

---

## 注意

---



過剰な入力電力、電圧、電流および測定器の使用する信号の種類に注意してください。詳しくは測定器の取扱説明書を参照してください。



計測器には、静電気による放電によって破壊される恐れのある電子回路が含まれています。これらの静電破壊は、多くの場合テストフィクスチャの接続、取り外し時に発生します。測定器を静電気による破壊から守るために、グラウンド・ストラップを使用して体を接地してください。あるいは、テストポートコネクタに触る前に、接地された測定器の筐体などに触れて静電気を放電してください。

---

## 使用上の安全について

---

以下のような異常が見られたときは、直ちに使用を中止して電源プラグを抜き、最寄りの当社セールス・オフィスまたは当社指定のサービス会社に連絡して修理を受けて下さい。そのまま使用を続けると、火災や感電のおそれがあります。

- 正常な動作をしない。
- 動作中に異音、異臭、発煙あるいはスパークのような光が発生した。
- 使用時に異常な高温や電気ショックを感じた。
- 電源コード、電源プラグ、電源コネクタが損傷した。
- 製品内に異物、液体などが入った。

---

## **Herstellerbescheinigung**

### GERÄUSCHEMISSION

LpA < 70 dB  
am Arbeitsplatz  
normaler Betrieb  
nach DIN 45635 T. 19

---

## **Manufacturer's Declaration**

### ACOUSTIC NOISE EMISSION

LpA < 70 dB  
operator position  
normal operation  
per ISO 7779

## **Regulatory compliance information**

This product complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

The Low Voltage Directive 73/23/EEC, amended by 93/68/EEC

The EMC Directive 89/336/EEC, amended by 93/68/EEC

To obtain Declaration of Conformity, please contact your local Agilent Technologies sales office, agent or distributor.

---

---

## Safety notice supplement

---

---

- This equipment complies with EN/IEC61010-1:2001.
- This equipment is MEASUREMENT CATEGORY I (CAT I). Do not use for CAT II, III, or IV.
- Do not connect the measuring terminals to mains.
- This equipment is POLLUTION DEGREE 2, INDOOR USE product.
- This equipment is tested with stand-alone condition or with the combination with the accessories supplied by Agilent Technologies against the requirement of the standards described in the Declaration of Conformity. If it is used as a system component, compliance of related regulations and safety requirements are to be confirmed by the builder of the system.



Agilent E4981A 120 Hz/1 kHz/1 MHz キャパシタンス・メータ

# ユーザーズ・ガイド

第1版

FIRMWARE REVISIONS/SERIAL NUMBERS

本書の内容は、ファームウェア番号 A.01.01 に適合します。  
ファームウェア番号及びシリアル番号の詳細情報は付録 A に記載されています。



製造番号 : E4981-97000

2008年12月

---

## ご注意

本書に記載した内容は、予告なしに変更するることがあります。

本書には著作権によって保護される内容が含まれます。すべての著作権は、アジレント・テクノロジーが所有しています。本書の内容をアジレント・テクノロジーの書面による同意なしに、複製、改変、および翻訳することは禁止されています。

Microsoft®, MS-DOS®, Windows®, Visual C++®, Visual Basic®, VBA® 及び Excel® は、Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。

UNIX は X/Open Company Limited の米国およびその他の国における登録商標です。

Portions ©Copyright 1996, Microsoft Corporation. All rights reserved.

© Copyright 2008 Agilent Technologies

---

## 印刷履歴

説明書の版は印刷日と説明書の Agilent 部品番号によって決められています。新しい版が発行された場合は印刷日に変更されます。製品の機能変更などにより説明書が変更された場合には、Agilent 部品番号も変更されます。

2008 年 12 月 第 1 版 (部品番号 : E4981-97000)



---

## 使用上の安全について

本器を正しく安全に使用していただくため、本器の操作、保守、修理にあたっては下記の安全注意警告事項を必ずお守りください。下記の安全注意警告事項および本マニュアル中の警告の印のある事項をお守りいただけない場合、損害が生じることがあります。さらに、これは安全規格で要求されている設計、生産、使用に関する諸事項に本器が適合している事を無効にすることになります。なお、この注意に反したご使用により生じた損害についてはアジレント・テクノロジーは責任と保証を負いかねます。

---

**注記** E4981A は、IEC61010-1 の設置カテゴリー II および汚損度 2 の製品です。E4981A は、屋内使用専用の製品です。

---

**注記** E4981A で使用されている LCD は、IEC60825-1 のクラス 1 (クラス 1 LCD 製品) です。

---

- ・ 機器は接地してください  
AC 電源による電撃事故を防ぐために本器のシャーシ並びにキャビネットを付属の接地線のある 3 極電源ケーブルを使用して必ず接地してください。
- ・ 爆発の危険性のある場所では使用しないでください  
可燃性のガスまたは蒸気のある場所では機器を動作させないでください。電気機器をこのような場所で使用することは非常に危険です。
- ・ 通電されている回路には触れないでください  
使用者が機器のカバーを取りはずすことはしないでください。部品の交換や内部調整については当社で認定した人以外は行わないでください。電源ケーブルを接続したままで、部品交換をしないでください。また、電源ケーブルを取りはずしても危険電圧水準が続いていることがあります。傷害を避けるため、機器内部に触れる前に必ず電源を切り、回路の放電を行ってください。
- ・ 一人で保守、調整をしないでください  
機器内部の保守や調整を行う場合は、万一事故が起きてもただちに救助できる人がいる場所で行ってください。
- ・ 部品を変更したり、機器を改造しないでください  
新たな危険の発生を防ぐため、部品の変更や、当社指定以外の改造を本機器に対して行わないでください。修理やその他のサービスが必要な場合は、最寄りのアジレント・テクノロジーのサービス/セールス・オフィスにご連絡ください。
- ・ 警告事項は必ずお守りください  
本書に記載されているすべての警告 (下記に例を示します) は、重大な事故に結び付く危険を未然に防止するためのものです。ここに記載されている指示は必ずお守りください。

---










**警告** 本機器の内部には、感電死の恐れのある危険電圧があります。試験、調整、および取扱い時には細心の注意を払ってください。

---

---

## 安全上のシンボル

本機器やマニュアルで使用されている安全上のシンボルの一般的な定義を以下に示します。

-  このシンボルが機器に表示されている場合、使用者は取扱説明書を参照する必要があります。
-  このシンボルは交流を示しています。
-  このシンボルは直流を示しています。
-  このシンボルは電源スイッチの「入」を示しています。
-  このシンボルは電源スイッチの「切」を示しています。
-  このシンボルは電源スイッチの「入の状態」を示しています。
-  このシンボルは電源スイッチの「切の状態」を示しています。
-  このシンボルはシャーシ端子を示しています。機器の外部シャーシ部と接続されている端子であることを示しています。
-  このシンボルはスタンバイ中であることを示しています。

---

<b>警告</b>	この表記は警告を示しています。機器の取扱い方法や手順で、感電など、取扱者の生命や身体に危険がおよぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための情報が記されています。
-----------	--

---

<b>注意</b>	この表記は注意を示しています。機器の取扱い方法や手順で、機器を損傷する恐れがある場合に、その損傷を避けるための情報が記されています。
-----------	--

---

<b>注記</b>	この表記は注記を示しています。機器の取扱い方法や手順での重要な情報が記されています。
-----------	--

---

---

## 品質の保証

アジレント・テクノロジーは、工場出荷時の本製品が、マニュアルに記載された仕様を満たしていることを保証します。さらに、本製品の校正測定は、米国国立標準技術研究所 (United States National Institute of Standards and Technology) までのトレーサビリティが確保されていることを保証します (同研究所の校正施設またはその他の ISO 所属事業者の校正施設により認定された範囲において)。

---

## 納入後の保証について

アジレント・テクノロジーの本製品は、部品不良または製造上の原因による故障について出荷日から1年間保証されています。ただし、取扱説明書の「仕様」に記載されている部品の中には、これ以外の保証期間を定めたものもあります。保証期間中の故障については、当社が随意に修理または交換を行います。

保証適用のサービスあるいは修理では、当社によって定められたサービス施設にお持ちいただく必要があります。購入者から当社への本製品の郵送は購入者の負担となり、返送の際は当社が負担させていただきます。しかし、海外からの郵送に関しましては、郵送料、税金など全て購入者の負担となります。

当社は、当社指定のソフトウェアおよびファームウェアが測定器に正確にインストールされた場合に限り、当該器上でプログラミング命令を実行することを保証いたします。当社は本器、ソフトウェア、あるいはファームウェアがエラーもなく完全に動作する保証は致しません。

---

## 保証制限

前記の保証は、購入者の不適合または不十分な保守、当社が供給していないソフトウェアあるいはインタフェースの使用、当社が認めていない改造や誤操作、製品の使用条件外での使用、不適切な設置場所の保守あるいは選定などによる故障の場合には適用されません。

---

### 重要

明示、黙示を問わず、これ以外の本機器に関する保障はありません。本質的に、当社は特定の目的に対する適合性や商品価値などを暗示するような保証はいたしません。

---

## 責任の限定

ここに記載された措置は、購入者の唯一かつ排他的な救済手段です。当社は、本機器を使用することによって発生する、直接、間接、特別、偶然または必然的な損害に対し、たとえその損害が発生することが知らされていても、また不法行為／合法行為を問わず、一切の責任を負いません。

---

## サービス

アジレント・テクノロジーの製品についてのご質問、定期校正および修理については、最寄りの当社セールス・オフィスまたは当社指定のサービス会社にご連絡ください。当社セールス・オフィスの住所は、本書の裏表紙に記載しています。

---

## 本書の書体の決まり

**Bold** (太字)

太字は用語定義や強調の場合に使用します。

*Italic*

イタリック体は英文における強調およびマニュアル・タイトルを表します。

[Key] キー

Key という名称のキーを押すことを意味します。

[Key] - **ITEM**

[Key] キーを押して現れたメニューの中からカーソルを使って **ITEM** という項目（ソフトキーまたはフィールド名）を選択し、ソフトキーを押す一連のキー操作を意味します。

---

## 本器に関する他のマニュアルについて

本器には、以下のマニュアルが用意されています。

- ・ **ユーザーズ・ガイド (Agilent P/N : E4981-970x0、和文、本書)**

Agilent E4981A がお手元に届いてから日常お使いいただくまでの必要なほぼすべての情報を記載しています。設置の手引、基本的操作の習得、機能概要、測定の準備から測定の最適化の技法までの測定の流れに従った各機能の操作手順の詳細、測定例、オプションとアクセサリ、仕様と参考データ、フロント・キー別機能一覧表、エラー・メッセージなどが含まれます。なお、本器を用いた自動測定のためのプログラミングに関しては、「プログラミング解説書」をご覧ください。

- ・ **プログラマーズ・ガイド (Agilent P/N : E4981-970x1、和文)**

E4981A を用いて自動測定する際のプログラミングに関する情報を記載しています。リモート・コントロール概要、トリガ・測定終了検出等のプログラミングに重要な事項、アプリケーション・プログラム例、コマンド別解説 (コマンド・リファレンス) などを記載しています。

---

### 注記

P/M (部品番号) 中の x 部分の数字は、改定時に変更されます。



## 第1章 開梱と準備

梱包内容の確認	19
環境の条件	20
動作環境	20
通気条件	21
静電気 (ESD) 対策	22
電源ケーブルのプラグを引き抜くための空間確保	22
ハンドルの取り外し方法	23
ハンドル使用時の注意	24
⚠ 使用する前に	25
電源の確認	25
ヒューズの設定	25
電源ケーブルの確認と接続	26
E4981A の起動	27
電源のオンとオフ	27
電力供給の遮断	28

## 第2章 概要

製品概要	30
フロント・パネル：各部の名称と機能	31
1. 電源スイッチ	31
2. LCD	31
3. ソフトキー	31
4. メニュー・キー	31
5. カーソル・キー	32
6. エントリー・キー	32
7. プリセット・キー	32
8. トリガ・キー	32
⚠ 9. UNKNOWN 端子	32
10. フロント・パネル側 USB ポート	33
11. 接地端子	33
12. 同期クロック	33
リア・パネル：各部の名称と機能	34
1. ハンドラ・インタフェース	34
2. USB (USBTMC) インタフェース・ポート	34
3. LAN ポート	35
4. 外部トリガ入力コネクタ	35
5. シリアル番号プレート	35
6. 電源ケーブル・ソケット (LINE へ)	35
7. ファン	36
8. スキャナ・インタフェース	36
9. GPIB インタフェース・コネクタ	36
表示エリア：各部の名称と機能	37
1. 表示ページ・エリア	37
2. コメント行エリア	37
3. ソフトキー・エリア	38
4. 測定データ/条件エリア	38
5. 入力行エリア	38
6. システム・メッセージ・エリア	38

7. ステータス表示エリア	38
基本操作	39
カーソル・キーの利用法	39
スキップ・キーの利用法	40
<b>第3章. 初心者のための基本操作方法</b>	
キー操作の基本を理解する	42
1度のキー操作で終了する場合	42
メニュー（項目選択）の画面が現れる場合	42
数値入力の画面が現れる場合	42
基本測定手順を習得する	44
△テスト・フィクスチャを接続する	44
基本的な測定条件を設定する	45
誤差を補正するための測定を実行する	51
試料（コンデンサ）を接続する	57
<b>第4章. 測定条件とディスプレイ表示の設定</b>	
測定パラメータを選択する	60
設定手順	60
コメント行を入力する	61
コメントをコメント行に入力する	61
測定信号（周波数、レベル）を設定する	62
周波数の設定	62
レベルの設定	62
信号レベル補正機能を設定する	63
測定レンジを選択する	64
測定レンジが自動選択されるように設定する（オート・レンジ）	64
測定時間を選択する	66
設定手順	66
ケーブル長を選択する	67
設定手順	67
アベレージング回数を設定する	68
機能説明	68
設定手順	68
トリガ遅延時間を設定する	69
設定手順	69
測定時にのみ測定信号を出力してコンタクト・ピンを保護する（同期ソース機能）	70
設定手順	70
周波数シフトを設定する	72
設定手順	72
ディスプレイ表示を設定する	73
表示をオン／オフする	73
測定結果を固定小数点表示する	73
測定結果を基準値との偏差で表示する（偏差測定モード）	74
コンタクト・チェックを設定する	76
設定手順	76
ビープ音が発生する条件を設定する	78
設定手順	78



ビープ機能をオン／オフする	79
機能説明	79
ビープ音を変更する	80
機能説明	80
タイム・ゾーンを設定する	81
機能説明	81
システム日付を設定する	82
機能説明	82
GPIB アドレスを設定する	84
機能説明	84
GPIB アドレスを設定する	84
LAN IP アドレスを設定する	85
機能説明	85
IP アドレスを自動で取得する	85
IP アドレスを手動で設定する	85
LAN 接続ステータスを確認する	86
ネットワークを再接続する	86
機器設定状態を保存／再現する（セーブ／リコール機能）	87
セーブ／リコール機能の概要	87
機器設定状態を保存／再現する	89
メディア・モード	90
レジスタ番号を選択する	90
メモリ・ステータス情報	91
コメント情報	92
内部メモリとの間で機器設定状態を保存／再現する	92
USB メモリとの間で機器設定状態を保存／再現する	94
オート・リコール機能を使用する	96
測定結果を USB メモリに保存する	96
スクリーンショットを USB メモリに保存する	99
<b>第 5 章 正確な測定のための準備（補正の実行）</b>	
補正機能の概要	102
オープン／ショート／ロード／オフセット補正	102
ケーブル補正	104
補正機能のオン／オフ	105
オープン補正をオンする	105
ショート補正をオンする	105
ロード補正をオンする	106
オフセット補正をオンする	107
補正データの取得	108
オープン補正用データを取得（測定）する	108
ショート補正用データを取得（測定）する	110
ロード補正用データを取得（測定）する	112
単一／マルチ補正モードを選択する	117
オフセット補正用データを設定する	119
補正データの確認（表示）／設定	120
オープン補正用データを確認（表示）／設定する	120
ショート補正用データを確認（表示）／設定する	120
ロード補正用データを確認（表示）／設定する	121

補正データ取得時の作業ミスの防止	122
警告メッセージを利用する	122
ケーブル補正用データを取得する	123
ソフトキーの説明	124
<b>第6章. 測定の実行</b>	
測定開始 (トリガ)	126
トリガ・モードを設定する	126
自動的に連続で測定する	127
任意のタイミングで測定する	127
トリガ信号入力時の注意点	128
正確な測定のためのヒント	129
測定時間を8に設定する	129
適切な測定レンジを選択する	129
補正機能を使用する	129
安定した測定を行う	129
接触時のチャタリングを回避して測定する	129
4端子対で測定する	129
周波数シフトを使用する	130
測定スピードを向上する (スループットを上げる) ためのヒント	131
測定時間を1に設定する	131
測定レンジ・モードを固定レンジに設定する	131
表示をオフにする	131
アベレージング回数を減らす	131
トリガ遅延時間を0にする	131
アナログ測定待ち時間を短縮する	131
ステータス・レジスタ・アップデートをオフする	132
<b>第7章. 測定結果による選別 (コンパレータ機能)</b>	
コンパレータ機能の概要	134
コンパレータ機能のオン/オフ	135
設定手順	135
選別判定条件の設定	136
リミット範囲のクリア (リセット)	136
リミット範囲の指定方法の選択	137
リミット範囲の設定	140
AUX機能の設定	143
異常に低い測定結果の除外 (Low Cリジェクト機能)	144
Low Cリジェクト機能のオン/オフ	144
Low Cリジェクト機能のリミット (境界値) 設定	144
選別判定結果の読み出し	146
各BINの選別個数の読み出し (BINカウント機能)	148
設定手順	148
選別判定結果によるビープ音の発生	149
<b>第8章. ハンドラ・インタフェースの利用</b>	
コンパレータ選別結果の出力	152
入出力信号のピン配置	154

タイミング・チャート	156
電気的特性	157
出力信号	157
入力信号	160
メンテナンス時のハンドラ・インタフェースの制御/確認	162
ハンドラ・インタフェース・テストの起動	162
ハンドラ・インタフェース用テスト・コマンドの使用法	162
ハンドラ・インタフェース・テストの終了	163
<b>第9章 スキャナ・インタフェースの利用</b>	
マルチ補正機能の使用法	166
マルチ補正機能をオン/オフする	166
チャンネルを選択する	167
マルチ補正用データを測定する	168
入出力信号のピン配置	170
タイミング・チャート	172
電気的特性	173
出力信号	173
入力信号	175
電源	177
メンテナンス時のスキャナ・インタフェースの制御/確認	178
スキャナ・インタフェース・テストの起動	178
スキャナ・インタフェース用テスト・コマンドの使用法	178
スキャナ・インタフェース・テストの終了	178
<b>第10章 仕様と参考データ</b>	
定義	180
オプションに関連する情報	180
基本仕様	181
測定パラメータ	181
測定信号	181
測定ケーブル長	182
測定時間モード	182
測定レンジ切換	182
測定レンジ	182
アベレージング	182
トリガ・モード	182
トリガ遅延時間	182
測定表示範囲	183
測定可能範囲	183
測定確度	185
参考データ	201
測定時間	202
測定補助機能	205
一般仕様	211
電源	211
動作環境	211
保管環境	211

# 目次

重量	211
ディスプレイ	211
外形寸法	211
EMC	214
安全性	215
LXI	215
測定確度の計算例	216
測定パラメータ：Cp-D（またはCs-D）の場合	216
測定パラメータ：Cp-Q（またはCs-Q）の場合	216
測定パラメータ：Cp-Gの場合	217
測定パラメータ：Cp-Rpの場合	217
測定パラメータ：Cs-Rsの場合	217
<b>第11章. 使用上の注意と日常の点検</b>	
使用上の注意	220
フロント・パネルからの誤入力を防止する（キー・ロック機能）	220
日常の点検（セルフ・テストの実行）	221
電源投入時のセルフ・テスト	221
フロント・パネルからセルフ・テストを実行する	221
本器をクリーニングする	223
UNKNOWN 端子	223
UNKNOWN 端子以外の各部のクリーニング	223
修理、交換、定期校正などをご依頼になる上での注意	224
装置を送付する時の注意	224
推奨校正期間	224
<b>第12章. トラブルシューティング</b>	
トラブル発生時の確認事項	226
動作しない（ディスプレイ無表示）	226
起動するが、通常の測定画面が表示されない（サービス・モード）	226
オーバードが表示される（UNKNOWN 端子に何もつながっていない場合）	226
コンパレータ機能をオンにすると、ビープ音が鳴り続ける	226
フロント・パネル・キーが効かない	227
測定値に異常がある	227
USB メモリに保存できない	227
エラー・メッセージ、警告メッセージが表示される	227
リモート・コントロール中のトラブル発生時の確認事項	228
外部コントローラに反応しない／誤動作する	228
測定値が読み出せない	228
エラー・メッセージが表示される	228
<b>付録 A. マニュアル・チェンジ</b>	
マニュアル・チェンジ	230
<b>付録 B. 4268A、4288A から E4981A への置き換えを行うための情報</b>	
4268A、4288A、E4981A の機能比較	232
<b>付録 C. 初期設定値一覧表</b>	

---

初期設定値、セーブ／リコール対象設定、バックアップ対象設定一覧	240
---------------------------------	-----

**付録 D. エラー・メッセージ**

エラー・メッセージ (アルファベット順)	246
1 - 100	246
A	246
B	246
C	246
D	247
E	247
F	248
G	248
H	248
I	248
L	249
M	249
N	249
O	250
P	250
Q	250
R	251
S	251
T	251
U	252
警告メッセージ (WARNING)	253

**付録 E. 技術情報**

E4981A の測定原理	256
キャパシタンス測定の基本原理	258
キャパシタンス試料の代表的特性	258
並列／直列等価回路モデルの選択基準	259
4 端子対測定 の原理	260
4 端子対測定時の注意	261



---

## 第 1 章 開梱と準備

本章では、Agilent E4981A キャパシタンス・メータの設定と起動について解説します。

### 本章の内容

#### □ 梱包内容の確認 (19 ページ)

E4981A を受け取ったら、梱包内容をすべて確認してください。

#### □ 環境の条件 (20 ページ)

E4981A の設置に必要なシステム要件、および放熱空間の確保について説明します。

#### □ ハンドルの取り外し方法 (23 ページ)

ハンドルの取り付けと取り外しの手順を示します。

#### □ 使用する前に (25 ページ)

電源の確認、および電源ケーブルの確認と接続の手順について示します。また、ヒューズ切れの対処方法についても説明します。

#### □ E4981A の起動 (27 ページ)

電源スイッチのオン/オフと電力供給遮断の手順について説明します。



## 梱包内容の確認

E4981A を受け取ったら、以下の手順に従って開梱時の確認をしてください。

### 警告

キャパシタンス・メータの外観（カバー、フロント／リア・パネル、LCD 画面、コネクタ・ポートなど）に輸送中の損傷が見受けられる場合は、電源スイッチを入れないでください。電源スイッチを入れると、感電する恐れがあります。

