。今後とも当社の製品を末永くご愛顧いただきますようお願い申し上げます。

LCR-6000 シリーズは、正常な使用状態で発生する故障について、お買い上げの日より1年間に発生した故障については無償で修理を致します。ただし、液晶ディスプレイは1年間、ケーブル類など付属品は除きます。

また、保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取扱いが不適当なために生ずる故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買い上げ明細書類のご提示がない場合。

お買い上げ時の明細書(納品書、領収書など)は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。

また、校正作業につきましては有償にて受け賜ります。

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

This warranty is valid only Japan.

本マニュアルについて

ご使用に際しては、必ず本マニュアルを最後までお読みいただき、正しくご使用ください。また、いつでも見られるよう保存してください。

本書の内容に関しましては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどがございましたらご購入元または弊社までご連絡ください。

2017年7月

このマニュアルは著作権によって保護された知的財産情報を含んでいます。当社はすべての権利を保持します。当社の文書による事前承諾なしに、このマニュアルを複製、転載、翻訳することはできません。

このマニュアルに記載された情報は印刷時点のもので、製品の仕様、機器、および保守手順は、いつでも予告なしに変更することがありますので予めご了承ください。

Microsoft, Microsoft® Excelおよび Windows は、米国 Microsoft Corporation の米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。

Good Will Instrument Co., Ltd.

No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan.

安全について

はじめに

製品を安全にご使用いただくため、ご使用前に本説明書を最後までお読みください。製品の正しい使い方をご理解のうえ、ご使用ください。本説明書をご覧になっても、使い方がよくわからない場合は、取扱説明書の末ページに記載された、当社・サービスセンターまでお問合せください。本説明書をお読みになった後は、いつでも必要なときご覧になれるように、保管しておいてください。

■ 絵表示について

本説明書および製品には、製品を安全に使用するうえで必要な警告、および注意事項を示す、下記の絵表示が表示されています。

< 絵表示 >	
	<p>製品および本説明書にこの絵表示が表示されている箇所がある場合は、その部分で誤った使い方をすると使用者の身体、および製品に重大な危険を生ずる可能性があることをあらわします。この絵表示部分を使用する際は、必ず、本説明書を参照する必要があります。</p>
	<p>この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることをあらわします。</p>
	<p>この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が軽度の傷害を負うか、または製品に損害を生ずる恐れがあり、その危険を避けるための注意事項が記載されていることをあらわします。</p>
 	<p>保護導体端子 シャーシ(フレーム)端子</p>

製品を安全にご使用いただくために

お客様または第三者が、この製品の誤使用、使用中に生じた故障、その他の不具合、または、この製品の使用によって受けられた損害については、法令上の賠償責任が認められる場合を除き、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。



■ 製品のケースおよびパネルは外さないでください

製品のケースおよびパネルは、いかなる目的があっても、使用者は絶対に外さないでください。使用者の感電事故、および火災を発生する危険があります。

■ 製品を使用する際のご注意

下記に示す使用上の注意事項は、使用者の身体・生命に対する危険、および製品の損傷・劣化などを避けるためのものです。必ず下記の警告・注意事項を守ってご使用ください。

■ 電源に関する警告事項

● 電源電圧について

製品の定格電源電圧は、AC100VからAC230VまたはAC240Vです。

製品個々の定格電圧は製品背面と本説明書「定格」欄の表示をご確認ください。

日本国内向けおよびAC125Vまでの商用電源電圧地域向けモデルに付属された電源コードは定格AC125V仕様のため、AC125Vを超えた電源電圧で使用される場合は電源コードの変更が必要になります。電源コードをAC250V仕様のものに変更しないで使用された場合、感電・火災の危険が生じます。

製品が電源電圧切換え方式の場合、電源電圧の切換え方法は、製品個々に付属している取扱説明書の電圧切換えの章をご覧ください。

● 電源コードについて

(重要) 同梱、もしくは製品に取り付けられている電源コードは本製品以外に使用できません。

付属の電源コードが損傷した場合は、使用を中止し、当社・サービスセンターまでご連絡ください。電源コードが損傷したままご使用になると、感電・火災の原因となることがあります。

製品を安全にご使用いただくために

- 保護用ヒューズについて

入力保護用ヒューズが溶断した場合、製品は動作しません。外部にヒューズホルダが配置されている製品は、ヒューズを交換することができます。交換方法は、本説明書のヒューズ交換の章をご覧ください。交換手段のない場合は、使用者は、ヒューズを交換することができません。ヒューズが切れた場合は、ケースを開けず、当社サービスセンターまでご連絡ください、当社でヒューズ交換をいたします。使用者が間違えてヒューズを交換された場合、火災を生じる危険があります。

- 接地に関する警告事項

製品の前面パネルまたは、背面パネルにGND端子がある場合は、安全に使用するため、必ず接地してからご使用ください。

- 設置環境に関する警告事項

- 動作温度・湿度について

製品は、“定格”欄に示されている動作温度の範囲内でご使用ください。製品の通風孔をふさいだ状態や、周辺の温度が高い状態で使用すると、火災の危険があります。

製品は、“定格”欄に示されている動作湿度の範囲内でご使用ください。湿度差のある部屋への移動時など、急激な湿度変化による結露にご注意ください。また、濡れた手で製品を操作しないでください。感電および火災の危険があります。

- ガス中での使用について

可燃性ガス、爆発性ガスまたは蒸気が発生あるいは貯蔵されている場所、およびその周辺での使用は、爆発および火災の危険があります。このような環境下では、製品を動作させないでください。

また、腐食性ガスが発生または充満している場所、およびその周辺で使用すると製品に重大な損傷を与えますので、このような環境でのご使用はお止めください。

- 設置場所について

傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。落ちたり、倒れたりして破損や怪我の原因になります。

製品を安全にご使用いただくために

■ 異物を入れないこと

通風孔から製品内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、水をこぼしたりしないでください。

■ 使用中の異常に関する警告事項

製品を使用中に、製品より“発煙”、“発火”、“異臭”、“異音”などの異常を生じた場合は、ただちに使用を中止してください。電源スイッチを切り、電源コードのプラグをコンセントから抜くなどして、電源供給を遮断した後、当社・サービスセンターまで、ご連絡ください。

■ 入出力端子について

入力端子には、製品を破損しないために最大入力の仕様が決められています。本説明書の“定格”欄に記載された仕様を超えた入力は供給しないでください。また、出力端子へは外部より電力を供給しないでください。製品故障の原因になります。入力端子へ裸線をつながないでください。端子を破損する場合があります。

■ 校正について

製品は工場出荷時、厳正な品質管理のもと性能・仕様の確認を実施していますが、部品などの経年変化などにより、その性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でお使いいただくため、定期的な校正をお勧めいたします。

製品校正についてのご相談は、当社サービスセンターへご連絡ください。

■ 日常のお手入れについて

製品のケース、パネル、つまみなどの汚れを清掃する際は、シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。

塗装がはがれ、樹脂面が侵されることがあります。

ケース、パネル、つまみなどを拭くときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。

また、清掃のときは製品の中に水、洗剤、その他の異物などが入らないようご注意ください。

製品の中に液体、金属などが入ると、感電および火災の原因となります。

清掃のときは電源コードのプラグをコンセントから抜くなどして、電源供給を遮断してからおこなってください。

以上の警告事項および注意事項を守り、正しく安全にご使用ください。

また、本説明書には個々の項目でも、注意事項が記載されていますので、使用時にはそれらの注意事項を守り正しくご使用ください。

本説明書の内容でご不明な点、またはお気づきの点がありましたら、当社サービスセンターまでご連絡いただきますよう、併せてお願いいたします。

目次

安全について.....	i
はじめに.....	i
1. ご使用する前に.....	9
1.1 環境要件.....	9
1.2 ハンドルの取扱について.....	10
2. 概要.....	11
2.1 製品概要.....	11
2.2 主な仕様と特長.....	12
2.2.1 測定項目.....	12
2.2.2 等価回路 (Equivalent Circuit).....	12
2.2.3 測定レンジについて.....	12
2.2.4 測定スピード.....	13
2.2.5 トリガモード.....	13
2.2.6 基本確度.....	13
2.2.7 表示範囲.....	13
2.3 測定信号.....	14
2.3.1 測定信号周波数レンジと型式.....	14
2.3.2 測定信号レベル.....	14
2.3.3 出カインピーダンス設定.....	14
2.4 メイン機能.....	15
2.4.1 補正機能.....	15
2.4.2 コンパレータ機能 (BINソート).....	15
2.4.3 リスト掃引測定.....	16
2.5 その他の機能.....	16
2.5.1 ファイル操作.....	16
2.5.2 キーロック.....	16
2.5.3 RS-232.....	16
2.6 画面イメージの保存.....	16
2.6.1 USBホストポート.....	16
2.6.2 DCバイアス電圧.....	18
2.6.3 アクセサリ.....	18
2.6.4 オプション.....	18
3. 先ず初めに.....	19
3.1 前面パネル.....	19

3.2	背面パネル.....	20
3.3	電源のオン/オフ.....	20
3.3.1	電源を投入する.....	20
3.3.2	電源を切る.....	20
3.4	ウォームアップ時間.....	20
3.5	被測定物(DUT)を接続について.....	21
4.	測定キー.....	22
4.1	[MEAS DISPLAY]ページ.....	22
4.1.1	測定パラメータ [FUNC].....	23
4.1.2	インピーダンスの範囲 [RANGE].....	24
4.1.3	テスト周波数 [FREQ].....	26
4.1.4	トリガモード [TRIG].....	28
4.1.5	テスト信号電圧/電流レベル [LEVEL].....	29
4.1.6	測定速度 [SPEED].....	30
4.1.7	測定ログ [LOG].....	32
4.2	[OPEN/SHORT] ページ.....	35
4.2.1	オープン補正 [OPEN].....	36
4.2.2	ショート補正 [SHORT].....	37
4.2.3	スポット補正.....	38
4.3	[LIST SETUP] ページ.....	40
4.3.1	測定機能 [FUNC].....	41
4.3.2	テストモード [MODE].....	41
4.3.3	リスト掃引測定のパラメータ.....	42
4.3.4	リストポイントとリミットモード.....	43
4.4	[LIST MEAS] ページ.....	44
4.4.1	トリガモード [TRIG].....	45
4.4.2	テストモード [MODE].....	46
4.4.3	レンジモード [RANGE].....	47
4.4.4	測定ログ [LOG].....	47
4.5	[ENLARGE DISPLAY] ページ.....	48
4.5.1	拡大表示.....	49
4.5.2	ダイレクト比較機能.....	50
5.	SETUPキー.....	51
5.1	[MEAS SETUP] ページ.....	51
5.1.1	ソース出カインピーダンス [SRC RES].....	53
5.1.2	平均回数 [AVG].....	53
5.1.3	DCバイアス電圧 [BIAS].....	54

5.1.4	オートLCZ機能 [AUTO LCZ].....	54
5.1.5	モニタ 1とモニタ2 [MON 1][MON 2].....	55
5.1.6	測定遅延 [DELAY].....	56
5.1.7	オートレベルコントロール [ALC].....	56
5.1.8	Nominal値[NOMINAL].....	57
5.2	[BIN SETUP] ページ.....	58
5.2.1	測定機能 [FUNC].....	59
5.2.2	コンパレータ機能 ON/OFF.....	59
5.2.3	補助 Bin [AUX].....	61
5.2.4	プライマリパラメータのコンパレータリミット モード[MODE].....	61
5.2.5	許容値モードのノミナル値.....	64
5.2.6	ブザー機能.....	64
5.2.7	BINの総数 [#-BINS].....	65
5.2.8	上限と下限リミット.....	66
5.3	[BIN MEAS] ページ.....	66
5.3.1	コンパレータ機能のON/OFF.....	67
5.3.2	補助Bin [AUX].....	68
5.4	[BIN COUNT] ページ.....	68
5.4.1	カウンタ機能 [COUNT].....	69
6.	システム構成.....	70
6.1	[SYSTEM CONFIG] ページ.....	70
6.1.1	システムの日付と時間を設定する.....	71
6.1.2	アカウント設定.....	72
6.1.3	キーブザーの設定.....	73
6.1.4	RS-232Cのボーレートを設定する.....	74
6.1.5	ハンドシェイクの確認.....	75
6.1.6	エラーコード.....	76
6.1.7	自動応答 (Result) 設定.....	77
6.1.8	データバッファ.....	77
6.2	[SYSTEM INFO] ページ.....	78
7.	ファイル操作.....	79
7.1	[FILE] ページ.....	79
7.1.1	[MEDIA].....	80
7.1.2	開始時にファイルを読み出す [AUTO RECALL].....	81
7.1.3	オートデータセーブ [AUTO SAVE].....	81
7.1.4	ファイル操作.....	82

8.	ハンドラインターフェース	83
8.1	ピンの割り当て	83
8.2	接続	85
8.3	ハンドラインターフェースのタイミングチャート	87
9.	例	88
9.1	基本的な測定手順.....	88
9.2	例	89
10	リモートコントロール	93
10.1	RS-232Cについて	93
10.2	ボーレートを設定する.....	94
10.3	SCPI 言語.....	94
11.	コマンドリファレンス	95
11.1	ターミネータ.....	95
11.2	表記規則と定義	95
11.3	コマンド構造.....	95
11.4	ヘッダとパラメータ	98
11.5	コマンドリファレンス	100
11.6	DISPlay サブシステム.....	103
11.6.1	DISP:LINE.....	103
11.6.2	DISP:PAGE	103
11.7	FUNction サブシステム.....	105
11.7.1	FUNction.....	105
11.7.2	FUNction:IMPedance:AUTO	106
11.7.3	FUNction:IMPedance:RANGe.....	106
11.7.4	FUNction:DCR:RANGe.....	106
11.7.5	FUNction:RANGe:AUTO	107
11.7.6	FUNction:MONitor1 /2	107
11.7.7	FREQ	108
11.8	LEVel サブシステム.....	109
11.8.1	LEVel:VOLTage (=VOLTage[:LEVel])	109
11.8.2	LEVel:CURRent (=CURRent[:LEVel])	110
11.8.3	LEVel:SRESistance (= VOLTage:SRESistance).....	110
11.8.4	LEVel:ALC (=AMPLitude:ALC)	111
11.8.5	LEVel:MODE?	111
11.9	APERture サブシステム	112
11.9.1	APERture:RATE?	112

11.9.2	APERture:AVG?	112
11.10	FETCh サブシステム	113
11.10.1	FETCh?	113
11.10.2	FETCh:IMPedance?	114
11.10.3	FETCh:MAIN?	114
11.10.4	FETCh:MONitor1? /2?	114
11.10.5	FETCh:MONitor?	115
11.10.6	FETCh:LIST?	115
11.11	COMParator サブシステム	116
11.11.1	COMParator:STATe	117
11.11.2	COMParator:MODE	117
11.11.3	COMParator:AUX	117
11.11.4	COMParator:BINS	118
11.11.5	COMParator:TOLerance:NOMinal	118
11.11.6	COMParator:TOLerance:BIN	118
11.11.7	COMParator:SLIM	119
11.11.8	COMParator:BEEP	119
11.11.9	COMParator:OPEN	120
11.12	LIST サブシステム	120
11.12.1	LIST:PARAmeter	120
11.12.2	LIST:STAT	121
11.12.3	LIST:BAND	121
11.13	CORRection サブシステム	122
11.13.1	CORRection:OPEN	123
11.13.2	CORRection:OPEN:STATe	123
11.13.3	CORRection:SHORT	123
11.13.4	CORRection:SHORT:STATe	123
11.13.5	CORRection:SPOT:FREQuency	124
11.13.6	CORRection:SPOT:OPEN	124
11.13.7	CORRection:SPOT:SHORT	124
11.14	TRIGger サブシステム	125
11.14.1	TRIGger[:IMMEdiate]	125
11.14.2	TRIGger:SOURce	125
11.14.3	TRIGger:DELAY	126
11.15	BIAS サブシステム	126
11.15.1	BIAS	126
11.16	ファイル サブシステム	127

11.16.1	FILE?	127
11.16.2	FILE:SAVE	127
11.16.3	FILE:LOAD	127
11.16.4	FILE:DELete	128
11.17	ERRor サブシステム	128
11.17.1	ERRor?	128
11.18	SYSTEM サブシステム	128
11.18.1	SYSTem:SHAKehand	128
11.18.2	SYSTem:CODE	129
11.18.3	SYSTem:KEYLock	129
11.18.4	SYSTem:RESult	129
11.19	コモンコマンド	129
11.19.1	*IDN?	129
11.19.2	*TRG	130
11.19.3	*SAV	130
11.19.4	*RCL	130
12.	仕様	131
12.1	一般仕様	131
12.2	寸法	135
13.	確度	136
13.1	確度	137
13.1.1	L, C, R Z 測定確度	137
13.1.2	Dの確度	137
13.1.3	Qの確度	138
13.1.4	θ の確度	138
13.1.5	R _p の確度	138
13.1.6	R _s の確度	139
13.2	測定確度に影響を与える補正係数	139
14.	EU Declaration of Conformity	143

図の一覧

図 1-1	ハンドルを取り外す方法.....	10
図 2-1	Disk Ready表示.....	17
図 2-2	画面の保存.....	17
図 3-1	前面パネル.....	19
図 3-2	背面パネル.....	20
図 3-3	Test FixtureおよびDUTを接続する.....	21
図 4-1	[MEAS DISPLAY] ページ.....	22
図 4-2	[OPEN/SHORT] ページ.....	35
図 4-3	浮遊アドミタンス.....	36
図 4-4	残留インピーダンス.....	37
図 4-5	[LIST SETUP] ページ.....	41
図 4-6	[LIST MEAS] ページ.....	44
図 4-7	[ENLARGE DISPLAY] ページ.....	49
図 4-8	ダイレクト比較の設定.....	50
図 5-1	[MEAS SETUP] ページ.....	51
図 5-2	[BIN SETUP] ページ.....	59
図 5-3	コンパレータのワークフロー.....	60
図 5-4	絶対値(Absolute)モード.....	62
図 5-5	パーセンテージモード.....	62
図 5-6	シーケンシャルモード.....	63
図 5-7	[BIN MEAS] ページ.....	67
図 5-8	[BIN COUNT] ページ.....	69
図 6-1	[SYSTEM CONFIG] ページ.....	71
図 6-2	[SYSTEM INFO] ページ.....	78
図 7-1	[FILE] ページ.....	79
図 8-1	ピンの割り当て.....	83
図 8-2	入力ピンの回路.....	86
図 8-3	出力ピンの回路(Binソート、Index、EOM).....	86
図 8-4	タイミングチャート.....	87
図 9-1	基本の測定手順.....	89
図 9-2	測定結果.....	92
図 10-1	背面パネルのRS-232Cポート.....	93
図 11-1	コマンドツリー例.....	95
図 11-2	コマンドツリーの例.....	103
図 11-3	FUNcTion サブシステムの階層.....	105
図 11-4	FREQサブシステムの階層.....	108
図 11-5	LEVeL サブシステムの階層.....	109
図 11-6	APeRtUre サブシステムコマンドの階層.....	112
図 11-7	FETCh サブシステムコマンドの階層.....	113
図 11-8	COMPARator サブシステムコマンドの階層.....	116
図 11-9	LIST サブシステムコマンドの階層.....	120
図 11-10	CORRection サブシステムコマンドの階層.....	122
図 11-11	TRIGgerサブシステムコマンドの階層.....	125

図 11-12	BIAS サブシステムコマンドの階層	126
図 11-13	FILE サブシステムコマンドの階層	127
図 12-1	寸法	135
図 13-1	基本測定確度 A	140
図 13-2	基本精度補正係数Ar用テーブル	141

表の一覧

表 2-1	等価回路	12
表 2-2	測定レンジ	13
表 3-1	前面パネルの説明	19
表 3-2	背面パネルの説明	20
表 4-1	測定パラメータの組み合わせ（プライマリ-セカンダリ）	23
表 4-2	モニタパラメータの種類	23
表 4-3	測定とモニタパラメータについて	23
表 4-4	インピーダンスのレンジモード	24
表 4-5	ホールド状態のときインピーダンスレンジのための有効測定レンジ。	25
表 4-6	ホールド状態のときインピーダンスレンジのためのDCR FUNCの有効測定レンジ。	25
表 4-7	周波数レンジとテスト周波数ポイント	26
表 4-8	LCR-6300でINCR+/ DECR-を使用して選択することができるプリセットテスト周波数	27
表 4-9	LCR-6200でINCR+/ DECR-を使用して選択することができるプリセットテスト周波数	27
表 4-10	LCR-6100でINCR+/ DECR-を使用して選択することができるプリセットテスト周波数	27
表 4-11	LCR-6020でINCR+/ DECR-を使用して選択することができるプリセットテスト周波数	27
表 4-12	LCR-6002でINCR+/ DECR-を使用して選択することができるプリセットテスト周波数	28
表 4-13	テスト電圧/電流レベル:INCR+/DECR-に設定可能なプリレベル。	29
表 8-1	ハンドラインターフェース信号～出力ピン	84
表 8-2	ハンドラインターフェース信号～入力ピン	85
表 8-3	ハンドラインターフェース信号～電源ピン	85
表 8-4	タイミング定義	87
表 11-1	接尾記号: Multiplier Mnemonics	99
表 13-1	インピーダンス補正係数	141
表 13-2	温度補正係数 Kc	142
表 13-3	オープン/ショートトリミング補間Kfの補正係数	142
表 13-4	テストリードのケーブル長に関する補正係数	142

1. 使用する前に

この章では、本器のセットアップと起動する方法について説明します。

- 環境要件
- ハンドルについて

1.1 環境要件

次の環境条件が満たされている状態で本器をご使用ください。

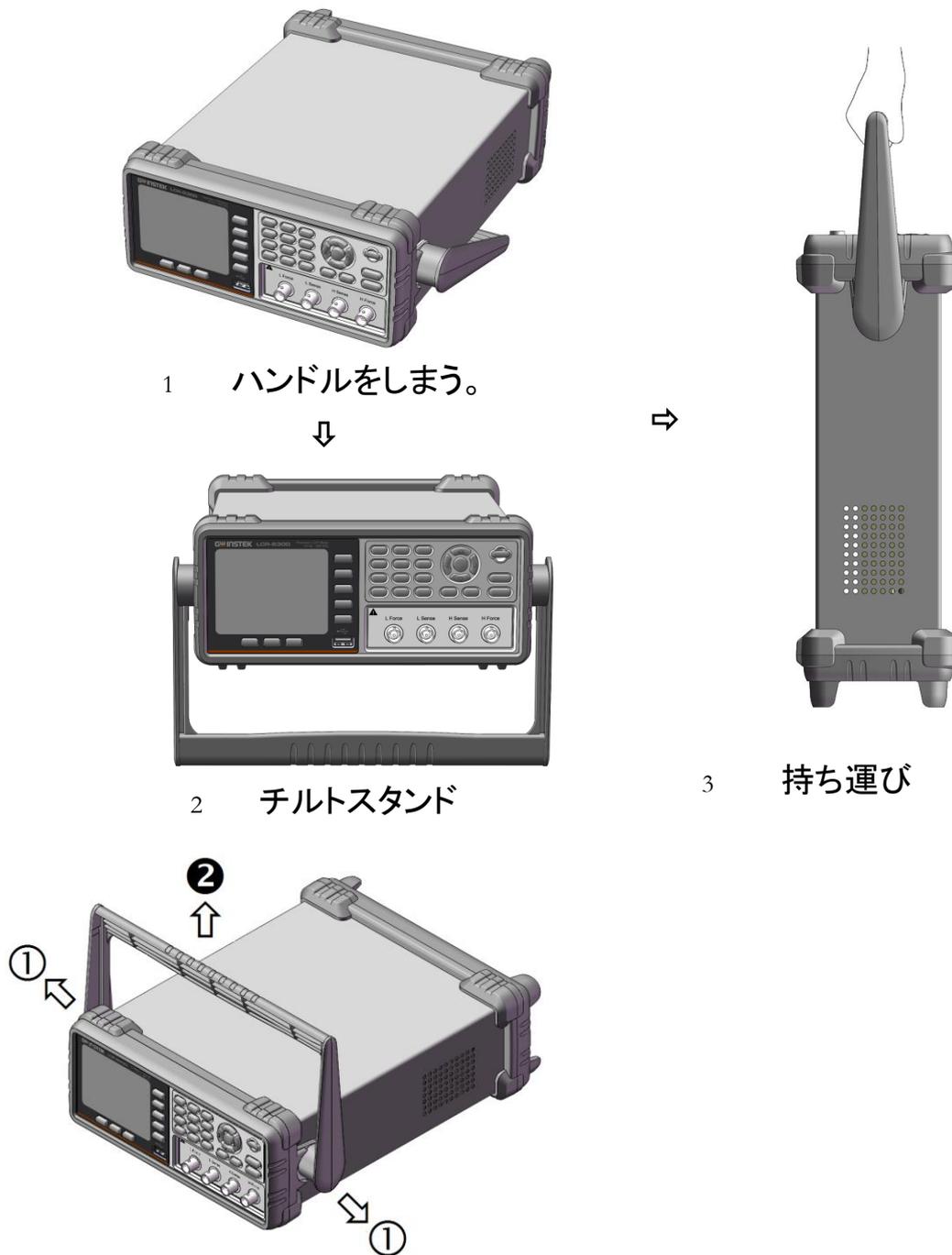
動作環境は、以下の要件を満たしていることを確認してください：

温度：	0°C～50°C
校正の温度範囲	23°C±5°C (<1°C 校正を実施する時の温度偏差)
湿度：	<70% @ ≤40°C (結露なし)
高度：	0 ~ 2000m

1.2 ハンドルの取扱について

本器のハンドルを操作する。

図 1-1 ハンドルを取り外す方法



ハンドルを外す

(ハンドルを①本体側方へ引き、②上方へ回転させるとハンドルが抜ける位置になります。)

2. 概要

この章では、本器についての一般的な情報について書いてあります。

- 製品概要
- 主な仕様
- 特長

2.1 製品概要

LCR-6000シリーズは、部品の入荷検査、品質管理、設計などにご使用いただける汎用LCRメータです。

LCR-6000シリーズは、測定周波数別(10Hz～2kHz / 20kHz / 100kHz / 200kHz / 300kHz)に5モデルをラインナップしています。テスト信号(0.01Vrms～2Vrmsと100.0μA～20.00mA)とDCバイアス電圧機能によりインダクタンス、キャパシタンス、抵抗などの部品、材料および半導体デバイスなどの評価に適切なモデルをお選びいただけます。

また、コンパレータとBIN測定により最大10分類に部品を選別するための比較出力/判定結果が可能です。また、ハンドラインターフェースは、システムと組み合わせることで部品の選別やコンポーネントテストを自動化に対応できます。

リスト掃引測定機能は、最大10ポイントの周波数またはテスト信号(電圧または電流)で自動的に測定することで部品特性を簡易に解析ができます。

2.2 主な仕様と特長

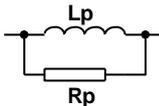
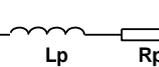
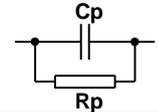
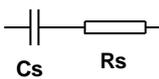
2.2.1 測定項目