- 手順 1. キャパシタンス・メータの梱包に使用されている梱包箱や衝撃吸収剤に損傷がないか確認します。

### 注記

損傷がある場合には、梱包箱および衝撃吸収剤をそのまま保管し、以下のその他の検査項目を確認してください。

- 手順 2. 同梱のキャパシタンス・メータ付属品に損傷や欠陥がないかを確認します。
- 手順 3. 梱包内容一覧を参照して、キャパシタンス・メータ付属品がご指定のオプション通りにすべてそろっているかを確認します。
- 手順 4. 確認の結果、以下のいずれかに該当する場合は、最寄りの当社営業所にご連絡ください。
1. キャパシタンス・メータの梱包に使用されている梱包箱や衝撃吸収剤に損傷がある場合、または衝撃吸収剤に過渡の力が加えられた痕跡が見られる場合
  2. 同梱のキャパシタンス・メータ付属品に機械的な損傷または欠陥がある場合
  3. 同梱のキャパシタンス・メータ付属品に欠品がある場合
  4. 以降のキャパシタンス・メータの動作確認において異常が確認された場合
- 手順 1 の問題が確認された場合は、当社の営業所のほかに、キャパシタンス・メータの運送業者にも連絡してください。運送業者による検査に備え、梱包箱、衝撃吸収剤、同梱品は、製品受領時の状態で保管しておいてください。

---

## 環境の条件

以下の環境条件を満たす場所で E4981A を設定します。

### 動作環境

動作環境が以下の条件を満たしているかを確認してください。

温度	0 °C ~ 45 °C
校正温度範囲	23 °C ± 5 °C (校正実施時の温度変動は 1 °C 未満)
湿度 (≤ 40°C、結露しないこと)	15 % ~ 85 % RH
高度	0 ~ 2,000 m (0 ~ 6,561 フィート)
振動	最大 0.5 G、5 ~ 500 Hz

---

### 注意

上記の環境条件は、E4981A の仕様および測定精度に対する条件ではなく、動作環境に必要な条件です。

## 通気条件

キャパシタンス・メータの安全要求事項、仕様、測定精度を満たすためには、キャパシタンス・メータの周囲に適切な放熱空間を確保したり、ラック搭載型の場合はラック内を強制空冷するなどして、環境温度を規定範囲内に保つ必要があります。キャパシタンス・メータの仕様や測定精度を満たすための環境温度の詳細については、第10章「仕様と参考データ」(179ページ)をご覧ください。

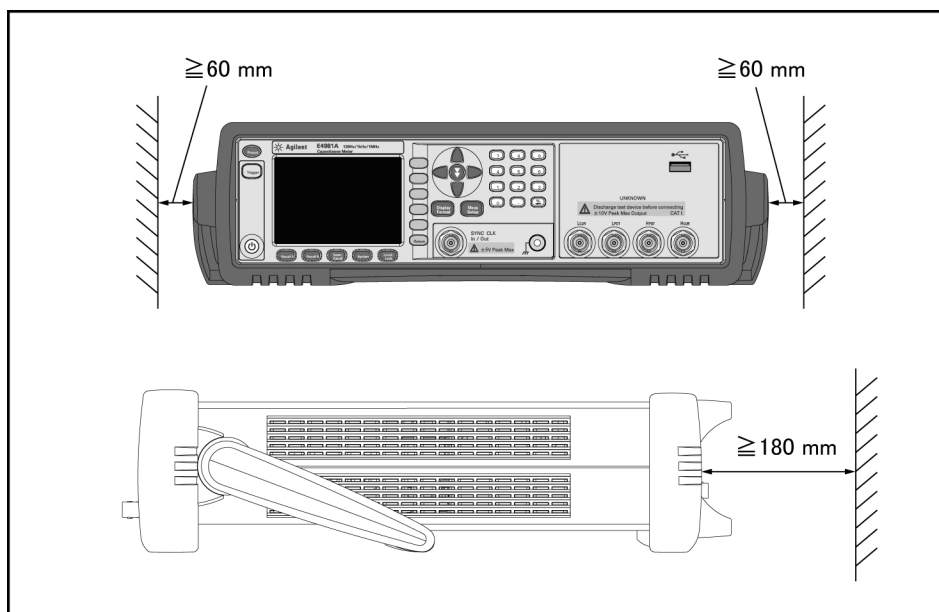
キャパシタンス・メータ周囲の環境温度を動作環境仕様の温度範囲内(「動作環境」(20ページ))に保った場合、製品は安全規格の要求事項に適合しています。

また、以下の放熱空間を確保して設置すれば、安全規格の要求事項に一層適合します。

	条件
後部	≥ 180 mm
側部	≥ 60 mm (左右両側)

図 1-1

### 設置時の通気空間



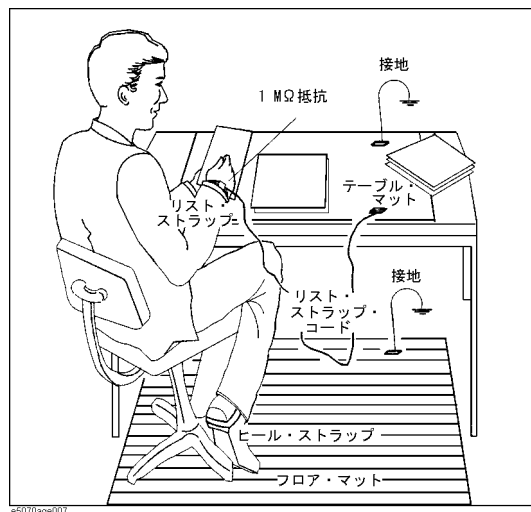
e4981aue0023

## 静電気（ESD）対策

図 1-2 に静電放電（ESD）による損傷から電子部品を保護するための作業場の静電気保護対策を示します。

図 1-2

### 作業場の静電気保護対策例



### 電源ケーブルのプラグを引き抜くための空間確保

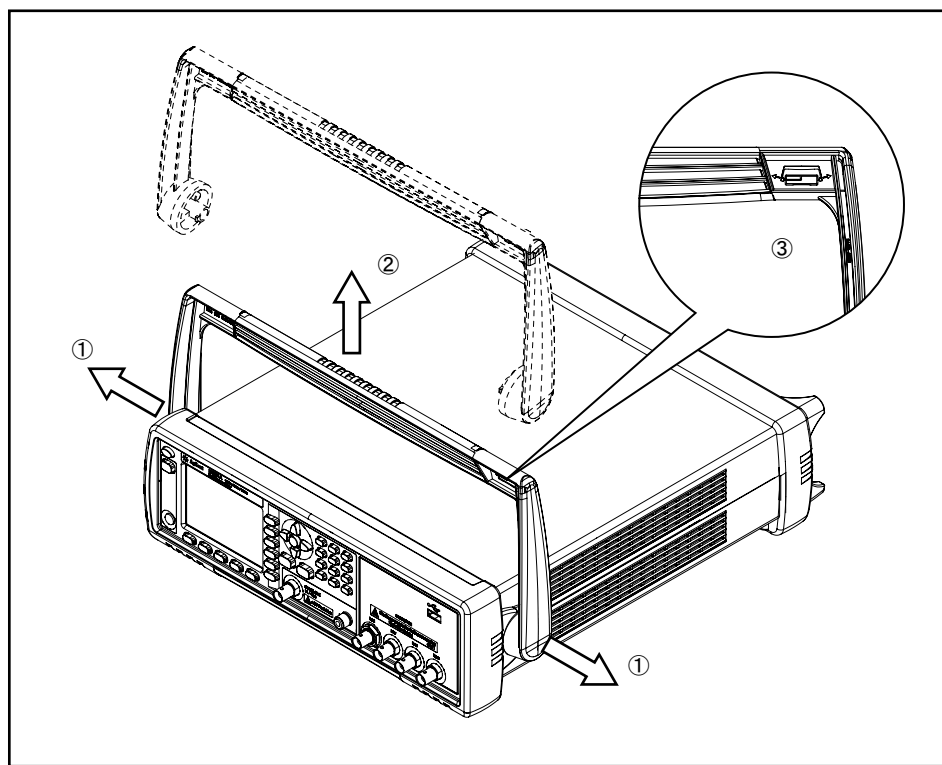
「電力供給の遮断」（28 ページ）に説明するように、電源ケーブルのプラグは、E4981A の遮断機器（電力供給を遮断する機器）として働きます。E4981A を設置する際は、非常時に素早く（AC コンセントまたは E4981A 装置から）プラグを抜けるように、装置の周囲に十分な空間を確保してください。

## ハンドルの取り外し方法

E4981A オプション 600 には、ハンドル・キットが装備されています。ラック搭載キットで E4981A を使用する場合は、以下の手順に従ってハンドルを取り外してください。

図 1-3

ハンドルの取り外し方法



e4981aue0021

- 手順 1. ハンドルを 1 の方向に引っ張りながら、装置に対して垂直に引き上げます。
- 手順 2. ハンドルを 1 の方向に引っ張りながら、2 に向かって持ち上げます。

### 注記

ハンドルは、3 が前面に向かい合うように取り付けてください。そのように取り付けていないと、ハンドルが損傷する場合があります。

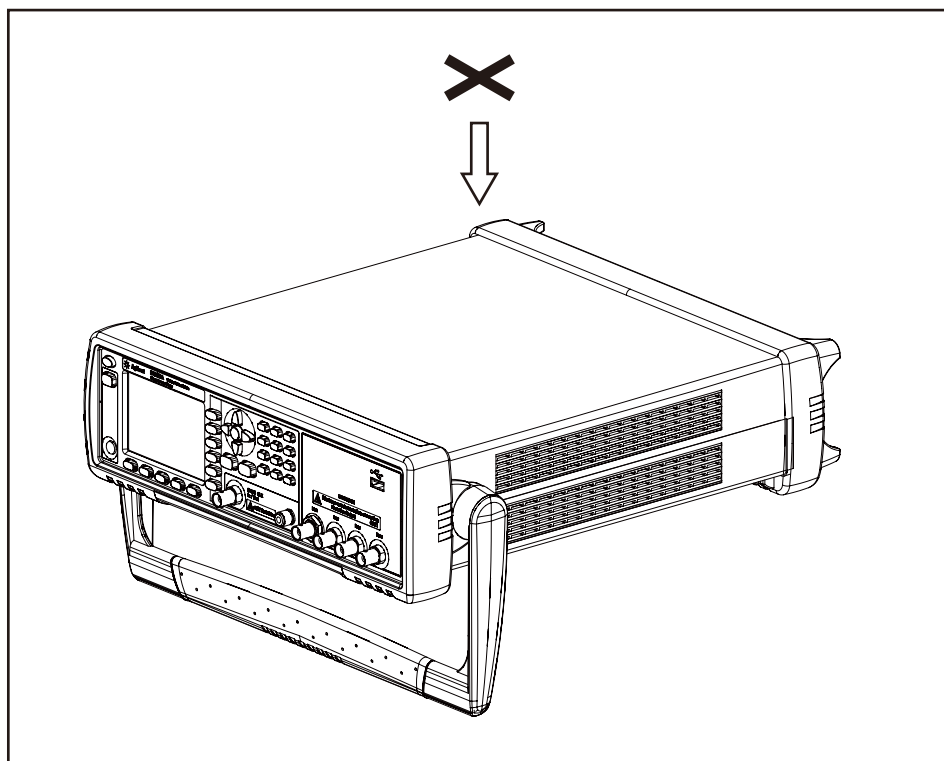
## ハンドル使用時の注意

E4981A のハンドルを使用する場合は、以下の指示に従ってください。これに従わないと、ハンドルに指が挟まれたり、E4981A が落下して損傷する恐れがあります。

- ・ ハンドルが図 1-4 に示す位置の時は、E4981A に荷重を加えたり、ハンドルを急に引き上げたりしないでください。
- ・ 試料の接続時にはハンドルに触れないでください。

図 1-4

取り付け位置のハンドル



e4981aue0022

## 使用する前に

### 電源の確認

E4981A に供給される電源が以下の条件を満たしていることを確認してください。

	条件
電圧	90 ~ 264 Vac
周波数	47 ~ 63 Hz
最大消費電力	150 VA

### ヒューズの設定

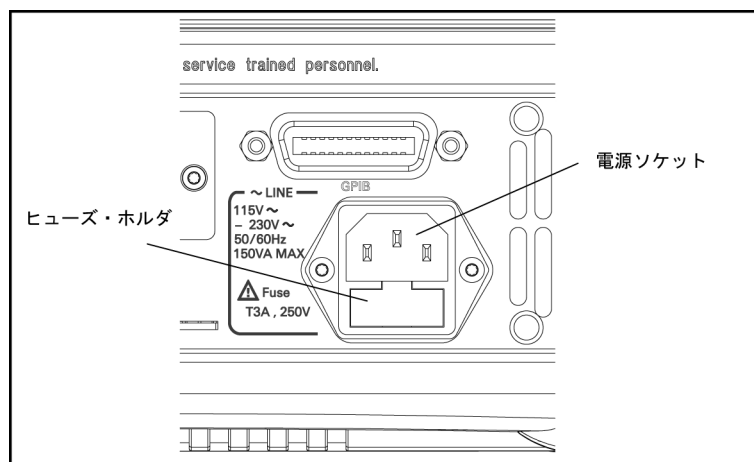
以下の種類のヒューズを使用してください。

UL/CSA type, Slo-Blo, 5×20mm miniature fuse, 3 A, 250 V (Agilent 部品番号 2110-1017)

ヒューズが必要な場合には、最寄りの当社営業所に問い合わせてください。電源ケーブルを取り外した後、ヒューズ・ホルダを手前に引き出すことにより、ヒューズの確認および交換を行います。

図 1-5

### ヒューズ・ホルダと電源ケーブル・レセプタクル



e4981aue0020

## 電源ケーブルの確認と接続

E4981A に付属している 3 芯構造の電源ケーブルは、1 本が接地線として働きます。この電源ケーブルを用いることにより、E4981A を接地することができ、電源コンセントの感電事故を防ぎます。

手順 1. 使用する電源ケーブルが損傷を受けていないかを確認します。

---

<b>警告</b>	損傷を受けた形跡のある電源ケーブルは絶対に使用しないでください。感電する恐れがあります。
-----------	--

---

手順 2. E4981A リア・パネルの電源ケーブル・レセプタクルと、接地端子が確実に接地された 3 極電源コンセントを付属の電源ケーブルで接続します。

---

<b>警告</b>	E4981A は、付属の接地線付き 3 芯電源ケーブルを用いて確実に接地してください。
-----------	---

---

---

<b>注記</b>	3 極 -2 極変換アダプタは、キャパシタンス・メータに付属していません。3 極 -2 極変換アダプタが必要な場合には、本書の裏表紙に記載されている最寄りの当社営業所に問い合わせてください。
-----------	---

---

電源ケーブル・オプションは、電源コード一覧表（16000-99101）に記載されています。



## E4981A の起動


ここでは、E4981A の電源のオン／オフと非常時の電力供給の遮断について説明します。

### 電源のオンとオフ

#### 電源オン


電源スイッチ  のオンおよびオフの状態は、 スイッチの色で確認します。

ライトの色	電源の状態
オレンジ	電源オフ
黄緑	電源オン
消灯	電源オフ（電力供給遮断）

- 手順 1. フロント・パネルの左下にある電源スイッチのライト  がオレンジであることを確認します。消灯している場合、電力供給も遮断されています。
- 手順 2. 電源スイッチを押します。電源スイッチのライトが黄緑色になり、電源がオンになると、E4981A はセルフ・テストを開始します。  
セルフ・テストは、約 30 秒かかります。
- 手順 3. セルフ・テストに合格したことを確認します。  
動作が正常かどうかは、セルフ・テスト終了後にエラー・メッセージが表示されないことで確認できます。

#### 電源オフ

以下の方法に従って、電源をオフにします。

- 手順 1. フロント・パネルの左下にある電源スイッチ  を押します。

#### 注記

E4981A の内部メモリや USB メモリに対するデータのセーブ／リコール時は、電源をオフにしないでください。電源をオフにすると、メモリの内容が消失する場合があります。

## 電力供給の遮断

電源ケーブルのプラグ（電源コンセント側または E4981A 側）は、E4981A の遮断機器（電源供給を遮断する機器）として働きます。感電などの事故を回避するために電力供給を遮断する必要がある場合は、電源ケーブルのプラグ（電源コンセント側または E4981A 側）を引き抜いてください。

---

### 注記

この操作を速やかに行うためには、「電源ケーブルのプラグを引き抜くための空間確保」(22 ページ) のガイドラインに従ってください。

通常的环境中で電源をオフにする場合は、「電源オフ」(27 ページ) に説明している方法に必ず従ってください。

---

---

## 第 2 章 概要

本章では、E4981A の基本的な操作手順を示し、フロント・パネル、リア・パネル、表示画面の名称と機能について説明します。

## 製品概要

Agilent E4981A キャパシタンス・メータは、セラミック・コンデンサ量産試験に使用します。周波数が 120 Hz/1 kHz/1 MHz およびテスト信号レベル(100 mV ~ 1 V) でキャパシタンスを評価する際に有用です。

E4981A は、すべての周波数で基本確度  $\pm 0.07\%$  (C) と  $\pm 0.0005$  (D) を、各測定レンジで 7 桁の分解能 (損失係数の分解能は  $10^{-6}$ ) を保持して C-D を測定できます。

E4981A の内蔵コンパレータを使用すると、比較/判定結果を出力して、部品を最大 10 ビンに選別することができます。また、ハンドラ・インタフェースおよびスキャナ・インタフェースによって、E4981A をコンポーネント・ハンドラ、スキャナ、システム・コントローラに組み込むことが容易になり、部品のテスト、選別、品質管理のデータ処理を完全に自動化できます。

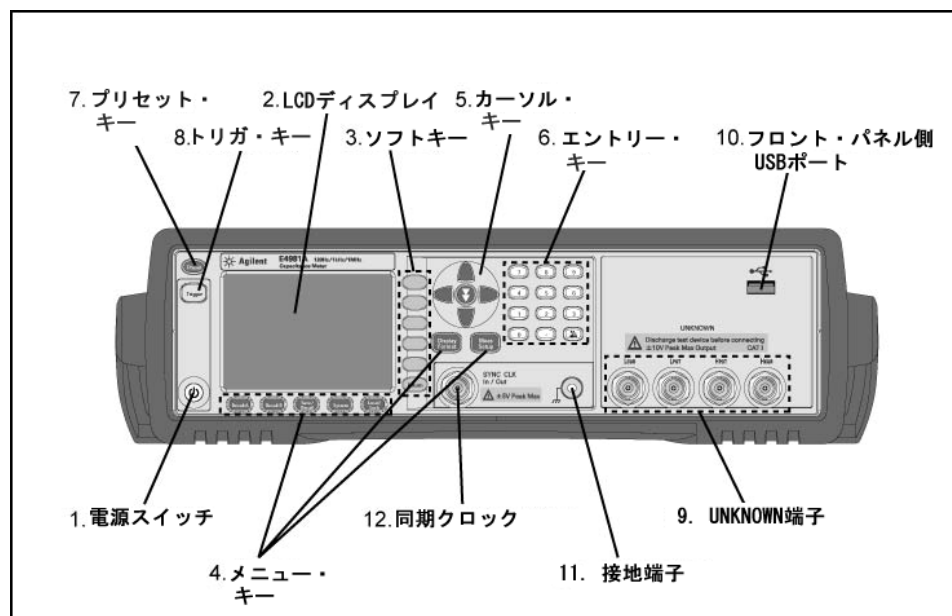
E4981A は GPIB/LAN/USB インタフェースを標準装備しており、自動テストを実施できます。

## フロント・パネル：各部の名称と機能

ここでは、E4981A のフロント・パネルの各部の名称と機能について説明します。LCD ディスプレイに表示される機能の詳細については、「表示エリア：各部の名称と機能」(37 ページ) をご覧ください。

図 2-1

### フロント・パネル



e4981aue0036

### 1. 電源スイッチ

E4981A を電源オン、電源オフの状態に切り替えます。電源をオンにすると、スイッチが黄緑色で点灯し、動作電圧が機器に印加されます。電源をオフにすると、スイッチが橙色で点灯し、電圧は機器に印加されません。

### 2. LCD

液晶ディスプレイ (LCD) は、測定結果、テスト条件などを表示します。

#### 注記

一部の画素表示に問題 (表示抜けや残光) が起きたとしても、これは故障ではなく、製品の性能に影響することはありません。

### 3. ソフトキー

5つのソフトキーを使用して、測定条件とパラメータ機能を選択します。各ソフトキーの左側にソフトキー・ラベルが表示されます。

### 4. メニュー・キー

メニュー選択キーを使用して、それぞれの機器制御に対応する選択項目にアクセ

## 概要

### フロント・パネル：各部の名称と機能

スします。

表 2-1

[Display Format] キー	測定結果と選択項目を表示します。
[Meas Setup] キー	測定条件、補正機能、コンタクト・チェック機能、BIN 選別の境界値を設定します。
[Recall A] キー	内部メモリ 0 の設定情報を再現します。
[Recall B] キー	内部メモリ 1 の設定情報を再現します。
[Save/Recall] キー	設定情報の保存と再現、測定結果と画面イメージの保存を行います。
[System] キー	システム、GPIB/LAN/USB インタフェースを設定します。セルフ・テストを実行します。
[Local/Lock] キー	フロント・パネルのハードキーとソフトキーのロックとロック解除を行います。

## 5. カーソル・キー

表示されたページのフィールド間でフィールド選択カーソルを移動します。カーソルの移動先のフィールドは、元のフィールドの反転イメージに変わります。カーソルは、フィールド間のみを移動します。

スキップ・キーについては、「スキップ・キーの利用法」(40 ページ) をご覧ください。

## 6. エントリー・キー

数値データを E4981A に入力します。エントリー・キーには、0～9、ピリオド(.)、プラス/マイナス(+/-) 記号があります。入力値は入力行 (LCD ディスプレイの下から 2 番目の行) に表示され、ソフトキーを押すと、数値入力終了します。プラス/マイナス・キーは、入力値の最後の文字を消去します。

## 7. プリセット・キー

キャパシタンス・メータを初期設定状態に戻します。初期化には 3 通りの方法があります。詳細については、「機器を初期化する」(45 ページ) をご覧ください。

## 8. トリガ・キー

手動トリガ・モードに設定されている場合、手動で E4981A にトリガを掛けます。

## 9. UNKNOWN 端子

4 端子対のテスト・フィクスチャまたはテスト・リードに接続し、テスト・デバイス (DUT) の測定に使用します。

---

### 注記

ストッパが付いた 4 端子対のテスト・フィクスチャまたはテスト・リードを使用する場合は、E4981A のストッパやダンパを取り外してください。

**注意**

UNKNOWN 端子に DC 電圧、または電流を印加しないでください。故障の原因となります。キャパシタンス・メータを完全に放電した後に、測定試料 (DUT) をテスト・ポート (またはテスト・ポートに接続されたテスト・フィクスチャ、ケーブルなど) に接続してください。

UNKNOWN 端子の対応可能な最大負荷は、10 kgf (公称値) です。

テスト・ポートは、IEC 61010-1 の設置カテゴリ I に適合しています。

## 10. フロント・パネル側 USB ポート

このポートからデータを USB メモリに保存します。

コネクタ・タイプ：ユニバーサル・シリアル・バス (USB) ジャック、A タイプ (4 接点)、メス

対応規格：USB 1.1

**注記**

USB ポートには、USB メモリ以外の機器を接続しないでください。プリンタ、HDD 内蔵装置、USB ハブの USB ポート接続はサポートしていません。画面の印刷については、「スクリーンショットを USB メモリに保存する」(99 ページ) をご覧ください。

**注記**

ステータス表示エリアに“USB”と表示されている間は、USB メモリのプラグを抜かないでください。

### USB メモリ・タイプ

USB マス・ストレージ・クラスに対応し、FAT16 または FAT32 でフォーマットした USB メモリを使用してください。注意点については、「USB メモリに関する注意点」(88 ページ) をご覧ください。