Cs-Rs、Cs-D、Cp-Rp、Cp-D、Lp-Rp、Lp-Q、Ls-Rs、
Ls-Q、Rs-Q、Rp-Q、R-X、DCR、|Z|-θr、|Z|-θd、
|Z|-D、|Z|-Q

2.2.2 等価回路 (Equivalent Circuit)

直列 (Serial) と並列 (Parallel)

表 2-1 等価回路

回路	誘電正接 (Dissipation Factor)	変換 Conversion
L		$D = 2 \pi f L_p / R_p = 1/Q$ $L_s = L_p / (1 + D^2)$ $R_s = R_p D^2 / (1 + D^2)$
		$D = R_s / 2 \pi f L_s = 1/Q$ $L_p = (1 + D^2) L_s$ $R_p = (1 + D^2) R_s / D^2$
C		$D = 1 / 2 \pi f C_p R_p = 1/Q$ $C_s = (1 + D^2) C_p$ $R_s = R_p D^2 / (1 + D^2)$
		$D = 2 \pi f C_s R_s = 1/Q$ $C_p = C_s / (1 + D^2)$ $R_p = R_s (1 + D^2) / D^2$

$$Q = X_s / R_s, D = R_s / X_s, X_s = 1 / 2 \pi f C_s = 2 \pi f L_s$$

2.2.3 測定レンジについて

Auto、Hold、Nominalレンジ。全9レンジ。

Nominalレンジについて: nominal値に応じて自動的に最良の範囲を選択します。

2.2.4 測定スピード

Fast: 40回/秒 =25ms/回

Medium: 10回/秒 =100ms/回

Slow: 3回/秒 =333ms/回

また、ノイズの影響などを除去するために平均回数を1~256(分解能:1ステップ)の範囲内で指定できます。

2.2.5 トリガモード

内部トリガ、手動トリガ、外部トリガとBUSTリガ

2.2.6 基本確度

0.05%@SLOW/MED

0.1%@FAST

2.2.7 表示範囲

表 2-2

測定レンジ

パラメータ	表示範囲
L	0.00001 μ H~9999.99H
C	0.00001pF~9999.99mF
R, X, Z	0.00001 Ω ~99.9999M Ω
G, B, Y	0.01nS~999.999S
D	0.00001~9.99999
Q	0.00001~99999.9
θ_d	-179.999°~179.999°
θ_r	-3.14159A~3.14159
DCR	0.00001 Ω ~ 99.9999M Ω
Δ %	-999999%~999999%

2.3 測定信号

2.3.1 測定信号周波数レンジと型式

LCR-6300: 10Hz~300kHz

LCR-6200: 10Hz~200kHz

LCR-6100: 10Hz~100kHz

LCR-6020: 10Hz~20kHz

LCR-6002: 10Hz~2kHz

周波数確度: $\pm 0.01\%$

2.3.2 測定信号レベル

10.00mV~2.00V ($\pm 10\%$)

CVモード: 10.00mV~2.00V($\pm 6\%$)

100.0 μ A~20.00mA ($\pm 10\%$)

CCモード: 100.0 μ A~20.00mA($\pm 6\%$) @2VMax

2.3.3 出カインピーダンス設定

30 Ω 、50 Ω 、100 Ω

2.4 メイン機能

2.4.1 補正機能

OPEN/SHORT 補正:

テストフィクスチャの寄生インピーダンスや漂遊容量に起因する測定誤差を排除します。

プリセットされた周波数またはスポット周波数で補正を実施できます。

2.4.2 コンパレータ機能 (BIN ソート)

BIN ソート

プライマリパラメータは、プライマリ測定パラメータのそれぞれについてBIN1-BIN9、AUX IN、OUTとHI/IN / LOに分類することができます。

シーケンシャルモードもしくはトレランスモードをソートモードとして選択することができます。

リミット設定

絶対値、偏差値、%偏差値を設定するために使用することができます。

BIN カウント

カウント数は、0から999999カウント。

2.4.3 リスト掃引測定

リストのポイント数

最大10ポイント

掃引パラメータ

テスト周波数、テスト電圧、テスト電流

リスト掃引測定のコmpア機能

コンパレータ機能を使用すると、各測定ポイントに対して下限/上限を1ペア設定することができます。

最初の掃引パラメータで判定する場合：

セカンドパラメータとともに判定または各リミットペアを使用しないが選択できます。

2.5 その他の機能

2.5.1 ファイル操作

最大10個の設定条件を内部不揮発性メモリへ保存/呼出ができます。

また、外部USBディスクへの保存も可能です。

2.5.2 キーロック

前面パネルのキーをロックできます。

2.5.3 RS-232

コマンドは、SCPIに準拠しています。

2.6 画面イメージの保存

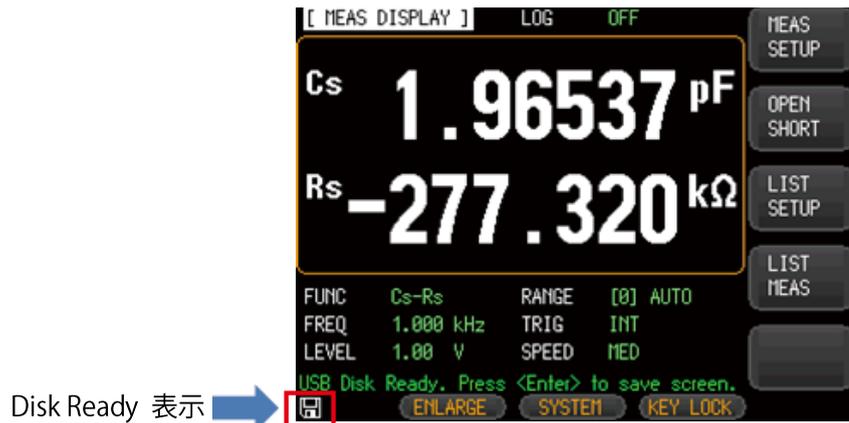
2.6.1 USB ホストポート

USB、Aタイプ、メス; USBフラッシュメモリのみ
FAT32フォーマット

保存画面

本器のUSBホストポートにUSBフラッシュメモリが挿入されUSBフラッシュメモリが使用可能であることを検出すると、画面下部に「USB Disk Ready. Press <Enter> to save screen.」が表示されます。

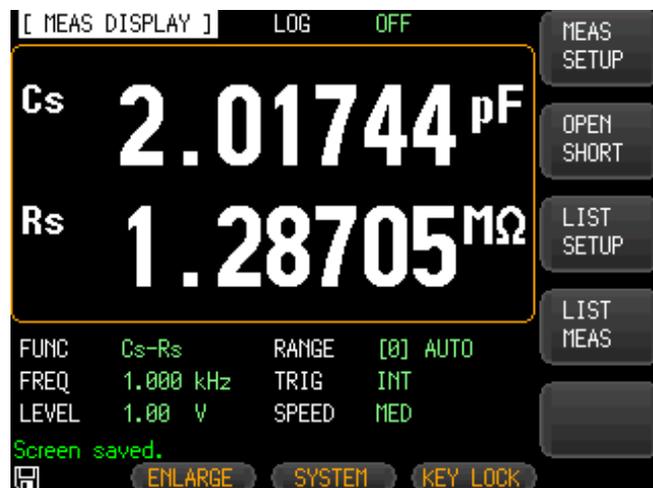
図 2-1 Disk Ready表示



キーパッドで数値を入力する必要がない場合、Enterキーを押すことでスクリーンショット（表示画面）をキャプチャしてUSBディスクに保存することができます。スクリーンショットが正常に保存されると「Screen saved」と画面下部のメッセージエリアに表示されます。同時に、スクリーンショットの場所と名前も表示されます。

例F:¥LCR-6300¥Screen¥ScreenShot001.bmp

図 2-2 画面の保存



2.6.2 DC バイアス電圧

範囲: 0V ~ ±2.5V

確度: 0.5%+0.005V

バイアス電圧	分解能
$0.01V \leq V \leq 2.50V$	0.01V
$-2.50V \leq V \leq -0.01V$	0.01V

2.6.3 アクセサリ

付属品 CD(ユーザーマニュアル)、電源コード、
 テストフィクスチャ: LCR-06B
 ハンドラインターフェース用コネクタ: D-sub 25ピン、
 オス、コネクタ

2.6.4 オプション

テストフィクスチャ	LCR-05	垂直/水平リード部品用
	LCR-06B	ケルビンクリップテストリード
	LCR-07	2線ワニロクリップ
	LCR-08	SMD/チップ部品用ピンセット型
	LCR-15	SMD/チップ部品用(0201~1812)
	LCR-16	±45V DCバイアス電圧ボックス
	LCR-17	±2.5A DCバイアス電流ボックス

注意: LCR-09とLCR-13は、使用できません。

3. 先ず初めに

この章では、前面パネル、背面パネルと画面表示の名称と機能を説明と操作のための基本的な手順を説明します。

- 前面パネルについて
- 背面パネルについて
- 電源のオン/オフ
- 被測定物(DUT)の接続

3.1 前面パネル

図 3-1 前面パネル

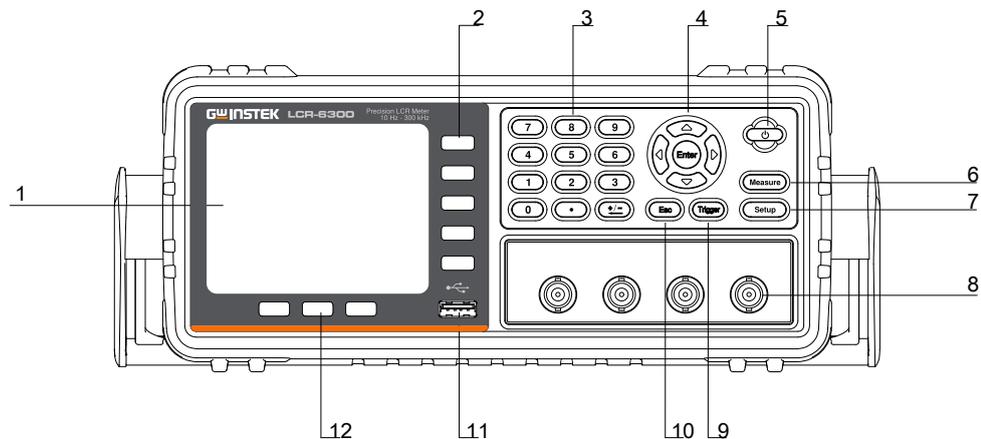


表 3-1 前面パネルの説明

No.	説明	No.	説明
1	液晶ディスプレイ	7	Setupキー
2	ソフトキー	8	4端子測定端子
3	数値キー	9	Triggerキー
4	矢印キー	10	ESCキー
5	電源スイッチ	11	USBホストポート:USBフラッシュメモリ用
6	Measureキー	12	System ソフトキー

3.2 背面パネル

図 3-2 背面パネル

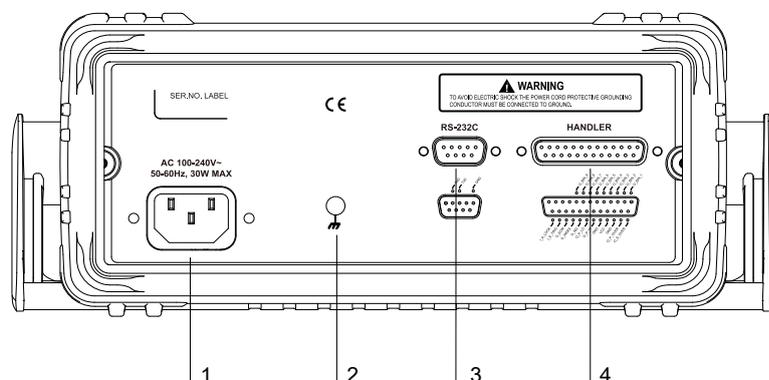


表 3-2 背面パネルの説明

No.	説明
1	電源コードソケット
2	フレーム端子
3	RS-232Cインターフェース(D-Sub 9ピン、オス)
4	ハンドラインターフェース(D-Sub 25ピン、メス)

3.3 電源のオン/オフ

3.3.1 電源を投入する

電源キーを2秒以上長押しします。
POWER LEDが点灯したら指を離します。

3.3.2 電源を切る

電源キーを2秒以上長押ししてください。電源キーを離すと電源が切れます。

POWER LEDが消えたら指を離してください。

3.4 ウォームアップ時間

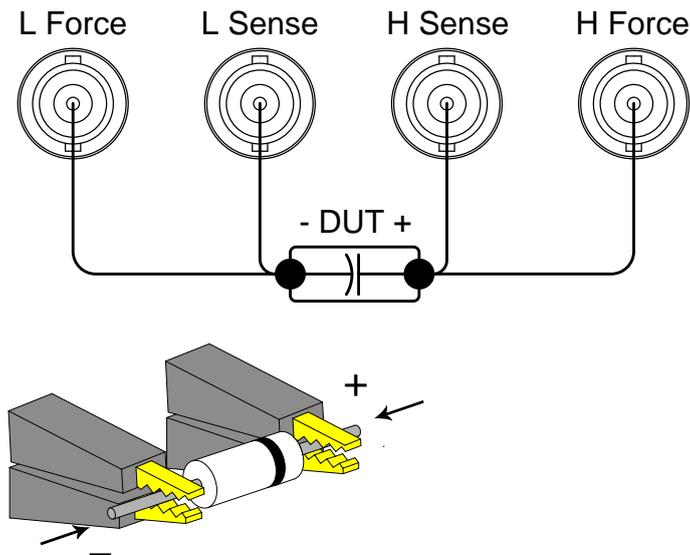
LCR-6000シリーズは、電源がオンになると直ちに動作しますが、仕様を満たすためには電源投入後少なくとも30分間のウォームアップが必要です。

3.5 被測定物(DUT)を接続について

LCR-6000シリーズは、測定信号、ノイズおよび他のタイプの接続に固有の他の要因からの干渉や相互インダクタンスを回避し、正確で安定した測定ができる自動平衡ブリッジの4端子測定方式を採用しています。

図 3-3

Test FixtureおよびDUTを接続する



測定端子に直流電圧または直流電流を印加しないでください。DC 電圧または DC 電流を印加すると本器の故障の原因となる可能性があります。

LCR-16/LCR-17 をご利用ください。

コンデンサなどの DUT を接続する場合、完全に放電した後に測定端子(テストフィクスチャ、ケーブルなど)に接続してください。

4. 測定キー

この章では、以下について説明します。

- MEAS DISPLAY ページ
- OPEN/SHORT ページ
- LIST SETUP ページ
- LIST MEAS ページ

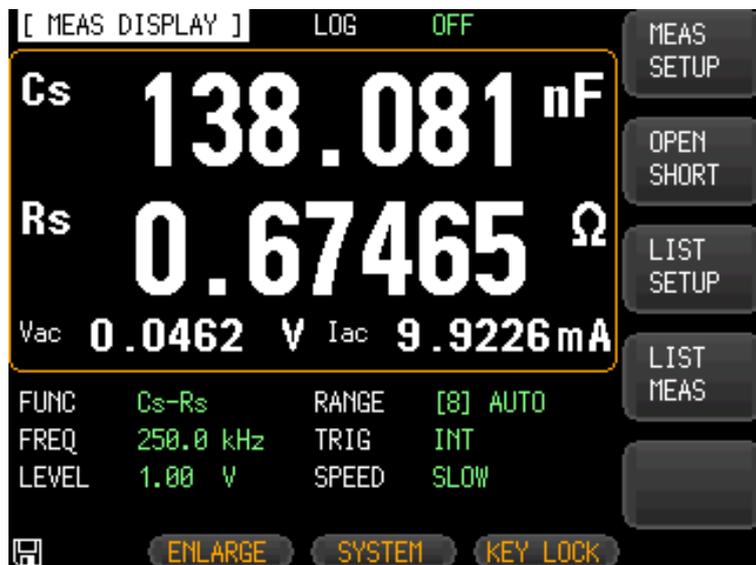
4.1 [MEAS DISPLAY]ページ

[Measure] キーを押すと[MEAS DISPLAY] ページが表示されます。以下の項目が設定できます。

- FUNC - 測定機能
- RANGE - インピーダンスレンジ
- FREQ - テスト周波数
- TRIG - トリガモード
- LEVEL - テスト信号レベル
- SPEED - 測定スピード

図 4-1

[MEAS DISPLAY] ページ



4.1.1 測定パラメータ [FUNC]

LCR-6000シリーズは、1回の測定サイクルで複素インピーダンス(パラメータ)の4成分を同時に測定します。これらは、プライマリとセカンダリパラメータと2つのモニタパラメータです。



注意

モニタパラメータは、[SETUP]ページで設定できます。初期設定ではオフに設定されています。

測定パラメータの種類

表 4-1

測定パラメータの組み合わせ
(プライマリ-セカンダリ)

Cs-Rs	Cs-D	Cp-Rp	Cp-D
Lp-Rp	Lp-Q	Ls-Rs	Ls-Q
Rs-Q	Rp-Q	R-X	DCR
$ Z -\theta_r$	$ Z -\theta_d$	$ Z $ -D	$ Z $ -Q

モニタパラメータ

表 4-2

モニタパラメータの種類

Z	D	Q	
Vac	Iac	Δ	Δ %
θ_r	θ_d	R	X
G	B	Y	

表 4-3

測定とモニタパラメータについて

パラメータ	説明
Cs	直列等価回路のキャパシタンス[F]
Cp	並列等価回路のキャパシタンス[F]
Ls	直列等価回路のインダクタンス[H]
Lp	並列等価回路のインダクタンス[H]
Rs	直列等価回路モデルで測定された等価直接抵抗(ESR[Ω])
Rp	並列等価回路モデルで測定された等価並列抵抗(EPR[Ω])
$ Z $	インピーダンス(絶対値)[Ω]
Y	アドミタンス(絶対値)[S]
G	コンダクタンス[S]
B	サセプタンス[S]

R	レジスタンス (=Rs)
X	リアクタンス[Ω]
D	損失係数 = tan δ
Q	Qファクタ (=1/D)
θ _r	位相角 (Phase radian)
θ _d	位相角 (Phase angle)
Vac	テスト信号電圧
Iac	テスト信号電流
Δ	絶対偏差値
Δ %	相対偏差値
DCR	直流抵抗[Ω]

測定機能を設定するための手順 [FUNC]

- Step 1. [Measure] キーを押します。
- Step 2. [MEAS DISPLAY] がアクティブでない場合、
[MEAS DISPLAY] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[FUNC]を選択します。
- Step 4. ソフトキーで測定機能を選択します。

4.1.2 インピーダンスの範囲 [RANGE]

表 4-4

インピーダンスのレンジモード

モード	機能の概要	利点	欠点
Auto レンジ	DUTのインピーダンスに最適なインピーダンスレンジを設定します	レンジを選択する必要がありません。	測定時間は、レンジ設定する時間により長くなります。
Hold レンジ	インピーダンスレンジを固定して測定します	レンジを設定する時間が必要ない	DUTの値に応じて適切なレンジを選択する必要があります。
Nominal レンジ	nominal値に応じて、最適な範囲を設定します	レンジを選択する必要がないため時間が早い	ソートモードでのみ有効

利用可能なインピーダンス範囲

HOLDレンジは、9個のインピーダンスレンジがあります：10、30、100、300、1k、3k、10k、30k、100k。

インピーダンスレンジは、測定パラメータがキャパシタンスまたはインダクタンスであった場合でもDUTのインピーダンスに応じて選択されます。

表 4-5

ホールド状態のときインピーダンスレンジのための有効測定レンジ。

レンジ	インピーダンス	有効測定レンジ
8	10	0 ~ 10 Ω
7	30	10 Ω ~ 100 Ω
6	100	100 Ω ~ 316 Ω
5	300	316 Ω ~ 1k Ω
4	1k	1k Ω ~ 3.16k Ω
3	3k	3.16k Ω ~ 10k Ω
2	10k	10k Ω ~ 31.6k Ω
1	30k	31.6k Ω ~ 100k Ω (∞)
0	100k	100k Ω ~ ∞(テスト周波数が20kHz未満のときのみ使用できます。)

表 4-6

ホールド状態のときインピーダンスレンジのためのDCR FUNCの有効測定レンジ。

レンジ	インピーダンスレンジ	有効測定レンジ	オーバーロード
8	1	0 Ω – 3.1 Ω	4.65 Ω
7	10	2.8 Ω – 99 Ω	148.5 Ω
6	100	90 Ω – 312 Ω	468 Ω
5	300	280 Ω – 990 Ω	1.485k Ω
4	1k	900 Ω – 3.1k Ω	4.65k Ω
3	3k	2.8k Ω – 9.9k Ω	14.85k Ω
2	10k	9k Ω – 31k Ω	46.5k Ω
1	30k	28k Ω – 99k Ω	148.5k Ω
0	100k	90k Ω – 312k	100M Ω

インピーダンスレンジ設定の手順 [RANGE]

- Step 1. [Measure]キーを押します。
- Step 2. カーソルキーで[RANGE]を選択します。
- Step 3. ソフトキーでインピーダンスレンジモードまたはインピーダンスレンジを選択します。

ソフトキー	機能
AUTO RANGE	AUTOレンジに設定します
HOLD RANGE	HOLDレンジに設定します
NOMINAL RANGE	NOMINALレンジに設定します
INCR +	HOLDレンジでインピーダンスレンジを上げます。
DECR -	HOLDレンジでインピーダンスレンジを下げます。

4.1.3 テスト周波数 [FREQ]

LCR-6300: 10Hz～300kHz

LCR-6200: 10Hz～200kHz

LCR-6100: 10Hz～100kHz

LCR-6020: 10Hz～20kHz

LCR-6002: 10Hz～2kHz

表 4-7 周波数レンジとテスト周波数ポイント

周波数レンジ(f)	分解能
$10.00\text{Hz} \leq f \leq 99.99\text{Hz}$	0.01Hz
$100.0\text{Hz} \leq f \leq 999.9\text{Hz}$	0.1Hz
$1.000\text{kHz} \leq f \leq 9.999\text{kHz}$	1Hz
$10.00\text{kHz} \leq f \leq 99.99\text{kHz}$	10Hz
$100.0\text{kHz} \leq f \leq 300.0\text{kHz}$	100Hz

周波数確度: 0.01%、表示::4桁

テスト周波数の設定手順 [FREQ]

Step 1. [Measure] キーを押します。

Step 2. カーソルキーで[FREQ]を選択します。

Step 3. ソフトキーまたは数値キーでテスト周波数を入力します。

データを数字キーで入力したとき、ソフトキーで単位 (Hz、kHz) を変更します。

ソフトキー	機能
INCR +	事前定義された測定周波数を選択するために使用します。 表 4-8, 表4-9, 表4-10, 表4-11, 表 4-12.を参照して下さい。
DECR -	

表 4-8

LCR-6300でINCR+/ DECR-を使用して選択することができるプリセットテスト周波数

INCR+/DECR-				
10Hz	50Hz	60Hz	100Hz	120Hz
1kHz	2kHz	10kHz	20kHz	40kHz
50kHz	100kHz	200kHz	250kHz	300kHz

表4-9

LCR-6200でINCR+/ DECR-を使用して選択することができるプリセットテスト周波数

INCR+/DECR-				
10Hz	50Hz	60Hz	100Hz	120Hz
1kHz	2kHz	10kHz	20kHz	40kHz
50kHz	100kHz	200kHz		

表4-10

LCR-6100でINCR+/ DECR-を使用して選択することができるプリセットテスト周波数

INCR+/DECR-				
10Hz	50Hz	60Hz	100Hz	120Hz
1kHz	2kHz	10kHz	20kHz	40kHz
50kHz	100kHz			

表4-11

LCR-6020でINCR+/ DECR-を使用して選択することができるプリセットテスト周波数

INCR+/DECR-				
10Hz	50Hz	60Hz	100Hz	120Hz
1kHz	2kHz	10kHz	20kHz	

表 4-12

LCR-6002でINCR+/ DECR-を使用して選択することができるプリセットテスト周波数

INCR+/DECR-				
10Hz	50Hz	60Hz	100Hz	120Hz
1kHz	2kHz			

4.1.4 トリガモード [TRIG]

本器は、4つのトリガモードをサポートしています：
INT(内部)、EXT(外部)、MAN(手動)とBUS(RS-232C)

トリガ	内容
INT	測定サイクルを繰り返します。
MAN	[Trig]キーが押されるたびに測定を1サイクル実行します。
EXT	背面パネルにあるハンドラインターフェースの外部トリガ入力端子に立ち上がりパルスが入力されるたびに1サイクル測定を実行します。
BUS	RS-232C経由でトリガコマンドを受信するたびに1サイクルの測定を実行します。

トリガモードを選択するための手順 [TRIG]

- Step 1. [Measure] キーを押します。
- Step 2. カーソルキーを使用し[TRIG]フィールドを選択します。
- Step 3. ソフトキーでトリガモードを選択します。

ソフトキー	機能
INT	内部トリガモード
MAN	手動トリガモード
EXT	外部トリガモード
BUS	BUSトリガモード

4.1.5 テスト信号電圧/電流レベル [LEVEL]

本器のテスト信号電圧/電流レベルは、内部発振器からのテスト周波数の正弦波の実効値(RMS値)で設定します。定電圧または定電流レベルで測定が実行する場合、アスタリスク(*)がLEVEL表示の後ろに表示されます。

電圧範囲	分解能
$10.00\text{mV} \leq V \leq 99.99\text{mV}$	0.01mV
$100.0\text{mV} \leq V \leq 999.9\text{mV}$	0.1mV
$1.00\text{V} \leq V \leq 2.00\text{V}$	0.01V
電流範囲	分解能
$100.0\mu\text{A} \leq I \leq 999.9\mu\text{A}$	0.1 μA
$1.00\text{mA} \leq I \leq 20.00\text{mA}$	0.01mA

テスト信号レベルの設定手順

- Step 1. [Measure] キーを押します。
- Step 2. カーソルキーで[LEVEL]フィールドを選択します。
- Step 3. ソフトキーまたは数値キーでテスト信号電圧/電流レベルを入力します。

ソフトキー	機能
INCR + DECR -	表 4-13を参照
ALC ON	Auto Level ControlをONします。
ALC OFF	Auto Level Control をOFFします。

表 4-13

テスト電圧/電流レベル: INCR+/DECR-に設定可能なプリレベル。

INCR+/DECR- (電圧)			
10.00mV	100.0mV	300.0mV	500.0mV
1.00V	1.50V	2.00V	
INCR+/DECR- (電流)			
100.0 μA	500.0 μA	1.00mA	5.00mA
10.00mA	20.00mA		

電圧レンジ	分解能
$10.00\text{mV} \leq \text{LEVEL} \leq 99.99\text{mV}$	0.01mV
$100.0\text{mV} \leq \text{LEVEL} \leq 999.9\text{mV}$	0.1mV
$1.00\text{V} \leq \text{LEVEL} \leq 2.00\text{V}$	0.01V