インターフェース：USB 1.1

## 11. 接地端子

E4981A のシャーシに接続されています。

## 12. 同期クロック

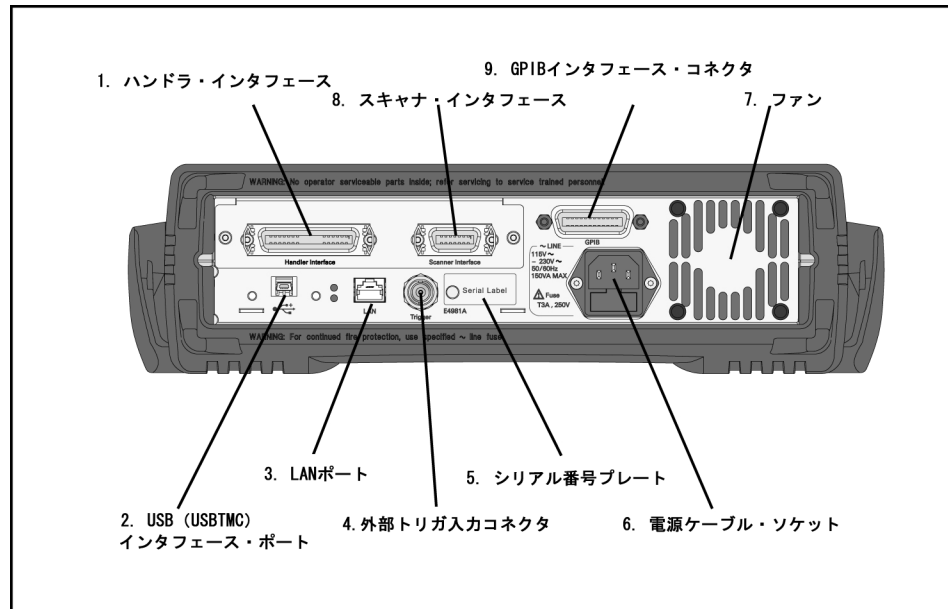
内部クロック信号が出力されます。

## リア・パネル：各部の名称と機能

ここでは、E4981A のリア・パネルの各部の名称と機能について説明します。

図 2-2

### リア・パネル



e4981aue0037

### 1. ハンドラ・インタフェース

生産ラインで使用する自動機（ハンドラ）とデータを交換します。

コネクタ・タイプ：36ピン・セントロニクス

### 2. USB (USBTMC) インタフェース・ポート

このポートを介して外部コントローラから E4981A を制御できます。

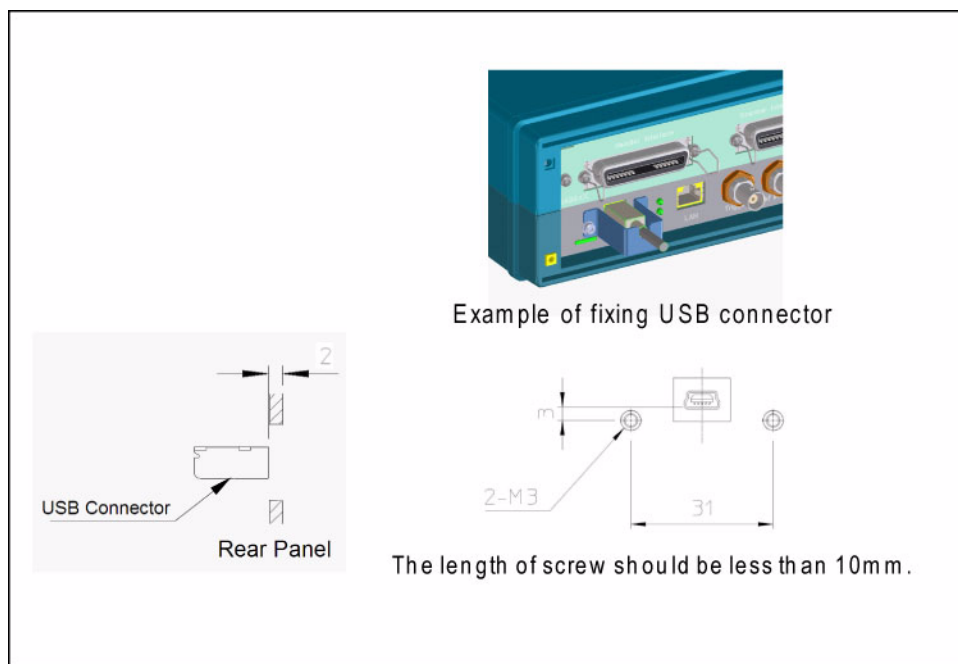
コネクタ・タイプ：ユニバーサル・シリアル・バス (USB) ジャック、ミニ B タイプ (5 接点)、メス

対応規格：USBTMC-USB488 および USB2.0

ブラケットを自作することで、USB ケーブルを安定させるためのネジ穴が USB ポート横に用意されています。下図はそのブラケット作成に必要な寸法を示しています。ネジの長さは 10mm 未満にしてください。



図 2-3



### 3. LAN ポート

E4981A を LAN（ローカル・エリア・ネットワーク）に接続します。LAN に接続すると、SICL-LAN あるいは telnet を利用して本器のコントロールを行ったり、Web サーバを経由して外部 PC から本器を制御することができます。

LXI 規格（LAN eXtensions for Instrumentation）バージョン 1.2 クラス C に適合しています。

コネクタ・タイプ：8 ピン RJ-45 コネクタ

対応規格：10Base-T/100Base-TX イーサネット（データ速度自動選択）

### 4. 外部トリガ入力コネクタ

外部トリガ信号で E4981A にトリガを掛けるために、正または負の TTL パルスを入力する BNC コネクタです（トリガ・モードは EXTERNAL（外部）に設定する必要があります）。

### 5. シリアル番号プレート

製品のシリアル番号を示すシールです。

### 6. 電源ケーブル・ソケット（LINE へ）

電源ケーブルを接続するソケット（コンセント）です。

#### 注記

機器を電源（コンセント）に接続する場合は、付属の接地線付き 3 芯電源ケーブルを使用してください。

## 概要

### リア・パネル：各部の名称と機能

電源ケーブルのプラグ（電源コンセント側または装置側）は、E4981A の遮断機器（電力供給を遮断する機器）として働きます。感電などの事故を回避するために電力供給を遮断する必要がある場合は、電源ケーブルのプラグ（電源コンセント側または装置側）を引き抜いてください。通常使用時の電源オフの手順については、「1. 電源スイッチ」（31 ページ）の説明をご覧ください。

電源の詳細については、「電源の確認」（25 ページ）をご覧ください。

## 7. ファン

E4981A 内部の温度を調節する冷却ファンです。E4981A 内部の熱風を逃がします。

## 8. スキャナ・インタフェース

スキャナを接続し、最大 256 通りのマルチ・チャンネルによる補正と測定を行います。

コネクタ・タイプ：14 ピン・アンフェノール

## 9. GPIB インタフェース・コネクタ

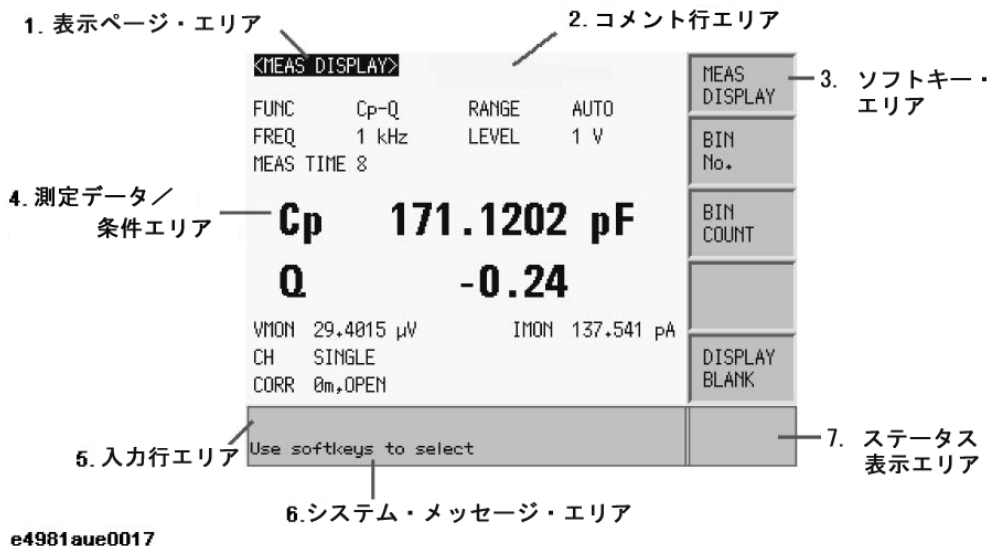
General Purpose Interface Bus (GPIB) です。このコネクタから外部コントローラなどの装置に接続すると、自動測定システムを構成できます。

## 表示エリア：各部の名称と機能

ここでは、E4981A の LCD ディスプレイの各部の名称と機能について説明します。

図 2-4

### 表示画面



### 1. 表示ページ・エリア

現在の表示ページの表示ページ名を示します。

### 2. コメント行エリア

フロント・パネル、または SCPI コマンドの DISPLAY:LINE コマンドを使用して、30 文字 (ASCII 形式) まで入力することができます。先頭の 22 文字がエリアに表示されます。

コメント行エリアは

- [MEAS DISPLAY]
- [BIN No DISPLAY]
- [BIN Count DISPLAY]
- [MEANS SETUP DISPLAY]

で表示されます。

コメント行の入力方法については、「コメント行を入力する」(61 ページ) をご覧ください。

## 概要

### 表示エリア：各部の名称と機能

#### 3. ソフトキー・エリア

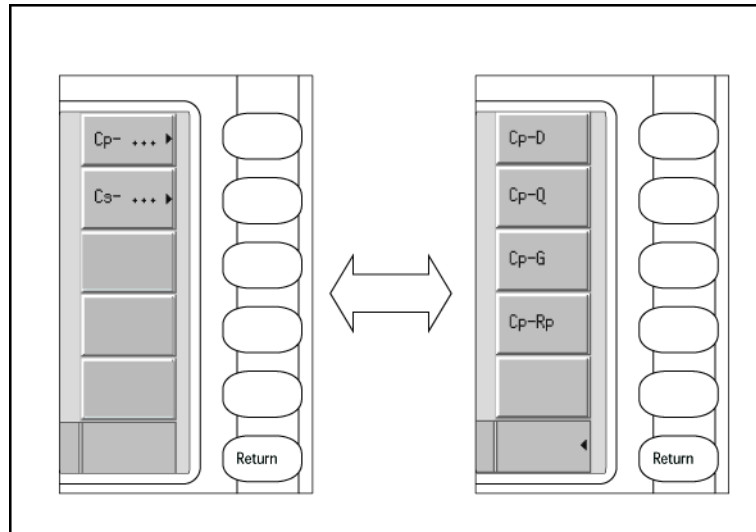
フィールドに対応するソフトキー・ラベルを表示します。

ソフトキーの右に表示される▶は、そのソフトキーを押すと、1レベル下のソフトキー・ラベルが表示されることを示しています。

下のレベルのソフトキー・ラベルが表示されている時に [Return] キーを押すと、1レベル上のソフトキーが表示されます。この場合、[Return] キーの左のラベルには、◀が表示されます。

図 2-5

#### ソフトキー・エリア



e4981aue0018

#### 4. 測定データ／条件エリア

測定条件と測定結果を表示します。

#### 5. 入力行エリア

エントリー・キーで入力された数値を表示します。

#### 6. システム・メッセージ・エリア

システム・メッセージ、警告、およびエラー・メッセージを表示します。

#### 7. ステータス表示エリア

フロント・パネル・キーがロックされている場合、“LOCK” を表示します。外部コントローラから SCPI コマンドを送信すると、“RMT” が表示され、フロント・パネル・キーがロックされます。E4981A が USB メモリにアクセスしている場合、“USB” を表示します。

## 基本操作

E4981A の基本操作について以下に説明します。

1. メニュー・キーおよびソフトキーを使用して、目的のページを表示します。
2. カーソル・キーを使用して、カーソルを目的のフィールドに移動します。カーソルの移動先のフィールドは、元のフィールドの反転イメージに変わります。カーソルは、フィールド間（左右または上下）を移動できます。
3. ソフトキー・ラベルは、カーソルの移動先のフィールドに合わせて自動的に表示されます。目的のソフトキーを押します。

エントリー・キーを使用して、数値データを入力します。エントリー・キーのいずれかを押すと、ソフトキーは使用可能な単位のソフトキーに変わります。この単位のソフトキーを押すと、数値入力が終了します。

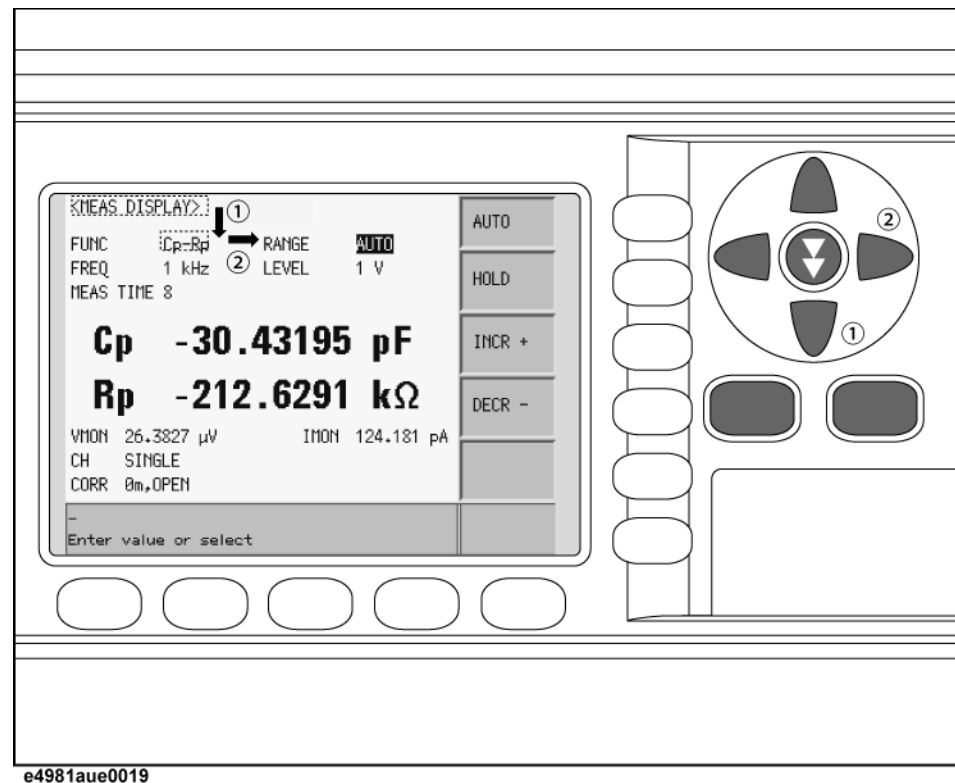
単位は、選択したフィールドに応じて変わります。

### カーソル・キーの利用法

図 2-6 に示すように、カーソル・キーを使用して、カーソルを目的のフィールドに移動します。

図 2-6

カーソル・キーとフィールドの操作例



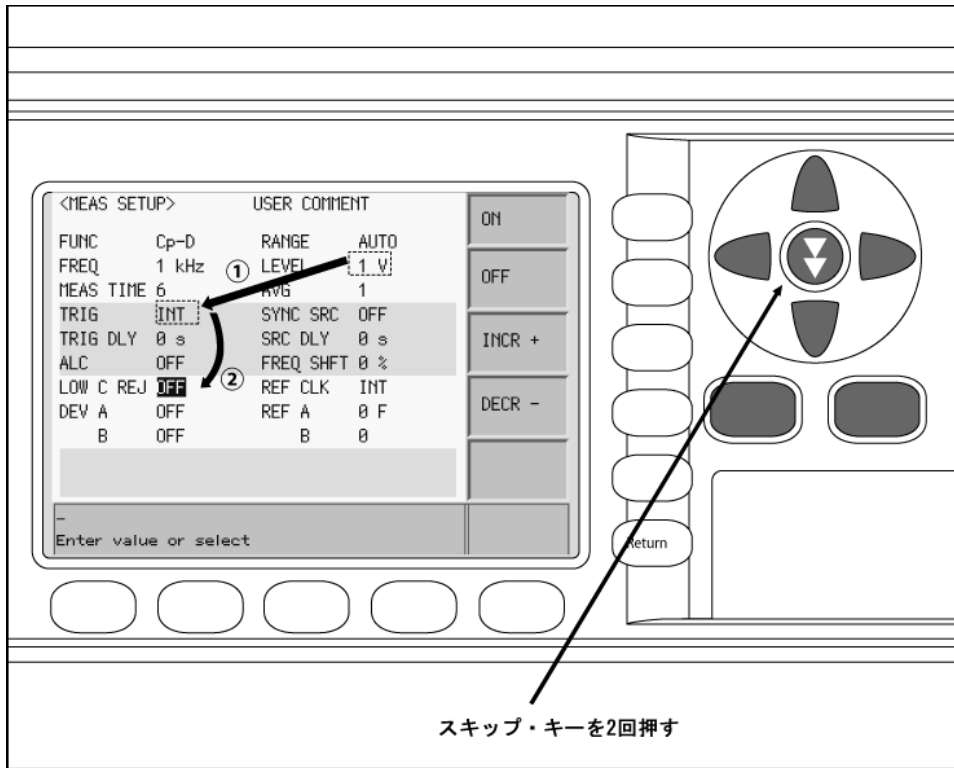
## スキップ・キーの利用法

スキップ・キーの使用方法について以下に説明します。

表示ページでは、3行を1つにまとめて表示します。エリア間を移動してフィールドを選択する際に、スキップ・キーを使用することにより、目的のフィールドを素早く選択できます。

図 2-7

### スキップ・キーとフィールドの操作例



e4981auj0003

---

## 第3章 初心者のための基本操作方法

本章では、Agilent E4981A の基本操作方法について解説します。「キー操作の基本を理解する」ではキーの基本的な操作方法を説明しています。「基本測定手順を習得する」では E4981A を使ったコンデンサ（キャパシタンス）の基本測定方法を説明しています。

---

## キー操作の基本を理解する

E4981A のフロント・パネル・キーを押した場合の動作は次に示す 3 通りです。

- ・ 1 度のキー操作で終了する場合
- ・ メニュー（項目選択）の画面が現れる場合
- ・ 数値入力の画面が現れる場合

これらの各場合について、それぞれの操作の基本を説明します。

### 1 度のキー操作で終了する場合

1 度のキー操作で、機能のオン／オフや設定の変更が行われます。つまり、キーを押すたびに設定のオン／オフが切り替わります。以下に例を示します。

- ・ [Recall A] キーを押すと、設定がレジスタ 0 から再現されます。
- ・ [Local/Lock] キーを押すごとに、フロント・パネルのハードキーとソフトキーのロックおよびロック解除が交互に行われます。

### メニュー（項目選択）の画面が現れる場合

この場合、キーを押すと、項目選択に使用するソフトキー・エリアの表示が変化します。カーソル・キーまたはメニュー・キーで選択を変更します。希望する項目が選択されたら、ソフトキーを押して選択を確定します。以下に例を示します。

- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[TRIG] フィールドを選択します。
- 手順 3. MAN ソフトキーを押して、トリガ・タイプを手動に設定します。

### 数値入力の画面が現れる場合

この場合、キーを押すと、ディスプレイ表示が、測定画面から数値入力の画面に変化します。以下のキーを使用して数値を入力します。

- ・ エントリー（[0]、[1]、[2]、[3]、[4]、[5]、[6]、[7]、[8]、[9]、[.]（小数点）、[+/-]（プラス／マイナス））キー
- ・ ソフトキー

以下に各キーの使い方について説明します。

#### エントリー・キー

数値の入力に使用するキー。[+/- <-] キーは、入力値の最後の文字を消去します。

#### ソフトキー

入力を終了する場合に使用します。

---

#### 注記

エントリー・キーとソフトキーのみを使用して数値を入力できます。ただし、数



値を入力する時の機器の設定状態によっては、これらのキーを使用できない場合もあります。

### 数値入力操作例

数値入力操作の例として、以下の2通りの方法で測定レンジの設定を測定レンジの220 pF（測定周波数：1 kHz の場合）に変更する手順について説明します。

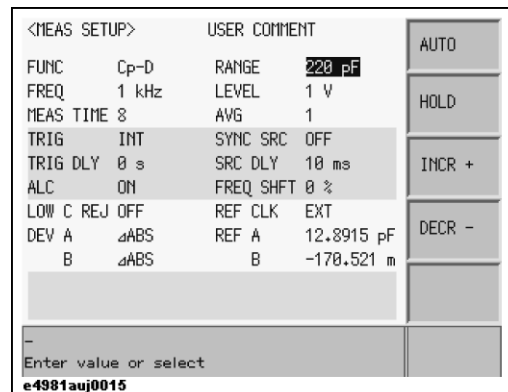
- ・ 数字キーとソフトキーで入力する
- ・ ソフトキーのみで入力する

各手順を以下に示します。

- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します。
- 手順 2. 図 3-1 に示すように、カーソル・キーを使用して、[RANGE] フィールドを選択します。

図 3-1

### 測定設定画面



- 手順 3. 220 pF を入力します。

数字エントリー・キーとソフトキーで入力する場合

数字エントリー・キーでデータを入力すると、ソフトキーが単位のラベル（pF、nF、μF、mF、F）に変わります。

[2] キー、[2] キー、[0] キーと押します。次に [pF] ソフトキーを押します。

ソフトキーのみで入力する場合

ソフトキー	説明
INCR+	ホールド・モード時に測定レンジを1つ上げます。
DECR-	ホールド・モード時に測定レンジを1つ下げます。

## 基本測定手順を習得する

ここでは、E4981A を使った基本的な測定手順を習得するために、テスト・フィクスチャを使用してコンデンサを測定する手順を説明しています。

### テスト・フィクスチャを接続する

#### 注意

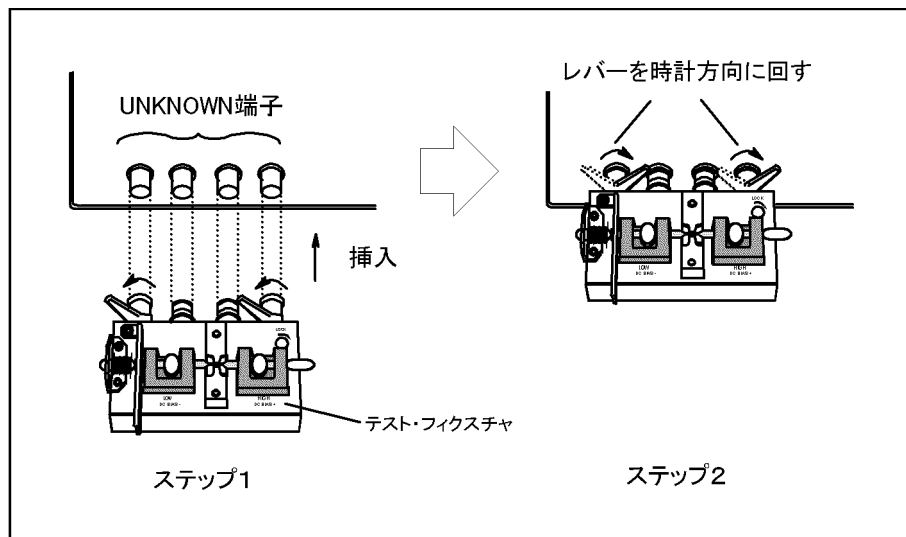


UNKNOWN 端子に DC 電圧、または電流を印加しないでください。故障の原因となります。特にコンデンサは充電されている場合がありますので、試料を十分に放電してから UNKNOWN 端子（あるいはテスト・フィクスチャ）に接続してください。