電流レンジ	分解能
$100.0\text{uA} \leq \text{LEVEL} \leq 999.9\text{uA}$	0.1 μA
$1.00\text{mA} \leq \text{LEVEL} \leq 20.00\text{mA}$	0.01mA

4.1.6 測定速度 [SPEED]

LGR-6000シリーズの測定速度は、SLOW/MED/FASTから選択可能です。

SLOWモードでは、MED/FASTより安定した正確な測定結果となります。

測定スピードモードの設定手順

- Step 1. [Measure] キーを押します。
- Step 2. カーソルキーで[SPEED] を選択します。
- Step 3. ソフトキーで測定スピードを設定します。

ソフトキー	機能
SLOW	40 回/秒
MED	10 回/秒
FAST	3 回/秒

注意

*1. 300kHz での測定スピードの代表値。
測定速度時間は、ハンドラ測定終了(EOM)出力のトリガです。

表示: [BIN MEAS] Page

[RANGE]: HOLD RANGE

[AVG]: 1

[BIAS]: OFF

[AUTO LCZ]: OFF

[MON 1] [MON 2]: OFF

[DELAY]: 0 ms

[ALC]: OFF

測定スピード [ms]

テスト周波数(Hz)	Speed		
	SLOW	MED	FAST
10	1600	1600	1600
20	800	800	800
100	483	160	160
1k	342	94	30
2k	336	91	26.5
10k	332	88.5	24.5
100k	332	88.5	24.5
300k	332	88.5	24.5
DCR	333	171	48

4.1.7 測定ログ [LOG]

LCR-6000は、最大10,000個の測定値 (CSV形式) を外部USBディスクへ保存可能です。

最大10,000個の測定値を内部データバッファへ一時保存し、バッファ内のデータをCSV形式で外付USBドライブに保存できます。

LOG機能が有効なとき、画面は[MEAS DISPLAY]表示に固定されます。

[FUNC]、[FREQ]、[LEVEL]の設定も固定され変更できません。



注意

READY...中にSTOPを押した場合、画面下に“Reached the limit of maximum file”と表示されデータが保存できません。CLEAR&BUFFERを押し内部バッファをクリアしてください。



ログ機能設定の手順

- Step 1. [Measure] キーを押します。
- Step 2. 左/右矢印キーでLOG情報を選択します。
- Step 3. [START LOG]ソフトキーで新規ログを開始します。

ソフトキー	機能
START LOG	新規の測定ログを開始します。

- Step 4. 新規ログが開始されると測定値は本器の内部バッファに記録されます。
次表のオプションは、この記録プロセス中に使用できます。

ソフトキー	機能
STOP	記録を停止し、一時的にバッファにログを保存します。バッファ内に未処理の記録データがあることがわかるように([LOG]情報内の)レコードカウントの後に感嘆符が追加されます。
SAVE & STOP	記録を停止し、内部バッファに記録データを外部USBフラッシュドライブに保存します。保存操作の後、内部バッファはクリアされます。 外部USBフラッシュドライブが接続されていない場合には、現在進行中の記録を停止することはありません。
CLEAR & STOP	記録を停止し、内部バッファをクリアします。

- Step 5. 内部バッファが一杯になると、“!FULL”([LOG]ステータスフィールド内)が記録されたカウント数の後に表示されます。
この状態で、以下の2つの操作ができます。

ソフトキー	機能
SAVE TO USB	外部USBフラッシュドライブにバッファ内の記録データを保存します。 この操作の後に内部バッファはクリアされます。
CLEAR BUFFER	内部バッファをクリアします。



注意

外部USBフラッシュドライブに内部バッファに記録された測定値を保存する前に必ず前面パネルのUSBポートに外付けのUSBドライブを接続してください。

記録された測定値は、LCR-6000のモデルと同じ名前の親ディレクトリのサブディレクトリ名MEAS DATAに保存されます。

以下の例を参照してください:

例: F:\LCR6300\MEAS DATE\MEAS0001.CSV

最大9999の記録ファイルをファイル名0001.csv～9999.csvで保存することができます。

内部バッファのサイズは、SYSTEM→SYSTEM CONFIG→DATA BUFFER 設定で調整できます。最大バッファサイズは、10000です。

4.2 [OPEN/SHORT] ページ

[Measure]キーを押し、[OPEN SHORT]ソフトキーを押すと [OPEN SHORT] ページが表示されます。

このページは、浮遊アドミタンスおよび残留インピーダンスを補正するためのオープン/ショート/ スポット補正を行うことができます。

OPENとSHORT機能は、固定トリミングポイントの範囲にわたってオープンまたはショート補正を行います。その他の全ての周波数の補正は、これらの固定トリミングポイントから補間されます。各LCR-6000モデルのトリミング周波数ポイントは、仕様の12.1をご参照ください。

SPOT機能は、設定したスポット周波数でオープン、またはショート補正を実行します。

[OPEN SHORT]ページ内で、対応するフィールドに配置されたカーソルで以下の各コントロールを構成できます。

- オープン補正 [OPEN]
- ショート補正 [SHORT]
- スポット補正 [SPOT]

図 4-2

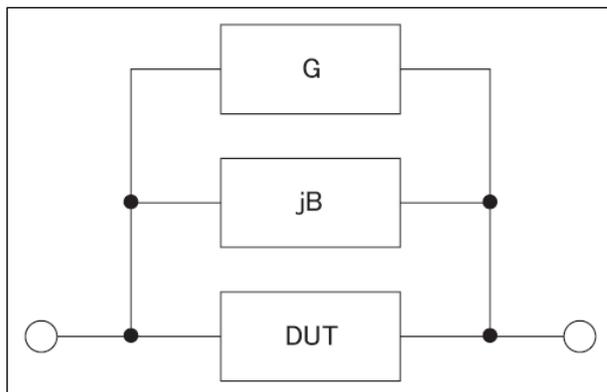
[OPEN/SHORT] ページ



4.2.1 オープン補正 [OPEN]

LCR-6000シリーズのOPEN補正機能は、測定端子からテストフィクスチャやケーブル等の浮遊アドミタンス (G、B) に起因するエラーをキャンセルします。(図4-3参照)。

図 4-3 浮遊アドミタンス



OPEN補正データは、全てのプリセット周波数ポイントで実行され、設定したテスト周波数に依存しません。各モデルのトリミング周波数ポイントの一覧は、132ページの表を参照してください。

オープン補正を実行する

- Step 1. [Measure] キーを押します。
- Step 2. [OPEN SHORT]ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで [OPEN]を選択します。

ソフトキー	機能
ON	オープン補正を有効にします。
OFF	オープン補正を無効にします。
MEAS OPEN	オープン補正を開始します。(AC).
DCR OPEN	オープン補正を開始します。(DC).

- Step 4. [MEAS OPEN]または [DCR OPEN] ソフトキーを押します。
“Open-circuit the test terminals”ダイアログメッセージが表示されます。
- Step 5. 前面パネルのBNC端子にテストフィクスチャ

を接続します。テストフィクスチャにDUTを接続しないでください。

- Step 6. [OK] ソフトキーを押します。
LCR-6000は、すべてのテスト周波数ポイントでオープンアドミタンス(キャパシタンスおよびコンダクタンス)を測定します。
測定中、「LCR OPEN measurement in progress」ダイアログメッセージが表示されます。
測定が終了すると、「Correction finished」が表示されます。測定中に、[ABORT]ソフトキーを押すことで中止できます。
- Step 7. OPEN測定が終了後、自動的にOPEN補正が有効になります。ただし、まだ手動でONかOFFのソフトキーを押すことにより、OPEN補正の有効または無効を選択することができます。

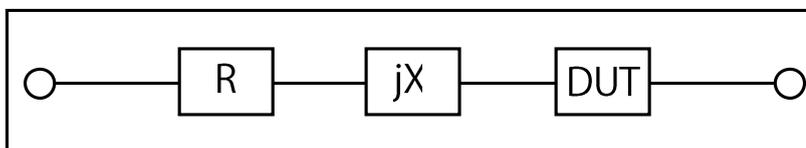
4.2.2 ショート補正 [SHORT]

LCR-6000シリーズのショート補正機能は、ケーブルとDUTの接続ポイントのインピーダンスのようなキャリブレーション外に存在する可能性のある残留インピーダンス(R、X)を補正します。

図 4-4 残留インピーダンスを参照して下さい。

図 4-4

残留インピーダンス



ショート補正を実行する

- Step 1. [Measure] キーを押します。
Step 2. [OPEN SHORT] ソフトキーを押します。
Step 3. カーソルキーで[SHORT]を選択します。

ソフトキー	機能
ON	ショート補正を有効にする
OFF	ショート補正を無効にする
MEAS SHORT	ショート補正を開始する(AC).
DCR SHORT	ショート補正を開始する(DC).

- Step 4. Press the [MEAS SHORT]ソフトキーまたは [DCR SHORT]ソフトキーを押すと、
“Short-circuit the test terminals”ダイアログボックスが表示されます。
- Step 5. 前面パネルのBNC端子にテストフィクスチャを接続します。テストフィクスチャの測定側端子を短絡します。
- Step 6. [OK]ソフトキーを押します。LCR-6000は、全てのテスト周波数ポイントで短絡インピーダンス(インダクタンスおよび抵抗)を測定します。
補正実行中は、ダイアログメッセージ「LCR SHORT measurement in progress」が画面イに表示されます。
補正が終了すると、「Correction finished」が表示されます。補正実行中に、ショート補正を中止する場合は、[ABORT]ソフトキーを押します。
- Step 7. SHORT補正が終了すると、SHORT補正は自動的に有効になります。ただし、まだ手動でONかOFFのソフトキーを押すことにより、SHORT補正の有効または無効を選択することができます。

4.2.3 スポット補正

スポット補正機能は、ユーザーが指定した周波数で、オープン/ショート補正を実行することができます。1つの周波数ポイントを指定します。

周波数ポイントを指定してオープン補正を実行する

- Step 1. [Measure] キーを押します。
- Step 3. [OPEN SHORT] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーを使用し[SPOT]を選択します。
- Step 4. 数値キーを使用して周波数を入力します。

ソフトキー	機能
ON	このポイントを有効にします。
OFF	このポイントを無効にします。
CURRENT FREQ	現在の周波数を使用します。
MEAS OPEN	オープン補正を開始します。
MEAS SHORT	ショート補正を開始します。

- Step 4. [MEAS OPEN] ソフトキーを押します。
“Open-circuit the test terminals”ダイアログメッセージが表示されます。
- Step 5. 前面パネルのBNC端子にテストフィクスチャへ接続します。テストフィクスチャにはDUTを接続しないで下さい。
- Step 6. [OK]ソフトキーを押します。この周波数ポイントでオープンアドミタンス(静電容量及びコンダクタンス)を補正します。
補正実行中、「OPEN measurement in progress」ダイアログが画面に表示されます。
補正が完了すると「Correction finished」が表示されます。
補正実行中に、オープン補正を中止する場合は[ABORT] ソフトキーを押します。

周波数ポイントを指定し、ショート補正を行います。

- Step 1. [MEAS SHORT]ソフトキーを押します。
ダイアログメッセージ「Short-circuit the test terminals」が表示されます。
- Step 2. 前面パネルのBNC端子と短絡テスト端子にテストフィクスチャを接続します。
- Step 3. [OK] ソフトキーを押します。この周波数ポイントでショートインピーダンス(インダクタンスおよび抵抗)を補正します。
補正実行中は、画面に「SHORT measurement in progress」ダイアログメッセージが表示されます。
補正が完了すると画面に「Correction finished」が表示されます。補正実行中に、ショート補正を中止する場合は[ABORT]ソフトキーを押します。

4.3 [LIST SETUP] ページ

[Measure] キーを押し[LIST SETUP]ソフトキーを押し、[LIST SETUP]ページを表示します。
リスト掃引測定機能は、周波数や信号レベルで最大10個のリストポイントを掃引する自動掃引測定ができます。

リスト掃引測定機能を使用する前に、リストを設定する必要があります。

[LIST SETUP]ページで、対応するフィールド内でカーソル位置の各測定コントロールを設定することができます。

- ファンクションモード[FUNC]
- テストモード[MODE]
- パラメータ選択[FREQ[Hz], VOLT[V], CURR[A]]
- リミットパラメータ選択 [LMT]
- 下限/上限リミット [LOWER] [UPPER]

図 4-5 [LIST SETUP] ページ

[LIST SETUP]		FUNC	Cs-Rs	MEAS	
No.	FREQ[Hz]	LMT	MODE	SEQ	
		LOWER	UPPER		
1	1.000 k	A	50.0000 μ F	80.0000 μ F	MEAS DISPLAY
2	2.000 k	A	50.0000 μ F	80.0000 μ F	MEAS SETUP
3	3.000 k	A	50.0000 μ F	80.0000 μ F	LIST MEAS
4	5.000 k	A	1000.000mF	1000.000mF	
5	10.00 k	A	1000.000mF	1000.000mF	
6	50.00 k	A	1000.000mF	1000.000mF	
7	150.0 k	A	1000.000mF	1000.000mF	
8	200.0 k	A	1000.000mF	1000.000mF	
9	250.0 k	B	800.000 Ω	900.000 Ω	
10	300.0 k	B	0.01000 Ω	1.00000 Ω	

FILE SYSTEM KEY LOCK

4.3.1 測定機能 [FUNC]

プライマリおよびセカンダリ測定を選択します。

4.3.2 テストモード [MODE]

[LIST MEAS] ページには、最大10個の周波数掃引または振幅リストを実行します。

[MODE]がSEQに設定され、[TRIG]がMANに設定されている場合、[LIST MEAS]機能は、自動的に最後のステップまで、リスト上の各テストステップを順番に実行します。その後、トリガボタンを待ちとなり、プロセスを繰り返すにはトリガボタンを押します。

[MODE]がSTEPに設定され、[TRIG]がMANに設定されている場合、[LIST MEAS]機能は、自動的に最初のテストステップを実行します。その後、トリガボタンが押されるまで次の手順を実行するのを待ちます。この手順は、リスト上の各ステップに対して繰り返されます。

ソフトキー	機能
SEQ	シーケンスは、1つのトリガで全ての測定を実行します。
STEP	1つのトリガで1ステップずつ実行します。

[LIST MEAS] ページには、4つの利用可能なトリガモードがあります。

トリガモード	機能
INT	内部トリガで動作します。
MAN	パネルのトリガボタンを押すとトリガが掛かります。
EXT	ハンドライントーフェースのトリガピンに信号を入力することでトリガ動作します。
BUS	RS-232Cポートからのトリガコマンドで動作します。

4.3.3 リスト掃引測定のパラメータ

リスト掃引測定に使用するパラメータは、測定周波数や信号レベル[電圧/電流]が設定できます。

リスト掃引測定パラメータを指定するには、リストのポイントフィールドを使用します。

リスト掃引測定パラメータを指定する

- Step 1. [Measure] キーを押します。
- Step 2. [LIST SETUP] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーを押しFREQまたはVOLTまたはCURRフィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーでリスト測定のパラメータを選択します。

ソフトキー	機能
FREQ	リスト掃引測定パラメータとして周波数を使用します
VOLT	リスト掃引測定パラメータとして電圧を使用します。
CURR	リスト掃引測定パラメータとして電流を使用します。

4.3.4 リストポイントとリミットモード

リスト掃引測定機能では、10ポイントのリストに測定リミット値を追加できます。

各リストポイントのリミットはオン/オフができます。

リストポイントを設定するには:

- Step 1. [Measure]キーを押します。
- Step 2. [LIST SETUP] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーでリストのポイント(1から10)を一つ選択します。
- Step 4. ソフトキーを使用し現在選択しているポイントのオン/オフを切り替えます。

ソフトキー	機能
ON	現在のポイントをオンにします。
OFF	現在のポイントをオフにします。

- Step 5. ポイントの値(周波数値や信号レベル(電圧/電流)値)を入力します。
周波数値を入力すると、ソフトキーのラベルが単位ラベル(Hz、kHz)に代わります。
信号レベルを電圧値で入力すると、単位を入力する必要はありません。
信号レベルを電流値で入力すると、ソフトキーのラベルが単位ラベル(μ A、mA)に変わります。
- Step 6. カーソルキーを使用しLMTフィールドを選択します。
- Step 7. 該当するソフトキーを押して、リミットのパラメータを設定します。

ソフトキー	機能
PRIMARY A	limitパラメータとしてプライマリパラメータを使用します。
2NDARY B	limitパラメータとしてセカンダリパラメータを使用します。
OFF	リミット機能をオフにします。

- Step 8. カーソルキーを使用してLOWER フィールドを選択します。
- Step 9. 下限リミット値を入力します。
- Step 10. カーソルキーを使用しUPPERフィールドを選択し上限リミット値を入力します。
- Step 11. Step 4からStep 10を繰り返します。

4.4 [LIST MEAS] ページ

[Measure]キーを押し、[LIST MEAS]ソフトキーを押すと[LIST MEAS]ページが表示されます。

図 4-6

[LIST MEAS] ページ

No.	FREQ[Hz]	Cs	Rs	CMP
1	1.000 k	151.044 nF	4.38137 Ω	L
2	2.000 k	150.767 nF	3.00416 Ω	L
3	3.000 k	150.584 nF	2.43871 Ω	L
4	5.000 k	150.343 nF	1.89876 Ω	L
5	10.00 k	149.885 nF	1.42362 Ω	L
6	50.00 k	148.033 nF	0.83988 Ω	L
7	150.0 k	143.530 nF	0.70858 Ω	L
8	200.0 k	140.600 nF	0.69086 Ω	L
9	250.0 k	137.163 nF	0.67574 Ω	L
10	300.0 k	133.081 nF	0.66532 Ω	P

[LIST MEAS] ページは、リストポイントを掃引し測定結果がリミット値と比較されます。掃引中は、アスタリスキマーク(*)が現在測定されているリストポイントの左側に表示されます。

このページでは、以下について説明します：

- トリガモード [TRIG].
- テストモード [MODE].
- レンジモード [RANGE].
- 測定ログ [LOG].

これらの状態は、[MEAS DISPLAY]ページと [SETUP] ページで設定されます。

4.4.1 トリガモード [TRIG]

ここでLIST MEASのトリガモードが選択できます。手動トリガは、通常LIST MEASで使用されます。

LIST MEAS機能に入ると、トリガの初期設定は手動トリガモードです。

変更する場合には、カーソルキーでTRIGソースフィールドをハイライトにしその他の有効なトリガソースを選択します。

トリガモード

トリガモード	機能
INT	内部トリガ。リストの全10ポイントを連続して掃引測定します。
MAN	手動トリガ。[Trig] キーが押される毎にトリガが掛かりリストポイントをトリガ毎に実行します。
EXT	外部トリガ。背面パネルにあるハンドラインターフェースのトリガピンに信号が入力される毎にリストポイントを実行します。
BUS	BUSトリガ。SCPIコマンドを受信する毎にリストポイントを実行します。

4.4.2 テストモード [MODE]

[LIST MEAS] ページでは、最大10ポイントの周波数周波数または振幅掃引テストを実行します。

[MODE]がSEQに設定され、[TRIG]がMANに設定されている場合、[LIST MEAS]機能は、最終ステップまで順番にリスト上の各ステップを実行します。その後、再度トリガボタンが押されるまで測定を停止します。

[MODE]をSTEPに設定され、[TRIG]がMANに設定されている場合、[LIST MEAS]機能は、自動的に最初のテストステップを実行します。その後、次のステップを実行するためにトリガボタンを待ちます。このプロセスは、リスト上の各ステップに対して繰り返されます。

テストモード

ソフトキー	機能
SEQ	シーケンス測定は、1つのトリガで全てのステップを実行します。
STEP	トリガ毎に各ステップを順番に実行します。

[LIST MEAS] ページには、4つの利用可能なトリガモードがあります。

トリガモード	機能
INT	内部トリガで動作します。
MAN	パネルのトリガボタンを押すとトリガが掛かります。
EXT	ハンドラインターフェースのトリガピンに信号を入力することでトリガ動作します。
BUS	RS-232Cポートからのトリガコマンドで動作します。

4.4.3 レンジモード [RANGE]

各測定ステップの選択した測定範囲を表示します。このフィールドは表示のみで、ここで変更することはできません。測定レンジを変更する場合には、[MEAS DISPLAY]または[MEAS SETUP]で変更します。

4.4.4 測定ログ [LOG]

本器は、最大10,000個の測定値を記録できる内部データバッファを持っています。これらの測定値は、.CSV形式ファイルで外部USBドライブに保存することができます。

LOG機能が有効なとき、画面は[MEAS DISPLAY]画面に固定されています。[FUNC]、[FREQ]と[LEVEL]の設定も固定され変更することはできません。

ログを設定するための手順

- Step 1. [LIST MEAS] ソフトキーを押します。
- Step 2. カーソルキーで[LOG]情報フィールドを選択します。
- Step 3. [START LOG]ソフトキーで新規のログを開始します。

ソフトキー	機能
START LOG	新規ログを開始します。

- Step 4. 新規ログを開始すると、測定値が内部バッファに記録されます。次の表のオプションが、記録実行中に使用できます。

ソフトキー	機能
SAVE & STOP	記録を停止し、内部バッファに保存された記録データを外部USBに保存します。内部バッファは保存操作が完了するとクリアされます。外部USBフラッシュドライブが接続されていない場合、現在実行中の記録を停止することはありません。
CLEAR & STOP	記録を停止し内部バッファをクリアします。

Step 5. 内部バッファ一杯になると記録カウント数表示 ([LOG]ステータスフィールド)の後ろに“!FULL”が追加されます。このような場合、以下の2つの操作が可能です。

ソフトキー	機能
SAVE TO USB	バッファ内の記録データを外部USBフラッシュドライブに保存します。この操作を完了すると内部バッファはクリアされます。
CLEAR BUFFER	内部バッファをクリアします。



注意

内部バッファに記録された測定値を、外部USBフラッシュドライブに保存する前に、フロントパネルのUSBポートに外部USBドライブを接続することを忘れないでください。

記録された測定値は、使用している型式と同じ名前の親ディレクトリのサブディレクトリ名LIST DATAに保存されます。以下の例を参照してください：

例: F:¥LCR6300¥LIST DATE¥LIST0000.CSV

ファイル名0001.csv～9999.csvで最大9,999個まで、保存することができます。

内部バッファのサイズは、SYSTEM→SYSTEM CONFIG→DATA BUFFER設定フィールドで調整できます。最大データバッファサイズは、10,000です。

4.5 [ENLARGE DISPLAY] ページ

この拡大表示モードでは、4つの測定値のみを見やすい文字サイズで表示します：

プライマリ測定パラメータ、セカンダリ測定パラメータと△、△%、IacまたはVacなどの2つのモニタパラメータを表示します。

4.5.1 拡大表示

[MEAS DISPLAY]のENLARGEソフトキーを押して [ENLARGE DISPLAY] モード(拡大表示モード)に入ります。逆に、[ENLARGE DISPLAY]のNORMALソフトキーを押すと[ENLARGE DISPLAY]を終了し通常の [MEAS DISPLAY]モードに戻ります。

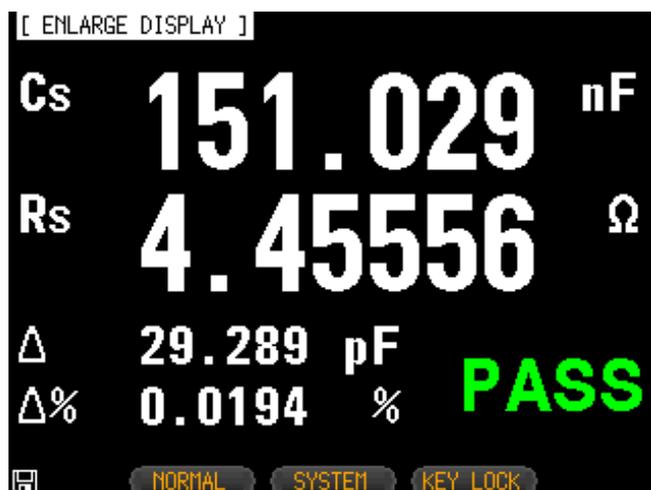
[ENLARGE DISPLAY]モードは、画面上部に2つのプライマリ測定値とセカンダリ測定値が大きく表示され画面下部にディスプレイの下部に選択した2つのモニタが小さい測定値表示されます。現在測定中のDUTに対するダイレクト比較機能(0

ダイレクト比較機能を参照ください)のPASS/FAIL結果は、画面右下に表示されます。

ダイレクト比較機能を使用すると、BINソート機能の複雑な操作なしに現在測定しているDUTが許容範囲内であるかどうかを確認することができます。

図 4-7

[ENLARGE DISPLAY] ページ

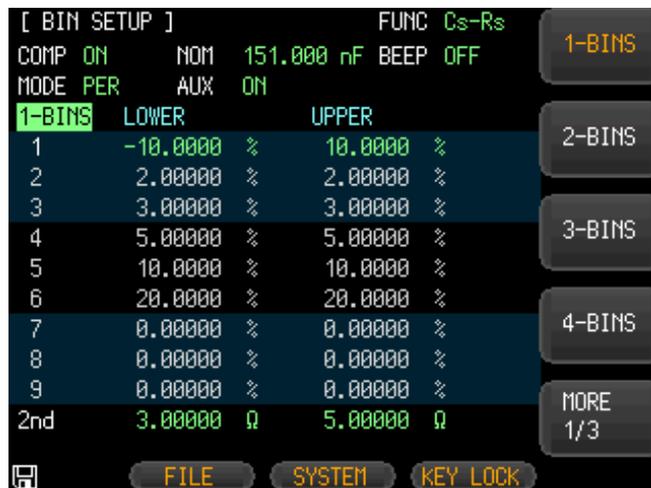


4.5.2 ダイレクト比較機能

ダイレクト比較機能は、[BIN SETUP]ページの設定でオンにできます。

[BIN SETUP]ページでBIN数が、1に設定されているときに、ダイレクト比較機能が[ENLARGE DISPLAY]モードで有効になります。ダイレクト比較を有効にするには、[BIN SETUP] ページで“1-BINS” を選択します。“1-BINS”を選択する方法についてはBINの合計数「1BIN」を選択する方法については65ページのBINの総数 [#-BINS]の章を参照してください。

図 4-8 ダイレクト比較の設定



5. SETUP キー

この章には、以下の情報が含まれています。

- MEAS SETUP ページ
- BIN SETUP ページ
- BIN MEAS ページ
- BIN COUNT ページ

[Setup]キーを押すと[MEAS SETUP]ページが開きます。

5.1 [MEAS SETUP] ページ



注意

[MEAS SETUP]ページでは、測定結果やソート結果は表示されませんが測定は実行中のままです。

図 5-1

[MEAS SETUP] ページ



[MEAS SETUP] ページでは、対応するフィールドにあるカーソルで、以下の測定の各コントロールを設定することができます。

- 測定機能 [FUNC] *1
- インピーダンスレンジ [RANGE] *1
- テスト周波数 [FREQ] *1
- トリガモード [TRIG] *1
- テスト信号電圧レベル [LEVEL] *1
- 測定スピード [SPEED] *1
- ソース出力インピーダンス [SRC RES]
- 平均回数 [AVG]
- DCバイアス電圧 [BIAS]
- オートLCZ 機能 [AUTO LCZ]
- モニタ 1とモニタ 2 パラメータ選択 [MON 1]
[MON 2]
- 測定遅延時間 [DELAY]
- Auto Level Control [ALC]