試料（コンデンサ）を直接 E4981A に接続することは困難ですので、通常、試料を E4981A と接続するため、テスト・フィクスチャを使用します。テスト・フィクスチャは試料の形状に合ったものを使用する必要があります。図 3-2 にチップ・コンデンサの測定に適した 16034G を使用する場合の接続例を示します。

図 3-2

#### テスト・フィクスチャ（16034G）の接続



4288aoj024

## 基本的な測定条件を設定する

ここでは、コンデンサ測定における基本的な測定条件の設定手順を説明します。実際の正確な測定や測定時間を考慮した測定等のためには、ここで説明していない測定条件についても、適切な状態に設定する必要があります。

### 機器を初期化する

E4981A の各設定を初期状態に戻す方法について説明します。

- 手順 1. [Preset] キーを押します。
- 手順 2. ソフトキーを使用して、以下の 4 つの初期状態のいずれかを選択します。

表 3-1

### E4981A の 4 つの初期状態と初期化

初期状態	初期化
<b>CLEAR SETTING</b>	この状態に初期化した場合、フロント・パネルと SCPI コマンドにより構成可能なすべての基本パラメータがクリアされます（:SYST:PRES コマンドを使用しても同じ結果になります）。
<b>CLEAR SET&amp;CORR</b>	この状態に初期化した場合、初期設定リストに表示されている校正データがすべてクリアされます *1（*RST コマンドを使用しても同じ結果になります）。
<b>FACTORY DEFAULT</b>	この状態に初期化した場合、ユーザが構成可能なすべてのデータがクリアされ、工場出荷時の初期設定に戻ります。
<b>LAN RESET</b>	この状態に初期化した場合、LAN 設定が工場出荷時の初期状態に戻ります。

\*1.初期化が完了するまでに数秒かかります。

各初期状態と影響を受ける設定の詳細については、付録 C 「初期設定値一覧表」 (239 ページ) をご覧ください。

## 初心者のための基本操作方法 基本測定手順を習得する

### 測定パラメータを設定する

測定する主パラメータ、従パラメータを設定します。E4981A は次に示すような組み合わせでパラメータを選択できます。

主パラメータ	従パラメータ
Cp	D, Q, G, Rp
Cs	D, Q, Rs

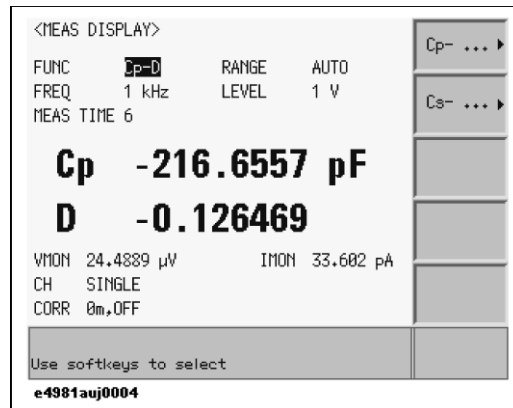
各パラメータの説明を以下に示します。

- Cp : 等価並列抵抗を考慮した場合のキャパシタンスの値  
Cs : 等価直列抵抗を考慮した場合のキャパシタンスの値  
D : 損失係数  
Q : Quality factor (D の逆数)  
G : 等価並列コンダクタンス  
Rp : 等価並列抵抗  
Rs : 等価直列抵抗

以下に測定パラメータの設定手順を示します。

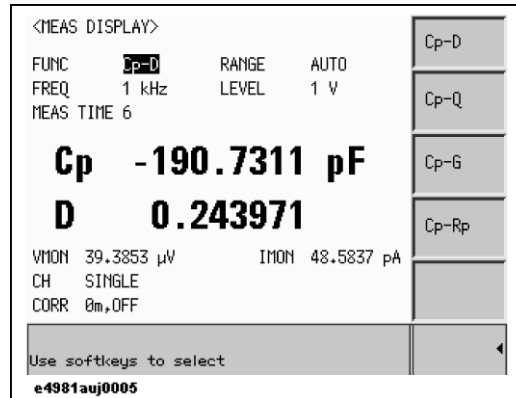
- 手順 1. [Display Format] キーを押します。
- 手順 2. **MEAS DISPLAY** ソフトキーを押します。
- 手順 3. 図 3-3 に示すように、カーソル・キーを使用して、**[FUNC]** フィールドを選択します。
- 手順 4. **Cp** ソフトキーまたは **Cs** ソフトキーを押して、主パラメータを選択します。

図 3-3 主パラメータ選択メニュー画面



手順 5. 図 3-4 に示すように、ソフトキーを押して、従パラメータを選択します。

図 3-4 従パラメータ選択メニュー画面



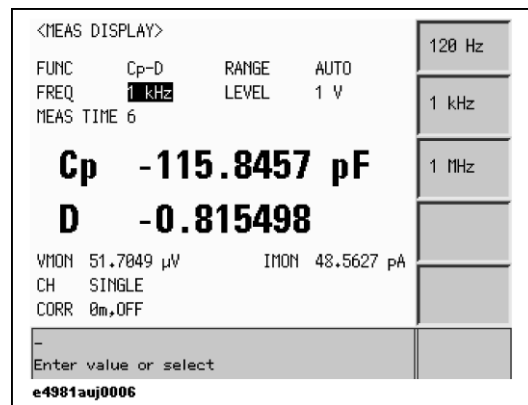
## 初心者のための基本操作方法 基本測定手順を習得する

### 測定信号周波数を設定する

測定時に試料（コンデンサ）に印加する信号の周波数を設定します。

- 手順 1. [Display Format] キーを押します。
- 手順 2. **MEAS DISPLAY** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**[FREQ]** フィールドを選択します。
- 手順 4. ソフトキーまたはエントリー・キーを使用して、周波数を入力します。数字エントリー・キーでデータを入力すると、オプション 001 の場合は (Hz、kHz、MHz)、オプション 002 の場合は (Hz、kHz) へとソフトキーが単位のラベルに変わります。

図 3-5 測定信号周波数選択メニュー画面



### 測定信号レベルを設定する

測定時に試料（コンデンサ）に印加する信号の電圧レベルを設定します。

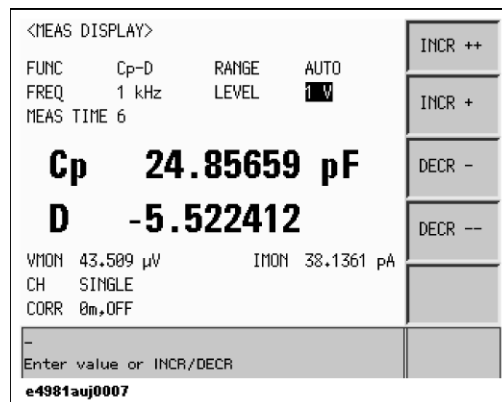
- 手順 1. [Display Format] キーを押します。
- 手順 2. **MEAS DISPLAY** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**[LEVEL]** フィールドを選択します。
- 手順 4. ソフトキーまたはエントリー・キーを使用して、テスト信号レベルを入力します。エントリー・キーでデータを入力すると、ソフトキーが単位のラベル（mV、V）に変わります。

#### ソフトキー 説明

<b>INCR++</b>	発振器の電圧レベルを 100 mV、500 mV、1 V の順で増大させます。
<b>INCR+</b>	発振器の電圧レベルを 10 mV 間隔で上げます。
<b>DECR-</b>	発振器の電圧レベルを 10 mV 間隔で下げます。
<b>DECR--</b>	発振器の電圧レベルを 1 V、500 mV、100 mV の順で減少させます。

図 3-6

#### 測定信号レベル設定画面



## 初心者のための基本操作方法 基本測定手順を習得する

### ケーブルの長さを設定する

使用するテスト・セット・リードに応じて、測定ケーブルの長さを 0 m、1 m、2 m の中から選択します。

0 m	テスト・リードを使用しない、すなわちテスト・フィクスチャを直接 UNKNOWN 端子に接続する場合
1 m	Agilent 16048A/B テスト・リードを使用する場合
2 m	Agilent 16048D テスト・リードを使用する場合

測定ケーブルの長さの設定手順を以下に示します。

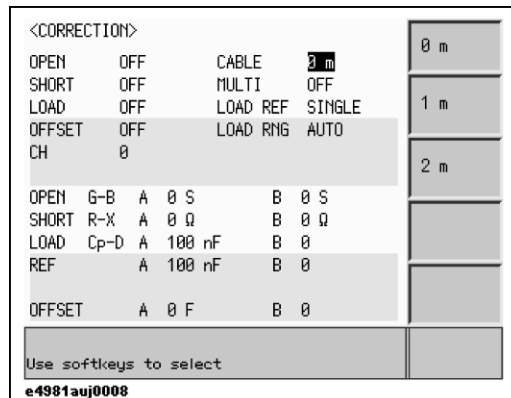
- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフト・キーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[**CABLE**] フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

#### ソフトキー 説明

<b>0 m</b>	ケーブル長を 0 メートルに設定します。
<b>1 m</b>	ケーブル長を 1 メートルに設定します。
<b>2 m</b>	ケーブル長を 2 メートルに設定します。

図 3-7

### ケーブル長選択メニュー画面





## 誤差を補正するための測定を実行する

テスト・フィクスチャとケーブルの浮遊アドミタンスや残留インピーダンスなどに起因する測定誤差を補正します。

試料をテスト・フィクスチャに実際に接続する前に、補正を行います。

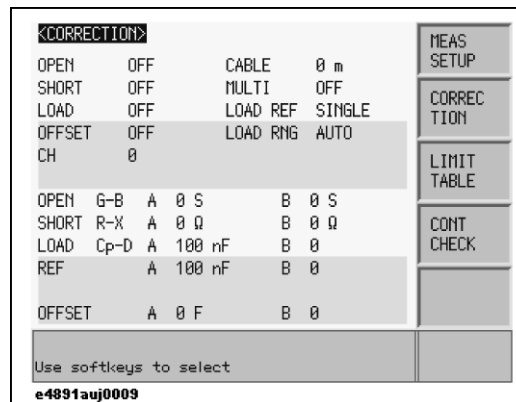
### オープン補正用データを測定する

オープン補正は試料と並列な浮遊アドミタンスの除去を目的とします。オープン補正用データの測定手順を以下に示します。

- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。図 3-8 に示す **[CORRECTION]** 表示ページが現れます。

図 3-8

補正画面



- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**[OPEN]** フィールドを選択します。
- 手順 4. 試料が接続されていない状態で UNKNOWN 端子とテスト・フィクスチャを接続します。
- 手順 5. **MEAS OPEN** ソフトキーを押します。オープン補正用データが測定されます。
  - ・ 測定中は“OPEN measurement in progress”のメッセージが画面に表示されます。
  - ・ 測定が終了すると、“OPEN measurement in progress”のメッセージが消えます。
  - ・ 測定時には [ABORT] ソフトキーが表示されます。オープン補正を中断する場合はこのキーを使用します。

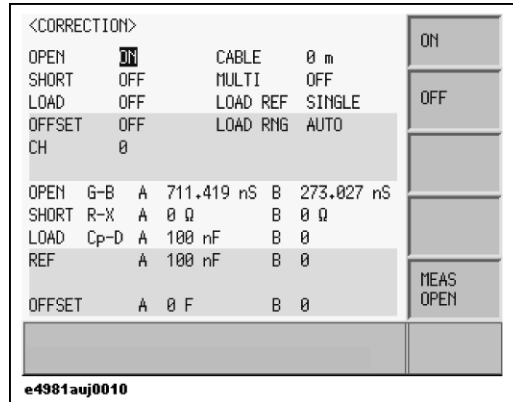
### 注記

オープン補正用データは、全測定周波数のデータが保存されます。

初心者のための基本操作方法  
基本測定手順を習得する

- 手順 6. オープン補正用データの測定が正常に終了すると、図 3-9 に示すように、オープン補正が **ON** に変わります。

図 3-9 オープン補正用データの測定終了後の画面



ソフトキーの説明

オープン補正の有効/無効や制御には、以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
<b>ON</b>	オープン補正を有効にします。
<b>OFF</b>	オープン補正を無効にします。
<b>MEAS OPEN</b>	オープン補正を開始します。

オープン・アドミタンス  $|Y_0|$  ( $=\sqrt{G^2+B^2}$ ) が  $20\mu S$  未満でなく、オープン補正用データとして不適切な場合は、警告メッセージ "Out of limit" が画面のシステム・メッセージ・エリアに表示されます。

**注記** この警告メッセージが表示されても、オープン補正用データはそのまま使用されますが、テスト・フィクスチャと UNKNOWN 端子との接続および、オープン補正手順に誤りがないかを確認されることをお勧めします。

補正用データの測定中に測定異常が発生した場合は、エラー・メッセージ "OPEN Measurement incomplete" が表示されます。

**注記** このエラーが発生した場合、補正用データは、測定前のまま変更されません。

オープン補正用データを確認する

オープン・アドミタンス測定値（オープン補正用データ）は確認可能です。以下に手順を示します。

- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します。  
 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。  
 手順 3. カーソル・キーを使用して、[OPEN] フィールドの [G-B] を選択します。

図 3-10

オープン補正用データ

<CORRECTION>				G-B
OPEN	ON	CABLE	0 m	
SHORT	OFF	MULTI	OFF	Cp-G
LOAD	OFF	LOAD REF	SINGLE	
OFFSET	OFF	LOAD RNG	AUTO	
CH	0			
OPEN	G-B	A 711.419 nS	B 273.027 nS	
SHORT	R-X	A 0 Ω	B 0 Ω	
LOAD	Cp-D	A 100 nF	B 0	
REF		A 100 nF	B 0	
OFFSET		A 0 F	B 0	
Use softkeys to select				
e4981auj0011				

手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー 説明

**G-B** G-B 測定値を画面に表示します。

**Cp-G** Cp-G 測定値を画面に表示します。

## 初心者のための基本操作方法 基本測定手順を習得する

### ショート補正用データを測定する

ショート補正により、試料と直列な残留インピーダンスを除去します。ショート補正用データの測定手順を以下に示します。

- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。図 3-8 に示す [CORRECTION] 表示ページが現れます。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[SHORT] フィールドを選択します。
- 手順 4. UNKNOWN 端子とテスト・フィクスチャを接続し、テスト端子の High 側と Low 側を短絡します。
- 手順 5. **MEAS SHORT** ソフトキーを押します。ショート補正用データが測定されます。
  - ・ 測定中は“SHORT measurement in progress” のメッセージが画面に表示されます。
  - ・ 測定が終了すると、“SHORT measurement in progress” のメッセージが消えます。
  - ・ 測定時には **ABORT** ソフトキーが表示されます。ショート補正を中断する場合はこのキーを使用します。

#### 注記

ショート補正用データは、全測定周波数データが保存されます。

- 手順 6. ショート補正用データの測定が正常に終了すると、図 3-11 に示すように、ショート補正が [ON] に変わります。

図 3-11

### ショート補正用データの測定終了後の画面

<CORRECTION>				ON	
OPEN	ON	CABLE	0 m	OFF	
SHORT	ON	MULTI	OFF		
LOAD	OFF	LOAD REF	SINGLE	MEAS SHORT	
OFFSET	OFF	LOAD RNG	AUTO		
CH	0				
OPEN	G-B	A	711.419 nS	B	273.027 nS
SHORT	R-X	A	-745.05 kΩ	B	271.382 kΩ
LOAD	Cp-D	A	0 F	B	0
REF		A	0 F	B	0
OFFSET		A	0 F	B	0
e4981auj0012					

### ソフトキーの説明

ショート補正の有効/無効や制御には、以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
<b>ON</b>	ショート補正を有効にします。
<b>OFF</b>	ショート補正を無効にします。
<b>MEAS SHORT</b>	ショート補正を開始します。

ショート・インピーダンス  $|Z_s| (= \sqrt{R^2 + X^2})$  が  $20\Omega$  未満でなく、ショート補正用データとして不適切な場合は、警告メッセージ "Out of limit" が画面のシステム・メッセージ・エリアに表示されます。

#### 注記

この警告メッセージが表示されても、ショート補正用データはそのまま使用されますが、テスト・フィクスチャと UNKNOWN 端子との接続および、ショート補正手順に誤りがないかを確認されることをお勧めします。

補正用データの測定中に測定異常が発生した場合は、エラー・メッセージが画面に表示されます。

#### 注記

エラーが発生した場合、補正用データは、測定前のまま変更されません。

### ショート補正用データを確認する

ショート・インピーダンス測定値（ショート補正用データ）は確認可能です。以下に手順を示します。

- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. 図 3-12 に示すように、カーソル・キーを使用して、[SHORT] フィールドの [R-X] を選択します。

図 3-12

### ショート補正用データ

<CORRECTION>				R-X	
OPEN	ON	CABLE	0 m		
SHORT	ON	MULTI	OFF	Ls-Rs	
LOAD	OFF	LOAD REF	SINGLE		
OFFSET	OFF	LOAD RNG	AUTO		
CH	0				
OPEN	G-B	A	711.419 nS	B	273.027 nS
SHORT	<b>R-X</b>	A	-745.05 kΩ	B	271.382 kΩ
LOAD	Cp-D	A	0 F	B	0
REF		A	0 F	B	0
OFFSET		A	0 F	B	0
Use softkeys to select					
e4981auj0013					

初心者のための基本操作方法  
基本測定手順を習得する

手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
<b>R-X</b>	R-X 測定値を画面に表示します。
<b>Ls-Rs</b>	Ls-Rs 測定値を画面に表示します。

### 試料（コンデンサ）を接続する

テスト・フィクスチャにコンデンサを取り付けると、「測定パラメータを設定する」（46 ページ）で選択したパラメータで測定結果が表示されます。図 3-13 に主パラメータが Cp、従パラメータが D の場合の例を示します。

図 3-13

測定結果表示画面（主パラメータ：Cp、従パラメータ：D の場合）

<b>&lt;MEAS DISPLAY&gt;</b>		MEAS DISPLAY		
FUNC	Cp-D	RANGE	1 nF	BIN No.
FREQ	1 kHz	LEVEL	1 V	BIN COUNT
MEAS TIME	6			DISPLAY BLANK
<b>Cp 462.6074 pF</b>				
<b>D -0.506821</b>				
VMON	16.8829 $\mu$ V	IMON	54.7547 pA	
CH	SINGLE			
CORR	0m, OPEN, SHORT			
Use softkeys to select				
e4981auj0014				

初心者のための基本操作方法  
基本測定手順を習得する



---

## 第4章 測定条件とディスプレイ表示の設定

本章では、機器の初期化方法、測定条件およびディスプレイ表示の設定方法について解説します。また、測定条件等の機器設定状態の保存（セーブ）／再現（リコール）方法についても解説します。

## 測定パラメータを選択する

表 4-1 に示すような組み合わせで測定パラメータを選択できます。

表 4-1

測定パラメータ

主パラメータ	従パラメータ
Cp	D, Q, G, Rp
Cs	D, Q, Rs

各パラメータの説明を以下に示します。

Cp : 並列等価回路モデルで測定した場合のキャパシタンス値

Cs : 直列等価回路モデルで測定した場合のキャパシタンス値

D : 損失係数

Q : Quality factor (D の逆数)

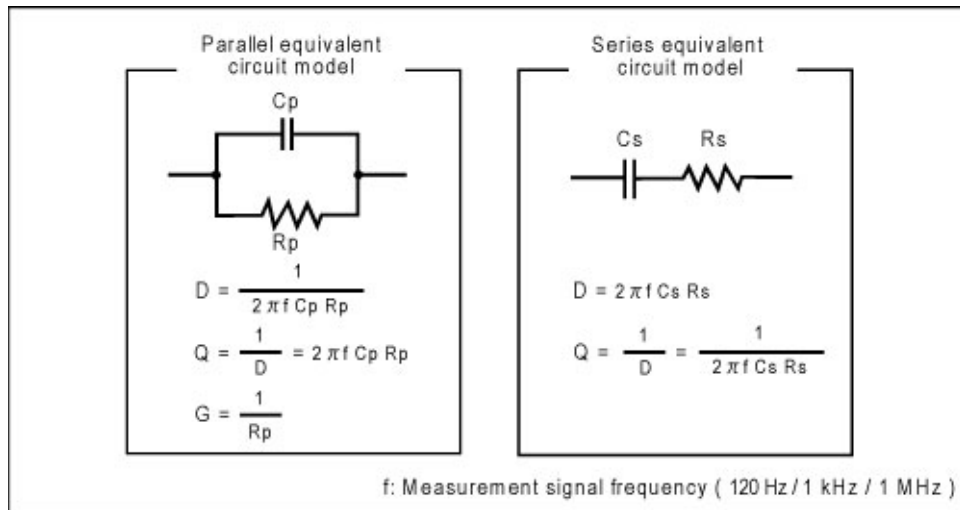
G : 並列等価回路モデルで測定した場合の等価並列コンダクタンス

Rp : 並列等価回路モデルで測定した場合の等価並列抵抗

Rs : 直列等価回路モデルで測定した場合の等価直列抵抗

図 4-1

等価回路モデルと測定パラメータの関係



等価回路モデルの選択基準については「並列／直列等価回路モデルの選択基準」(259 ページ) をご覧ください。

### 設定手順

設定手順の詳細については、「測定パラメータを設定する」(46 ページ) をご覧ください。

## コメント行を入力する

コメント行にコメントを入力するには、ソフトキーで文字を、エントリー・キーで0～9の数字、+、-、ピリオド(.)を入力します。入力したコメントは、E4981Aの制御設定と共に内部メモリまたは外付けのUSBメモリに保存されます。制御設定を読み出すと、保存したコメントも読み出されます。

コメントの長さは、30文字以内です。ただし、先頭の22文字しかエリアに表示されません。

コメントを入力するまで、コメント行は常に“USER COMMENT”と表示されます。

### 注記

また、ASCII文字をコメント行に入力するための:DISPlay:LINE コマンドを使用することもできます。

## コメントをコメント行に入力する

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. MEAS SETUP ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[USER COMMENT] フィールドを選択します。

### 注記

既にコメントが入力されている場合は、そのコメント（フィールド）を選択します。

- 手順 4. 文字を入力するには、以下のソフトキーでアルファベット順に文字を表示し、任意の文字を選択します。

ソフトキー	説明
NEXT	ADD CHAR ソフトキーに現在表示されている文字の次の文字を表示します。
PREV	ADD CHAR ソフトキーに現在表示されている文字の前の文字を表示します。

### 注記

数字を入力するには、エントリー・キーを使用します。

- 手順 5. ADD CHAR ソフトキーを押します。選択した1文字が入力行エリアに表示されます。
- 手順 6. 手順 4 と手順 5 を繰り返し、続けて文字を入力します。
- 手順 7. ENTER ソフトキーを押して、[USER COMMENT] フィールドにコメントを入力します。

## 測定信号（周波数、レベル）を設定する

### 周波数の設定

試料に印加する測定信号の周波数をは 120 Hz、1 kHz、1 MHz のいずれかを選択できます。

---

#### 注記

オプション 002 の場合、周波数 1MHz は使用できません。

### 設定手順

設定手順の詳細については、「測定信号周波数を設定する」（48 ページ）をご覧ください。

### レベルの設定

試料に印加する測定信号のレベルは 0.1 V ~ 1.0 V の範囲で 10 mV の分解能で設定できます。

### 設定手順

設定手順の詳細については、「測定信号レベルを設定する」（49 ページ）をご覧ください。

## 信号レベル補正機能を設定する

### 機能説明

試料のインピーダンスが小さければ、測定ケーブルの抵抗により試料に印加する電圧が信号源の指定電圧より低下する可能性があります。信号レベル補正機能は、試料にかかる電圧を信号電圧レベル設定値と同じレベルに調整します。この機能を使用すると、常に一定レベル（電圧）の測定信号を試料に印加できます。