注意

*1. これらは、[MEAS DISPLAY]ページと
[BIN COUNT] ページで設定できます。22 ページの
4.1 [MEAS DISPLAY]ページを参照してください。

5.1.1 ソース出カインピーダンス [SRC RES]

ソース出カインピーダンスは、30 Ω、50 Ωまたは100 Ωに設定できます。

小さなインダクタを測定する場合には30 Ωを選択してください。

ソース出カインピーダンスを設定するための手順

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. カーソルキーで[SRC RES]フィールドを選択します。
- Step 3. ソフトキーを使用して測定スピードを設定します。

ソフトキー	機能
30	30 Ω
50	50 Ω
100	100 Ω

5.1.2 平均回数 [AVG]

平均機能を使用すると、連続した測定結果の移動平均値が得られます。

平均回数は、1から256の整数で指定できます。

平均回数を設定します。

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. カーソルキーを使用し[AVG]フィールドを選択します。
- Step 3. ソフトキーまたは数値キーで平均回数を入力します。

ソフトキー	分解能
INCR +	平均数が1、2、4、8、16、32、64、128と256で増加します。
DECR -	平均数が1、2、4、8、16、32、64、128と256で減少します。

5.1.3 DC バイアス電圧 [BIAS]

この機能は、DUTのAC測定を実行している間、DUTへのDCバイアス電圧を印加します。

設定可能なDCバイアス電圧の範囲は-2.5V~2.5Vです。

電解コンデンサなどの極性コンデンサでDCバイアス電圧を印加して測定する必要がある場合に使用します。

DC バイアス電圧設定の手順

Step 1. [Setup] キーを押します。

Step 2. カーソルキーで[BIAS] フィールドを選択します。

Step 3. ソフトキーでDCバイアス電圧を選択します。

ソフトキー	機能
OFF	DCバイアス電圧をオフにします。
2V	DUTにDC 2Vの電圧を供給します。
1.5V	DUTにDC 1.5Vの電圧を供給します。
-1.5V	DUTにDC -1.5Vの電圧を供給します。
-2V	DUTにDC -2Vの電圧を供給します。

DCバイアス電圧範囲	分解能
$0.01V \leq DC\ BIAS \leq 2.50V$	0.01V
$-2.50V \leq DC\ BIAS \leq -0.01V$	0.01V

5.1.4 オート LCZ 機能 [AUTO LCZ]

オートLCZ機能は、適切な測定パラメータを選択する補助します。



注意

オート LCZ 機能は、複雑なコンポーネントは判断できません。正確な測定をする場合にはこの機能を使用しないでください。

オート LCZ 機能を設定するには

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. カーソルキーを使用し[AUTO LCZ]フィールドを選択します。
- Step 3. ソフトキーでオートLCZ機能のオン/オフを切り替えます。

ソフトキー	機能
OFF	オートLCZ機能をオフにします。
ON	オートLCZ機能をオンにします。 オートLCZ機能をオンに設定すると [FUNC] フィールドに「AUTO-LCZ」と表示されます。



注意

測定機能を設定した後、オート LCZ 機能はオフになります。

5.1.5 モニタ 1 とモニタ 2 [MON 1][MON 2]

本器は、メインの測定表示の他にパラメータを2つモニタできます。



注意

モニタパラメータを追加しても測定時間は増加しません。モニタパラメータは、[MEAS DISPLAY] ページと[ENLARGE]ページで表示します。

モニタパラメータを設定するための手順 (モニタ 1 とモニタ 2)

- Step 1. [Setup]キーを押します。
- Step 2. カーソルキーで[MON 1]または [MON 2] フィールドを選択します。
- Step 3. ソフトキーでDCバイアス電圧を選択します。

ソフトキー	機能
OFF	モニタをオフします。
Z	インピーダンスの絶対値
D	損失係数 = $\tan \delta$
Q	Qファクタ (=1/D)
Vac	テスト信号電圧

I_{ac}	テスト信号電流
Δ	絶対偏差値 Absolute deviation value
$\Delta \%$	相対偏差値 Relative deviation value
θ_r	位相角 (radian)
θ_d	位相角 (deg)
R	抵抗 (=Rs)
X	リアクタンス
G	コンダクタンス
B	サセプタンス
$ Y $	アドミタンスの絶対値

5.1.6 測定遅延 [DELAY]

この設定は、トリガ信号を受信した後、測定を開始するまでの待機時間を決定します。

設定範囲: 0sから60ms

5.1.7 オートレベルコントロール [ALC]

オートレベルコントロール(ALC)機能は、テスト電圧/電流レベル設定がDUTにかかる電圧または流れる電流が一致するように調整します。

この機能を使用すると、DUTに印加する信号レベルを一定(定電圧または定電流)にすることができます。



注意

実際の測定 V_{ac} または I_{ac} がALCの制御できる範囲を超えたとき警告メッセージ「Failed! ALC can't regulate!」が画面下に表示され、ALCがもはや V_{ac}/I_{ac} を制御できない表示します。

ALCがオンになっているとき、アスタリスクがLEVEL VまたはAの横に表示されます。

ソフトキー	機能
OFF	オートレベルコントロール機能をオフにします。
ON	オートレベルコントロール機能をオンにします。

5.1.8 Nominal 値[NOMINAL]

MON1とMON2が Δ または $\Delta\%$ のいずれかのモードに設定されている場合にのみノミナル値のパラメータが表示され設定可能になります。

ノミナル値と測定されたメインパラメータは、 Δ または $\Delta\%$ の計算を実行するために使用されます。

5.2 [BIN SETUP] ページ

[Setup]キーを押し[BIN SETUP] ソフトキーを押すと [BIN SETUP]が開きます。

このページは、内蔵コンパレータを構成することができます。内蔵コンパレータはセカンダリパラメータリミットの1セットとともにプライマリパラメータリミットの9セットまで使用して最大10レベル(BIN1からBIN9とOUT)にDUT測定値を分類することができます。

また、プライマリパラメータの制限内に収まるが、セカンダリパラメータのリミットを外れたDUTは、補助BINに分類することができます。

コンパレータを最大限に活用できるように本器はコンパレータと同時に使用するためのハンドラインタフェースを装備しています。全10BIN信号をハンドラインタフェースから出力することができます。

[BIN SETUP] ページでは、対応するフィールドに配置されたカーソルで、次の各コントロールを設定することができます。

- 測定機能 [FUNC]
- コンパレータのON/OFF [COMP] *1
- 補助BINのON/OFF [AUX] *1
- Nominal値 [NOM]
- プライマリパラメータコンパレータ制限モード [MODE]
- ブザー機能 [BEEP]
- プライマリパラメータトータルBIN [BINS]



注意

*1. この2つの設定は、[BIN MEAS]ページでも設定できます。

図 5-2 [BIN SETUP] ページ

[BIN SETUP]		FUNC Cs-Rs	
COMP	ON	NOM	137.000 pF
MODE	ABS	AUX	ON
6-BINS		LOWER	UPPER
1	110.000 nF	120.000 nF	
2	120.000 nF	130.000 nF	
3	130.000 nF	140.000 nF	
4	140.000 nF	150.000 nF	
5	150.000 nF	160.000 nF	
6	160.000 nF	170.000 nF	
7	0.00000 pF	0.00000 pF	
8	0.00000 pF	0.00000 pF	
9	0.00000 pF	0.00000 pF	
2nd	0.01000 Ω	0.90000 Ω	

5.2.1 測定機能 [FUNC]

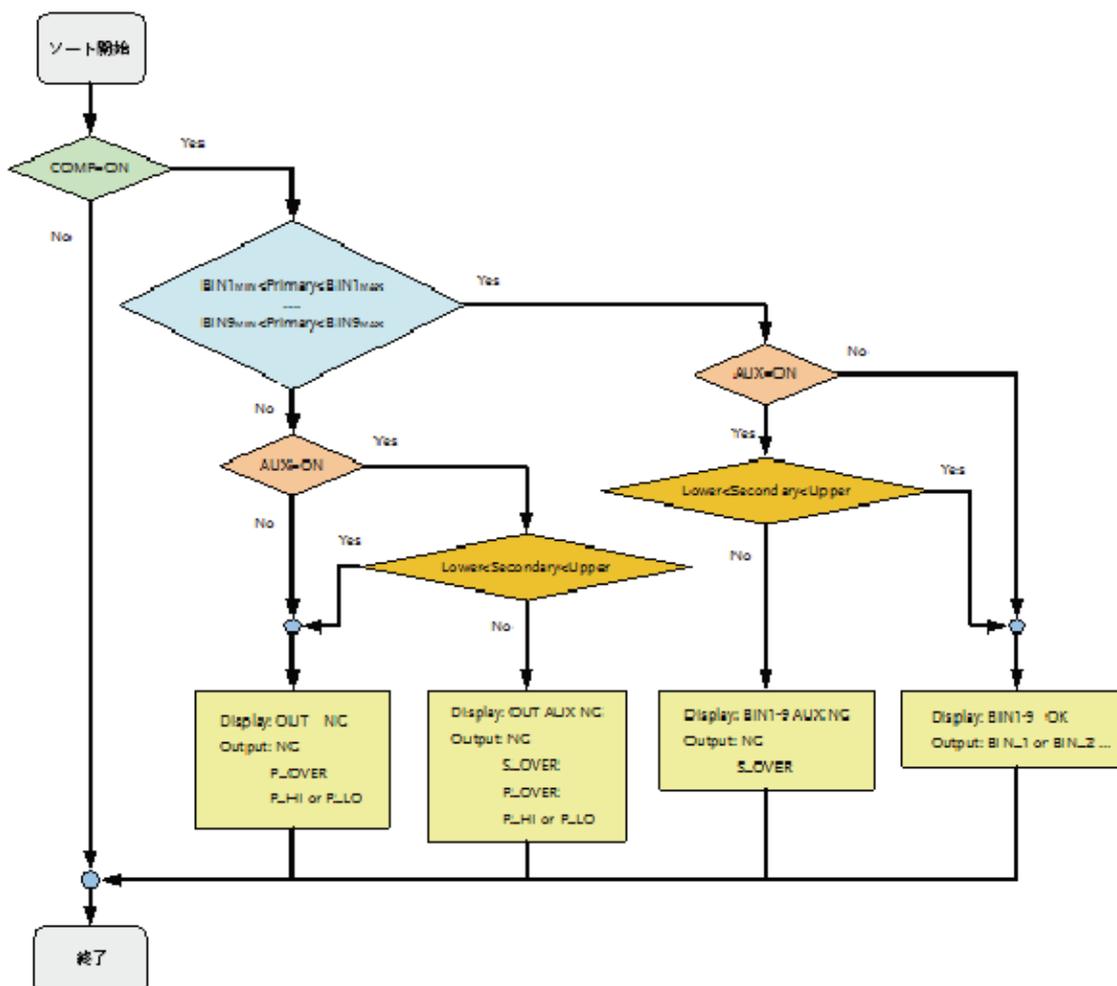
本器は、1回の測定サイクルで複素インピーダンス(パラメータ)の4つの成分を同時に測定します。これらはプライマリーパラメータ、セカンダリパラメータと2つのモニタパラメータを含みます。詳細については、22ページの4.1 [MEAS DISPLAY]ページの章を参照してください。

5.2.2 コンパレータ機能 ON/OFF

コンパレータは、最大9セットのプライマリーパラメータのリミット値とセカンダリパラメータのリミット値の1セット使用して、最大10個のBIN (BIN1からBIN9とOUT1) を並べ替えることができます。

DUTが、プライマリーパラメータが制限内で、セカンダリパラメータ設定がない場合に、補助BIN (AUX) に分類することができます。

図 5-3 コンパレータのワークフロー



コンパレータ機能を設定するための手順 [COMP]

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [BIN SETUP]ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[COMP] フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーでコンパレータのオン/オフを切り替えます。

ソフトキー	機能
OFF	COMP機能をOFFします。
ON	COMP機能をONします。

5.2.3 補助 Bin [AUX]

AUXをオンにした後にプライマリパラメータリミット値以内に入らないDUTは、OUTとして分類されます。また、プライマリパラメータのリミット内に収まるがセカンダリパラメータリミット内に入らないDUTは、補助(AUX)BINに分類されます。

補助BIN [AUX]をオン/オフする手順

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [BIN SETUP]ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[AUX]を選択します。
- Step 4. ソフトキーで補助BINのオン/オフを切り替えます。

ソフトキー	機能
ON	補助BINをONします。
OFF	補助BINをOFFします。

5.2.4 プライマリパラメータのコンパレータリミットモード[MODE]

以下の3つのいずれかの方法で、プライマリパラメータのリミット値を指定することができます。

- 許容範囲(Tolerance)モード [%][Δ]
許容範囲モードでは、コンパレータのリミット値は[NOM]フィールドで指定されたノミナル(公称)値からの偏差に基づいています。
許容範囲モードのリミット値は、偏差率(%)または絶対値(Δ 値)パラメータで設定します。
- シーケンシャルモード [SEQ]
シーケンシャルモードでは、比較リミット値は、測定の絶対値に基づいています。これらのリミット値を設定するとき、最初に最小値を設定し次に最大値を設定する必要があります。
- ノミナル(Nominal)値[NOM]ノミナル(リファレンス値)をABSとPERコンペアモードに対して設定し

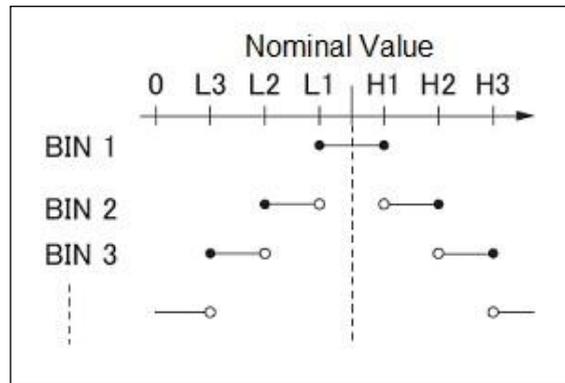
ます。数値キーで値と単位を入力します。

絶対値モード[ABS]

絶対値 (Δ) = UNKNOWN 値 - ノミナル値

図 5-4

絶対値 (Absolute) モード



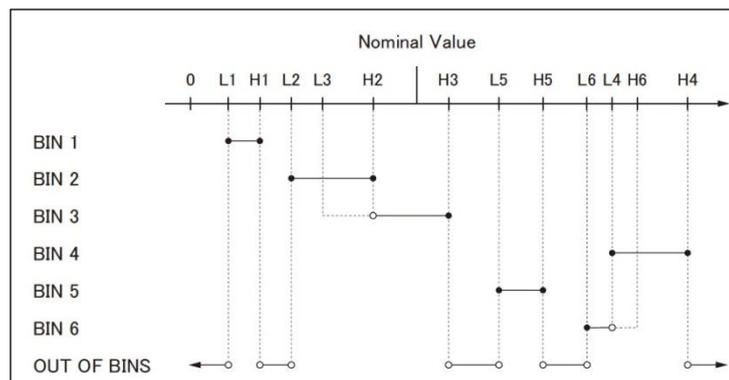
- ポイントを含みます
- ポイントを除きます

パーセンテージモード [PER]

パーセンテージ偏差(%) = 絶対値(Δ)/ノミナル値 × 100%

図 5-5

パーセンテージモード

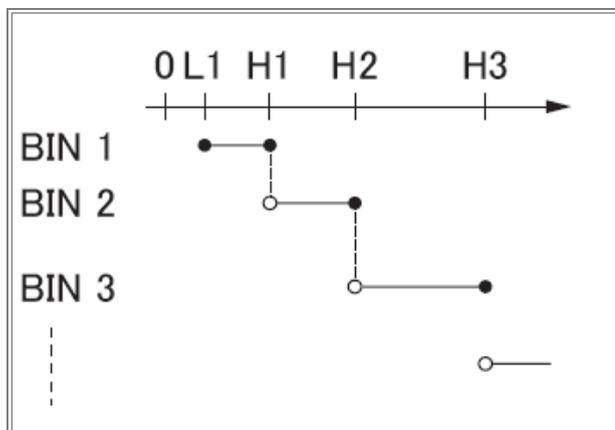


- ポイントを含みます
- ポイントを除きます

シーケンシャルモード[SEQ]

図 5-6

シーケンシャルモード



- ポイントを含みます。
- ポイントを除きます。

シーケンシャルモードでは、比較リミット値は測定の絶対値に基づいています。

ノミナル値は、この操作が必要ありません。

コンパレータのリミットモードを設定する

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [BIN SETUP] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[MODE]フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーでコンパレータモードを選択します。

ソフトキー	機能
ABS	絶対パラメータ値
PER	偏差パーセント
SEQ	シーケンシャルモード

5.2.5 許容値モードのノミナル値

プライマリパラメータのリミットモードとして許容値モードを使用するときは、ノミナル値を設定する必要があります。

ノミナル値を入力する

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [BIN SETUP] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[NOM] フィールドを選択します。
- Step 4. Enterキーでノミナル値を入力します。
ソフトキーで単位を選択します。

5.2.6 ブザー機能

ブザーモードが有効のときブザー機能は設定に応じて異なる動作をします。

ブザー機能を設定する

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [BIN SETUP] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[BEEP]フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーでブザー機能を設定します。

ソフトキー	機能
OFF	ブザー機能をオフします。
PASS	コンパレータのソート結果がOKのときブザー音がします。
FAIL	コンパレータのソート結果がNGのときブザー音がします。

5.2.7 BIN の総数 [#-BINS]

本器には、9個のBINがあります。

(1-BINSから9-BINS)

BIN の総数を選択します。

Step 1. [Setup] キーを押します。

Step 2. [BIN SETUP] ソフトキーを押します。

Step 3. カーソルキーで[#-BINS]フィールドを選択します。

Step 4. ソフトキーでブザー音を選択します。

ソフトキー	機能
1-BINS	1BINに設定します。
2-BINS	2 BINに設定します。
3-BINS	3 BINに設定します。
4-BINS	4 BINに設定します。
5-BINS	5 BINに設定します。
6-BINS	6 BINに設定します。
7-BINS	7 BINに設定します。
8-BINS	8 BINに設定します。
9-BINS	9 BINに設定します。

5.2.8 上限と下限リミット

本器のコンパレータは、セカンダリパラメータリミット値の1セットとプライマリパラメータリミットを9組まで使用して、最大10レベル(BIN1 からBIN9とOUT)にDUTを並べ替えることができます。

許容差ノードのリミット値を入力する

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [BIN SETUP]ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[BIN 1 LOWER]フィールドを選択します。
- Step 4. Enterキーでリミット値を入力します。
ABSおよびSEQモードでは、ソフトキーを使用して単位を入力してください。
PERモードでは、単位は%です。
- Step 5. 全てのリミット値を入力するまでカーソルキーを使用しStep4を繰り返します。
- Step 6. カーソルキーを使用し[2nd LOWER]フィールドを選択し、セカンダリパラメータの下限値を入力します。
- Step 7. [2nd UPPER] フィールドを選択し上限リミット値を入力します。

5.3 [BIN MEAS] ページ

[Setup] キーと[BIN MEAS]ソフトキーを押すと、[BIN MEAS]ページが表示されます。測定結果は通常の文字で示され、BINソート結果をが大きな文字で表示されます。

図 5-7 [BIN MEAS] ページ



このページでは以下の情報が表示されます。

- FUNC、RANGE、FREQ、LEVEL、TRIG、LEVEL、SPEED: これらの状態は、[MEAS DISPLAY] ページから設定できます。
- コンパレータ機能のオン/オフ [COMP].
- 補助BINのオン/オフ[AUX].

5.3.1 コンパレータ機能の ON/OFF

本器のコンパレータは、プライマリーパラメータのリミットの最大9セットとセカンダリパラメータのリミット値の1セットを使用して、最大10BIN (BIN1からBIN9とOUT) にDUTを並べ替えることができます。

プライマリーパラメータのリミット内でセカンダリパラメータがリミット外のDUTは、補助BIN (AUX) に分類することができます。

コンパレータワークフローについては、60ページの図 5-3を参照してください。

コンパレータ機能を設定するための手順 [COMP]

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [BIN MEAS] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[COMP] フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーを使用してコンパレータのオン/オフを切り替えます。

ソフトキー	機能
OFF	COMP機能をオンします。
ON	COMP機能をオフします。

5.3.2 補助 Bin [AUX]

AUXをオンにした後、プライマリリミット値を外れたDUTはOUTとしてソートされます。また、プライマリパラメータのリミット値内だがセカンダリパラメータのリミット値外のDUTは、補助(AUX)BINに分類されません。

補助 BIN[AUX]のオン/オフを切り替える P

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [BIN MEAS] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[AUX] フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーで補助BINのオン/オフを切り替えます。

ソフトキー	機能
ON	補助BINをオンにします。
OFF	補助BINをオフにします。

5.4 [BIN COUNT] ページ

[Setup] キーと[BIN COUNT] ソフトキーを押すと、[BIN COUNT] ページが表示されます。

このページには、次の情報が表示されています。

- カウント機能 [COUNT]

図 5-8 [BIN COUNT] ページ

[BIN COUNT]		FUNC	Cs-Rs	MEAS DISPLAY
COUNT	ON	NOMINAL	137.000 pF	
BIN	LOWER	UPPER	RESULT	
1	110.0 nF	120.0 nF	0	MEAS SETUP
2	120.0 nF	130.0 nF	0	
3	130.0 nF	140.0 nF	3368	BIN SETUP
4	140.0 nF	150.0 nF	0	
5	150.0 nF	160.0 nF	0	BIN MEAS
6	160.0 nF	170.0 nF	0	
7	0.0 pF	0.0 pF	0	
8	0.0 pF	0.0 pF	0	
9	0.0 pF	0.0 pF	0	
2nd	0.0 Ω	0.9 Ω		
AUX 0		OUT 11311		
FILE		SYSTEM		KEY LOCK

5.4.1 カウンタ機能 [COUNT]

コンパレータ機能を使用して適切なBINにDUTをソートしながら、各BINに分類されたDUTの数がカウントされます。

最大カウント99999999に達すると、カウント動作を停止し、オーバーフローメッセージ

「-----」が表示されます。

カウンタを設定します：

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [BIN COUNT] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーを使用して[COUNT] フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーを使用してカウンタ機能を設定します。

ソフトキー	機能
COUNT ON	カウンタ機能をオンします。
COUNT OFF	カウンタ機能をオフします。
RESET COUNT	このキーを押すとカウンタをリセットします。

6. システム構成

この章では以下について説明します。

- SYSTEM CONFIG ページ
- SYSTEM INFO ページ
- SYSTEM SERVICE ページ

6.1 [SYSTEM CONFIG] ページ

[Measure] または [Setup] キーを押すと、[SYSTEM] に続く下部のソフトキーは、[SYSTEM CONFIG] ページが表示されます。

以下の情報は、[SYSTEM CONFIG] ページで設定することができます。

[Measure] または [Setup] を押し続けて [SYSTEM] ソフトキーを押すと [SYSTEM CONFIG] ページが表示されます。

- システム情報
- システムの日付と時間を設定 [DATE/TIME]
- アカウント設定 [ACCOUNT]
- キーブザー設定 [Key BEEP]
- RS-232Cボーレート設定 [BAUD]
- [HAND SHAKE]
- [ERROR CODE]
- [RESULT]
- [DATA BUFFER]

図 6-1 [SYSTEM CONFIG] ページ



6.1.1 システムの日付と時間を設定する

本器は、24時間時計を内蔵しています。

日付を設定する

- Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。
- Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーでDateフィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーで日付を編集します。

ソフトキー	機能
YEAR INCR+	年の設定が1ずつ増加します。
YEAR DECR-	年の設定が1ずつ減少します。
MONTH INCR+	月の設定が1ずつ増加します。
DAY INCR+	日の設定が1ずつ増加します。
DAY DECR-	日の設定が1ずつ減少します。

時間を変更します。

- Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。
- Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーでTMIEフィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーで時間を編集します。

ソフトキー	機能
HOUR INCR+	時間の設定が1ずつ増加します。
HOUR DECR-	時間の設定が1ずつ減少します。
MINUTE INCR+	分の設定が1ずつ増加します。
MINUTE DECR-	分の設定が1ずつ減少します。
SECOND INCR+	秒の設定が1ずつ増加します。
SECOND DECR-	秒の設定が1ずつ減少します。

6.1.2 アカウント設定

本器は、管理者 (Administrator) とユーザー (user) の2つのアカウントを持っています。

管理者: [SYSTEM SERVICE] ページを除いた、すべての機能設定することができます。

ユーザー: [SYSTEM SERVICE] ページと [FILE] ページを除いた全ての機能を設定できます。

アカウントを変更する

Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。

Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。

Step 3. カーソルキーを使用してACCOUNTフィールドを選択します。

Step 4. ソフトキーでアカウントを変更します。

ソフトキー	機能
ADMIN	管理者 (Administrator)
USER	ユーザー (User)

ユーザモードを管理者モードまたはユーザモードに切り替えるには、入力正しいパスワードをする必要があります。

管理者パスワードの変更

- Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。
- Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーを使用し[ADMINISTRATOR] フィールドを選択します。
ACCOUNT フィールドが[USER]のときは、
[ADMINISTRATOR]に変更します。
- Step 4. ソフトキーでパスワードを変更または削除します。

ソフトキー	機能
CHANGE PASSWORD	パスワードを入力する (9未満の数字).
DELETE PASSWORD	パスワードを削除します。



警告

パスワードは忘れないようにしてください。
パスワードを忘れた場合は、弊社までご連絡ください。

6.1.3 キーブザーの設定

キー音の設定.

ブザー機能の設定

- Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。
- Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[KEY BEEP] フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーでブザー音の設定をします。

ソフトキー	機能
ON	キーブザー音をオンします。
OFF	キーブザー音をオフします。

6.1.4 RS-232C のボーレートを設定する

RS-232C経由で本器をリモート制御することができます前に、RS-232Cのボーレートを設定する必要があります。

本器のRS-232Cインターフェースには、SCPI言語を使用しています。

RS-232Cの構成は次のようになります：

データビット：8 bit

ストップビット：1 bit

パリティ：なし

ボーレートを設定する

Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。

Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。

Step 3. カーソルキーで[BAUD] フィールドを選択します。

Step 4. ソフトキーでボーレートを選択します。

ソフトキー	機能
1200	ボーレートを1200に設定します。
9600	ボーレートを9600に設定します。
38400	ボーレートを38400に設定します。
57600	ボーレートを57600に設定します。
115200	ボーレートを115200に設定します。

6.1.5 ハンドシェークの確認

ハンドシェイクがオンになっている場合、最初のコマンドの応答文字列の前に、PCから受信したコマンドを返します。

例: PCからコマンドを送信 idn?