### 注記

本機能の動作は以下で有効です。

120 Hz、220  $\mu$ m、470 m、1 mF レンジ

1 kHz、22  $\mu$ 、47  $\mu$ 、100  $\mu$ F レンジ

その他のレンジ/周波数では、LVL COMP ONでも動作しませんが、信号レベルチェックは実行されます。

### 信号レベル補正機能を設定する

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[LVL COMP] フィールドを選択します。
- 手順 3. 以下のソフトキーを使用します。

#### ソフトキー 説明

ON 信号レベル補正機能をオンにします。

OFF 信号レベル補正機能をオフにします。

### 信号レベル補正機能のレベル誤差

信号レベル補正機能がオンの場合でも、D 値が大きい大容量コンデンサではレベル誤差が大きくなります。（「信号レベル補正（SLC）機能」（206 ページ）参照）。

### 注記

E4981A では、AC レベル・モニタは常にオンです。

キャパシタンスがさらに大きくなり、信号源の出力電流が限界（約 1 Arms）に近づくと、ステータスの判定はオーバーロードとなります。この場合ディスプレイに OVLD が表示されます。

### 信号レベルチェックの実行

接触抵抗が拡大し、設定電圧と測定試料に適用した信号レベル電圧で、差異  $\geq 10\%$  となった場合、この状況では信号レベルチェックの判定実行は下記のようにります。

- ・ コンタクト・チェックがオンの場合、コンタクト・エラーが発生
- ・ コンタクト・チェックがオフの場合、オーバーロード・エラーが発生

コンタクト・チェックの詳細は、「コンタクト・チェックを設定する」（76 ページ）を参照してください。

## 測定レンジを選択する

### 測定レンジが自動選択されるように設定する（オート・レンジ）

測定レンジ選択には、表 4-2 に示す 2 種類のモードがあり、自動選択されるようにする場合には、オート・レンジ・モードに設定します。

表 4-2

測定レンジ・モード

モード	機能概要	メリット	デメリット
オート・レンジ (自動選択)	試料の値に合わせて、適切な測定レンジが測定器側で自動選択され、測定が行われます。	ユーザが測定レンジ選択に気を使う必要はありません。	レンジング時間分だけ、測定時間が長くなります。
ホールド (固定) レンジ (手動選択)	試料の値に関わらず、固定された測定レンジで測定が行われます。	レンジング時間を必要としません。	ユーザが試料の値に応じて適したレンジを選択しなければなりません。

### 任意の測定レンジを選択する（ホールド・レンジ）

選択可能な測定レンジは、表 4-3 の通りです。この表に示すように測定信号周波数により、選択可能レンジは異なります。このため、測定周波数の変更に伴い測定レンジ設定に矛盾が生じる場合は、自動的に設定可能な測定レンジに変更されます。

表 4-3

選択可能な測定レンジ

測定信号周波数： 120 Hz の場合	測定信号周波数： 1 kHz の場合	測定信号周波数： 1 MHz の場合
		1 pF    2.2 pF    4.7 pF
		10 pF    22 pF    47 pF
	100 pF    220 pF    470 pF	100 pF    220 pF    470 pF
	1 nF    2.2 nF    4.7 nF	1 nF
10 nF    22 nF    47 nF	10 nF    22 nF    47 nF	
100 nF    220 nF    470 nF	100 nF    220 nF    470 nF	
1 μF    2.2 μF    4.7 μF	1 μF    2.2 μF    4.7 μF	
10 μF    22 μF    47 μF	10 μF    22 μF    47 μF	
100 μF    220 μF    470 μF	100 μF	
1 mF		

以下に測定レンジ・モードの設定手順を示します。

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[RANGE] フィールドを選択します。
- 手順 3. 数字キーもしくは以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
AUTO	測定レンジ・モードをオートに設定します。
HOLD	測定レンジ・モードをホールドに設定します。
INCR+	ホールド・モード時に測定レンジを1つ上げます。
DECR-	ホールド・モード時に測定レンジを1つ下げます。

## 測定時間を選択する

### 注記

E4981A では、1、2、4、6、8 の測定時間を使用できます。

実際の測定時間の詳細については、「測定時間」(202 ページ) をご覧ください。

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[MEAS TIME] フィールドを選択します。
- 手順 3. 数字キーもしくは以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
INCR+	測定時間を 1 つ上げます。
DECR-	測定時間を 1 つ下げます。



---

## ケーブル長を選択する

測定ケーブルの延長に起因する誤差を補正するため、測定ケーブルの長さを設定します。E4981A では 0 m、1 m、2 m の中から使用する測定ケーブルに合った長さを選択します。

0 m	テスト・リードを使用しない、すなわちテスト・フィクスチャを直接 UNKNOWN 端子に接続する場合など
1 m	Agilent 16048A/B テスト・リードを使用する場合など
2 m	Agilent 16048D テスト・リードを使用する場合など

### 設定手順

設定手順の詳細については、「ケーブルの長さを設定する」(50 ページ) をご覧ください。

---

#### 注記

ケーブル長設定は電源断後も内部メモリに記憶されます。

## アベレージング回数を設定する

### 機能説明

E4981A のアベレージング機能では、連続測定結果の移動平均値を取得できます。  
アベレージング回数は、1 ～ 256 の整数で指定できます。

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[AVG] フィールドを選択します。
- 手順 3. 数字キーもしくは以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
ON	アベレージング機能をオンにします。
OFF	アベレージング機能をオフにします。
INCR+	アベレージング回数を 1 ステップ単位で増やします。
DECR-	アベレージング回数を 1 ステップ単位で減らします。

## トリガ遅延時間を設定する

トリガが検出されてから、測定が開始されるまでの待ち時間（トリガ遅延時間）を設定することができます。トリガ遅延時間は、0 s ~ 1 s の範囲で、100  $\mu$ s の分解能で設定できます。

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[TRIG DLY] フィールドを選択します。
- 手順 3. 数字キーもしくは以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
INCR++	トリガ遅延時間を 1、2、... 9、10、20、...、90、100、200、... で増やします。
INCR+	トリガ遅延時間を 0.1 ms ステップで増やします。
DECR-	トリガ遅延時間を 0.1 ms ステップで減らします。
DECR--	トリガ遅延時間を 1、2、... 9、10、20、...、90、100、200、... で減らします。

### 注記

ソース遅延が有効な場合は、ソース遅延時間の経過後にトリガ遅延が実行されま

## 測定時にのみ測定信号を出力してコンタクト・ピンを保護する（同期ソース機能）

この機能を使用すると、試料との接触時に大容量の電流がコンタクト・ピンに流れるのを防ぎ、コンタクト・ピンを傷つけません。測定信号は、測定時にのみ印加するために、トリガ後に出力されます（同期ソース機能）。

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[SYNC SRC] フィールドを選択します。
- 手順 3. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
ON	同期ソース機能をオンにします。
OFF	同期ソース機能をオフにします。

- 手順 4. カーソル・キーを使用して、[SRC DLY] フィールドを選択します。
- 手順 5. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
INCR++	ソース遅延時間を 1、2、… 9、10、20、…、90、100、200、…で増やします。
INCR+	ソース遅延時間を 0.1 ms ステップで増やします。
DECR-	ソース遅延時間を 0.1 ms ステップで減らします。
DECR--	ソース遅延時間を 1、2、… 9、10、20、…、90、100、200、…で減らします。

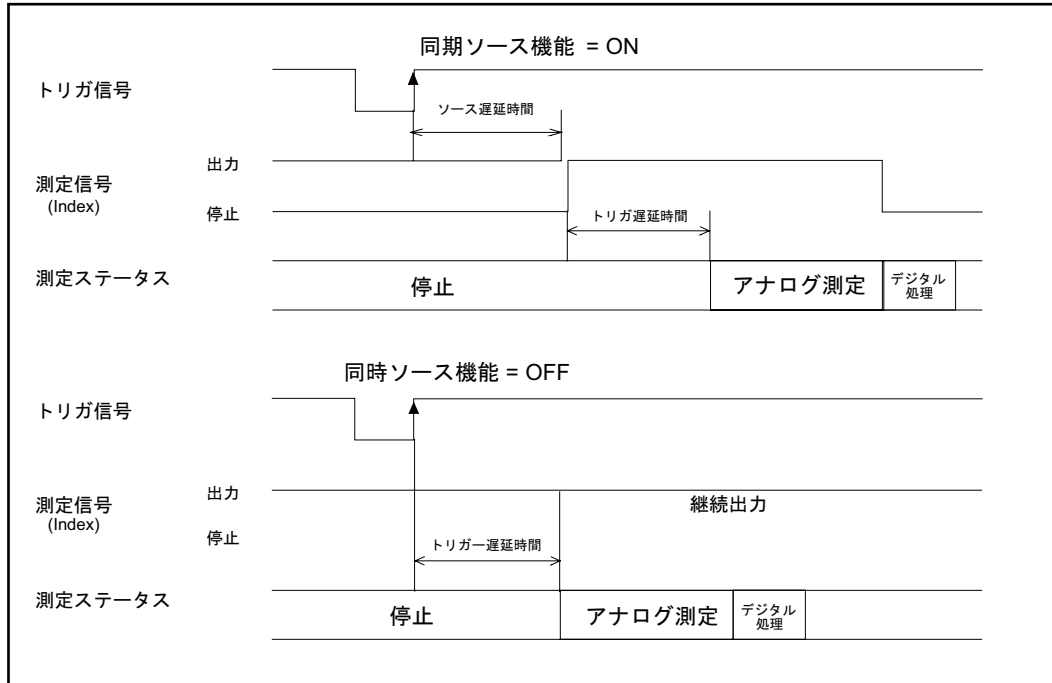
### 注記

信号出力の開始を遅らせるソース遅延時間の指定は、同期ソース機能がオンの場合にのみ有効です。

ソース遅延時間とトリガ遅延時間の両方を指定した場合、ソース遅延時間の経過後にトリガが処理されます。

図 4-2 に測定信号出力タイミングを示します。

図 4-2 測定信号出力タイミング



e4981auj0043

## 周波数シフトを設定する

同一システムに複数の E4981A を組み込む場合に、測定信号間の干渉を防ぐため、1 MHz 測定周波数を +1%、-1%、0%、-2%、+2% シフトすることができます。

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[FREQ SHFT] フィールドを選択します。
- 手順 3. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
+1%	1 MHz 測定周波数を +1% シフトします。
-1%	1 MHz 測定周波数を -1% シフトします。
0%	1 MHz 測定周波数を 0% シフトします。
-2%	1 MHz 測定周波数を -2% シフトします。
+2%	1 MHz 測定周波数を +2% シフトします。

### 注記

オプション 002 の場合、周波数シフト機能は使用できません。

## ディスプレイ表示を設定する

### 表示をオン/オフする

Display Format での表示をオン/オフできます。

表示をオフにすると、常に **DISPLAY NORMAL** と表示されるため、測定結果を読みとることができなくなりますが、画面表示の更新時間が不要になるため、測定時間を短縮することができます。

#### 設定手順

- 手順 1. [Display Format] を押します。
- 手順 2. **DISPLAY BLANK** ソフトキーを押します。
- 手順 3. 表示をオフにすると、常に **DISPLAY NORMAL** のみが表示されます。通常の表示に戻すには、**DISPLAY NORMAL** ソフトキーを押します。

### 測定結果を固定小数点表示する

測定パラメータの測定結果は、以下の2通りの方法で表示可能です。

	説明
浮動小数点表示 (初期設定)	小数点の位置は固定されておらず、測定値に応じて変化します。
固定小数点表示	事前に設定された桁位置に固定されます。

#### 注記

偏差のパーセンテージ表示（「測定結果を基準値との偏差で表示する（偏差測定モード）」参照）、およびDとQの表示は、常に固定小数点表示です。

#### 設定手順

##### 浮動/固定小数点表示の選択

- 手順 1. [Display Format] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、主パラメータまたは従パラメータの測定結果が表示されているフィールドを選択します。
- 手順 3. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
<b>D.P. AUTO</b>	小数点を自動設定します。
<b>D.P. FIX</b>	小数点の位置を固定します。
<b>D.P. POS INCR+</b>	小数点の位置を1つ上に移動します。
<b>D.P. POS DECL-</b>	小数点の位置を1つ下に移動します。

## 測定結果を基準値との偏差で表示する（偏差測定モード）

### 機能説明

偏差測定機能では、実際の測定値ではなく、偏差値を表示できます。実際の測定値と保存した基準値との差で偏差を表します。偏差測定機能は、温度、周波数、バイアス等の条件を変動させて、デバイス／コンポーネントの各値の変化を観察する場合に有用です。

主パラメータ、従パラメータのいずれかあるいは両方に偏差測定機能を適用できます。偏差測定機能は、以下の2つのモードをサポートしています。

- ・  $\Delta$ ABS（絶対値）偏差測定

実際の試料測定値と保存した基準値との差を計算して表示します。この値は、以下の式に基づいて計算されます。

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

X 実際の試料測定値

Y 保存した基準値

- ・  $\Delta\%$ （パーセンテージ）偏差測定

実際の試料測定値と保存した基準値との差を計算し、基準値のパーセンテージとして表示します。このパーセンテージ偏差値は、以下の式に基づいて計算されます。

$$\Delta\% = (X - Y) / Y \times 100 (\%)$$

X 実際の試料測定値

Y 保存した基準値



### 偏差測定機能を設定する

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[REF A] フィールドを選択します。
- 手順 3. ソフトキーまたはエントリー・キーで基準値を入力します。エントリー・キーで値を入力する場合、ソフトキー・ラベルが単位のラベル (p、n、u、m、xl、k) に変わります。

#### ソフトキー 説明

**MEASURE** 特定のデバイスやコンポーネントを基準として使用する場合は、試料を接続して、このキーを押します。次に、試料が 1 回測定され、[REF A] フィールドと [REF B] フィールドに自動的に測定値が入力されます。この測定値が基準値になります。

- 手順 4. カーソル・キーを使用して、[DEV A] フィールドを選択します。
- 手順 5. ソフトキーを使用して、主パラメータの偏差モードを選択します。

#### ソフトキー 説明

**ABS** 基準値からの差で偏差を表示します。

**%** 基準値に対するパーセンテージで偏差を表示します。

**OFF** 偏差測定をオフにします。

- 手順 6. カーソル・キーを使用して、[DEV B] フィールドを選択します。
- 手順 7. 手順 5 に示したソフトキーを使用して、主パラメータの偏差モードを選択します。

### 偏差測定モードとオフセット補正の違い

オフセット補正機能も、測定値から事前に設定した値を差し引く点では、偏差測定モードの機能と類似しています。以下に両機能の違いを示します。

	用途	コンパレータへの影響
偏差測定モード	任意の値（公称値等）に対する測定値のずれ（偏差）を算出する場合に使用します。	影響なし。 常に測定結果がそのまま選別判定に使用されます。
オフセット補正	測定値を任意の値に近づける（同一試料を測定した場合の測定器間の測定値のずれを補正する等）場合に使用します。	影響あり。 この機能で補正された値が選別判定に使用されます。

偏差測定モードとオフセット補正が共にオンの場合は、まず、オフセット補正が実行され、その結果を測定結果として使用して、偏差測定計算値が表示されます。（図 5-1 「データ処理フロー」 (103 ページ) 参照）

## コンタクト・チェックを設定する

E4981A のコンタクト・チェック機能では、E4981A コネクタと試料との間の接触異常をチェックできます。

接触異常が検出されると、ディスプレイには N. C. が表示されます。また、GPIB/LAN/USB では一定の測定値 (9. 9E37) が常に読み出され、ハンドラ・インタフェースの /LOWC\_OR\_NC 信号は Low に変わります。

### 注記

コンタクト・チェック機能は、120 Hz および 1 kHz の測定周波数にのみ使用できます。この機能はレンジが AUTO に設定されているときは機能しません。

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **CONT CHECK** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[**CONT CHK1**] フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
<b>ON</b>	接続不良を検出するコンタクト・チェック機能をオンにします。
<b>OFF</b>	コンタクト・チェック機能をオフにします。

- 手順 5. カーソル・キーを使用して、[**CC1 TH1**] フィールドを選択します。
- 手順 6. [**CC1 TH1**] に推奨設定値 0.1 (デフォルト値) を入力します。

表 4-4

TH1 および TH2 の推奨設定値

レンジ		TH1	TH2
120 Hz	1 kHz		
10 nF	100 pF - 1 nF	0.1*1	0.08
22 nF - 100 nF	2.2 nF - 10 nF		0.08
220 nF - 1 μF	22 nF - 100 nF		0.08
2.2 μF - 10 μF	220 nF - 1 μF		0.1
22 μF - 100 μF	2.2 μF - 10 μF		0.15*1
220 μF - 1 mF	22 μF - 100 μF		NA

\*1. デフォルト値

- 手順 7. ソフトキーを使用して、[**CC1 TH2**] フィールドを選択します。

- 手順 8. 表 4-4 に従い、ソフトキーまたはエントリー・キーを使用して、しきい値 (TH2) を入力します。エントリー・キーでデータを入力すると、ソフトキーが単位のラベル (m、x1) に変わります。

ソフトキー	説明
<b>INCR++</b>	しきい値を 0、10 m、20 m、50 m、100 m、200 m、500 m、1 に従って上げます。
<b>INCR+</b>	しきい値を 10 ステップ単位で上げます。
<b>DECR-</b>	しきい値を 10 ステップ単位で下げます。
<b>DECR--</b>	しきい値を 1、500 m、200 m、100 m、50 m、20 m、10 m、0 に従って下げます。

## ビープ音が発生する条件を設定する

ビープ音が鳴らされる条件は、表 4-5 に示すようにビープ・モードによって異なります。

表 4-5

ビープ音のする条件

モード	ビープ音の発生する条件	
Off	いかなる場合もビープ音は鳴りません	
Fail	誤ったキー操作を行った場合 エラーや警告等のメッセージが 出力された場合	コンパレータの選別判定結果が BIN_NA、OUT_OF_BIN 又は AUX_BIN ま たは Overload の場合
Pass		コンパレータの選別判定結果が BIN1 ～ BIN9 の場合

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. LIMIT TABLE ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[BEEP] フィールドを選択します。

## ビープ機能をオン/オフする

### 機能説明

E4981A には、以下の条件を 1 つ以上満たす場合にビープ音が発生するビープ機能があります。

- ・ エラー・メッセージ、警告メッセージが表示された
- ・ オープン/ショート補正が終了した
- ・ ユーザが指定した周波数点のオープン/ショート/ロード補正が終了した
- ・ その試料が、リミット・テストに失敗した、あるいはコンパレータの OUT OF BIN/AUX BIN/OVLD/BIN\_NA として選別された
- ・ その試料が、リミット・テストに合格した、あるいはコンパレータの BIN1 ~ BIN9 のいずれかに選別された
- ・ ・ロックをオン/オフした

ビープ機能のオンまたはオフに関わらず、以下の場合にはビープ音が常に発生します。

- ・ E4981A が起動した場合
- ・ フロント・パネルでビープ音を変更した場合

### 注記

ビープ機能は、音量調節をサポートしていません。

### ビープ機能を設定する

- 手順 1. [System] を押します。
- 手順 2. **SYSTEM CONFIG** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**[BEEPER ENABLED]** フィールドを選択します。
- 手順 4. 適切なソフトキーを押して、ビープ機能をオンまたはオフにします。

ソフトキー	説明
<b>ON</b>	ビープ機能をオンにします。
<b>OFF</b>	ビープ機能をオフにします。

## ビープ音を変更する

### 機能説明

E4981A では、ビープ音を 1 ～ 5 レベルに変更できます。

### ビープ音を変更する

- 手順 1. [System] を押します。
- 手順 2. **SYSTEM CONFIG** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**[BEEPER TONE]** フィールドを選択します。
- 手順 4. 適切なソフトキーを押して、ビープ音を変更します。

ソフトキー	説明
<b>TONE 1</b>	トーン 1 を選択します。
<b>TONE 2</b>	トーン 2 を選択します。
<b>TONE 3</b>	トーン 3 を選択します。
<b>TONE 4</b>	トーン 4 を選択します。
<b>TONE 5</b>	トーン 5 を選択します。

## タイム・ゾーンを設定する

### 機能説明

E4981A では、タイム・ゾーンを設定できます。タイム・ゾーンを変更すると、システム日付（「システム日付を設定する」（82 ページ））が変わります。

グリニッジ標準時（GMT）との時差を設定します。

### タイム・ゾーンを設定する

- 手順 1. [System] を押します。
- 手順 2. **SYSTEM CONFIG** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**[TIME ZONE]** フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
<b>HOUR INCR++</b>	時間を +15 まで 1 時間刻みで増やします。
<b>MINUTE INCR+</b>	プラス (+) の時間の場合、0 ~ 45 まで 15 分刻みで増やします。 マイナス (-) の時間の場合、-45 ~ 0 まで 15 分刻みで増やします。
<b>MINUTE DECR-</b>	プラス (+) の時間の場合、45 ~ 0 まで 15 分刻みで減らします。 マイナス (-) の時間の場合、0 ~ -45 まで 15 分刻みで減らします。
<b>HOUR DECR--</b>	時間を -12 まで 1 時間刻みで減らします。

### 注記

E4981A を工場出荷時の初期設定に戻すと、タイム・ゾーンの設定も初期化されます。

## システム日付を設定する

### 機能説明

E4981A には内蔵クロックが搭載されています。

### 注記

タイム・ゾーン（「タイム・ゾーンを設定する」（81 ページ））の後にシステム日付を設定してください。

### システム日付を設定する

- 手順 1. [System] を押します。
- 手順 2. **SYSTEM CONFIG** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**[DATE/TIME]** フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
<b>DATE</b>	年月日を変更するために、日付のフィールドを選択します。
<b>TIME</b>	時分秒を変更するために、時間のフィールドを選択します。

- 手順 5. 日付のフィールドを選択した場合は、以下のキーで年月日を編集します。時間のフィールドを選択した場合は、手順 7 に進んでください。

ソフトキー	説明
<b>YEAR</b>	年を変更します。
<b>MONTH</b>	月を変更します。
<b>DAY</b>	日を変更します。

- 手順 6. ソフトキーまたはエントリー・キーで年／月／日を入力します。エントリー・キーで値を入力する場合、ソフトキー・ラベルが単位のラベル（x1）に変わります。

ソフトキー	説明
<b>YEAR INCR+</b>	年を 1 年刻みで増やします。
<b>YEAR DECR-</b>	年を 1 年単位で減らします。
<b>MONTH INCR+</b>	月を 1 月単位で増やします。
<b>MONTH DECR-</b>	月を 1 月単位で減らします。
<b>DAY INCR+</b>	日を 1 日単位で増やします。



ソフトキー	説明
DAY DECR-	日を1日単位で減らします。

**注記** エントリー・キーで年を入力する場合は、4桁の値を使用してください。

手順 7. 時間のフィールドを選択した場合は、以下のキーで時分秒を編集します。

ソフトキー	説明
HOUR	時間を変更します。
MINUTE	分を変更します。
SECOND	秒を変更します。

手順 8. ソフトキーまたはエントリー・キーで時/分/秒を入力します。エントリー・キーで値を入力する場合、ソフトキー・ラベルが単位のラベル (x1) に変わります。