本器からの応答文字列:

idn? LCR-6300 RevC1.0

ハンドシェーク機能を設定する

- Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。
- Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[HAND SHAKE]フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーでハンドシェークを設定します。

ソフトキー	機能
OFF	ハンドシェーク機能をオンにする。
ON	ハンドシェーク機能をオフにする。

6.1.6 エラーコード

エラーコード設定がオンの場合は、誤ったコマンドや無効なコマンドを受信した場合、本器はエラーコードを返します。

"*E00", //エラーなし
 "*E01", //"Bad command",
 "*E02", //"パラメータエラー",
 "*E03", //"パラメータの欠落",
 "*E04", //"バッファオーバーラン",
 "*E05", //"シンタックスエラー",
 "*E06", //無効な区切り",
 "*E07", //"無効なマルチプレクサ",
 "*E08", //"数値データエラー",
 "*E09", //"長すぎる値",
 "*E10", //"無効なコマンド"
 "*E11", //"不明なエラー"

エラーコード機能の設定

- Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。
- Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[ERROR CODE]フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーでエラーコード設定を設定します。

ソフトキー	機能
OFF	エラーコード機能をオンします。
ON	エラーコード機能をオフします。

6.1.7 自動応答 (Result) 設定

Result設定が自動的に設定されている場合、本器はテストが終了するたびに自動的に測定結果を送信しません。この設定は、本器が部品選別機と一緒に動作している場合に特に便利です。本器は、トリガ信号を受信した後にテストを開始し、選別機やPCからの”fetch?” コマンドを受信しなくても選別機にテスト結果を返すことができます。

Result 機能を設定する

- Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。
- Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[RESULT] フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーで応答内容を設定します。

ソフトキー	機能
FETCH	テスト完了後のテスト結果を送信しません。
AUTO	テスト完了後のテスト結果を送信します。

6.1.8 データバッファ

データバッファ設定は、内部バッファに格納できる最大レコードカウント数を設定します；
設定範囲1～10000

データバッファ機能を設定する

- Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。
- Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[DATA BUFFER] フィールドを選択します。
- Step 4. Entryキーで数値を入力するか最大カウント数で設定します。

ソフトキー	機能
MAX	最大レコード数(10000)に設定します。

6.2 [SYSTEM INFO] ページ

[SYSTEM] ソフトキーに続けて[Measure] または [Setup] キーが押されると[SYSTEM INFO] ソフトキー、 [SYSTEM INFO] ページが表示されます。

[SYSTEM INFO] ページには、設定可能なオプションはありません。

図 6-2

[SYSTEM INFO] ページ



7. ファイル操作

この章では、ファイル操作に関して説明します。

内部の不揮発性メモリにパネル設定を10ファイル(No.0~9)まで保存することができます。

外部USBメモリにも10ファイル(No.10~19)まで保存できます。

7.1 [FILE] ページ

[FILE]ソフトキーに続いて[Setup] キーが押されると、[FILE] ページが表示されます。

図 7-1

[FILE] ページ



このページでは、対応するフィールドにカーソルがあるとき以下の各コントロールを設定することができます。

- [AUTO RECALL].に設定されている場合、起動時のファイルを呼出ます。
- [AUTO SAVE].に設定している場合、終了(電源オフ)時にファイルを自動的に保存します。

7.1.1 [MEDIA]

Mediaフィールドでは、内部メモリまたは外部USBフラッシュドライブのいずれかをソースとして選択するために使用します。どちらかのソースから最大10個のファイルへアクセスすることができます。

Step 1. [Setup] キーを押します。

Step 2. [FILE] ソフトキーを押します。

Step 3. カーソルキーで[MEDIA] フィールドを選択します。

Step 4. ソフトキーでソースを選択します。

MEDIA USB DISK

ソフトキー	機能
INTERNAL MEMORY	内部メモリのファイルへアクセスします。
USB MEMORY	外部USBフラッシュドライブのファイルへアクセスします。

7.1.2 開始時にファイルを読み出す [AUTO RECALL]

本器を起動するときに、File 0または最後に指定した設定ファイルを読み出すことができます。

ファイルの自動読み出しを選択する

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [FILE] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[AUTO RECALL] フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーで読み出しオプションを選択します。

AUTO RECALL LAST FILE

ソフトキー	機能
LAST FILE	次回起動時に最後に使用したファイルを読み出します。
FILE 0	次回起動時にFile 0が読み出されます。

 **注意:** 最後にUSBディスクのファイルを指定し、次回起動時にUSBディスクが無い場合、File 0を読み出します。

7.1.3 オートデータセーブ [AUTO SAVE]

電源キーが押されたとき、最後に使用したファイルに変更された設定を保存することができます。

 **注意:** この機能は、内蔵メモリにのみ適応されません。

外部USBディスクでは、動作しません。

AUTO SAVE 機能のオン/オフを切り替えます

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [FILE] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[AUTO SAVE] フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーでSAVEオプションを選択します。

AUTO SAVE ON

ソフトキー	機能
ON	Auto save機能を有効にします。
OFF	Auto save機能をオフにします。

7.1.4 ファイル操作

操作するファイルを選択するには

- Step 1. [Setup] キーを押します。
- Step 2. [FILE] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーでファイル(ファイル名0から9)を選択します。
- Step 4. ソフトキーで操作を実行します。

ソフトキー	機能	
SAVE	現在選択されているファイルにユーザー設定データを保存します。	
RECALL	現在選択されているファイルから設定データを呼出します。	
ERASE	選択したファイルを消去します。 ユーザ設定データは、次回起動時にデフォルトにリセットされます。	
MODIFY DES	ファイルの説明を変更します。	

8. ハンドラインターフェース

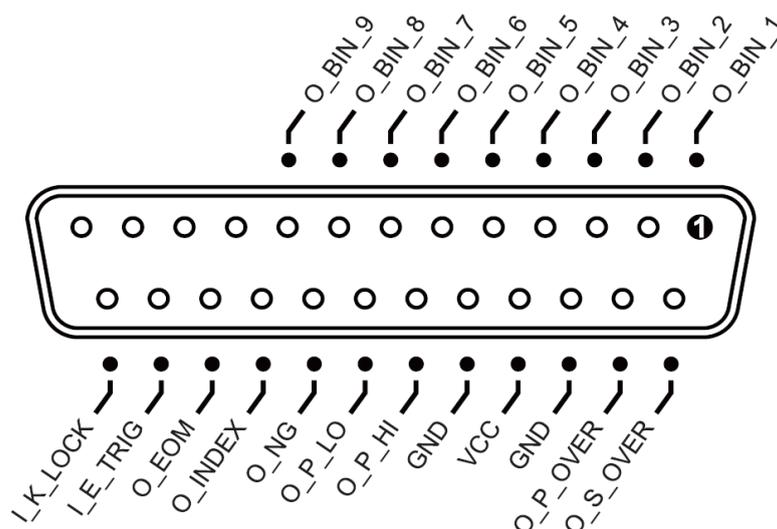
この章では、ハンドラインターフェースに関して説明します。

- ピンの割り当て
- 回路部
- タイミング図

ハンドラインターフェースは、測定サイクルの終わりとコンパレータによるBINソートの結果の信号を出力します。また、外部トリガ信号を受け付けます。これらの信号を使用することでコンポーネントハンドラやシステムコントローラ等とLCR-6000シリーズをシステムアップすることで部品検査、部品の並べ替えなどのタスクを自動化し生産効率の向上が可能です。

8.1 ピンの割り当て

図 8-1 ピンの割り当て



入カピン

表 8-1

ハンドラインターフェース信号～出力ピン

ピン番号	ピンの名称	信号について
1	O_BIN_1	ソート結果がBIN1の範囲内。 アクティブロー。
2	O_BIN_2	ソート結果がBIN2の範囲内。 アクティブロー。
3	O_BIN_3	ソート結果がBIN3の範囲内。 アクティブロー。
4	O_BIN_4	ソート結果がBIN4の範囲内。 アクティブロー。
5	O_BIN_5	ソート結果がBIN5の範囲内。 アクティブロー。
6	O_BIN_6	ソート結果がBIN6の範囲内。 アクティブロー。
7	O_BIN_7	ソート結果がBIN7の範囲内。 アクティブロー。
8	O_BIN_8	ソート結果がBIN8の範囲内。 アクティブロー。
9	O_BIN_9	ソート結果がBIN9の範囲内。 アクティブロー。
10		NC
11		NC
12		NC
13		NC
14	O_S_OVER	セカンダリ測定パラメータでOver failが発生。アクティブロー。(こ のピンの信号は、AUXがオンされ た後にのみ利用可能です。)
15	O_P_OVER	プライマリ測定パラメータでOver failが発生。アクティブロー。 このピンのロジック状態 = O_P_HI OR O_P_LO.
19	O_P_HI	プライマリ測定パラメータでHi fail が発生。アクティブロー。
20	O_P_LO	プライマリ測定パラメータでLow

		fail が発生。アクティブ・ロー。
21	O_NG	全試験結果はover failです。 アクティブロー。 このピンのロジック状態= O_S_OVER OR O_P_OVER.
22	O_INDEX	このピンは、AD変換が実行中を示します。 Lowのとき、まだ終了していません。
23	O_EOM	このピンがLowレベルのとき、テストはまだ進行中で、まだ終了していないことを示しています。

出力ピン

表 8-2

ハンドラインターフェース信号～入力ピン

ピン番号	ピンの名称	信号について
24	I_E_TRIG	外部トリガ入力。 立ち上がりエッジでアクティブ。
25	I_K_LOCK	キーパッドロック信号。このピンがハイレベルのときは、前面パネルのキーパッドのロックし、このピンをLowにすると、前面パネルのキーパッドをロックを解除します。

電源ピン

表 8-3

ハンドラインターフェース信号～電源ピン

ピン番号	ピンの名称	信号について
16,18	GND	外部電源入力用のGND端子
17	VCC	外部電源入力用のVcc端子

8.2 接続

インターフェースの電気仕様

インタフェースの電源要件: +12.4V～DC 36V、0.2A(最少).

出力回路: 内蔵プルアップ抵抗は、内部で出力トランジスタのコレクタ端子に接続されています。出力ピンは、フォトプラによって分離されています。

す。

入力端子: フォトカプラにより絶縁されています。



警告: インターフェースの損傷を防ぐため、外部電源は、入力範囲+12.4~36Vを超えてはいけません。

インターフェースの損傷を防ぐため、このインターフェースに任意のケーブルを接続する前に、本器の電源をオフにしてください。

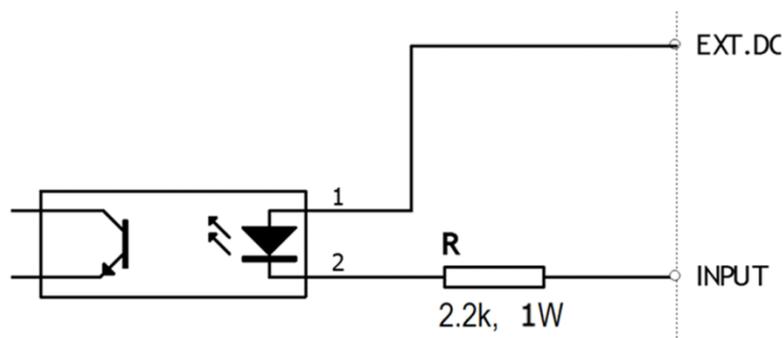
外部リレーを駆動するために、このインターフェースの出力ピンを使用する必要がある場合、小信号用リレーのみを使用してください。このインターフェースの出力端子は、フォトカプラによって駆動されるため、ファンアウト電流が大きいリレーを駆動するのに十分ではありません。大きなリレーを制御するために、出力ピンの信号を使用する場合、外部トランジスタを使用する必要があります。外部リレーのコイルには、フライバックダイオードと並列にする必要があります。

入力ピンの回路

図 8-2

入力ピンの回路

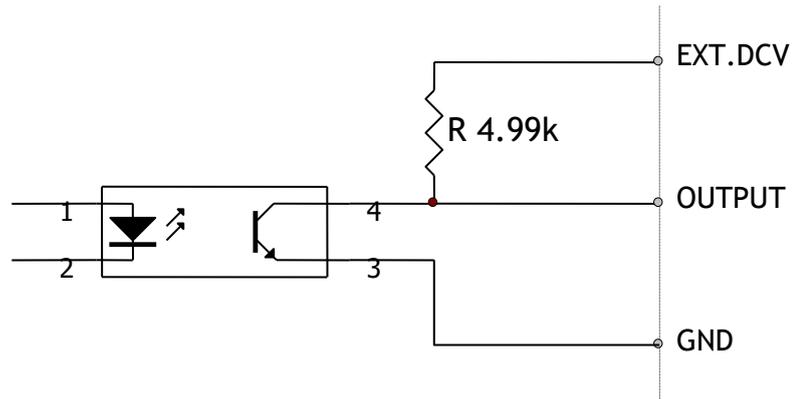
シンク電流(吸い込み電流: Sink Current) : 5~50mA.



出力ピンの回路

図 8-3

出力ピンの回路(Binソート、Index、EOM)



最大ソース電流: 5mA.

最大シンク電流: 50mA

8.3 ハンドラインターフェースのタイミングチャート

図 8-4 タイミングチャート

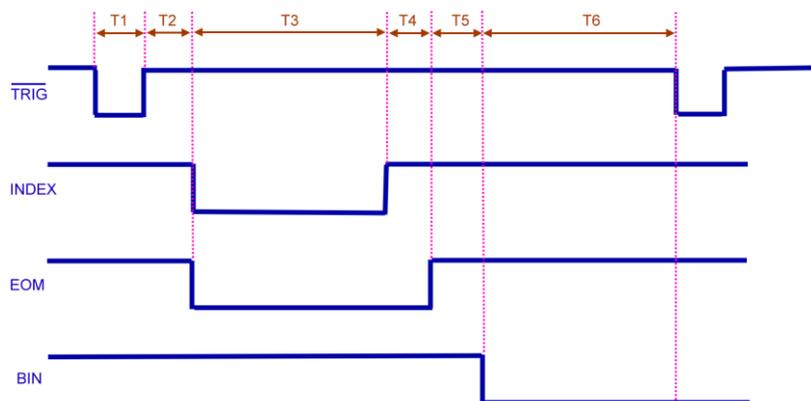


表 8-4 タイミング定義

時間セグメント		最小値	
T1	トリガのパルス幅	1ms	
T2	測定	トリガ遅延時間	< 10 μ s
T3	サイクル	アナログ測定時間	設定に依存
T4		デジタル演算時間	1ms
T5		Bin出力遅延時間	200 μ s
T6	出力後のトリガ待ち時間	0s	

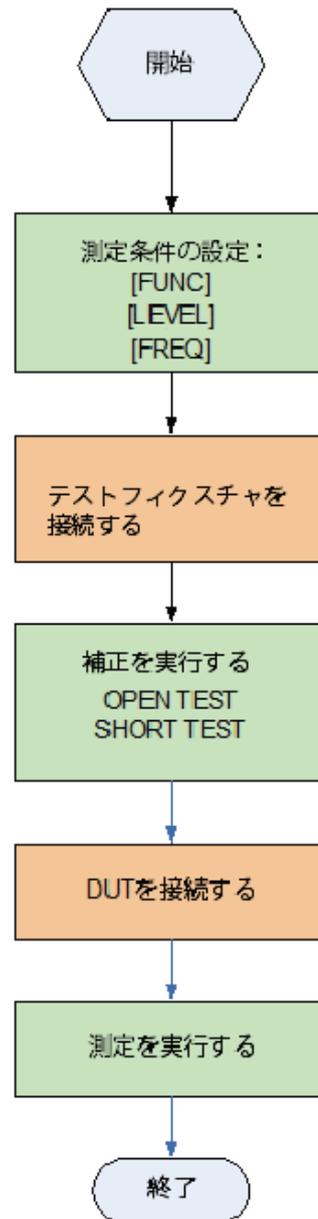
9. 例

この章では、基本的な測定手順とおよび基本的なL、CおよびRの測定理論をカバーしています。また、いくつか測定のヒントを紹介しています。基本的な測定手順の説明の後、本器を使用して実際の測定例を説明しています。

9.1 基本的な測定手順

以下のフローチャートは、キャパシタ、インダクタ、抵抗器、および他のコンポーネントのインピーダンスを測定するための基本的な手順を示しています。各ステップの右側の説明を参照しながら、インピーダンス測定を行います。

図 9-1 基本の測定手順



9.2 例

ここでは、セラミックコンデンサを測定する実用的な例を説明します。

この測定を行うための基本的な手順の流れは、前述の基本的な測定手順と同じです。この例では、セラミックコンデンサは、次の条件で測定します：

サンプル (DUT) セラミックコンデンサ測定条件：

- 測定機能： Cs-D

- テスト周波数: 1kHz
- テスト信号レベル: 1V

Step 1. 本器の電源を投入します。

Step 2. [MEAS DISPLAY]ページのフィールドで測定条件を設定します。

- カーソルで[FUNC]フィールドへ移動しCs-Dを選択します。
- カーソルで[FREQ]フィールドへ移動し1kHzを入力します。
- カーソルで[LEVEL]フィールドへ移動し1Vを入力します。

Step 3. 本器にテストフィクスチャを接続します。

Step 4. テストフィクスチャを使用するために、先ず初めにユーザ補正が必要です。
以下に示すように、テストフィクスチャに任意のDUTを接続しないでください

1. [Measure] キーを押し[OPEN SHORT] ソフトキーを押します。
2. カーソルを使用して[OPEN TEST]または[SPOT] フィールドへ移動します。
3. 次に示しているように、クリップ(テストフィクスチャ)に何にも接続しないでください:



4. [MEAS OPEN] ソフトキーを押し次に [OK] ソフトキーを押します。“Correction finished”メッセージが表示されるまで待ちます。
5. [OPEN]フィールドがOFFの場合は、[ON]ソフトキーを押します。
6. カーソルキーで[SHORT TEST]または [SPOT] へ移動します。
7. 次に示すように、テストフィクスチャのクリップを短絡(ショート)してください:



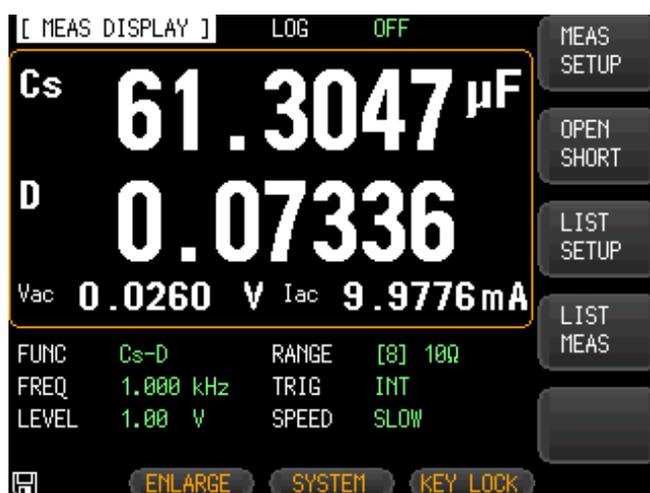
8. [MEAS SHORT] ソフトキーを押し次に [OK] ソフトキーを押します。“Correction finished”メッセージが表示されるまで待ちます。
9. [SHORT]フィールドがOFFに設定されている場合は[ON]ソフトキーを押します。

Step 5. 次図の様にテストフィクスチャにDUTを接続します。



- Step 6. [Measure] キーを押します。
以下に示すように内部トリガで連続して測定が行われ、コンデンサの測定CsとD値が表示されます：

図 9-2 測定結果



10. リモートコントロール

この章では、RS-232Cを経由してLCR-6000シリーズをリモートコントロールするために説明をします。

- RS-232Cについて
- ボーレートの選択
- SCPIについて

本器は、RS-232Cインターフェースを使用してすべての機能をコンピュータから実行することができます。

10.1 RS-232C について

RS-232C (Dsub-9ピン) ケーブルを使用して、本器のRS-232Cポートとコントローラ(例: PCとPLC)を接続することができます。



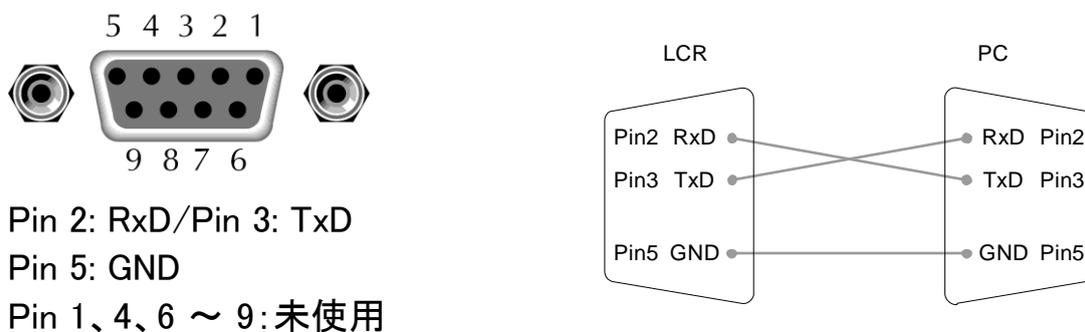
注意

シリアルポートは、RS-232C 規格の送信 (Txd)、受信 (Rxd) と信号グランド (GND) を使用します。

ハードウェアハンドシェイクの CTS と RTS は使用していません。

ケーブル長は、2m を超えてはいけません。

図 10-1 背面パネルのRS-232Cポート



- LCR-6000シリーズに接続するコントローラが以下の設定であることを確認してください。この設定を使用して、RS-232インターフェースのデータを転送します：
- 8データビット、1ストップビット、パリティなし。

10.2 ボーレートを設定する

DB-9コネクタをに接続されたRS-232コントローラからのRS-232Cコマンドを発行して、本器を制御する前に、RS-232のボーレートを設定する必要があります。

本器のRS-232インターフェースは、SCPI言語を使用しています。RS-232の構成は次のとおりです：

データビット：8-bit

ストップビット：1-bit

パリティ：なし

ボーレートを設定する

- Step 1. [Measure] または [Setup] キーを押します。
- Step 2. [SYSTEM] ソフトキーを押します。
- Step 3. カーソルキーで[BAUD]フィールドを選択します。
- Step 4. ソフトキーでボーレートを選択します。

ソフトキー	機能
1200	ボーレートを1200に設定します。
9600	ボーレートを9600に設定します。
38400	ボーレートを38400に設定します。
57600	ボーレートを57600に設定します。
115200	ボーレートを115200に設定します。

10.3 SCPI 言語

本器のRS-232Cは、SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments) をフルサポートしています。

11. コマンドリファレンス

11.1 ターミネータ

<NL>: EOIラインは、New LineまたはASCIIラインフィード文字でアサートされます。(Decimal 10, Hex 0x0A またはASCII ‘\n’)

11.2 表記規則と定義

次の規則および定義がRS-232の動作を説明するために、この章で使用されています。

<>アングルカッコは、プログラムコードのパラメータまたはコマンドを記号化するために使用される単語や文字を囲みます。

[] 角括弧は、囲まれた項目がオプションであることを示しています。

¥n コマンドターミネータ

11.3 コマンド構造

LCR-6000のコマンドは、コモンコマンドとSCPIコマンドの2つのタイプに分けられます:

コモンコマンドは、IEEE std. 488.2-1987で定義されこれらのコマンドは、すべてのデバイスで共通です。SCPIコマンドは、本器の機能すべてを制御するために使用できます。

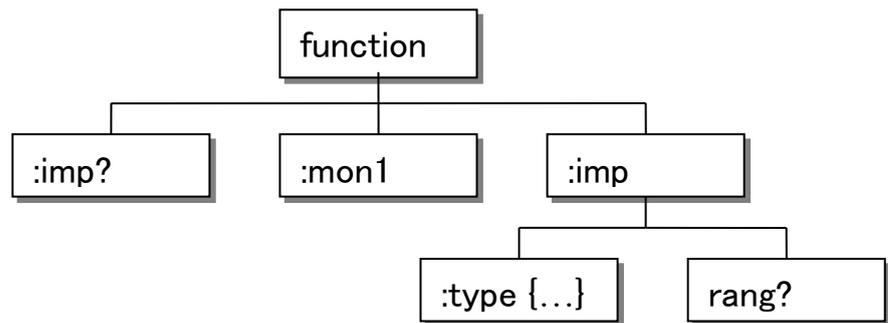
SCPIコマンドは、3レベルまでの階層構造です。最高レベルのコマンドは、本書ではサブシステムコマンドと呼んでいます。

そのため下位レベルのコマンドは、サブシステムのコマンドを選択した場合にのみ有効です。

コロン(:)は、より高いレベルのコマンドと下位レベルのコマンドを区切るために使用されます。

セミコロン(;)は、現在のパスを変更せず同じメッセージで2つのコマンドを分離します。

図 11-1 コマンドツリー例



例

function:imp:type Cp-D

function サブシステムコマンド

imp レベル 2

type レベル 3

Cp-Dパラメータ

コマンドツリーの基本的なルールは次のようになります。

- 文字 (大文字と小文字)は無視されます。
例;
FUNCTION: IMPEDANCE= function:impedance
- 空白文字(スペース)(_は空白文字を示します)は、コロン(:)の前後に入れてはいけません。
例;
誤り func_:imp →正しい func:imp
- コマンドは、全文または省略形で記述することができます。(コマンドの省略形のルールは、このセクションで後述します)
例;
function: impedance=func:imp
- クエリコマンドはコマンドヘッダの後ろに疑問符(?)を付けます。
例:
function:imp?
 - セミコロン(;)は、一行で複数のコマンドを実行するためのセパレータとして使用すること

ができます。

複数のコマンドのルールは、次のようなものがあります。同じサブシステムコマンドグループ内の同じレベルのコマンドは、複数のコマンドラインをセミコロン(;)で区切ることができます。

例 :func:imp:type cp-d;rang 4

- 最高レベルからコマンドを連続するには、セミコロン(;)をセパレータとして使用する必要があります。コマンドが再度始まることを表す先頭のコロン(:)は、コマンドツリーの上にあるコマンドで次のようにする必要があります。

例 :func:imp:range:auto on;:func:imp cp-d

- コモンコマンドは、マルチコマンドラインではセミコロンの後に続けることができます。

例 :func:rang 8;*IDN?;auto on

- コマンド省略形:

- すべてのコマンドと文字パラメータは、省略(短文)形式と長形式の二つの方法があります。

いくつかの場合では、それらは同じです。

省略形式は、次のルールに従います。規則を用いて得られます。

A) 長文形式が4文字以下の場合には、長文形式と省略形式は同じです。

B) 長文形式で4文字以上の場合:

(a) 4番目の文字が母音である場合、短文形式は、長文形式の最初の3文字になります。

例:

volume の省略形は vol
resistanceの省略形は res

(b) 4番目の文字が母音で無い場合、短文形式は、長文形式の最初の4文字になります。

例:

range の省略形は rang
 comparatorの省略形はcomp
 current の省略形はcurr

- 長文形式のニーモニックが一単語以上のフレーズとして定義されている場合、長文形式のニーモニックは、全体の最後の単語が続く最初の単語(複数可)の最初の文字です。

上記のルールは、長文形式のニーモニックが単語のみの場合、その後、短文形式を取得するために、得られた長い形式のニーモニックに適用されます。

例えば::

PercentToleranceは、ptolと略称します。

11.4 ヘッダとパラメータ

コマンドは、コマンドヘッダとパラメータで構成されています。(以下を参照してください。)

例:

comp:nom 100.0e3

ヘッダ パラメータ

ヘッダは、長文形式または短文形式ができます。長文形式は、プログラムコードの理解が容易で、短文形式は、プログラムを効率的にできます。次のようにパラメータは、2つのタイプが可能です。(A) 文字データと文字列データの文字データはASCII文字で構成されています。略語のルールは、コマンドヘッダのルールと同じです。

(B) 数値データ

(a) NR1 整数 : 1,+123,-123

(b) NR2 固定小数点: 1.23,+1.23,-1.23

(c) NR3 浮動小数点: 1.23e3, 5.67e-3, 123k,
 1.23M, 2.34G,

数値データで使用可能な範囲は、9.9E37です。
数値データがパラメータとして使用される場合、接尾記号及び接尾単位は、以下のようにいくつかのコマンドで使用することができます。(接尾記号は、接尾単位と一緒に使用する必要があります。)

表 11-1

接尾記号: Multiplier Mnemonics

定義	略語
1E18 (EXA)	EX
1E15 (PETA)	PE
1E12 (TERA)	T
1E9 (GIGA)	G
1E6 (MEGA)	MA
1E3 (KILO)	K
1E-3 (MILLI)	M
1E-6 (MICRO)	U
1E-9 (NANO)	N
1E-12 (PICO)	P
1E-15 (PEMTO)	F
1E-18 (ATTO)	A

11.5 コマンドリファレンス

このリファレンス内のすべてのコマンドは、以下の機能コマンド順に説明しています。

- DISPlay サブシステム
- FUNCtion サブシステム
- FREQuency サブシステム
- VOLTage サブシステム
- APERtureサブシステム
- FETCh サブシステム
- COMParator サブシステム
- LISTサブシステム
- CORRection サブシステム
- TRIGger サブシステム
- BIAS サブシステム
- FILE サブシステム
- ERRor サブシステム
- Common コマンド:
 - *TRG
 - *IDN?
 - *SAV
 - *RCL

各サブシステムコマンドの説明は、次のような形式で説明します。

1. サブシステムコマンド名
2. コマンドツリー (サブシステムコマンドのみ)
3. 複合コマンド名
4. コマンドの説明
5. コマンド構文
6. 上記のコマンド構文を使用した例
7. クエリ構文
8. クエリに対する応答
9. 上記のクエリ構文を使用した例
10. 制約・条件

コマンド一覧

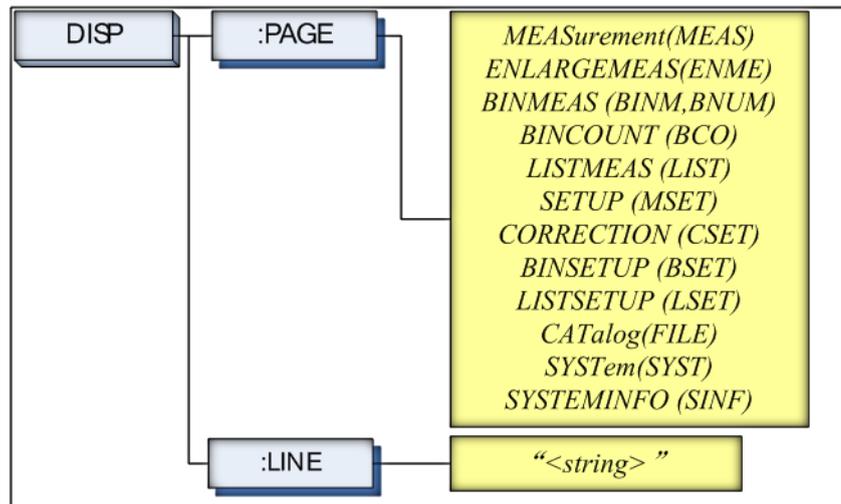
DISPlay サブシステム.....	103
DISP:LINE.....	103
DISP:PAGE.....	103
FUNcTION.....	105
FUNcTION:IMPedance:AUTO.....	106
FUNcTION:IMPedance:RANGe.....	106
FUNcTION:DCR:RANGe.....	106
FUNcTION:RANGe:AUTO.....	107
FUNcTION:MONitor1 /2.....	107
FREQ.....	108
LEVeL サブシステム	
LEVeL:VOLTagE (=VOLTagE[:LEVeL]).....	109
LEVeL:CURRent (=CURRent[:LEVeL]).....	110
LEVeL:SRESistance (= VOLTagE:SRESistance).....	110
LEVeL:ALC (=AMPLitude:ALC).....	111
LEVeL:MODE?.....	111
APERture サブシステム	
APERture:RATE?.....	112
APERture:AVG?.....	112
FETCh サブシステム	
FETCh?.....	113
FETCh:IMPedance?.....	114
FETCh:MAIN?.....	114
FETCh:MONitor1? /2?.....	114
FETCh:MONitor?.....	115
FETCh:LIST?.....	115
COMParator サブシステム	
COMParator:STATe.....	117
COMParator:MODE.....	117
COMParator:AUX.....	117
COMParator:BINs.....	118
COMParator:TOLerance:NOMinal.....	118
COMParator:TOLerance:BIN.....	118
COMParator:SLIM.....	119
COMParator:BEEP.....	119
COMParator:OPEN.....	120

LIST サブシステム	
LIST:PARAMeter	120
LIST:STAT	121
LIST:BAND	121
CORRection サブシステム	
CORRection:OPEN.....	123
CORRection:OPEN:STATe	123
CORRection:SHORT.....	123
CORRection:SHORT:STATe	123
CORRection:SPOT:FREQuency.....	124
CORRection:SPOT:OPEN	124
CORRection:SPOT:SHORT	124
TRIGger サブシステム	
TRIGger[:IMMediate]	125
TRIGger:SOURce.....	125
TRIGger:DELAy	126
BIAS サブシステム	
BIAS.....	126
ファイル サブシステム	
FILE?.....	127
FILE:SAVE	127
FILE:LOAD.....	127
FILE:DELeTe.....	128
ERRor サブシステム	
ERRor?.....	128
SYSTEM サブシステム	
SYSTem:SHAKehand	128
SYSTem:CODE.....	129
SYSTem:KEYLock	129
SYSTem:RESult.....	129
コモンコマンド	
*IDN?	129
*TRG	130
*SAV.....	130
*RCL.....	130

11.6 DISPlay サブシステム

DISPサブシステムのコマンドグループは、Displayページの設定をします。

図 11-2 コマンドツリーの例



11.6.1 DISP:LINE

:LINEコマンドは、ASCII文字で最大30文字まで任意のコメント行をコメント欄に入力します。

コマンド構文	DISP:LINE "<string>"
パラメータ	<string>は、ASCII文字列(最大30文字のASCII文字)
例	送信コマンド> DISP:LINE "This is a comment." //コメント欄に「This is a comment」を表示します。

11.6.2 DISP:PAGE

:PAGEコマンドは、どのDisplayページを表示するか指定します。

:PAGE?クエリは、現在、LCD画面に表示されているページの略称名を返します。

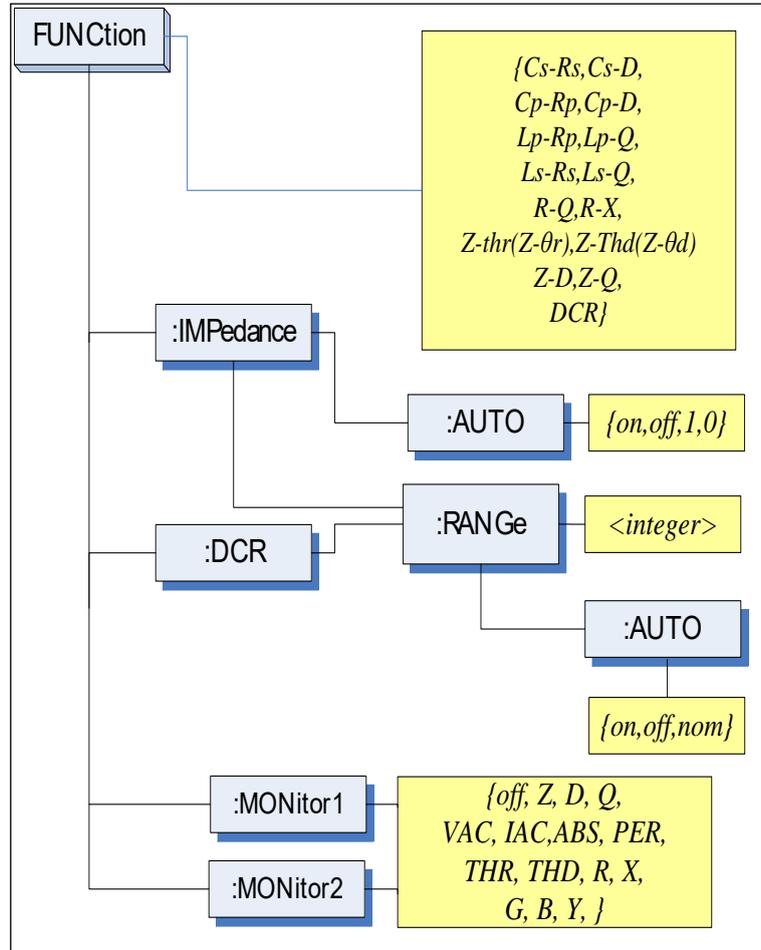
コマンド構文	DISP:PAGE <page name>
パラメータ	<page name>は: MEASurement [またはMEAS] は、表示ページを MEAS DISPLAYに設定します。 ENLARGE[またはENLA] は、表示ページを

	<p><i>ENLARGE DISPLAY</i>に設定します。 <i>BINMEAS</i> [または<i>BINM</i>] は、表示ページを<i>BIN MEAS</i>に設定します。 <i>BINCOUNT</i> [または<i>BCO</i>] は、表示ページを<i>BIN COUNT</i>に設定します。 <i>LISTMEAS</i> [または<i>LIST</i>] は、表示ページを<i>LIST MEAS</i>に設定します。 <i>SETUP</i> [または<i>MSET</i>] は、表示ページを<i>MEAS SETUP</i>に設定します。 <i>CORRECTION</i> [または<i>CSET</i>] は、表示ページを<i>CORRECTION</i>に設定します。 <i>BINSETUP</i> [または<i>BSET</i>] は、表示ページを<i>BIN SETUP</i>に設定します。 <i>LISTSETUP</i> [または<i>LSET</i>] は、表示ページを<i>LIST SETUP</i>に設定します。 <i>CATalog</i> [または<i>CAT</i>] は、表示ページを<i>CATALOG</i>に設定します。 <i>SYSTem</i> [または<i>SYST</i>] は、表示ページを<i>SYSTEM CONFIG</i>に設定します。 <i>SYSTEMINFO</i> [または<i>SINF</i>] は、表示ページを<i>SYSTEM INFORMATION</i>に設定します。</p>
例	送信コマンド> DISP:PAGE SYST<NL>// SYSEMT CONFIGに設定します。
クエリ構文	DISP:PAGE?
クエリ応答	<page name><NL>
例	送信クエリ> DISP:PAGE?<NL> 受信> SYST<NL>

11.7 FUNCtion サブシステム

FUNCtionサブシステムのコマンドグループは、モニタのパラメータ制御、測定機能、測定範囲を設定します。

図 11-3 FUNCtion サブシステムの階層



11.7.1 FUNCtion

FUNCtionコマンドは、測定機能を設定します。

コマンド構文	FUNC <function>
パラメータ	<p><function>は:</p> <p>Cs-Rs, Cs-D, Cp-Rp, Cp-D, Lp-Rp, Lp-Q, Ls-Rs, Ls-Q, Rs-Q, Rp-Q, R-X, DCR, Z-θ r(or Z-thr)*1, Z-θ d(Z-thd) *1, Z-D, Z-Q.</p> <p>(*1: θ はASCII Hex 0xE9)</p>

例	送信コマンド> FUNC Cp-D<NL> 内容//測定機能をCp-Dに設定します。
クエリ構文	FUNC?
クエリ応答	<function>
例	送信> FUNC?<NL> 受信> Cp-D<NL>

11.7.2 FUNCtion:IMPedance:AUTO

FUNCtion:IMPedance:AUTOコマンドは、インピーダンスLCZ自動選択を設定します。

コマンド構文	FUNC:IMPedance:AUTO {ON,OFF, 0,1}
例	送信> FUNC:IMP:AUTO ON<NL>
クエリ構文	FUNC:IMPedance:AUTO?
クエリ応答	{on,off}<NL>
例	送信> FUNC:IMP:AUTO?<NL> 応答> off<NL>

11.7.3 FUNCtion:IMPedance:RANGe

FUNCtion:IMPedance:RANGeコマンドは、インピーダンスの測定レンジを設定します。

コマンド構文	FUNC:IMPedance:RANGe <0-8,MIN,MAX>
パラメータ	<0-8,MIN, MAX> は: 0-8 レンジ番号 MIN =レンジ 0 MAX =レンジ 8
例	送信> FUNC:IMP:RANG 2<NL> 内容//測定レンジを[2] 10kΩに設定します。
クエリ構文	FUNC:IMPedance:RANGe?
クエリ応答	<0-8><NL>
例	送信> FUNC:IMP:RANG?<NL> 応答> 0<NL>

11.7.4 FUNCtion:DCR:RANGe

FUNCtion:DCR:RANGe コマンドは、DCRの測定レンジを設定します。

コマンド構文	FUNC:DCR:RANGe <0-8,MIN,MAX>
パラメータ	<0-8,MIN, MAX>は: 0~8 レンジ番号

	MIN = Range 0 MAX = Range 8
例	送信コマンド> FUNC:DCR:RANG 2<NL> //DCRレンジを[2] 10kΩに設定します。
クエリ構文	FUNC:DCR:RANGe?
クエリ応答	<0~8><NL>
例	送信> FUNC:DCR:RANG?<NL> 応答> 0<NL>

11.7.5 FUNCtion:RANGe:AUTO

FUNCtion:RANGe:AUTOコマンドは、オートレンジをONまたはOFFに設定します。

コマンド構文	FUNC:RANGe:AUTO {off(hold),on(auto),NOMinal}
パラメータ	{off(hold),on(auto),NOMinal} は: off(またはhold): オートレンジをOFFに設定 on(またはauto): オートレンジをONに設定. NOMinal: Sets the range No.
例	送信コマンド> FUNC:RANG:AUTO AUTO<NL> //オートレンジに設定します。 送信コマンド> FUNC:RANG:AUTO off<NL> //オートレンジをオフに設定します。
クエリ構文	FUNC:RANGe:AUTO?
クエリ応答	{HOLD,AUTO,NOM}
例	送信> FUNC:RANG:AUTO?<NL> 応答> auto<NL>

11.7.6 FUNCtion:MONitor1 /2

FUNCtion:MONitor1と FUNCtion:MONitor2コマンドは、2つのモニタパラメータを設定します。

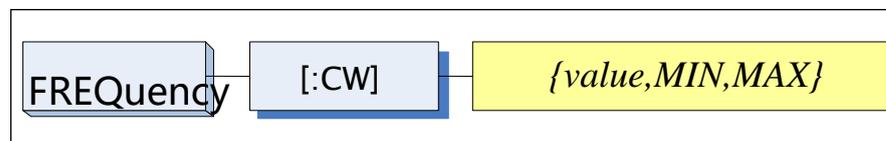
コマンド構文	FUNC:MONitor1 {off, Z, D, Q, THR, THD, R, X, G, B, Y, ABS, PER VAC, IAC} FUNC:MONitor2 {off, Z, D, Q, THR, THD, R, X, G, B, Y, ABS, PER VAC, IAC}
パラメータ	{off, Z, D, Q, THR, THD, R, X, G, B, Y, ABS, PER VAC, IAC}
例	送信> FUNC:MON1 Z<NL>
クエリ構文	FUNC:MON1?

	FUNC:MON2?
クエリ応答	{off, Z, D, Q, THR, THD, R, X, G, B, Y, ABS, PER VAC, IAC}
クエリ例	送信> FUNC:MON1?<NL> 応答> off<NL>

FREQuency サブシステム

FREQuency コマンドは、テスト周波数を設定します。FREQuency? クエリは、現在の設定されたテスト周波数を返します。

図 11-4 FREQサブシステムの階層



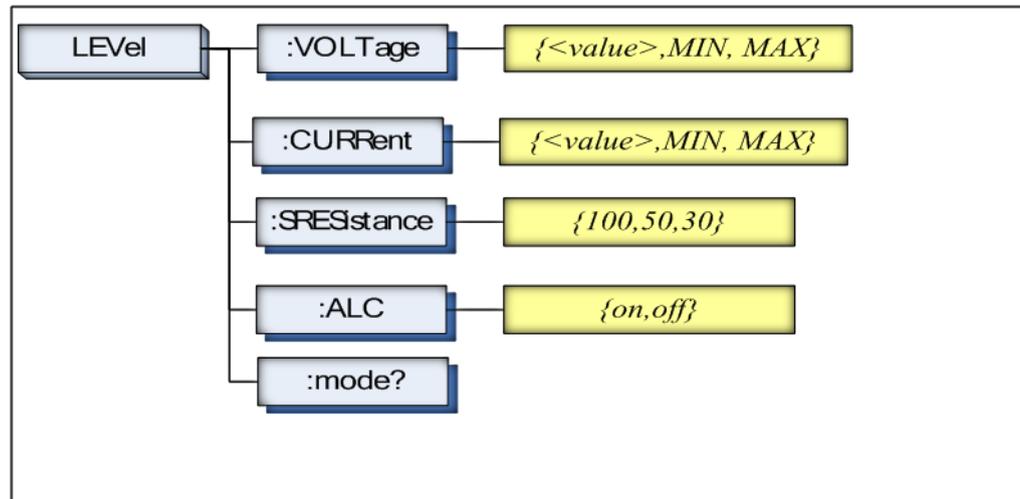
11.7.7 FREQ

コマンド構文	FREQ[:CW] {<value>,MIN,MAX}
パラメータ	<value> 数値データ(NR1, NR2またはNR3). MIN 最小値に設定 MAX 最大値に設定
例	送信コマンド> FREQ 1K<NL> //1kHzに設定します。単位[Hz]は不要
クエリ構文	FREQ[:CW]?
クエリ応答	<NR3><NL> NR3は、浮動小数点
例	送信> FREQ?<NL> 応答> 1.000000E+03<NL>
 注意	このコマンドでは、接尾記号(k)を使用できます。しかし、接尾単位(Hz)を使用することができません。このコマンドは、LIST SWEEP DISPLAYページとCORRECTIONページで使用することはできません。

11.8 LEVel サブシステム

Levelサブシステムは、テスト信号の出力電圧/電流レベルとソース出力インピーダンスを設定します。

図 11-5 LEVel サブシステムの階層



11.8.1 LEVel:VOLTage (=VOLTage[:LEVel])

LEVel:VOLTage または VOLTage[:LEVel]は、テスト信号の出力電圧レベルを設定します。

コマンド構文	LEVel:VOLTage {<value>,MIN,MAX} またはVOLTage:LEVel {<value>,MIN,MAX}
パラメータ	<value> 数値データ(NR1, NR2 または NR3). MIN 電圧を最小に設定します。 MAX 電圧を最大に設定します。
例	送信コマンド> LEV:VOLT 0.3<NL> //電圧を0.3Vに設定、単位記号Vは使用しません。
クエリ構文	LEVel:VOLTage? または VOLTage:LEVel?
クエリ応答	<NR3> NR3は、浮動小数点
例	送信> VOLT?<NL> 応答> 1.000e+00<NL>
 注意	単位記号Vは使用しません。 このコマンドは、LIST MEASページとCORRECTIONページでは使用できません。

11.8.2 LEVel:CURRent (=CURRent[:LEVel])

LEVel:CURRentまたはCURRent[:LEVel]コマンドは、テスト信号の出力電流レベルを設定します。

コマンド構文	LEVel:CURRent {<value>,MIN,MAX} またはCURRent:LEVel {<value>,MIN,MAX}
パラメータ	<value> 数値データ (NR1, NR2 または NR3). MIN 電流を最小値に設定します。 MAX 電流を最大値に設定します。
例	送信コマンド> LEV:CURR 1m<NL> // 1mAに設定します。単位記号Aは使用しません。
クエリ構文	LEVel:CURRent? またはCURRent:LEVel?
クエリ応答	<NR3> NR3は、浮動小数点
例	送信> CURR?<NL> 応答> 1.000e+00<NL>
 注意	単位記号Aは使用しません。 このコマンドは、LIST MEASページとCORRECTIONページでは使用できません。

11.8.3 LEVel:SRESistance (= VOLTage:SRESistance)

LEVel:SRESistance または VOLTage:SRESistanceコマンドは、ソースの出カインピーダンスを設定します。

コマンド構文	LEVel:SRESistance {30,50,100} VOLTage:SRESistance {30,50,100}
パラメータ	{30,50,100} 30 出力インピーダンスを30Ωに設定します。 50 出力インピーダンスを50Ωに設定します。 100 出力インピーダンスを100Ωに設定します。
例	送信> LEV:SRES 30<NL> //30Ωに設定します。単位[Ω]は不要
クエリ構文	VOLTage:SRES? または LEVel:SRES?
クエリお応答	<NR1> NR1は整数

例	送信> LEV:SRES?<NL> 応答> 30<NL>
 注意	単位記号 Ω は使用しません。 このコマンドは、LIST SWEEP. DISPLAYページと CORRECTIONページでは使用できません。

11.8.4 LEV:ALC (=AMPLitude:ALC)

LEV:ALCまたはAMPLitude:ALCコマンドは、オートレベルコントロール (ALC)を有効にします。

コマンド構文	LEV:ALC {on,1,off,0} AMPLitude:ALC {on,1,off,0}
パラメータ	{on,1,off,0} on (1) ALCを有効にする off(0) ALCを無効にする.
例	送信> LEV:ALC on<NL>
クエリ構文	LEV:ALC? または AMP:ALC?
クエリ応答	{on,off}
例	送信> LEV:ALC?<NL> 応答> off<NL>
 注意	このコマンドは、LIST MEASページとDCRページでは 使用できません。

11.8.5 LEV:MODE?

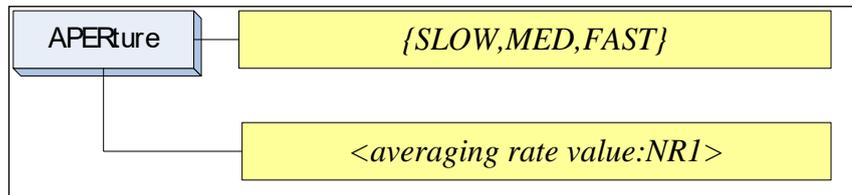
LEV:MODE?クエリコマンドは、レベルモード(電圧または電流)を返します。

クエリ構文	LEV:MODE?
クエリ応答	{volt, curr}
例	送信> LEV:MODE?<NL> 応答> volt

11.9 APERture サブシステム

APERtureサブシステムコマンドは、ADCの積分時間と平均レートを設定します。

図 11-6 APERture サブシステムコマンドの階層



コマンド構文	APERture {SLOW,MED,FAST} APERture <value> SPEED(spdc) {SLOW,MED,FAST} SPEED(spdc) <value>
パラメータ	SLOW 測定スピードをslowに設定します。 MED 測定スピードをmediumに設定します。 FAST 測定スピードをfastに設定します。 <value> NR1(0から256): 平均回数 (0=OFF=1)
例	送信> APER FAST<NL> 送信> APER 10<NL>
クエリ構文	APER?
クエリ応答	{SLOW,MED,FAST},<avg value>
例	送信> APER?<NL> 応答> slow,0<NL>

11.9.1 APERture:RATE?

APERture:RATE?クエリは、現在の測定レート(積分時間)を返します。

クエリ構文	APER:RATE?
クエリ応答	SLOW
例	送信> APER:RATE?<NL> 応答> slow<NL>

11.9.2 APERture:AVG?

APERture:AVG?クエリは、平均回数を返します。

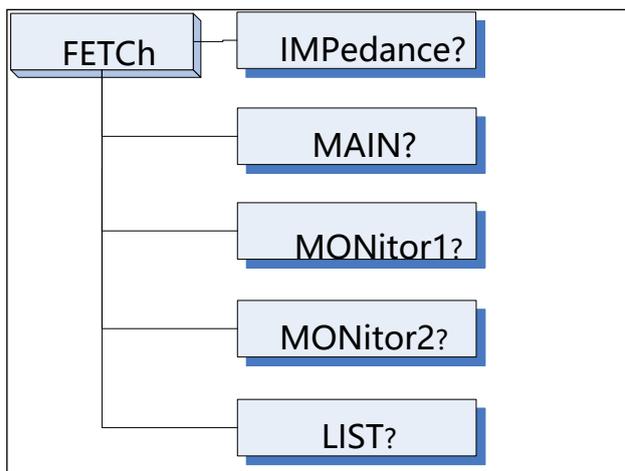
クエリ構文	APER:AVG?
クエリ応答	<NR1> 整数(0 から256)

例	SEND> APER:AVG?<NL> RET> 0<NL>
---	-----------------------------------

11.10 FETCh サブシステム

FETChサブシステムコマンドグループは、トリガにより開始した測定で取得した測定データを読み出すセンサのみのコマンドで出力バッファにデータをセットします。

図 11-7 FETCh サブシステムコマンドの階層



11.10.1 FETCh?

FETCh?クエリコマンドは、出力バッファにプライマリ、セカンダリパラメータとコンパレータの結果の最新の測定データをセットします。

クエリ構文	FETCh?
クエリ応答	<NR3:primary value>,<NR3:secondary value>,<comparator result>
例	送信> FETC?<NL> 応答> +2.61788e-11,+5.45442e-01,BIN1,AUX-OK,OK <NL> 応答> +1.23434e+05,OUT ,NG <NL> //DCR と Comp on.

[LIST MEAS]ページビューのとき、FETCh?クエリは以下のようになります。

FETCh?クエリは、出力バッファへプライマリとセカンダリパラメータとコンパレータ結果の最新のLIST測定データをセットします。

クエリ構文	FETCh?
クエリ応答	<NR3:primary value>,<NR3:secondary value>,<CMP result>

例	送信> FETC?<NL> 受信> -2.98524e-12,+3.27673e+00,L <NL> 受信> -1.00000e+20,-1.00000e+20,- <NL> //STEPは、OFF
---	--

11.10.2 FETCh:IMPedance?

FETCh:IMPedance?クエリは、出力バッファへプライマリパラメータ、セカンダリパラメータ、モニタ1とモニタ2結果の最新測定データをセットします。

クエリ構文	FETCh?
クエリ応答	<NR3:primary value>,<NR3:secondary value>, <NR3:monitor1>,<NR3:monitor2>,<comparator result>
例	送信> FETC?<NL> 応答> +2.61788e-11,+5.45442e-01,+3.88651e+05, +0.00000e+00,BIN1,AUX-OK, OK<NL> 応答> +1.23434e+05,BIN1,OK<NL> //DCRとCompをon.