ソフトキー	説明
HOUR INCR+	時間を1時間刻みで増やします。
HOUR DECR-	時間を1時間刻みで減らします。
MINUTE INCR+	分を1分刻みで増やします。
MINUTE DECR-	分を1分刻みで減らします。
SECOND INCR+	秒を1秒刻みで増やします。
SECOND DECR-	秒を1秒刻みで減らします。

**注記** エントリー・キーで時間を入力する場合は、0 (午前0時) から 23 (午後11時) までの値を使用してください。

## GPIB アドレスを設定する

### 機能説明

GPIB コネクタ経由で接続した外部コントローラから SCPI コマンドを実行して、E4981A を制御する場合は、E4981A の GPIB アドレスを設定する必要があります。GPIB を使用した自動設定の概念と実装方法については、*プログラマーズ・ガイド* をご覧ください。

### GPIB アドレスを設定する

- 手順 1. [System] を押します。
- 手順 2. **SYSTEM CONFIG** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[GPIB ADDR] フィールドを選択します。
- 手順 4. 0 ～ 30 の値をエンター・キーで入力します。

## LAN IPアドレスを設定する

### 機能説明

ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）上で E4981A の通信を行うには、IP アドレスの設定と LAN ケーブルの接続が必要です。IP アドレスは、自動取得または手動設定が可能です。

IP アドレスを **AUTO** に設定すると、自動 IP アドレスが設定されます。IP アドレスを **MANUAL** に設定すると、手動でアドレスを設定できます。

LAN を使用した自動設定の概念と実装方法については、*プログラマーズ・ガイド* をご覧ください。

ソフトキー	説明
<b>AUTO</b>	IP アドレスを自動で取得します。
<b>MANUAL</b>	IP アドレスを手動で設定します。

表 4-6

### IP アドレス設定方法

方法	説明
自動 IP	使用可能な IP アドレスを自動で取得します。
手動	IP アドレス、サブネット・マスク、ゲートウェイの設定を手動で設定します。*1

\*1. 使用するネットワークに適した設定については、ネットワーク管理者に問い合わせてください。

IP アドレスの自動取得が完了したら、**[SYSTEM CONFIG]** ページにある以下のモニタ・エリアでアドレス、サブネット・マスク、ゲートウェイを確認できます。

- ・ CURRENT IP ADDR
- ・ CURRENT SUBNET MASK
- ・ CURRENT GATEWAY

### IP アドレスを自動で取得する

- 手順 1. **[System]** を押します。
- 手順 2. **SYSTEM CONFIG** ソフトキーを押します。
- 手順 3. IP アドレスを自動で取得する場合は、カーソル・キーを使用して、**[IP CONFIG]** フィールドを選択した後、**[AUTO]** ソフトキーを押します。

### IP アドレスを手動で設定する

- 手順 1. **[System]** を押します。

## 測定条件とディスプレイ表示の設定 LAN IP アドレスを設定する

- 手順 2. **SYSTEM CONFIG** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**[IP CONFIG]** フィールドを選択した後、**MANUAL** ソフトキーを押します。
- 手順 4. カーソル・キーを使用して、**[MANUAL IP ADDR]** フィールドを選択します。
- 手順 5. エントリー・キーで IP アドレスを入力します。  
例：192.168.1.101
- 手順 6. **ENTER** ソフトキーを押します。
- 手順 7. カーソル・キーを使用して、**[MANUAL SUBNET MASK]** フィールドを選択します。
- 手順 8. エントリー・キーでサブネット・マスクを入力します。
- 手順 9. **ENTER** ソフトキーを押します。
- 手順 10. カーソル・キーを使用して、**[MANUAL GATEWAY]** フィールドを選択します。
- 手順 11. エントリー・キーでゲートウェイを入力します。
- 手順 12. **ENTER** ソフトキーを押します。
- 手順 13. **RESTART NETWORK** ソフトキーを押します。

### LAN 接続ステータスを確認する

**[CURRENT LAN STATUS]** モニタ・エリアで E4981A の LAN 接続ステータスを確認できます。以下のいずれかのステータスが表示されます。

表 4-7

#### LAN 接続ステータス

ステータス	説明
<b>NORMAL</b>	LAN 接続は正常です。
<b>FAILED</b>	LAN が切断されているか、LAN 接続に失敗しました。
<b>IDENTIFY</b>	LAN 接続の初期化中です。

### ネットワークを再接続する

- 手順 1. **[System]** を押します。
- 手順 2. **SYSTEM CONFIG** ソフトキーを押します。
- 手順 3. **[IP CONFIG]** フィールド、**[MANUAL IP ADDR]** フィールド、**[MANUAL SUBNET MASK]** フィールド、**[MANUAL GATEWAY]** フィールドのいずれかで **[RESTART NETWORK]** ソフトキーを押します。

## 機器設定状態を保存／再現する（セーブ／リコール機能）

内蔵のフラッシュ・メモリや外付けのUSBメモリを使用すると、最高20個の機器設定状態を保存／再現することができます。

### 注記

9番目の機器設定は、オート・リコールに対応します。[Preset]キーを押しながら、電源をオンした場合、オート・リコールは実行されません。

### セーブ／リコール機能の概要

セーブ／リコール機能によりE4981Aの内部メモリや外付けのUSBメモリとの間で、設定内容と測定結果を保存したり、再現することができます。

### 保存方法と用途

使用可能な保存方法と用途を表4-8に示します。

表 4-8

保存方法と用途

保存方法		再現可能	用途
種類	ファイル形式 (拡張子)		
設定の保存 (内部メモリ)	-----	可	E4981Aの設定状態を内部メモリに保存します。
設定の保存 (USBメモリ)	(.sta)	可	E4981Aの設定状態をUSBメモリに保存します。
データの保存 (USBメモリ)	CSV形式 (.csv)	不可	測定結果をUSBメモリに保存します。
画面の保存 (USBメモリ)	GIF形式 (.gif)	不可	E4981AのスクリーンショットをUSBメモリに保存します。

### 注記

保存可能な設定状態については、表C-1「初期設定値、セーブ／リコール対象設定、バックアップ対象設定一覧表」(241ページ)をご覧ください。

### USBメモリ上のフォルダ／ファイル構造

USBメモリに情報を保存する場合、メモリ上のフォルダやファイルは、図4-3に示す既定の構造体系で構築されます。

フォルダ	最大ファイル数	説明
data	999	測定結果を.csvファイルで格納します。
image	999	スクリーンショットを.gifファイルで格納します。

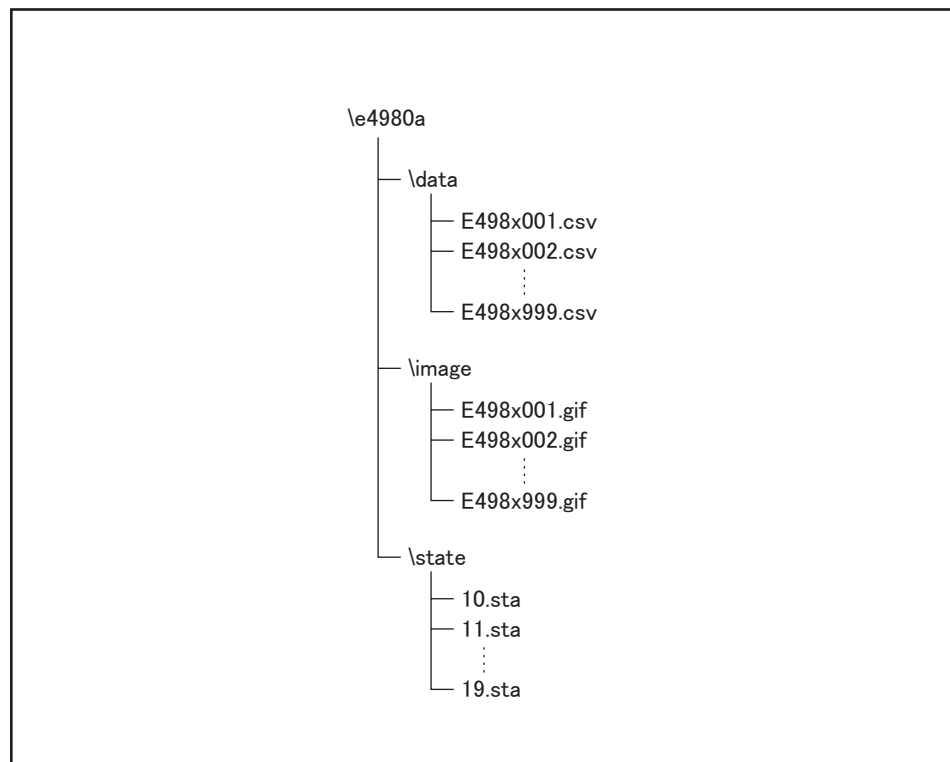
測定条件とディスプレイ表示の設定  
 機器設定状態を保存／再現する（セーブ／リコール機能）

フォルダ	最大ファイル数	説明
state	10	機器設定状態を格納します。
system*1	1	“system” という名前のファイルが単独で存在し、システム情報が格納されます。

\*1. このフォルダは [SYSTEM] ページから操作できます。

**注記** 上記のフォルダは、メモリに自動的に作成されます。

図 4-3 USB メモリ上のフォルダ／ファイル構造



e4980auj1148

**USB メモリに関する注意点**

E4981A で USB メモリを使用する場合は、以下の点に注意してください。

- ・ USB 1.1 インタフェースの USB メモリを使用してください。
- ・ USB マス・ストレージ・クラスに対応し、FAT16 または FAT32 でフォーマットした USB メモリを使用してください。
- ・ 使用する USB メモリは E4981A 専用のものにしてください。専用でないと、これまでに USB メモリに保存した他のデータが消去される可能性があります。
- ・ USB メモリとの間で保存や再現に失敗する場合は、別の USB メモリを使用してください。

- ・ E4981A で USB メモリを使用し、メモリ内のデータが喪失されても、アジレント・テクノロジーは一切の責任を負いません。

## 機器設定状態を保存／再現する

### 機器設定の概要

[Save/Recall] を押すと、[CATALOG] ページが開きます。以下のいずれかの方法で機器設定状態を保存／再現できます。

- ・ 内部メモリに保存
- ・ USB メモリに保存

内部メモリおよび1つのUSBメモリに最大10個のレジスタを保存できます。また、レジスタ番号に対して表4-9に示す追加機能が与えられています。

表 4-9

### レジスタ番号に対する追加機能

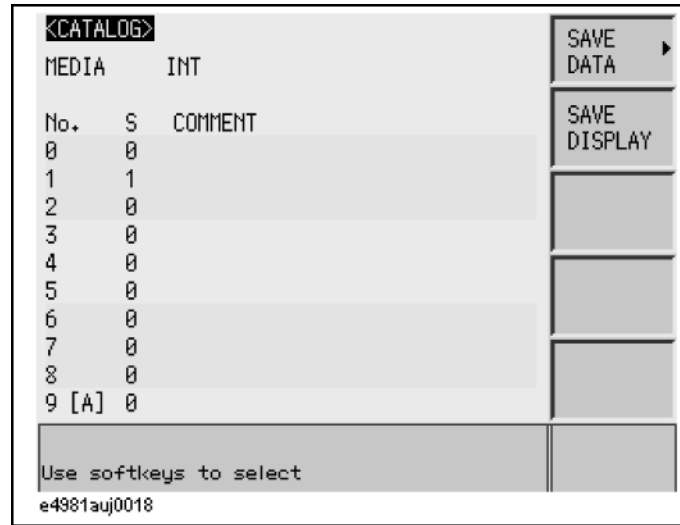
分類	レジスタ番号 ([No.] フィールド)	追加機能
内部メモリ	0	[Recall A] キーを押すと再現されます。
	1	[Recall B] キーを押すと再現されます。
	2～8	－
	9	オート・リコール
USB メモリ	10～19	－

以下の各制御項目は、[CATALOG] ページ内の対応するフィールド（括弧内に表示）にカーソルを移動して設定します。

- ・ メディア・モード（[MEDIA] フィールド）
- ・ レジスタ番号（[No.] フィールド）

図 4-4

[CATALOG] ページ



## メディア・モード

### 機能説明

機器設定の保存や再現を行う前に、対象となるメディアの種類を指定する必要があります。

### メディア・モードを選択する

- 手順 1. [Save/Recall] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[MEDIA] フィールドを選択します。
- 手順 3. 適切なソフトキーを押して、メディア・モードを選択します。

ソフトキー	説明
INT	対象となるメディアとして内部メモリを使用します。このモードを選択すると、レジスタ番号（[No.] フィールド内）が 0～9 に変わります。
EXT	対象となるメディアとして USB メモリを使用します。このモードを選択すると、レジスタ番号（[No.] フィールド内）が 10～19 に変わります。

## レジスタ番号を選択する

### 機能説明

機器設定の保存や再現を行う前に、いずれかのレジスタ番号（[No.] フィールド内）を選択する必要があります。

メディア・モードが INT（内部メモリ）の場合は 0～9 を、EXT（USB メモリ）の場合は 10～19 を選択できます。



### レジスタ番号を選択して、設定を保存／再現する

- 手順 1. [Save/Recall] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、任意のレジスタ番号の [No.] フィールドを選択します。
- 手順 3. 適切なソフトキーを押して、目的の操作を選択します。

ソフトキー	説明
RECALL	指定したレジスタ番号のレジスタに保存されている設定内容を再現します。
SAVE	指定したレジスタ番号のレジスタに設定内容を保存します。
DELETE	指定したレジスタ番号のレジスタに保存されている設定内容を削除します。

### メモリ・ステータス情報

#### 機能説明

各レジスタ番号には、以下のメモリ・ステータス値が結合されています。

ステータス値	説明
-1	E4981A 以外の設定情報がレジスタに格納されています。*1
0	レジスタに設定情報が格納されていません。
1	レジスタに設定情報が格納されています。
2	異なるファームウェア・バージョンまたは異なるオプション装備の E4981A で保存された設定内容がレジスタに格納されています。*2

\*1. このステータス値は、INT（内部メモリ）のメディア・モードには使用できません。

\*2. 警告メッセージ "Incompatible state file" が表示されます。設定内容は正しく再現されない可能性があります。

#### 注記

9 番目の機器設定はオート・リコールに対応します。[Preset] キーを押しながら電源をオンした場合はオート・リコールは実行されません。

## コメント情報

### 機能説明

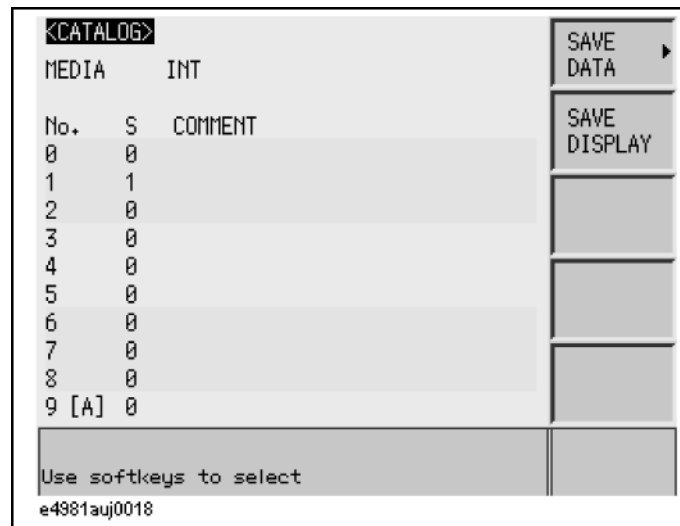
測定条件画面のコメント行（[USER COMMENT] フィールド）に入力したコメントを表示できます。コメントの入力方法については、「コメント行を入力する」（61ページ）をご覧ください。

## 内部メモリとの間で機器設定状態を保存／再現する

[CATALOG] ページに表示されるフィールドおよび対応するソフトキーを図 4-5 に示します。

図 4-5

[CATALOG] ページ（内部メモリに機器設定を保存する場合）



### 内部メモリに設定状態を保存する

- 手順 1. [Save/Recall] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[MEDIA] フィールドを選択します。
- 手順 3. INT ソフトキーを押します。
- 手順 4. カーソル・キーを使用して、任意のレジスタの [No.] フィールド（0～9）を選択します。
- 手順 5. SAVE ソフトキーを押して、設定状態を内部メモリに保存します。

### 注記

設定状態が既に格納されているレジスタの [No.] フィールドを選択すると、新しい設定状態が既存の内容に上書きされます。

### 内部メモリから設定状態を再現する

- 手順 1. [Save/Recall] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[MEDIA] フィールドを選択します。

- 手順 3. **INT** ソフトキーを押します。
- 手順 4. カーソル・キーを使用して、任意のレジスタの **[No.]** フィールド（0～9）を選択します。
- 手順 5. **RECALL** ソフトキーを押して、内部メモリから設定状態を再現します。

#### ハードキーを使用して内部メモリから状態を再現する

以下のいずれかのハードキーを押して、内部メモリにある特定のレジスタから設定情報を再現することもできます。

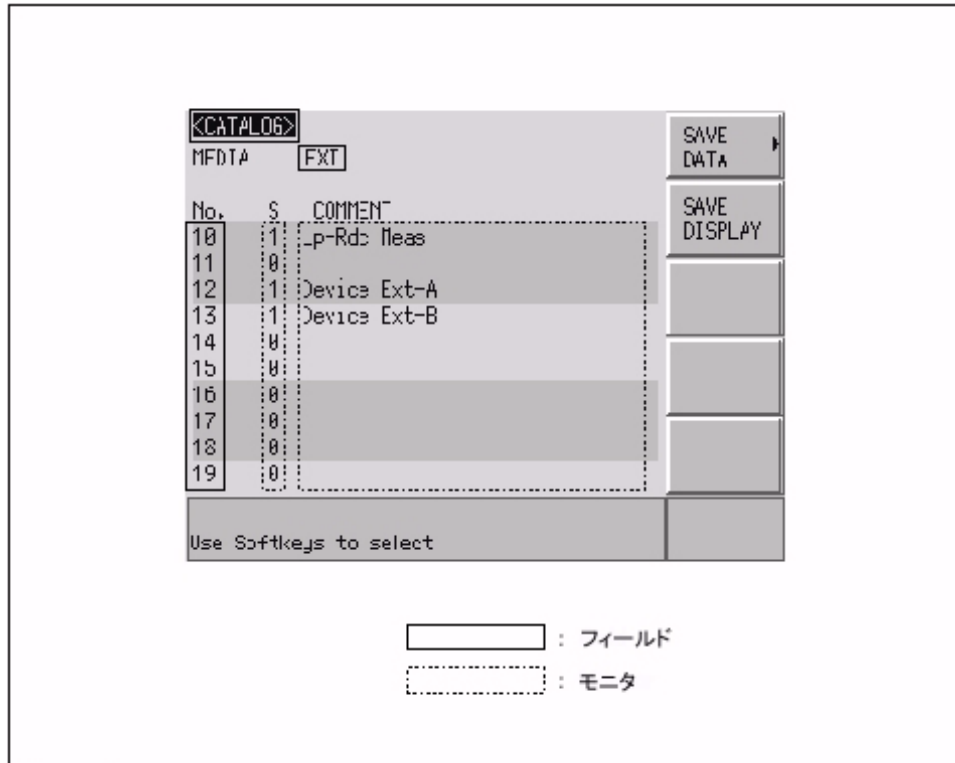
ハードキー	説明
<b>Recall A</b>	レジスタ 0（[No.] フィールドの #0）から設定状態を再現します。
<b>Recall B</b>	レジスタ 1（[No.] フィールドの #1）から設定状態を再現します。

## USB メモリとの間で機器設定状態を保存／再現する

[CATALOG] ページに表示されるフィールドおよび対応するソフトキーを図 4-6 に示します。

図 4-6

### [CATALOG] ページ（USB メモリに機器設定を保存する場合）



e4980aue1141

### 機能説明

USB メモリに保存する場合、設定状態は既定の場所に既定のファイルとして保存されます。ファイル名や場所は、手動で定義できません。

各状態ファイルには、「レジスタ番号.sta」の形式でファイル名が割り当てられます。

### 設定状態を USB メモリに保存する

- 手順 1. [Save/Recall] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[MEDIA] フィールドを選択します。
- 手順 3. EXT ソフトキーを押します。
- 手順 4. カーソル・キーを使用して、任意のレジスタの [No.] フィールド（10～19）を選択します。
- 手順 5. SAVE ソフトキーを押して、設定状態を USB メモリに保存します。

### 注記

設定状態が既に格納されているレジスタの [No.] フィールドを選択すると、新し

---

い設定状態が既存の内容に上書きされます。

#### USB メモリから設定状態を再現する

- 手順 1. [Save/Recall] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[MEDIA] フィールドを選択します。
- 手順 3. EXT ソフトキーを押します。
- 手順 4. カーソル・キーを使用して、任意のレジスタの [No.] フィールド（10～19）を選択します。
- 手順 5. RECALL ソフトキーを押して、USB メモリから設定状態を再現します。

---

#### 注記

状態ファイルには、10.sta から 19.sta までのファイル名が自動的に割り当てられます。このファイル名は変更できません。

以下の条件の設定状態を再現すると、警告メッセージ "Incompatible state file" が表示されます。

- ・ 異なるファームウェア・バージョンで設定状態が保存された。
- ・ 異なるオプション装備の E4981A で設定状態が保存された。

## オート・リコール機能を使用する

### 機能説明

E4981A では、起動時に内部メモリのレジスタ番号 9 に保存した設定状態を自動的に再現することができます。

### オート・リコール機能を使用する

- 手順 1. [Save/Recall] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[No.] フィールドの **9 [A]** を選択します。
- 手順 3. **RECALL** ソフトキーを押して、内部メモリのレジスタ 9 に保存されている機器設定情報で機器を設定します。

### 別の E4981A へオート・リコール設定を転送する

外付け USB メモリを使用

- 手順 1. オートリコールを実行する
- 手順 2. 外付け USB を接続する
- 手順 3. [Save/Recall] を押す
- 手順 4. カーソル・キーを使い **MEDIA** を **EXIT** に選択する
- 手順 5. カーソル・キーを使いメモリを **10** から **19** へ選択する
- 手順 6. ソフト・キーの **SAVE** を押し、USB メモリにデータを保存する
- 手順 7. 別の E4981A へ USB を接続し、保存した設定を呼び出す
- 手順 8. 呼び出した設定を内部メモリ **9 [A]** に保存する

\*LRN? コマンドを使用する

- 手順 1. オート・リコールを実行する
- 手順 2. GPIB/LAN/USB を経由し、\*LRN? コマンドで機器の設定を読み出す
- 手順 3. 機器の設定（手順 2 で読み出した）を別の E4981A に送信する
- 手順 4. 内部メモリ **9 [A]** にデータを保存する

### 測定結果を USB メモリに保存する

E4981A で取得した測定結果を USB メモリに .CSV ファイルとして保存できます。保存したファイルは、PC 上で動作するアプリケーションに後で読み込むことができます。

---

#### 注記

データ・バッファ 3 はフロントパネルまたは、ウェブ・サーバを通じ、データ保存操作を実行するのに使用します。また、ウェブ・サーバを通じてのデータ取り込みはできません。

測定結果を USB メモリに保存するためには、測定の開始前にいくつかの作業を実

行し、データ・バッファ・メモリに必要なデータを格納する必要があります。詳細は、「測定結果を USB メモリに保存する」（98 ページ）をご覧ください。

**注記**

測定結果を USB メモリから E4981A へ取り込むことはできません。

**測定結果の形式**

測定結果は、表 4-1 に示す形式で出力されます。

測定結果ファイルの Data A フィールドと Data B フィールドは、「有効数字」設定のオンまたはオフ（:FORMat:ASCii:LONG コマンドで指定）に応じて変化します。

**表 4-10**

測定画面	コンパレータ	結果の形式
単一点	オフ	<Data A>, <Data B>, <Status>
単一点	オン	<Data A>, <Data B>, <Status>, <BIN No.>

**Data A** 主パラメータの測定データを出力します。

Data A フィールドは、以下の 2 種類の固定長 ASCII 形式を使用します。

「有効数字」設定がオフの場合： SN. NNNNESNN  
(S : +/-、N : 0 ~ 5、E : 指数文字)  
(:FORMat:ASCii:LONG OFF)

「有効数字」設定がオンの場合： SN. NNNNNNNNESNN  
(S : +/-、N : 0 ~ 9、E : 指数文字)  
(:FORMat:ASCii:LONG ON)

**Data B** 従パラメータの測定データを出力します。

Data B フィールドは、以下の 2 種類の固定長 ASCII 形式を使用します。

「有効数字」設定がオフの場合： SN. NNNNESNN  
(S : +/-、N : 0 ~ 5、E : 指数文字)  
(:FORM:ASC:LONG OFF)

「有効数字」設定がオンの場合： SN. NNNNNNNNESNN  
(S : +/-、N : 0 ~ 9、E : 指数文字)  
(:FORM:ASC:LONG ON)

**Status** 測定結果ステータスを以下のいずれかのステータス値で表します。

- 0 測定は正常に終了しました。
- +1 オーバーロード
- +2 Low C または No contact

4. 測定条件とディスプレイ表示の設定

## 測定条件とディスプレイ表示の設定 機器設定状態を保存／再現する（セーブ／リコール機能）

Status フィールドは、以下の 2 文字の固定長 ASCII 形式を使用します。

SN (S : +/-、N : 0 ~ 2)

---

**注記** 1 の場合、測定データは 9.9E37 になります。0 または 2 の場合は、実際の測定データが出力されます。

---

---

**注記** データ・バッファ・メモリに格納されている、データを持たない測定結果（ステータス値：-1）は、データが USB メモリに保存される際に除外されます。

---

**Bin No. (IN/OUT)** 以下に示すように、BIN 選別結果、および IN/OUT 評価結果を表します。

0 OUT\_OF\_BINS  
+1 ~ +9 BIN 1 ~ BIN 9  
+10 AUX\_BIN  
  
+11 BIN\_NA

<BIN No.> データの出力形式は、2 文字または 3 文字の固定長 ASCII 形式です。

SN または SNN (S : +/-、N : 0 ~ 9)

### 測定結果の出力例

#### 例 4-1

#### 保存された測定結果データ例

+1. 059517689E-24, +1. 954963777E+00, +0, +0  
+9. 706803904E-25, +2. 095857894E-01, +0, +0  
+2. 172725184E-24, +2. 072965495E-01, +0, +0  
+3. 660460872E-25, +7. 172688291E+00, +0, +0  
+1. 135428381E-24, +6. 490636201E-01, +0, +0  
+1. 384790632E-24, +2. 193020669E+00, +0, +0  
+3. 829879310E-26, +2. 788435221E+01, +0, +0

#### 測定結果を USB メモリに保存する

- 手順 1. USB メモリ・スティックをフロント・パネル側 USB ポートに差し込みます。
- 手順 2. [Save/Recall] を押します。
- 手順 3. **SAVE DATA** ソフトキーを押します。
- 手順 4. 測定結果をデータ・バッファ・メモリに格納するためには、以下のソフトキーの



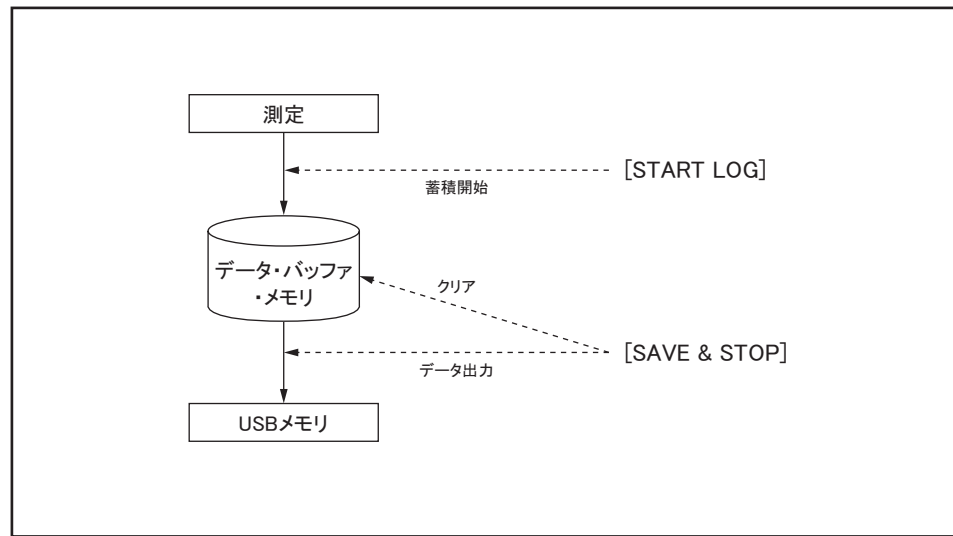
中からまず [START LOG] ソフトキーを押します。

ソフトキー	説明
<b>START LOG</b>	データ・バッファ・メモリへの測定結果のログ出力を開始します。
<b>SAVE &amp; STOP</b>	データ・バッファ・メモリのデータを USB メモリにコピーします。次に、データ・バッファ・メモリへの測定結果の保存を停止し、データ・バッファ・メモリをクリアします。

**注記** 上記はデータをバッファ 3 に格納する手順、およびデータを USB メモリに保存する手順を説明しています。

- 手順 5. 測定を開始します。データ・バッファ・メモリには、1000 組までの測定結果を格納できます。
- 手順 6. **SAVE & STOP** ソフトキーを押して、USB メモリに結果を保存します。
- 手順 7. USB メモリへのデータの保存が終了すると、“Storing data completed. : E498xXXX.csv” のメッセージがシステム・メッセージ・エリアに表示されます。

図 4-7 USB メモリへの測定結果の保存



e4980auj1150

**注記** 測定結果ファイルには、E498x001.csv から E498x999.csv までのファイル名が自動的に割り当てられます。このファイル名は変更できません。

## スクリーンショットを USB メモリに保存する

E4981A の画面のスクリーンショットを USB メモリに .GIF ファイルとして保存できます。保存したファイルは、PC 上で動作するアプリケーションに後で読み込むことができます。

測定条件とディスプレイ表示の設定  
機器設定状態を保存／再現する（セーブ／リコール機能）

スクリーンショットを USB メモリに保存する

- 手順 1. 保存する画面を表示します。
- 手順 2. USB メモリをフロント・パネル側 USB ポートに差し込みます。
- 手順 3. [Save/Recall] を押します。
- 手順 4. **SAVE DISPLAY** ソフトキーを押します。
- 手順 5. USB メモリへのデータの保存が終了すると、“Storing image completed. : E498xXXX.gif” のメッセージがシステム・メッセージ・エリアに表示されます。

---

**注記**

スクリーンショット・ファイルには、E498x001.gif から E498x999.gif までのファイル名が自動的に割り当てられます。このファイル名は変更できません。

---

## 第 5 章 正確な測定のための準備（補正の実行）

本章では、E4981A で使用可能な各種補正機能の概要と操作方法について解説します。

## 補正機能の概要

E4981A には、オープン、ショート、ロード、オフセット、ケーブルなど、複数の種類の補正があります。ここでは、E4981A で使用可能な各種補正について説明します。

### オープン／ショート／ロード／オフセット補正

E4981A は、オープン補正、ショート補正、ロード補正、およびオフセット補正の4種類の補正機能を備えています。下表に各補正機能について簡単に説明します。

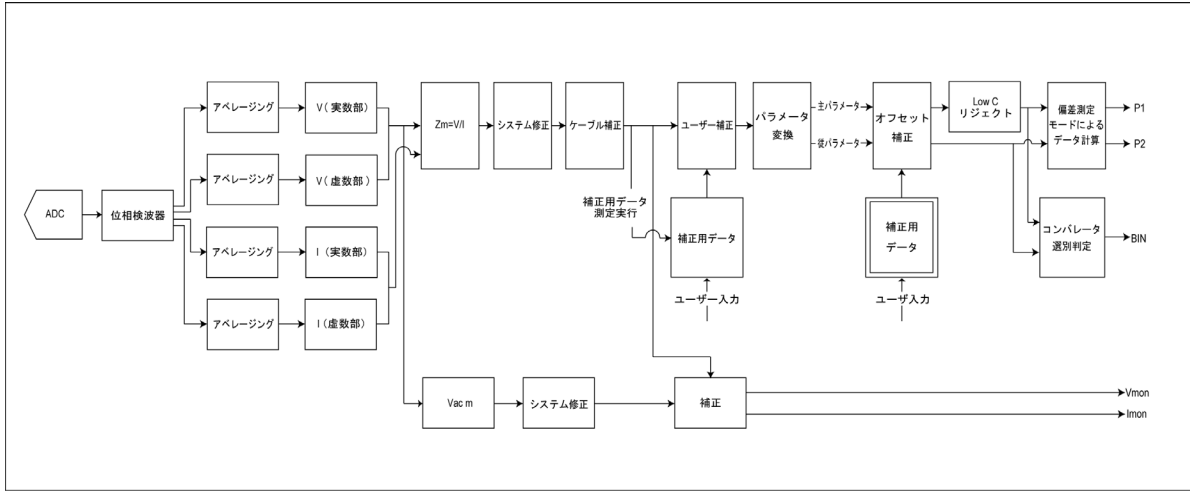
補正の種類	説明
オープン補正	オープン状態でのアドミタンスをあらかじめ測定しておき、その結果得られたデータを基にテスト・フィクスチャの並列浮遊アドミタンスに起因する誤差を補正します。  オープン補正は、任意の周波数（120 Hz/1 kHz/1 MHz）で実行でき、補正データはいずれの測定周波数にも有効です。
ショート補正	ショート状態でのインピーダンスをあらかじめ測定しておき、その結果得られたデータを基にテスト・フィクスチャの直列残留インピーダンスに起因する誤差を補正します。  ショート補正は、任意の周波数（120 Hz/1 kHz/1 MHz）で実行でき、補正データはいずれの測定周波数にも有効です。
ロード補正	既知の値を持つスタンダードのインピーダンスをあらかじめ測定しておき、その結果得られたデータを基に、ケーブルやテスト・フィクスチャに起因する振幅／位相誤差やスキナ等による誤差を補正します。  ロード補正は周波数に依存するため、補正データは、ロード補正が適用される測定周波数にのみ有効です。周波数を変更した場合は、ロード補正を再度実行する必要があります。
オフセット補正	ユーザが入力した任意の値を測定結果から差し引くことにより、ユーザが理想とする値に対する実際の測定値の誤差（既知のスタンダードの値とその測定値の差分、同一試料を測定したときの測定器間の差分等）を補正します。

#### 注記

オプション 002 の場合、1 MHz 周波数の補正はありません。

図 5-1 に示すデータ処理フローのように、まず、インピーダンス測定結果（複素数）に対して、オープン/ショート/ロード補正が実行され、その結果をもとに主/従パラメータへの変換が行われます。次に、主/従パラメータ値（実数）に対してオフセット補正が行われます。

図 5-1 データ処理フロー



注記

計算用内部データで、補正またはロード・リファレンスの測定値が表示されません。値はマルチ補正、ロード・リファレンス、チャンネルに応じて設定されません。

## ケーブル補正

1 MHz 測定で 1m または 2m のケーブル長を使用する場合は、ケーブル長の差による測定誤差を防ぐためにケーブル補正を実行します。

---

### 注記

オプション 002 では周波数 1MHz は利用できません。

個々のテストケーブル長による測定誤差は、テスト周波数の 2 乗に比例します。従って、1MHz のように高い周波数において、各試験用ケーブル長の差は無視できません。E4981A は出荷時にケーブル 1m、2m 両方にデフォルト補正データを内蔵していますが、お手持ちの 16048A もしくは 16048D を直接使用できない場合があります。ケーブル補正は各テストケーブル長の差を補正することができます。測定試料と接触した状況でオープン / ショート / ロード補正を実行する場合、ケーブル補正は必要ありません。

ショート・ケーブル補正には下記の機器が必要です。

オープン・スタンダード 42090A オープン・ターミネーション (BNC アダプタは代用しないでください)

ロード・スタンダード 16383A 100 pF (コンデンサ) または 42037A 1 k $\Omega$  (抵抗器)

---

### 注記

ケーブル補正は、以下の場合では必要ありません。

- ・ 120 Hz/1 kHz で測定する場合
  - ・ 1 MHz の測定でオープン / ショート / ロード補正を既に行っている場合
-

## 補正機能のオン/オフ

各補正機能は、それぞれ独立してオン/オフすることが可能です。

### オープン補正をオンにする

以下の2通りの方法で、オープン補正をオンに設定することができます。

#### オープン補正用データを測定する

オープン補正用データの測定が実行され、正常に測定が終了すると、自動的にオープン補正がオンに設定されます。オープン補正用データの測定手順は、「オープン補正用データを測定する」（51 ページ）をご覧ください。

#### オン/オフを直接設定する

以下の手順で、オープン補正のオン/オフを設定できます。

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[OPEN] フィールドを選択します。
- 手順 4. **ON** ソフトキーを押して、オープン補正機能をオンにします。

#### 注記

オープン補正がオンの状態でケーブル長または周波数シフトの設定を変更すると、警告メッセージ "Need corr meas" が表示され、オープン補正は自動的にオフに設定されます。オープン補正と同様に、ショート補正とロード補正もオフに設定されます。

#### 注記

ケーブル長、および周波数シフトの設定がオープン補正用データを測定した際の設定と異なる場合に、オープン補正を上記手順でオンに設定すると、警告メッセージ "Need open meas" が表示されます。この警告メッセージが表示されても、オープン補正はオンに設定されますが、正確な測定のためにはオープン補正用データを（再）測定する必要があります。

#### 注記

測定結果がオーバーロードになった場合、"Measurement failed" のエラーが表示され、オープン補正のデータは更新されません。

### ショート補正をオンにする

以下の2通りの方法で、ショート補正をオンに設定することができます。

#### ショート補正用データを測定する

ショート補正用データの測定が実行され、正常に測定が終了すると、自動的にショート補正がオンに設定されます。ショート補正用データの測定手順は、「ショート補正用データを測定する」（54 ページ）をご覧ください。

## 正確な測定のための準備（補正の実行） 補正機能のオン/オフ

### オン/オフを直接設定する

以下の手順で、ショート補正のオン/オフを設定できます。

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[SHORT] フィールドを選択します。
- 手順 4. **ON** ソフトキーを押して、ショート補正機能をオンにします。

---

#### 注記

ショート補正がオンの状態でケーブル長または周波数シフトの設定を変更すると、警告メッセージ "Need corr meas" が表示され、ショート補正は自動的にオフに設定されます。ショート補正と同様に、オープン補正とロード補正もオフに設定されます。

---

#### 注記

ケーブル長、および周波数シフトの設定がショート補正用データを測定した際の設定と異なる場合に、ショート補正を上記手順でオンに設定すると、警告メッセージ "Need short meas" が表示されます。この警告メッセージが表示されても、ショート補正はオンに設定されますが、正確な測定のためにはショート補正用データを再測定する必要があります。

### ロード補正をオンする

以下の2通りの方法で、ロード補正をオンに設定することができます。

#### ロード補正用データを測定する

ロード補正用データの測定が実行され、正常に測定が終了すると、自動的にロード補正がオンに設定されます。ロード補正用データの測定手順は、「ロード補正用データを取得（測定）する」（112 ページ）をご覧ください。

#### オン/オフを直接設定する

以下の手順で、ロード補正のオン/オフを設定できます。

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[LOAD] フィールドを選択します。
- 手順 4. **ON** ソフトキーを押して、ロード補正機能をオンにします。

---

#### 注記

ロード補正がオンの状態でケーブル長または周波数シフト（1 MHz）の設定を変更すると、警告メッセージ "Need corr meas" が表示され、ロード補正は自動的にオフに設定されます。ロード補正と同様に、オープン補正とショート補正もオフに設定されます。



---

**注記**

ケーブル長、および周波数シフトの設定がロード補正用データを測定した際の設定と異なる場合に、ロード補正を上記手順でオンに設定すると、警告メッセージ“Need load meas”が表示されます。この警告メッセージが表示されても、ロード補正はオンに設定されますが、正確な測定のためにはロード補正用データを再測定する必要があります。

---

### オフセット補正をオンする

以下の手順で、オフセット補正のオン/オフを設定できます。

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[**OFFSET**] フィールドを選択します。
- 手順 4. **ON** ソフトキーを押して、オフセット補正機能をオンにします。

---

**注記**

オフセット補正がオンの状態で測定パラメータの設定を変更すると、オフセット補正が自動的にオフに設定されます。

---

**注記**

主パラメータと従パラメータを個別にオン/オフすることはできません。ただし、オフセット補正がオンの場合でも、補正値を0に設定することにより、実質的にオフと同じ状態になりますので、いずれかのパラメータの補正値を0に設定して、オン/オフの状態を個別に設定できます。

---

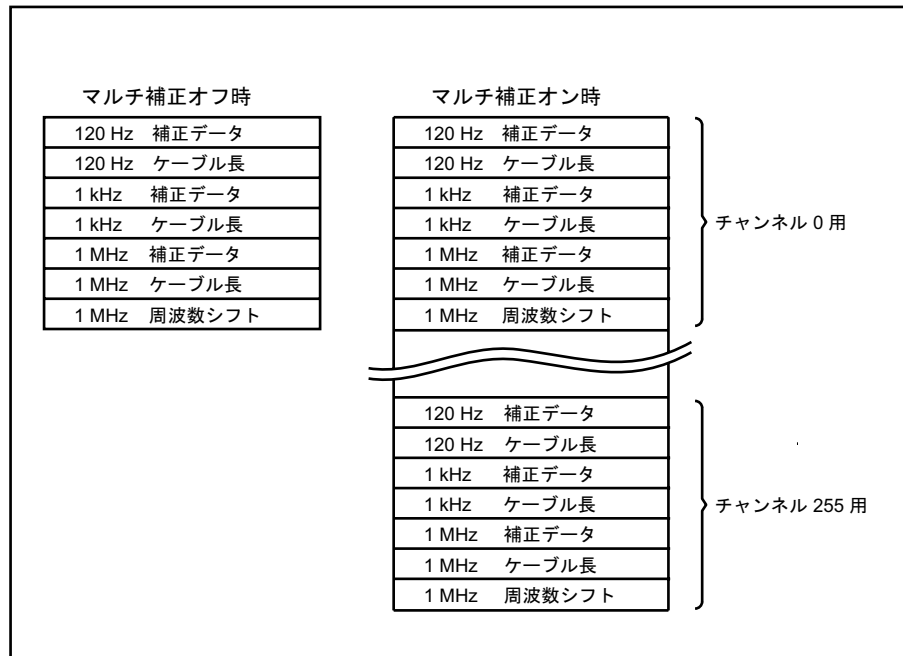
## 補正データの取得

### オープン補正用データを取得（測定）する

#### データ構造

オープン補正に使用する 120 Hz、1 kHz、1 MHz データは、図 5-2 で示すように通常用のデータ、およびマルチ補正用の各チャンネル（256 チャンネル分）のデータに分かれています。

図 5-2 オープン補正用データの構造



#### 測定されるデータ

オープン補正では、120 Hz、1 kHz、および 1 MHz の測定が行われ、各周波数のデータが保存されます。したがって、測定周波数を変更しても、補正を再設定する必要はありません。結果は、マルチ補正機能がオフの場合には、通常用のデータとして、マルチ補正機能がオンの場合には、マルチ補正用（実行時に選択されていたチャンネル用）のデータとして設定されます。

つまり、実行時の設定に応じて、下表に示すデータが設定されます。

マルチ補正	測定信号の周波数設定	データ
オフ	120 Hz	通常用の 120 Hz 補正データと 120 Hz ケーブル長
	1 kHz	通常用の 1 kHz 補正データと 1 kHz ケーブル長
	1 MHz	通常用の 1 MHz 補正データ、1 MHz ケーブル長、および 1 MHz 周波数シフト
オン	120 Hz	マルチ補正の測定時点に選択されているチャンネル用の 120 Hz 補正データと 120 Hz ケーブル長
	1 kHz	マルチ補正の測定時点に選択されているチャンネル用の 1 kHz 補正データと 1 kHz ケーブル長
	1 MHz	マルチ補正の測定時点に選択されているチャンネル用の 1 MHz 補正データ、1 MHz ケーブル長、および 1 MHz 周波数シフト

#### データ測定時の測定条件

オープン補正用データは、以下の測定条件で測定されます。

- ・ 測定レンジ・モード：オート・レンジ・モード
- ・ 測定時間モード：8

上記以外（アベレージングやトリガ遅延など）は、実行時に設定されている測定条件が測定に使用されます。

#### 測定手順

オープン補正用データの測定手順の詳細は、「オープン補正用データを測定する」(51 ページ) をご覧ください。

正確な測定のための準備（補正の実行）  
補正データの取得

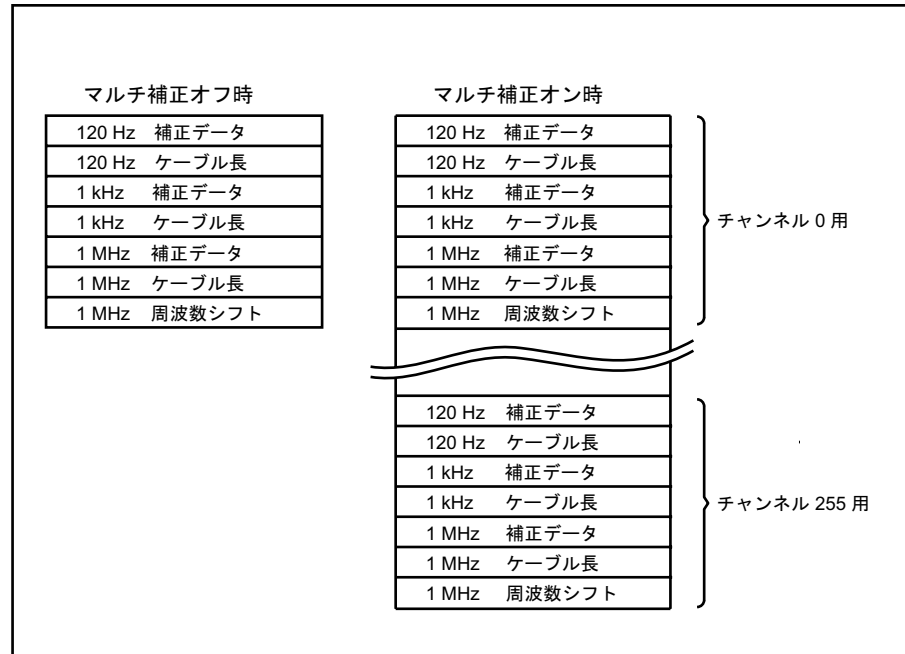
ショート補正用データを取得（測定）する

データ構造

ショート補正に使用する 120 Hz、1 kHz、1 MHz データは、図 5-3 で示すように通常用のデータ、およびマルチ補正用の各チャンネル（256 チャンネル分）のデータに分かれています。