11.10.3 FETCh:MAIN?

FETCh:MAIN?クエリコマンドは、出力バッファへプライマリパラメータ、セカンダリパラメータ結果の最新測定データをセットします。

クエリ構文	FETCh:MAIN?
クエリ応答	<NR3:primary value>,<NR3:secondary value>
例	送信> FETC:MAIN?<NL> 応答> +2.02100e-11,+1.64422e-01<NL>//LCR //LCR プライマリとセカンダリ 応答> +1.23434e+05<NL> //DCR

11.10.4 FETCh:MONitor1? /2?

FETCh:MONitor1? と FETCh:MONitor2?は、出力バッファにmonitor1とmonitor2パラメータの最新測定データをセットします。

クエリ構文	FETCh:MONitor1? と FETCh:MONitor2?
クエリ構文	<NR3: monitor1/2 value>
例	送信> FETC:MON1?<NL> 応答> +3.88651e+05<NL> 応答> +0.00000e+00<NL>

	//0: monitor 1がOFF
--	--------------------

11.10.5 FETCh:MONitor?

FETCh:MONitor?は、出力バッファにmonitor1とmonitor2パラメータの最新測定データをセットします。

クエリ構文	FETCh:MONitor?
クエリ応答	<NR3: monitor1/2 value>
例	送信> FETC:MON?<NL> 応答> +3.88651e+05,+0.00000e+00<NL> (0: 2はOFF)

11.10.6 FETCh:LIST?

FETCh:LIST?クエリコマンドは、出力バッファへプライマリパラメータ、セカンダリパラメータとコンパレータ結果の最新測定データをセットします。

[LIST MEAS]ページの場合のみ適応されます。

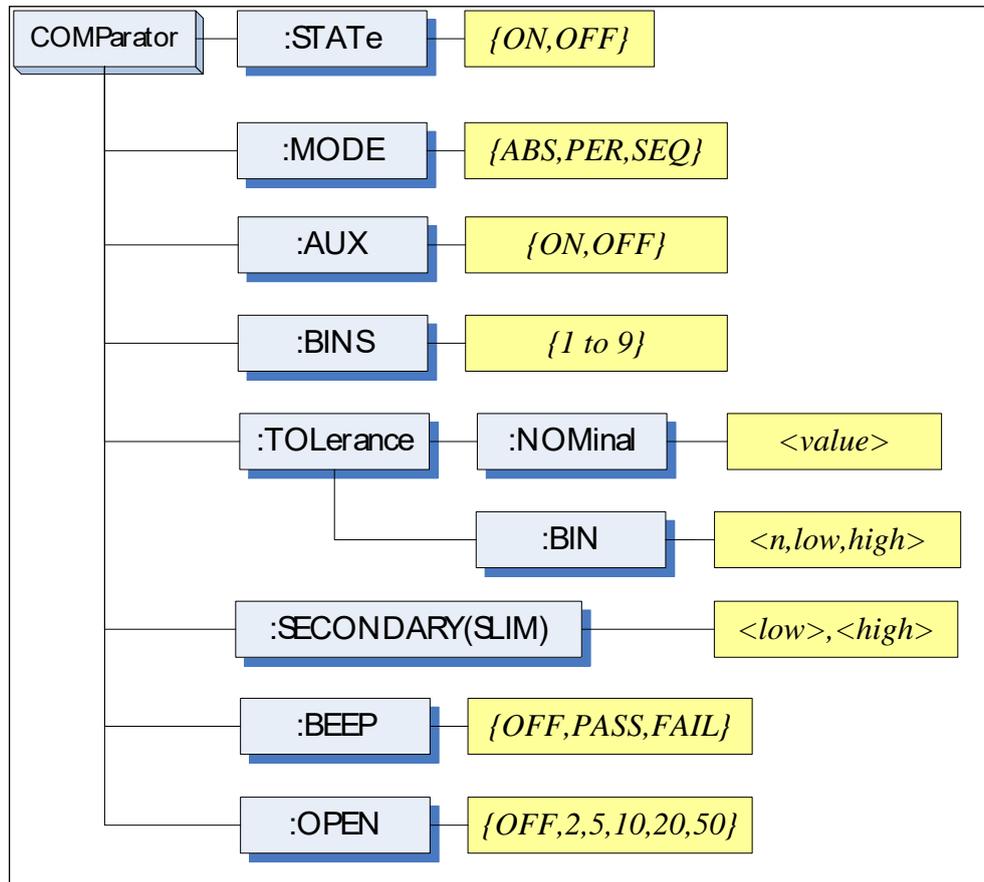
クエリ構文	FETCh:LIST?
クエリ応答	<spot no>,<NR3:primary value>,<NR3:secondary value>,<CMP result> // spot no:01-10
例	送信> FETC:LIST?<NL> 受信> 01,-2.98524e- 12,+3.27673e+00,L,02,+7.11030e-12,+3.48450e- 01,P,03,+7.11322e-12,+5.14944e-02,H,04,- 1.00000e+20,-1.00000e+20,-,05,-1.00000e+20,- 1.00000e+20,-,06,-1.00000e+20,-1.00000e+20,-,07,- 1.00000e+20,-1.00000e+20,-,08,-1.00000e+20,- 1.00000e+20,-,09,-1.00000e+20,-1.00000e+20,-,10,- 1.00000e+20,-1.00000e+20,-<NL> (-1.00000e+20: STEPはOFF)

クエリ構文	FETCh:LIST?<spot no>
クエリ応答	<spot no>,<NR3:primary value>,<NR3:secondary value>,<CMP result>
例	送信> FETC:LIST?2<NL> 受信> 02,+7.11030e-12,+3.48450e-01,P<NL> (-1.00000e+20: STEPはOFF)

11.11 COMParator サブシステム

COMParatorサブシステムコマンドグループは、ON / OFF設定、リミットモードおよびリミット値を含むコンパレータ機能を設定します。

図 11-8 COMParator サブシステムコマンドの階層



11.11.1 COMPArator:STATe

COMPArator:STATeコマンドは、コンパレータ機能のオンまたはオフを設定します。

コマンド構文	COMPArator:STATe {ON,OFF,1,0}
パラメータ	ON または 1 コンパレータをONにします。 OFF または 0 コンパレータをOFFにします。
例	SEND> COMP:STAT OFF<NL>
クエリ構文	COMPArator:STATe?
クエリ応答	{on,off}
例	送信> COMP:STAT?<NL> 応答> on<NL>

11.11.2 COMPArator:MODE

:COMPArator:MODEコマンドは、コンパレータ機能のリミットモードを設定します。

コマンド構文	COMPArator:MODE {ABS,PER,SEQ}
パラメータ	{ABS,PER,SEQ}は: ABS Absolute tolerance mode PER Percent tolerance mode SEQ Sequential mode
例	SEND> COMP:MODE PER<NL>
クエリ構文	COMPArator:MODE?
クエリ応答	{abs,per,seq}
例	送信> COMP:MODE?<NL> 応答> abs<NL>

11.11.3 COMPArator:AUX

COMPArator:AUX コマンドは、パラメータの補助BIN機能のONまたはOFFに設定します。

コマンド構文	COMPArator:AUX {ON,OFF,1,0}
パラメータ	{ON,OFF,1,0}は: ON または 1 AUX BINをONに設定します。 OFF または 0 AUX BINをOFFに設定します。
例	送信> COMP:AUX OFF<NL>
クエリ構文	COMPArator:AUX?
クエリ応答	{on,off}

例	送信> COMP:AUX?<NL> 応答> on<NL>
---	---------------------------------

11.11.4 COMPArator:BINs

COMPArator:BINsコマンドは、全bin数を設定します。

コマンド構文	COMPArator:BINs <value>
パラメータ	{value} は :: NR1 (1 から 9)
例	SEND> COMP:BINs 3<NL>
クエリ構文	COMPArator:BINs?
クエリ応答	<NR1> (1 から 9)
例	送信> COMP:BINs?<NL> 応答> 3<NL>

11.11.5 COMPArator:TOLerance:NOMinal

COMPArator:TOLerance:NOMinalコマンドは、コンパレータ機能の tolerance mode の nominal 値を設定します。

コマンド構文	COMPArator:TOLerance:NOMinal <value>
パラメータ	<value>は: NR1, NR2 またはNR3 このコマンドは、接尾記号を使用できます。単位記号 F/Ω/Hは、使用しません。
例	送信> COMP:TOL:NOM 100N<NL> 送信> COMP:TOL:NOM 1E-6<NL>
クエリ構文	COMPArator:TOLerance:NOMinal?
クエリ応答	<NR3>
例	送信> COMP:TOL:NOM?<NL> 応答> 1.00000e-06<NL>

11.11.6 COMPArator:TOLerance:BIN

COMPArator:TOLerance:BIN コマンドは、コンパレータ許容値モードでの各BINのハイ/ローリミット値を設定します。

コマンド構文	COMPArator:TOLerance:BIN <n>,<low limit>,<high limit>
パラメータ	<n>,<low limit>,<high limit>は: n NR1 (1から9): Bin番号 low limit NR1, NR2またはNR3: low limit value

	high limit NR1,NR2またはNR3:high limit value
例	送信> COMP:TOL:BIN 1,100P,200P<NL> 送信> COMP:TOL:BIN 2,200E-6,300E-6<NL>
クエリ構文	COMPArator:TOLerance:BIN? <n>
パラメータ	<n>は: NR1 (1 から9): Bin番号
クエリ応答	<NR3:low limit>,<NR3:high limit>
例	送信> COMP:TOL:BIN? 2<NL> 応答> 1.00000e-06,2.00000E-6<NL>

11.11.7 COMPArator:SLIM

COMPArator:SLIM またはCOMPArator:secondary コマンドは、セカンダリパラメータのロー/ハイリミット値を設定します。

コマンド構文	COMPArator:SLIM <low value>,<high value> COMPArator:secondary <low value>,<high value>
パラメータ	<low value>,<high value>は: <low value> NR1,NR2 or NR3: ローリミット値 <high value> NR1,NR2 or NR3: ハイリミット値 末尾記号を使用できます。
例	SEND> COMP:SLIM 0.0001,0.0010<NL>
クエリ構文	COMPArator:SLIM? COMPArator:secondary?
クエリ応答	<NR3:low limit>,<NR3:high limit>
例	送信> COMP:SLIM?<NL> 受信> 1.00000e-04,1.00000e-03<NL>

11.11.8 COMPArator:BEEP

:COMPArator:BEEP コマンドはコンパレータ機能のブザーモードを設定します。

コマンド構文	COMPArator:BEEP {OFF,PASS,FAIL}
パラメータ	OFF ブザー音をOFFにします。 PASS テストがPASS (BIN1~BIN9)の時、ブザー音がします。 FAIL テストがFAIL (OUT)の時、ブザー音がしません。
例	送信> COMP:BEEP PASS<NL>
クエリ構文	COMPArator:BEEP?

クエリ応答	{OFF,PASS,FAIL}
例	送信> COMP:BEEP?<NL> 応答> OFF<NL>

11.11.9 COMPArator:OPEN

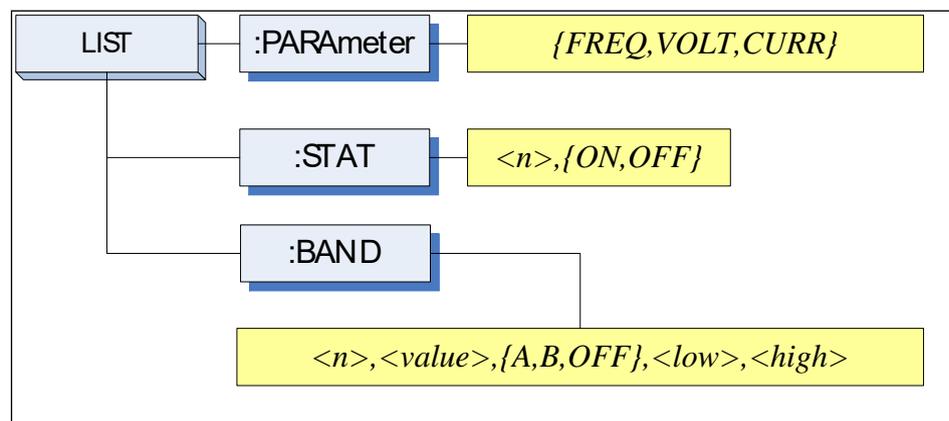
:COMPArator:OPEN コマンドは、メインパラメータのオープン条件を選択します。

コマンド構文	COMPArator:OPEN {OFF,2,5,10,20,50}
パラメータ	OFF ブザー音をオフにします。 2,5,10,20,50 The percent range value
例	SEND> COMP:OPEN 2<NL>
クエリ構文	COMPArator:OPEN?
クエリ応答	{OFF,2,5,10,20,50}
例	送信> COMP:OPEN?<NL> 応答> OFF<NL>

11.12 LIST サブシステム

LISTまたはSWEEPサブシステムのコマンドグループは、リミット機能のためのリミット値と掃引ポイント設定を含むリスト掃引測定機能を設定します。

図 11-9 LIST サブシステムコマンドの階層



11.12.1 LIST:PARAMeter

LIST:PARAMeter コマンドは、リスト掃引のパラメータを設定します。

コマンド構文	LIST:PARAMeter {FREQ,VOLT,CURR}
パラメータ	{FREQ,LEVEL}は: FREQ 掃引パラメータの周波数を設定します。 VOLT 掃引パラメータの電圧レベルを設定しま

	す。 CURR 掃引パラメータの電流レベルを設定します。
例	SEND> LIST:PARA VOLT<NL>
クエリ構文	LIST:PARAMeter?
クエリ応答	{FREQ,VOLT,CURR}
例	送信> LIST:PARA?<NL> 応答> FREQ<NL>

11.12.2 LIST:STAT

LIST:STATコマンドは、特定の掃引ポイントをオンまたはオフにします。

コマンド構文	LIST:STAT <n>,{ON,OFF,1,0}
パラメータ	<n>は: n NR1(1 から10)はリスト掃引のポイント ONまたは1 ポイントをONします。 OFFまたは0 ポイントをOFFします。
例	SEND> LIST:STAT 1,ON<NL>
クエリ構文	LIST:STAT? <n>
パラメータ	<n> は: n NR1(1 から10): リスト掃引のポイント番号
クエリ応答	{on,off}
例	送信> LIST:STAT? 1<NL> 応答> on<NL>

11.12.3 LIST:BAND

LIST:BAND コマンドは、リスト掃引ポイント値、リミットモードとハイ/ローリミット値を設定します。

コマンド構文	LIST:BAND <n>,<point value>,{A,B,OFF},<low>,<high>
パラメータ	<n>,<point value>,{A,B,OFF},<low>,<high>は: n NR1(1から10): リスト掃引ポイント番号 <point value> 掃引ポイント値(周波数値またはテスト信号レベル値) A リミットパラメータとしてプライマリーパラメータを使用します。 B リミットパラメータとしてセカンダリパラメータを使用します。

	OFF リスト掃引のコンパレータ機能をオフにします。 <low> NR1,NR2またはNR3:ローリミット値 <high> NR1,NR2またはNR3:ハイリミット値 注意:接尾記号は、使用可能です。接尾単位は、使用できません。
例	送信> LIST:BAND 1,1k,A,1n,2n<NL> 送信> LIST:BAND 2,10k,A,1E-9,2E-9<NL>
クエリ構文	LIST:BAND? <n>
パラメータ	<n>は: n NR1(1から10):リスト掃引のポイント
クエリ応答	{on,off},<point value>,[A,B,-],<NR3:low>,<NR4:high>
例	送信> LIST:BAND? 1<NL> 応答> on,1.00000e+03,A,1.000000E-9,2.000000E-9<NL>

11.13 CORRection サブシステム

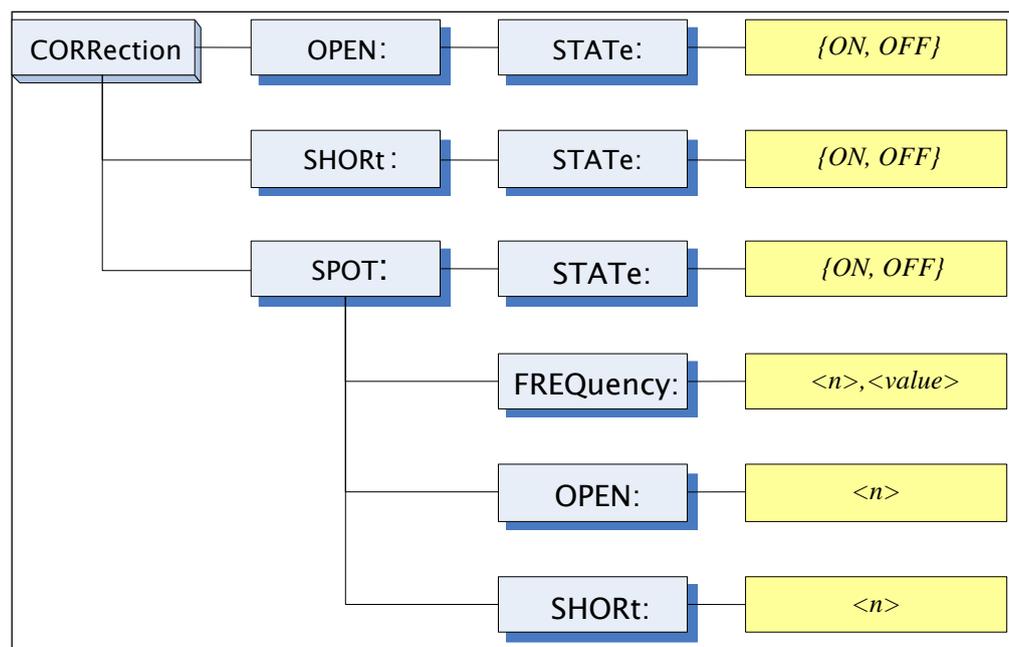
CORRection サブコマンドグループは、オープン、ショートとロード補正設定wp含む補正機能を設定します。



注意

CORRection サブシステムは、[LIST MEAS] ページでは動作しません。

図 11-10 CORRection サブシステムコマンドの階層



11.13.1 CORRection:OPEN

CORRection:OPENコマンドは、すべてのプリセットOPEN補正データ測定ポイントを実行します。

コマンド構文	CORRection:OPEN
例	SEND> CORRection:OPEN<NL>

11.13.2 CORRection:OPEN:STATe

CORRection:OPEN:STATe コマンドは、オープン補正機能のオンまたはオフを設定します。

コマンド構文	CORRection:OPEN:STATe {ON,OFF,1,0}
パラメータ	{ON,OFF,1,0} は: ON, 1 機能をオンします。 OFF, 0 機能をオフします。
例	送信> CORR:OPEN:STATe ON<NL> 受信> open<NL>
クエリ構文	CORRection:OPEN:STATe?
クエリ応答	{on,off}
例	送信> CORR:OPEN:STATe?<NL> 受信> on<NL>

11.13.3 CORRection:SHORT

CORRection:SHORT コマンドは、すべてのプリセットSHORT 補正データ測定ポイントを実行します。

コマンド構文	CORRection:SHORT
例	送信> CORRection:SHOR<NL> 受信> short<NL>

11.13.4 CORRection:SHORT:STATe

CORRection:SHORT:STATe コマンドは、ショート補正機能のオンまたはオフを設定します。

コマンド構文	CORRection:SHORT:STATe {ON,OFF,1,0}
パラメータ	{ON,OFF,1,0}は: ON, 1 機能をオンします。 OFF, 0 機能をオフします。
例	送信> CORR:SHOR:STATe ON<NL>
クエリ構文	CORRection:SHOR:STATe?

クエリ応答	{on,off}
例	送信> CORR:SHOR:STATe?<NL> 受信> on<NL>

11.13.5 CORRection:SPOT:FREQuency

CORRection:SPOT:FREQuencyコマンドは、指定された周波数ポイント補正用の周波数ポイントを設定します。

コマンド構文	CORRection:SPOT:FREQuency <value>
パラメータ	<value> は: value NR1,NR2 or NR3: 周波数 接尾記号は、使用できません。 接尾単位は、使用しません。
例	送信> CORR:SPOT:FREQ 1k<NL> 送信> CORR:SPOT:FREQ 10k<NL>
クエリ構文	CORRection:SPOT:FREQuency?
クエリ応答	<NR3>
例	送信> CORR:SPOT:FREQ?<NL> 受信> 1.000000e+03<NL>

11.13.6 CORRection:SPOT:OPEN

このコマンドは、指定されたスポット周波数補正でOPEN補正データ測定を実行します。

コマンド構文	CORRection:SPOT:OPEN
例	送信> CORR:SPOT:OPEN<NL>

11.13.7 CORRection:SPOT:SHORt

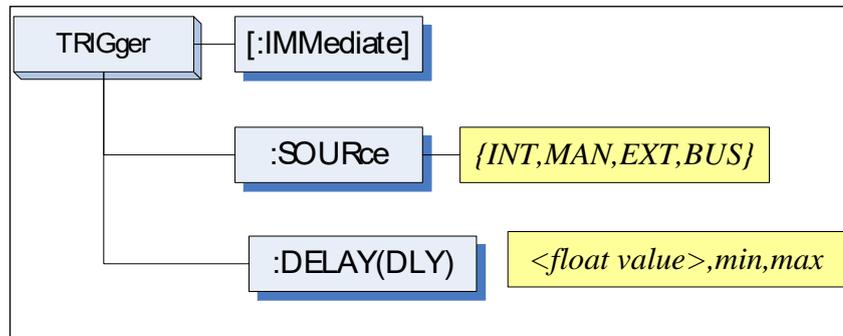
このコマンドは、指定されたスポット周波数補正でSHORT補正データ測定を実行します。

コマンド構文	CORRection:SPOT:SHORt
例	SEND> CORR:SPOT:SHOR<NL>

11.14 TRIGger サブシステム

TRIGgerサブシステムコマンドグループは、トリガモードを設定と測定または掃引測定を有効にするために使用されます。

図 11-11 TRIGgerサブシステムコマンドの階層



11.14.1 TRIGger[:IMMEDIATE]

TRIGger:IMMEDIATEコマンドは、トリガ状態にかかわらず測定または掃引測定を実行します。

コマンド構文	TRIGger[:IMMEDIATE]
例	送信> TRIG<NL>
 注意	このコマンドは、BUSトリガモードでのみ使用できません。

11.14.2 TRIGger:SOURce

TRIGger:SOURce コマンドは、トリガモードを設定します。

コマンド構文	TRIGger:SOURce {INT,MAN,EXT,BUS}
パラメータ	{INT,MAN,EXT,BUS}は: INT 内部トリガモード MAN 手動トリガモード EXT 外部トリガモード BUS BUSTリガモード
例	送信> TRIG:SOUR BUS<NL>
クエリ構文	TRIGger:SOURce?
クエリ応答	{INT,MAN,EXT,BUS}
例	送信> TRIG:SOUR?<NL> 受信> INT<NL>

11.14.3 TRIGger:DELAY

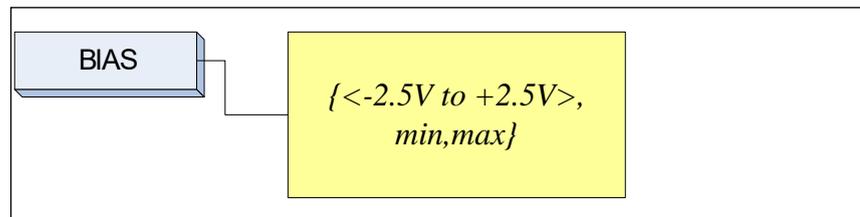
TRIGger:DELAYコマンドは、トリガ遅延時間を設定します。

コマンド構文	TRIGger:DELAY {<float>,min,max} TRIGger:DLY {<float>,min,max}
パラメータ	float 値は1ms から 60.00s min: =0ms max: =60.000s
例	送信> TRIG:DLY 1<NL> //トリガ遅延時間を1.000sに設定
クエリ構文	TRIGger:DELAY? TRIGger:DLY?
クエリ応答	{0.000s~60.00s}
例	送信> TRIG:DLY?<NL> 受信> 1.000s<NL>

11.15 BIAS サブシステム

The BIASサブシステムコマンドグループは、DC BIASのオン/オフ設定とDCバイアス電圧値を設定します。

図 11-12 BIAS サブシステムコマンドの階層



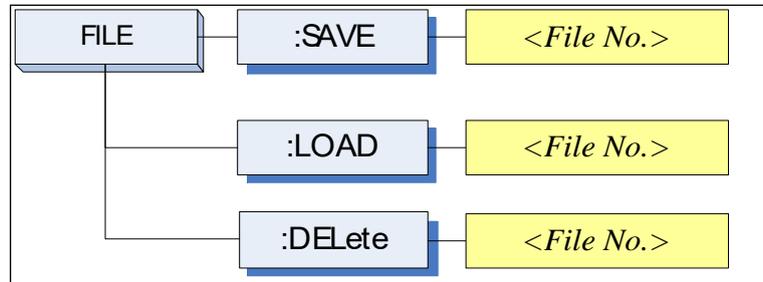
11.15.1 BIAS

コマンド構文	BIAS {OFF,<-2.5 to +2.5V,min,max}
例	送信> BIAS OFF<NL> 送信> BIAS 2<NL>
クエリ構文	BIAS?
クエリ応答	<-2.50V~+2.50V>
例	送信> BIAS?<NL> 応答> OFF<NL>

11.16 ファイル サブシステム

FILE サブシステムコマンドグループは、ファイル操作を実行します。

図 11-13 FILE サブシステムコマンドの階層



11.16.1 FILE?

FILE? クエリは、システムで使用されているファイル番号を問い合わせます。

クエリ構文	FILE?
クエリ応答	<NR1(0 ~ 9): ファイル番号>
例	送信> FILE?<NL> 応答> 0<NL>

11.16.2 FILE:SAVE

FILE:SAVE コマンドは、現在使用しているファイルへ設定を保存します。

コマンド構文	FILE:SAVE
例	SEND> FILE:SAVE<NL>

FILE:SAVE <n> コマンドは、指定したファイルへ設定を保存します。

コマンド構文	FILE:SAVE <File No.>
パラメータ	<File No.> は: NR1 (0 ~ 9)
例	SEND> FILE:SAVE 0<NL>

11.16.3 FILE:LOAD

FILE:LOAD コマンドは、現在使用しているファイルから設定を呼出します。

コマンド	FILE:LOAD
例	送信> FILE:LOAD<NL>

FILE:LOAD <n> コマンドは、指定したファイルから設定を呼び出します。

コマンド構文	FILE:LOAD <File No.>
パラメータ	<File No.>は: NR1 (0 ~ 9)
例	送信> FILE:LOAD 0<NL>

11.16.4 FILE:DELeTe

FILE:DELeTeコマンドは、指定した番号のファイルを削除します。

コマンド構文	FILE:DELeTe <File No.>
パラメータ	<File No.>は: NR1 (0 ~ 9)
例	送信> FILE:DELeTe<NL>

11.17 ERRor サブシステム

11.17.1 ERRor?

ERRor? クエリは、最新のエラー情報を返します。

クエリ構文	ERRor?
クエリ応答	エラー文字列
例	送信> ERR?<NL> 受信> no error.<NL>

11.18 SYSTEM サブシステム

11.18.1 SYSTem:SHAKehand

SYSTem:SHAKehand コマンドは、送信コマンドのフィードバックをオンまたはオフにします。

コマンド構文	SYSTem:SHAKehand {on,off}
例	送信> SYST:SHAK ON<NL>
クエリ構文	SYSTem:SHAKehand?
クエリ応答	{on,off}
例	送信> SYST:SHAK?<NL> 受信> OFF<NL>

11.18.2 SYSTem:CODE

SYSTem:CODE コマンドは、各送信コマンドに対するエラーコードを返します。

コマンド構文	SYSTem:CODE {on,off}
例	SEND> SYST:CODE ON<NL>
クエリ構文	SYSTem:CODE?
クエリ応答	{on,off}
例	送信> SYST:CODE?<NL> 受信> OFF<NL>

11.18.3 SYSTem:KEYLock

SYSTem:KEYLockコマンドは、パネルキーのロックを解除します。

コマンド構文	SYST:KEYLOCK OFF または UNLOCK(UNLK)
例	送信> UNLOCK<NL>

11.18.4 SYSTem:RESult

SYSTem:RESult コマンドは、テスト結果の送信モードを選択します。

コマンド構文	SYSTem:RESult {fetch,auto}
例	送信> SYST:RES fetch<NL>
パラメータ	fetch “fetch?”コマンドでテスト結果を返します。 auto トリガでテスト結果を返します。
クエリ構文	SYSTem:RESult?
クエリ応答	{FETCH,AUTO}
例	送信> SYST:RES? <NL> 受信> fetch<NL>

11.19 コモンコマンド

11.19.1 *IDN?

*IDN? クエリは、機器IDを問い合わせます。

クエリ構文	IDN? または *IDN?
クエリ応答	<model>,<firmware>,<serial no.>,<manufacturer>

11.19.2 *TRG

The *TRG コマンド(トリガコマンド)はGroup Execute Trigger コマンドと同じ機能を実行します。

コマンド構文	*TRG
クエリ応答	<primary value>,<secondary value>,<comparator result>
例	送信> *TRG 受信> +5.56675e-11,+7.25470e-01,OUT
 注意	このコマンドは、BUSTリガモードで使用可能です。 *TRG = TRIG;:FETC?

11.19.3 *SAV

*SAV = FILE:SAVE

*SAV コマンドは、現在使用しているファイルへ設定を保存します。

コマンド構文	*SAV
例	送信> *SAV<NL>

11.19.4 *RCL

*RCL = FILE:LOAD

*RCLコマンドは、現在使用しているファイルから設定を呼び出します。

コマンド構文	*RCL
例	送信> *RCL<NL>

12. 仕様

この章では、LCR-6000シリーズの仕様と補足特性および外形寸法について説明します。

- 仕様
- 寸法

確度は、以下のすべての条件を満たした状態で定義されます。

温度: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

湿度: $< 70\% \text{ R.H.}$

ゼロ補正: 30分以上エージング後、オープン/ショート補正

1年毎の校正サイクル

基本確度: $0.05\%(\text{Slow/Med})、0.1\%(\text{Fast})$

12.1 一般仕様

画面: 3.5インチRGBカラーTFT液晶、
(320x240)

テスト機能: $C_s-R_s, C_s-D, C_p-R_p, C_p-D, L_p-R_p, L_p-Q, L_s-R_s, L_s-Q, R_s-Q, R_p-Q, R-X, DCR, Z-\theta_r, |Z|-\theta_d, |Z|-D, |Z|-Q$

モニタパラメータ $Z, D, Q, Vac, Iac, \Delta, \Delta\%, \theta_r, \theta_d, R, X, G, B, |Y|$ (の内2個のパラメータ)

測定速度: 40 回/s、10回/s、3回/s

テスト周波数	LCR-6300: 10Hz~300kHz
	LCR-6200: 10Hz~200kHz
	LCR-6100: 10Hz~100kHz
	LCR-6020: 10Hz~20kHz
	LCR-6002: 10Hz~2kHz

周波数レンジと分解能

周波数レンジ(F)	分解能
$10.00\text{Hz} \leq F \leq 99.99\text{Hz}$	0.01Hz
$100.0\text{Hz} \leq F \leq 999.9\text{Hz}$	0.1Hz
$1.000\text{kHz} \leq F \leq 9.999\text{kHz}$	1Hz
$10.00\text{kHz} \leq F \leq 99.99\text{kHz}$	10Hz
$100.0\text{kHz} \leq F \leq 300.0\text{kHz}$	100Hz

周波数確度: 0.01%、分解能: 4桁

LCR-6300 の Open/Short trimming 周波数ポイント一覧[単位: Hz]

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

LCR-6200 の Open/Short trimming 周波数ポイント一覧[単位: Hz]

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

LCR-6100 の Open/Short trimming 周波数ポイント一覧[単位: Hz]

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

LCR-6020 の Open/Short trimming 周波数ポイント一覧[単位:Hz]

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

LCR-6002 の Open/Short trimming 周波数ポイント一覧[単位:Hz]

10	12	15	20	25	30	40	50	60	80
100	120	150	200	250	300	400	500	600	800
1k	1.2k	1.5k	2k						

表示範囲

パラメータ	表示範囲
L	0.00001 μ H \sim 9999.99H
C	0.00001pF \sim 9999.99mF
R, X, Z	0.00001 Ω \sim 99.9999M Ω
G, B, Y	0.01nS \sim 999.999S
D	0.00001 \sim 9.99999
Q	0.00001 \sim 99999.9
θ_d	-179.999 $^{\circ}$ \sim 179.999 $^{\circ}$
θ_r	-3.14159 \sim 3.14159
DCR	0.00001 Ω \sim 99.9999M Ω
Δ %	-999999% \sim 999999%

テスト信号レベル (確度): 10.00mV \sim 2.00V (\pm 10%)
 CV: 10.00mV \sim 2.00V(\pm 6%)
 100.0 μ A \sim 20.00mA (\pm 10%)
 CC: 100.0 μ A \sim 20.00mA(\pm 6%)
 (@2VMax)

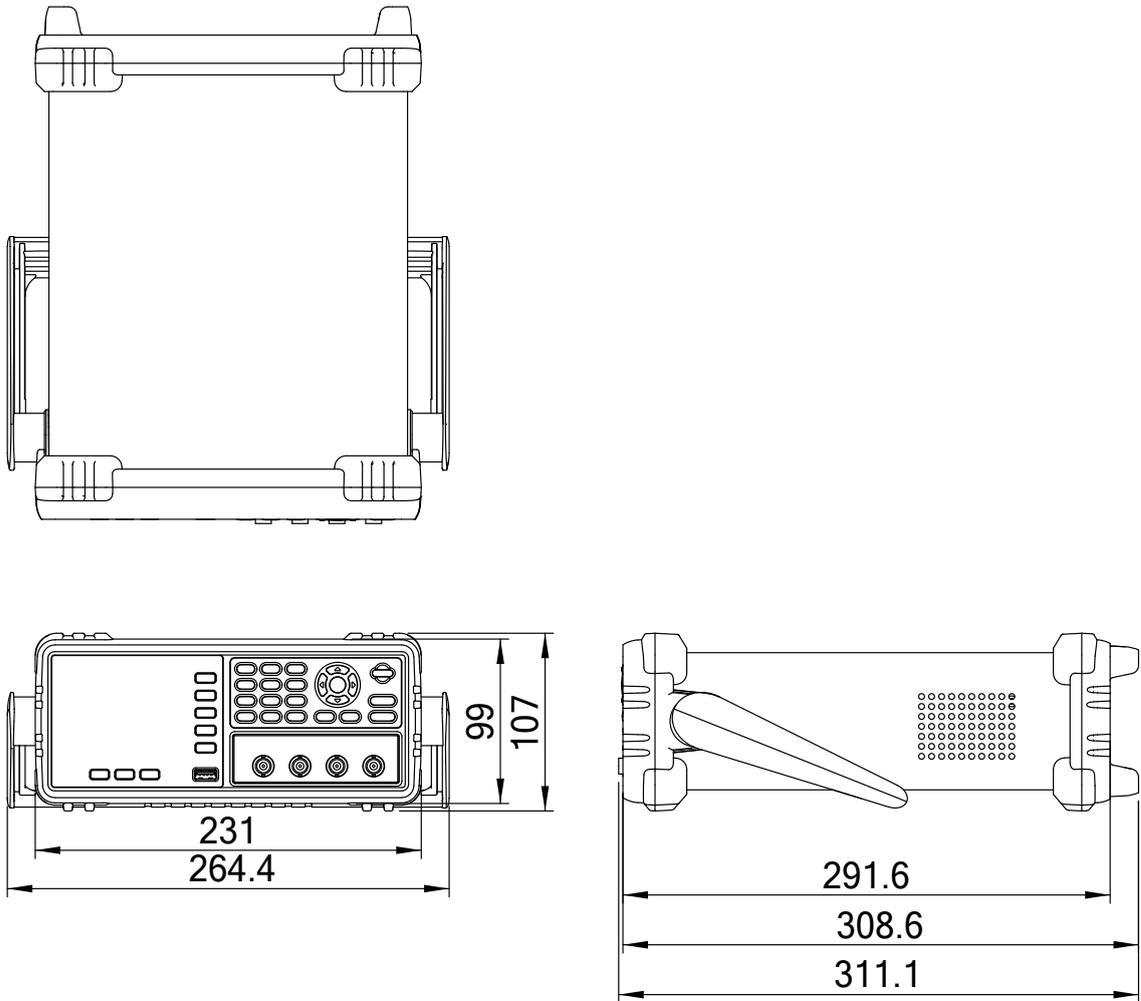
DCRテスト信号レベル \pm 1V(2Vpp)、矩形波、
 3Hz up, 0.033A(最大)、出カインピーダンス固定 30 Ω

DCバイアス: \pm 2.5V (確度: 0.5%+0.005V)
 内部: 0.01V \leq V \leq 2.50V、0.01Vステップ
 -2.50V \leq V \leq -0.01V、0.01Vステップ

	リスト測定:	10ステップ (周波数/電圧/電流)
	出力インピーダンス:	30 Ω、50 Ω、100 Ω
	レンジ:	Auto、Hold、Nominalレンジ トータル9レンジ. 等価回路: SerialとParallel
	OPEN/SHORT テスト:	OPEN/SHORT ゼロ補正 (ALL, SPOT)
	ファイル:	内蔵メモリ: 設定ファイル10ファイル 外部USB ディスク: 設定ファイル10 個、データログファイル(CSV形 式)9999ファイル、画像ファイル(bmp 形式)999ファイル
	ブザー機能	OFF/PASS/FAIL、Key ON
	トリガモード:	内部、手動、外部とBUSTリガ
	インターフェース	ハンドラインターフェース RS-232Cインターフェース
環境:	仕様温度:	温度: 23°C±5°C、 相対湿度: <70%RH
	動作温度	温度: 0~50°C, 相対湿度: <70%RH 使用環境: 屋内のみ 高度< 2000m
	保存条件:	温度: -10~70°C、 相対湿度: < 80%RH
	電源:	AC 100V~240V、50Hz~60Hz
	ヒューズタイプ:	3A Slow-Blow
	消費電力:	最大30W
	質量:	約3kg

12.2 寸法

图 12-1 寸法



13. 確度

この章では、本器の確度、測定許容範囲と性能をテストするための方法について説明します。

- 確度
- 確度を決定するファクタ

本器の確度は、測定の安定性、温度変動、回路の線形性と測定の再現性の許容範囲に影響されます。

本器の確度検証は、以下のような状況で行われる必要があります：

エージング時間：30分以上

エージング後、正しいオープン/ショート校正の実行

オートレンジモードに設定

13.1 確度

13.1.1 L, C, R |Z| 測定確度

L、C、R、|Z| の確度は次式で定義されるAeと同等です：

$$A_e = \pm \pm [A \times A_r + (K_a + K_b + K_f) \times 100 + K_L] \times K_c \quad [\%]$$

A: 基本測定確度

A_r: 基本確度補正係数

K_a: インピーダンス係数 a

K_b: インピーダンス係数 b

K_c: 温度係数

K_f: オープン/ショートトリミング係数

K_L: テストリード長係数

LとCの確度を計算する方法は、D_x(D測定値) ≤ 0.1かどうかによって依存します。

Rの確度を計算する方法は、Q_x(Q測定値) が ≤ 0.1であるかどうかによって依存します。

D_x(D測定値) ≥ 0.1のとき、LとCの確度係数A_eに $\sqrt{1 + D_x^2}$ を掛けます。

Q_x ≥ 0.1、Rの確度係数A_eに $\sqrt{1 + Q_x^2}$ を掛けます。

13.1.2 D の確度

Dの確度は、次式で定義されています：

$$D_e = \pm \frac{A_e}{100} \quad (D_x \leq 0.1 \text{ のとき})$$

D_xが > 1の時、D_eに(1 + D_x)を掛けます。

13.1.3 Q の確度

Qの確度は、次式で定義されています：

$$Q_e = \pm \frac{Q_x \times D_e}{1 \mu Q_x \times D_e} (Q_x \times D_e < 1 \text{ のとき})$$

ここでは：

Q_x は測定されたQ値：

D_e は、Dの確度：

13.1.4 θ の確度

θ の確度は、次式で定義されています：

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

13.1.5 R_p の確度

D_x (測定したDの値) ≤ 0.1のとき、R_pの確度は次式のように定義されます：

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

ここでは：

R_{px}は、測定されたR_p値 [Ω].

D_xは、測定されたD値 [F].

D_eは、Dの確度

13.1.6 R_s の確度

D_x (測定したD値) ≤ 0.1 のとき

R_s の確度は次のように定義されます:

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

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

ここでは:

X_x は、測定したX値[Ω].

C_x は、測定したC値[F].

L_x は、測定したL値[H].

D_e はDの確度

F は測定周波数

13.2 測定確度に影響を与える補正係数

以下に基本確度を決定する方法が示します。A:

A = 0.05:

測定信号が $0.4V_{rms} \leq V_s \leq 1.2V_{rms}$

測定スピードが Slow または Medium.

のとき

A = 0.1:

測定信号が $0.4V_{rms} \leq V_s \leq 1.2V_{rms}$

測定スピードが Fast

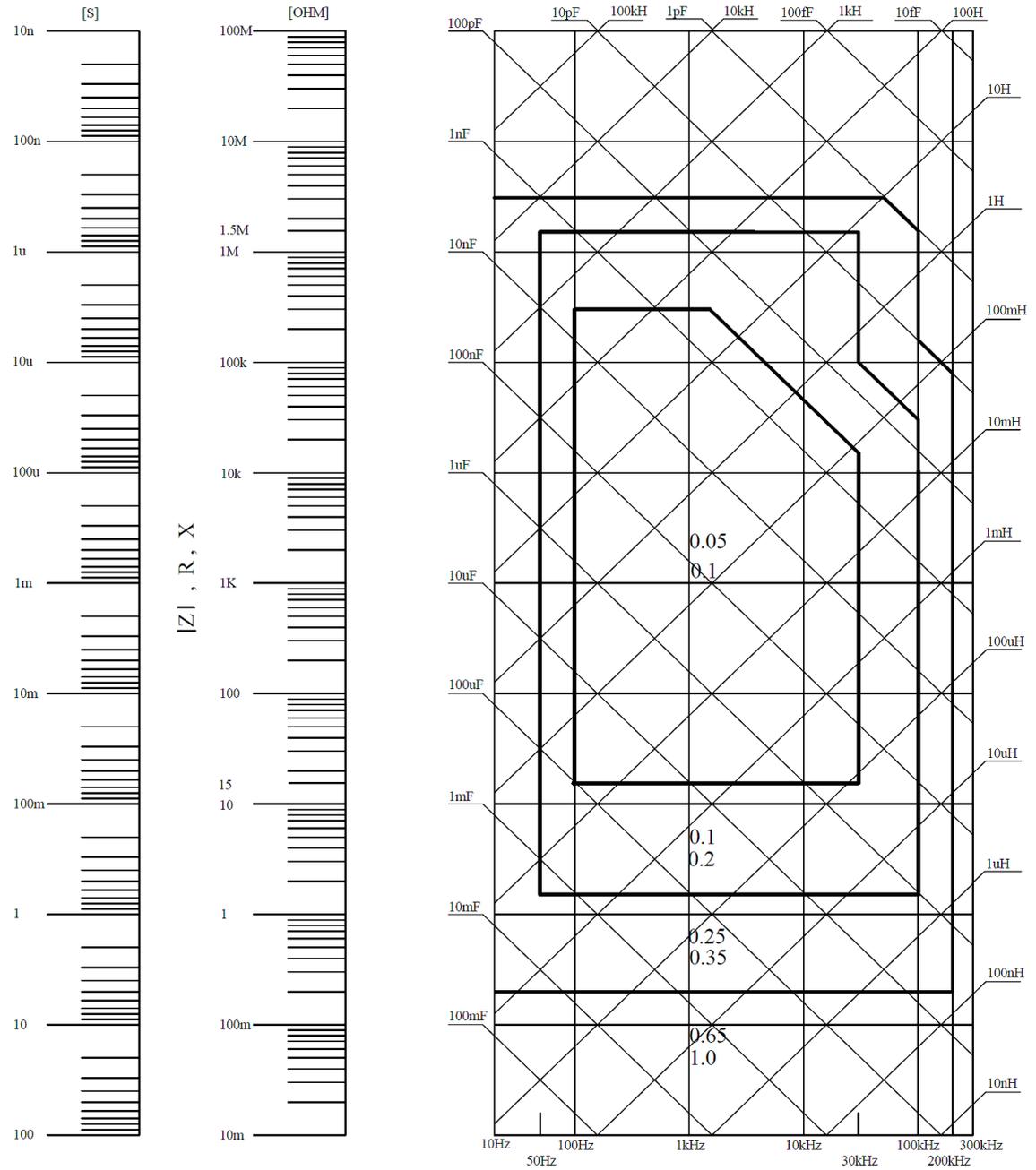
のとき

テスト信号 V_s が $< 0.4V_{rms}$ または $V_s > 1.2V_{rms}$ であるときの基本確度Aは、以下の説明に従って計算する必要があります。

現在使用している測定スピードに対する基本確度Aを求め、次に現在使用してテスト信号の振幅に応じて、補正係数 A_r を求めます。(図 13-2を参照してください)

実際の基本確度Aを求めるために A_r をAに掛けます。その時の V_s はテスト信号の振幅を表します。

図 13-1 基本測定確度 A



もし、求めるスポットの確度が線上の右になった(例えば、0.25と0.65間の水平太線)場合、求めるスポットの基本確度は小さい値0.25を使用します。

図 13-2 基本精度補正係数Ar用テーブル

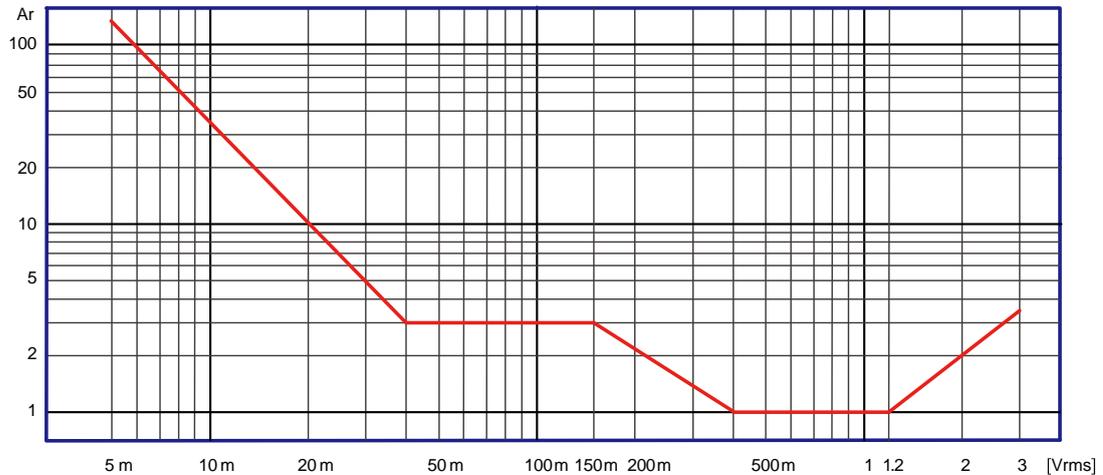


表 13-1 インピーダンス補正係数

測定スピード	測定周波数	Ka	Kb
Slow Medium	$f_m < 100\text{Hz}$	$\left(\frac{1 \times 10^{-3}}{ Z_m }\right) \left(1 + \frac{200}{V_s}\right) \left(1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}}\right)$	$ Z_m (1 \times 10^{-9}) \left(1 + \frac{70}{V_s}\right) \left(1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}}\right)$
	$100\text{Hz} \leq f_m \leq 100\text{kHz}$	$\left(\frac{1 \times 10^{-3}}{ Z_m }\right) \left(1 + \frac{200}{V_s}\right)$	$ Z_m (1 \times 10^{-9}) \left(1 + \frac{70}{V_s}\right)$
	$f_m > 100\text{kHz}$	$\left(\frac{1 \times 10^{-3}}{ Z_m }\right) \left(2 + \frac{200}{V_s}\right)$	$ Z_m (3 \times 10^{-9}) \left(1 + \frac{70}{V_s}\right)$
Fast	$f_m < 100\text{Hz}$	$\left(\frac{2.5 \times 10^{-3}}{ Z_m }\right) \left(1 + \frac{400}{V_s}\right) \left(1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}}\right)$	$ Z_m (2 \times 10^{-9}) \left(1 + \frac{100}{V_s}\right) \left(1 + \sqrt{\frac{100}{f_m}}\right)$
	$100\text{Hz} \leq f_m \leq 100\text{kHz}$	$\left(\frac{2.5 \times 10^{-3}}{ Z_m }\right) \left(1 + \frac{400}{V_s}\right)$	$ Z_m (2 \times 10^{-9}) \left(1 + \frac{100}{V_s}\right)$
	$f_m > 100\text{kHz}$	$\left(\frac{2.5 \times 10^{-3}}{ Z_m }\right) \left(2 + \frac{400}{V_s}\right)$	$ Z_m (6 \times 10^{-9}) \left(1 + \frac{100}{V_s}\right)$

f_m : 測定周波数 [Hz]

Z_m : DUTのインピーダンス [Ω]

V_s : テスト信号の振幅 [mVrms]

インピーダンスが500 Ω 未満である場合には、Kaを使用します。Kbは、無視することができます。

インピーダンスが500 Ω よりも大きい場合には、Ka、Kbを無視することができます。

表 13-2 温度補正係数 K_c

温度 (°C)	5	8	18	28	38	
K_c	6	4	2	1	2	4

表 13-3 オープン/ショートトリミング補間 K_f の補正係数

テスト周波数	K_f
テスト周波数がオープン/ショートトリミング周波数と同じ場合	0
テスト周波数がオープン/ショートトリミング周波数と異なる場合	0.0003

各モデルのオープン/ショートトリミング周波数ポイントについては、12.1一般仕様のセクションを参照してください。

表 13-4 テストリードのケーブル長に関する補正係数

テスト信号の振幅	テストリードのケーブル長		
	0m	1m	2m
$\leq 1.5V_{rms}$	0	$2.5 \times 10^{-4} (1 + 0.05f_m)$	$5 \times 10^{-4} (1 + 0.05f_m)$
$> 1.5V_{rms}$	0	$2.5 \times 10^{-3} (1 + 0.016f_m)$	$5 \times 10^{-3} (1 + 0.05f_m)$

上記の表で、 f_m はテスト信号の周波数[kHz].を表します。

14. EU Declaration of Conformity

We
 GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.
 declare, that the below mentioned product
 Type of Product: Precision LCR Meter
 Model Number: LCR-6300, LCR-6200, LCR-6100, LCR-6020, LCR-6002
 are herewith confirmed to comply with the requirements set out in the
 Council Directive on the Approximation of the Law of Member States
 relating to Electromagnetic Compatibility (2014/30/EU) and Low Voltage
 Directive(2014/35/EU).
 For the evaluation regarding the Electromagnetic Compatibility and Low
 Voltage Equipment Directive, the following standards were applied:

© EMC	
EN 61326-1 EN 61326-2-1 EN 61326-2-2	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use -- EMC requirements (2013)
Conducted and Radiated Emission EN 55011: 2009+A1:2010	Electrical Fast Transients EN 61000-4-4: 2012
Current Harmonics EN 61000-3-2: 2014	Surge Immunity EN 61000-4-5 :2006
Voltage Fluctuation EN 61000-3-3: 2013	Conducted Susceptibility EN 61000-4-6 : 2014
Electrostatic Discharge EN 61000-4-2: 2009	Power Frequency Magnetic Field EN 61000-4-8: 2010
Radiated Immunity EN 61000-4-3:2006+A1 :2008+A2 :2010	Voltage Dip/ Interruption EN 61000-4-11: 2004

Low Voltage Equipment Directive 2006/95/EC & 2014/35/EU	
Safety Requirements	EN 61010-1: 2010 EN 61010-2-030: 2010

GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.
 No. 7-1, Jhongsing Road, Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan
 Tel: +886-2-2268-0389 Fax: +866-2-2268-0639
 Web: www.gwinstek.com Email: marketing@goodwill.com.tw

GOOD WILL INSTRUMENT (SUZHOU) CO., LTD.
 No. 521, Zhujiang Road, Snd, Suzhou Jiangsu 215011, China
 Tel: +86-512-6661-7177 Fax: +86-512-6661-7277
 Web: www.instek.com.cn Email: marketing@instek.com.cn

GOOD WILL INSTRUMENT EURO B.V.
 De Run 5427A, 5504DG Veldhoven, The Netherlands
 Tel: [+31\(0\)40-2557790](tel:+31(0)40-2557790) Fax: [+31\(0\)40-2541194](tel:+31(0)40-2541194)
 Email:sales@gw-instek.eu

お問い合わせ 製品についてのご質問等につきましては、下記まで
お問い合わせください。

株式会社テクシオ・テクノロジー

本社：〒222-0033 横浜市港北区新横浜2-18-13

藤和不動産新横浜ビル7F

[HOME PAGE] : <http://www.texio.co.jp/>

E-Mail: info@texio.co.jp

アフターサービスに関しては、下記サービスセンターへ
サービスセンター：

〒222-0033 横浜市港北区新横浜2-18-13

藤和不動産新横浜ビル8F

TEL. 045-620-2786 FAX.045-534-7183