図 5-3

ショート補正用データの構造



e4981auj0040

測定されるデータ

ショート補正では、120 Hz、1 kHz、および 1 MHz の測定が行われ、各周波数のデータが保存されます。したがって、測定周波数を変更しても、補正を再設定する必要はありません。結果は、マルチ補正機能がオフの場合には、通常用のデータとして、マルチ補正機能がオンの場合には、マルチ補正用（実行時に選択されていたチャンネル用）のデータとして設定されます。

つまり、実行時の設定に応じて、下表に示すデータが設定されます。

マルチ補正	測定信号の周波数設定	データ
オフ	120 Hz	通常用の 120 Hz 補正データと 120 Hz ケーブル長
	1 kHz	通常用の 1 kHz 補正データと 1 kHz ケーブル長
	1 MHz	通常用の 1 MHz 補正データ、1 MHz ケーブル長、および 1 MHz 周波数シフト
オン	120 Hz	マルチ補正の測定時点に選択されているチャンネル用の 120 Hz 補正データと 120 Hz ケーブル長
	1 kHz	マルチ補正の測定時点に選択されているチャンネル用の 1 kHz 補正データと 1 kHz ケーブル長
	1 MHz	マルチ補正の測定時点に選択されているチャンネル用の 1 MHz 補正データ、1 MHz ケーブル長、および 1 MHz 周波数シフト

#### データ測定時の測定条件

ショート補正用データは、以下の測定条件で測定されます。

- ・ 測定レンジ・モード：オート・レンジ・モード
- ・ 測定時間モード：8

上記以外（アベレージングやトリガ遅延など）は、実行時に設定されている測定条件が測定に使用されます。

#### 測定手順

ショート補正用データの測定手順の詳細は、「ショート補正用データを測定する」(54 ページ) をご覧ください。

正確な測定のための準備（補正の実行）  
補正データの取得

## ロード補正用データを取得（測定）する

### ロード補正用スタンダードの準備

ロード補正用データを測定するためには、ロード補正用データ測定時のスタンダードとして用いるデバイスを用意する必要があります。スタンダードは、安定した既知の値を持つものであれば何でも用いることができます。スタンダードの種類と被測定試料の種類は同じである必要はありません。例えば、コンデンサを測定する場合でも、抵抗をスタンダードとして用いることができます。

### 既存のスタンダードを使用する場合

正確な値（仕様として保証されている）を持つデバイスを用意できる場合には、そのデバイスをスタンダードとして使用できます。

### 汎用コンデンサ部品をスタンダードとして使用する場合

既存のスタンダードを用意できない場合には、汎用のコンデンサ、抵抗などのデバイスをキャパシタンス・メータで値付けして、スタンダードとして使用します。以下に、スタンダードに使用するデバイスを選択する際の注意点を示します。

- ・ 1つの決まったインピーダンス値の試料を測定する場合には、試料のインピーダンス値に近いインピーダンスを持つデバイスを用いてください。また、様々な値の試料を測定する場合には、インピーダンスが 100 ~ 1 k $\Omega$  程度の値付けが正確に行えるデバイスを用いてください。
- ・ 温度、磁界など測定環境に影響されにくい安定したデバイスを用いてください。

スタンダードの値付けは、できるだけ正確に行う必要があります。以下に値付けの手順を示します。

- 手順 1. キャパシタンス・メータに直結型テスト・フィクスチャを接続し、オープン/ショート補正を実行します。
- 手順 2. 実際にロード補正用データを測定する際の周波数（120 Hz/1 kHz/1 MHz）に、キャパシタンス・メータの測定周波数を設定します。
- 手順 3. キャパシタンス・メータを高確度な値付け（測定）が行えるような測定条件に設定（測定時間を 8 に設定する、アベレージング回数を増やす、など）します。
- 手順 4. スタンダードとして使用するデバイスを直結型テスト・フィクスチャに接続して測定を行い、得られた測定値をロード補正用スタンダードの値とします。

### ロード補正用スタンダードの定義（ロード基準値の設定）

ロード補正用データを測定する前に、ロード補正用スタンダードの値を定義しておく必要があります。ロード補正用スタンダードは、以下のパラメータの組み合わせで定義できます。

### ロード補正用スタンダードの定義パラメータ

主パラメータ	従パラメータ
Cp	D, Q, G, Rp
Cs	D, Q, Rs

表 5-1

### 抵抗スタンダード使用時の定義方法

抵抗スタンダード（ $R$ - $X$ 形式で値付けされたスタンダード）をロード補正用スタンダードとして使用する場合、E4981A は  $R$ - $X$ 形式の値をそのまま定義値として入力できないので、 $C_s$ - $R_s$ 形式に変換する必要があります。以下にその変換式を示します。

#### 数式 5-1

#### $R$ - $X$ 形式で値付けされたスタンダードの変換式

$$R_s = R$$

$$C_s = -\frac{1}{2\pi fX}$$

ここで、 $f$ は測定周波数です。

#### 定義手順

以下にロード補正用スタンダード値の定義手順をに示します。

- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[LOAD] フィールドの [Cp-D] を選択します。
- 手順 4. 適切なソフトキー（[Cp-...]/[Cs-...]）を押して、主パラメータを選択します。
- 手順 5. 適切なソフトキーを押して、従パラメータを選択します。
- 手順 6. カーソル・キーを使用して、[REF] フィールドの [A]/[B] を選択します。
- 手順 7. エントリー・キーを使用して、ロード用基準値を入力します。

#### ロード補正用データの測定

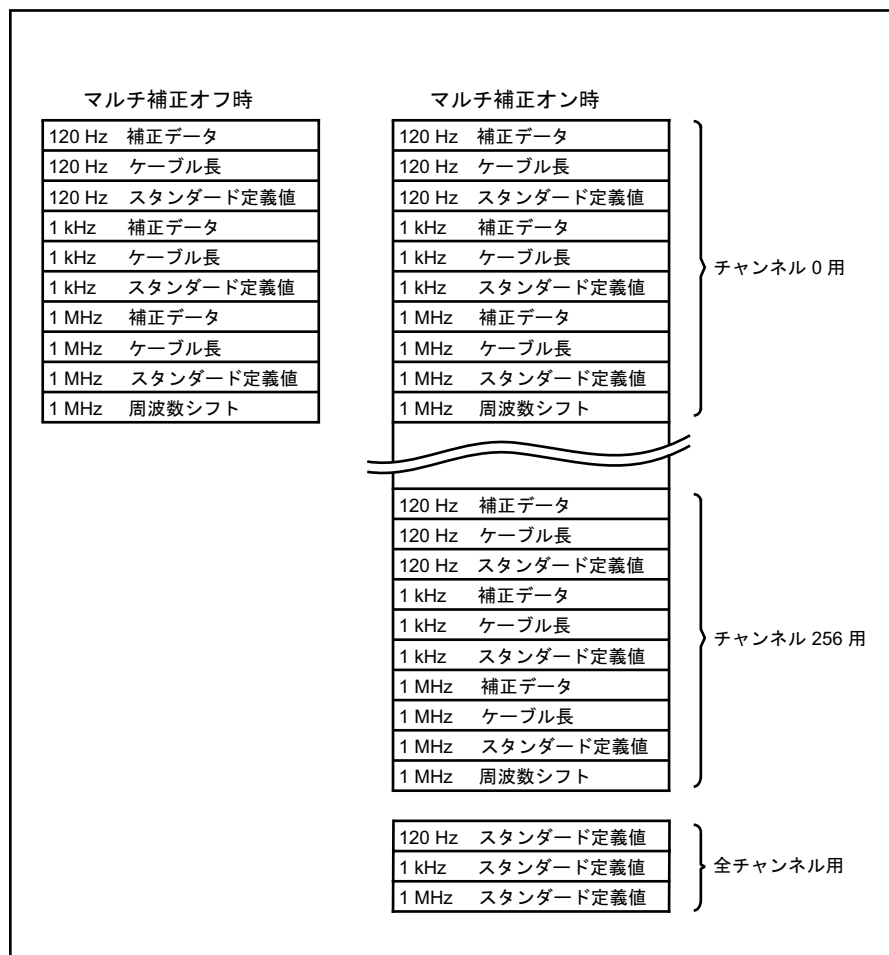
#### データ構造

ロード補正に使用する 120 Hz、1 kHz、1 MHz データは、図 5-4 で示すように通常用のデータ、およびマルチ補正用の各チャンネル（256 チャンネル分）のデータに分かれています。各データは補正データ、ケーブル長、スタンダード定義値、周波数シフト（1 MHz のみ）で構成されています。

正確な測定のための準備（補正の実行）  
補正データの取得

図 5-4

ロード補正用データの構造



e4981auj0041

測定されるデータ

ロード補正用データは、実行時にユーザが設定した測定周波数（120 Hz、1 kHz、1 MHz）でのみ測定が行われます。結果は、マルチ補正機能がオフの場合には、通常用のデータとして、マルチ補正機能がオンの場合には、マルチ補正用（実行時に選択されていたチャンネル用）のデータとして設定されます。



つまり、実行時の設定に応じて、下表に示すデータが設定されます。

マルチ補正	測定信号の周波数設定	データ
オフ	120 Hz	通常用の 120 Hz 補正データと 120 Hz ケーブル長
	1 kHz	通常用の 1 kHz 補正データと 1 kHz ケーブル長
	1 MHz	通常用の 1 MHz 補正データ、1 MHz ケーブル長、および 1 MHz 周波数シフト
オン	120 Hz	マルチ補正の測定時点に選択されているチャンネル用の 120 Hz 補正データと 120 Hz ケーブル長
	1 kHz	マルチ補正の測定時点に選択されているチャンネル用の 1 kHz 補正データと 1 kHz ケーブル長
	1 MHz	マルチ補正の測定時点に選択されているチャンネル用の 1 MHz 補正データ、1 MHz ケーブル長、および 1 MHz 周波数シフト

### データ測定時の測定条件

ロード補正用データは、以下の測定条件で測定されます。

- ・ 測定レンジ・モード：オート・レンジ・モード
- ・ 測定時間モード：8

上記以外（アベレージングやトリガ遅延など）は、実行時に設定されている測定条件が測定に使用されます。

### 注記

[[:SENSe]:CORRection:COLLect:STAN3:RANGe:AUTO コマンドや  
[:SENSe]:CORRection:COLLect:LOAD:RANGe:AUTO コマンドやフロントパネルから、  
ロード・スタンダードの測定時のオートレンジをオン、オフすることもできます。  
オート・レンジ関連のコマンドの詳細については、プログラマーズ・ガイド  
の「コマンド・リファレンス」をご覧ください。

### 測定手順

- 手順 1. ロード補正用スタンダードをテスト・フィクスチャに接続します。
- 手順 2. [Meas Setup] を押します。
- 手順 3. **CORRECTION** ソフトキーを押して、補正ページを表示します。
- 手順 4. カーソル・キーを使用して、[LOAD] フィールドを選択します。
- 手順 5. **MEAS LOAD** ソフトキーを押します。ロード補正用データが測定されます。
  - ・ 測定中は“LOAD measurement in progress”のメッセージが画面に表示されます。
  - ・ 測定が終了すると、“LOAD measurement in progress”のメッセージが消えます。
  - ・ 測定時には **ABORT** ソフトキーが表示されます。ロード補正を中断する場合はこのキーを使用します。
- 手順 6. ロード補正用データの測定が正常に終了すると、ロード補正が **[ON]** に変わります。

## 正確な測定のための準備（補正の実行） 補正データの取得

す。

ロード補正用スタンダードの測定値と定義値が10%以上異なり、ロード補正用データとして不適切な場合は、警告メッセージ“Out of limit”が表示されます。

---

**注記** この警告メッセージが表示されても、ロード補正用データはそのまま使用されますが、テスト・フィクスチャと UNKNOWN 端子との接続および、測定手順に誤りがないかを確認されることをお勧めします。

---

補正用データの測定中に測定異常が発生した場合は、エラー・メッセージ“Correction Meas Aborted”が表示されます。

---

**注記** このエラーが発生した場合、補正用データは、測定前のまま変更されません。

手順 7. カーソル・キーを使用して、**[LOAD RNG]** フィールドを選択します。

手順 8. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー    機能

**AUTO**            ロード補正の実行時にオート・レンジ機能をオンにします。

**FIX**                オート・レンジ機能をオフにします。

---

**注記** ロード測定レンジを **[FIX]** に設定すると、選択されている測定レンジがロード測定時に使用されます。

---

### ソフトキーの説明

ロード補正の有効／無効や制御には、以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー    説明

**ON**                ロード補正を有効にします。

**OFF**              ロード補正を無効にします。

**MEAS LOAD**    ロード補正を開始します。

## 単一／マルチ補正モードを選択する

### 機能説明

E4981A では、最大 256 組のオープン／ショート／ロード補正データを保存できます。これに加えて、指定した周波数点でスタンダードの基準値データを保存することができます。マルチ補正モードでは、補正用データを 256 組まで切り替えることができます。

### 注記

補正機能の初期設定は単一補正モードです。

マルチ補正モードでは、補正データのチャンネル番号を選択します。

### 単一／マルチ補正モードを設定する

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[MULTI] フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
<b>ON</b>	マルチ補正モードをオンにします。
<b>OFF</b>	マルチ補正モードをオフにします。

### 注記

測定パラメータの詳細は、「測定パラメータを設定する」（46 ページ）をご覧ください。

- 手順 5. カーソル・キーを使用して、[CH] フィールドを選択します。
- 手順 6. 数字エントリー・キーを使用して、チャンネル番号を入力します。あるいは、以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
<b>INCR++</b>	チャンネル番号を 10 ステップ単位で上げます。
<b>INCR+</b>	チャンネル番号を 1 ステップ単位で上げます。
<b>DECR-</b>	チャンネル番号を 1 ステップ単位で下げます。
<b>DECR--</b>	チャンネル番号を 10 ステップ単位で下げます。

- 手順 7. カーソル・キーを使用して、[LOAD REF] フィールドを選択します。

正確な測定のための準備（補正の実行）  
補正データの取得

手順 8. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
<b>SINGLE</b>	全チャンネル共通の単一のロード補正用スタンダード値を定義します。
<b>MULTI</b>	チャンネル毎にロード補正用スタンダード値を定義します。

## オフセット補正用データを設定する

オフセット補正用データは、ユーザが適切な値を求めて設定します。

オフセット補正がオンの場合、補正前の測定値が  $Meas$ 、オフセット補正用データが  $Offset$  の時には、測定値は  $Meas - Offset$  に補正されます。したがって、ユーザの希望する値に測定結果が補正されるようにするためには、ユーザの希望する値と測定結果の差分をオフセット補正用データとして設定します。例えば、現在の主パラメータの測定値が 1.012 nF の場合に、測定値が 1.000 nF に補正されるようにするためには、主パラメータのオフセット補正用データを 12 pF に設定します。

オフセット補正用データは、表 5-1 に示すように主パラメータと従パラメータのそれぞれについて、120 Hz、1 kHz、1 MHz のデータに分かれています。

表 5-2

オフセット補正用データの構造

主パラメータ用	従パラメータ用
120 Hz 補正データ	120 Hz 補正データ
1 kHz 補正データ	1 kHz 補正データ
1 MHz 補正データ	1 MHz 補正データ

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[OFFSET] フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

#### ソフトキー 機能

**ON**            オフセット補正機能をオンにします。

**OFF**            オフセット補正機能をオフにします。

- 手順 5. カーソル・キーを使用して、[OFFSET] フィールドの [A]/[B] を選択します。
- 手順 6. 数字エントリー・キーを使用して、主パラメータと従パラメータの補正值を入力します。

入力した値は、入力時の測定周波数用のオフセット補正用データとして設定されます。

## 補正データの確認（表示）／設定

### オープン補正用データを確認（表示）／設定する

#### オープン補正用のデータを表示する／パラメータ形式を選択する

オープン補正用データの表示手順については、「オープン補正用データを確認する」（52 ページ）をご覧ください。

#### オープン補正用のデータを設定する

オープン補正用のデータは下記手順で設定します。

- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します
- 手順 2. フロントパネルの **CORRECTION** を押します。
- 手順 3. カーソルキーを使い、オープン G-B 領域を選択します。
- 手順 4. 必要に応じて、G-B または Cp-G を選択します。
- 手順 5. 右カーソルキーを使い、A 領域を選択します。
- 手順 6. 希望するオープン用の主パラメータの値を入力します。
- 手順 7. 右カーソルキーを使い、B 領域を選択します。
- 手順 8. 希望するオープン用の従パラメータの値を入力します。

### ショート補正用データを確認（表示）／設定する

#### ショート補正用（6 桁）のデータを表示する／パラメータ形式を選択する

ショート補正用データの表示手順については、「ショート補正用データを確認する」（55 ページ）をご覧ください。

#### ショート補正用のデータを設定する

ショート補正用のデータは下記手順で設定します。

- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します
- 手順 2. フロントパネルの **CORRECTION** を押します。
- 手順 3. カーソルキーを使い、ショート R-X 領域を選択します。
- 手順 4. 必要に応じて、R-X または Ls-Rs を選択します。
- 手順 5. 右カーソルキーを使い、A 領域を選択します。
- 手順 6. 希望するショート用の主パラメータの値を入力します。
- 手順 7. 右カーソルキーを使い、B 領域を選択します。
- 手順 8. 希望するショート用の従パラメータの値を入力します。

## ロード補正用データを確認（表示）／設定する

### ロード補正用のデータを表示する／パラメータ形式を選択する

ロード補正用データの表示パラメータ形式は、ロード補正用スタンダードの定義パラメータ形式に依存しており、独立して選択することはできません。

「ロード補正用スタンダードの定義（ロード基準値の設定）」（112 ページ）をご覧ください。

### ロード補正用のデータを設定する

ロード補正用のデータは下記手順で設定します。

- 手順 1. [Meas Setup] キーを押します
- 手順 2. フロントパネルの **CORRECTION** を押します。
- 手順 3. カーソルキーを使い、ロード Cp-D 領域を選択します。
- 手順 4. 必要に応じて、Cp-・・・または Cs-・・・を選択します。
- 手順 5. 右カーソルキーを使い、A 領域を選択します。
- 手順 6. 希望するロード用の主パラメータの値を入力します。
- 手順 7. 右カーソルキーを使い、B 領域を選択します。
- 手順 8. 希望するロード用の従パラメータの値を入力します。

## 補正データ取得時の作業ミスの防止

オープン／ショート／ロード補正用のデータを測定する際の単純な作業ミス（オープン状態とショート状態を逆に設定する等）を防止するために、測定データが適正であるか否かをチェックすることは有効な方法です。

### 警告メッセージを利用する

オープン／ショート／ロード補正用のデータを測定する際、測定データが表 5-1 に示す適正範囲に入らなかった場合には、警告メッセージ“Out of limit”が表示されますので、測定データの異常を検出できます。

#### 注記

適正範囲は固定で変更できません。また、警告メッセージが表示された場合でも、補正データはそのまま使用されます。

表 5-3

補正データの適正範囲

補正の種類	適正範囲
オープン補正	$ Y  < 20 \mu\text{S}$
ショート補正	$ Z  < 20 \Omega$
ロード補正	$ Z_{\text{ref}}  \times 0.9 <  Z  <  Z_{\text{ref}}  \times 1.1$

表 5-1 で、 $Y$  はアドミタンスの測定値、 $Z$  はインピーダンスの測定値、 $Z_{\text{ref}}$  はロード補正用スタンダードの定義値です。



## ケーブル補正用データを取得する

以下にケーブル補正用データの測定手順を示します。

- 手順 1. [System] を押します。
- 手順 2. **CABLE CORR** ソフトキーを押します。

### 注記

オプション 002 では SYSTEM INFO 画面のソフトキー **CABLE CORR** は使用できません。

- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**1m** または **2m** のケーブル長を選択します。
- 手順 4. 100 pF コンデンサ (16383A) または 1k $\Omega$  抵抗 (42037A) を UNKNOWN 端子に接続します。
- 手順 5. **MEAS REF** ソフトキーを押します。基準補正用データが測定されます。
  - ・ 測定中は“REF measurement in progress”のメッセージが画面に表示されます。
  - ・ 測定が終了すると、“REF measurement in progress”のメッセージが消えます。
  - ・ 測定時には **ABORT** ソフトキーが表示されます。基準補正を中断する場合はこのキーを使用します。
- 手順 6. スタンダードのコンデンサ／抵抗を UNKNOWN 端子から取り外します。1m または 2m のケーブルを接続します。
- 手順 7. ケーブルの先にオープン・スタンダード 42090A を接続します。
- 手順 8. **MEAS OPEN** ソフトキーを押します。オープン補正用データが測定されます。
  - ・ 測定中は“OPEN measurement in progress”のメッセージが画面に表示されます。
  - ・ 測定が終了すると、“OPEN measurement in progress”のメッセージが消えます。
  - ・ 測定時には **ABORT** ソフトキーが表示されます。オープン補正を中断する場合はこのキーを使用します。
- 手順 9. オープン・スタンダードを取り外し、ロード・スタンダード 16383A (100 pF) または 42037A (1k $\Omega$ ) をケーブルの端子に接続します。
- 手順 10. **MEAS LOAD** ソフトキーを押します。ロード補正用データが測定されます。
  - ・ 測定中は“LOAD measurement in progress”のメッセージが画面に表示されます。
  - ・ 測定が終了すると、“LOAD measurement in progress”のメッセージが消えます。
  - ・ 測定時には **ABORT** ソフトキーが表示されます。ロード補正を中断する場合はこのキーを使用します。

正確な測定のための準備（補正の実行）  
ケーブル補正用データを取得する

- 手順 11. 基準、オープン、ロードの測定が正常に終了し、補正機能が **ON** に変化したら、**SAVE** ソフトキーを押します。

---

**注記** 測定を実行している時は、オフセット補正を含む補正機能は自動的にオフになります。

---

**注記** ケーブル補正がオンの場合でも、測定の実行中は自動的にオフになります。

### ソフトキーの説明

ケーブル補正機能の有効/無効には、以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	機能
<b>MEAS REF</b>	ケーブル補正值（基準）を測定します。
<b>MEAS OPEN</b>	ケーブル補正值（オープン）を測定します。
<b>MEAS LOAD</b>	ケーブル補正值（ロード）を測定します。
<b>SAVE</b>	ケーブル補正用データを保存します。
<b>CLEAR</b>	ケーブル補正用データをクリアします。

---

**注記** 測定中にオーバーロードが生じた場合やエラーが生じ、測定が中止された場合下記のような条件で警告メッセージが表示されても、測定結果は有効です。

- ・ 基準 / ロード測定：オートレンジが 100 pF または 220 pF で実行されない場合
- ・ オープン測定：測定値が  $|Y| < 20\mu\text{S}$  レンジでない場合

---

**注記** ケーブル補正は、以下の場合では必要ありません。

- ・ 120 Hz / 1 kHz で測定する場合
- ・ 1 MHz の測定でオープン / ショート / ロード補正を既に行っている場合

---

---

## 第 6 章 測定の実行

本章では、トリガを掛けて測定を開始する方法と、より良い測定を行う手段について解説します。

## 測定開始（トリガ）

トリガを掛ける（測定を開始する）方法は、表 6-1 のようにトリガ・モードの設定により異なります。

表 6-1

トリガ・モード

トリガ・モード	トリガの掛け方
内部トリガ (INT)	内部トリガで自動的に掛かります。
手動トリガ (MAN)	フロント・パネルの [Trigger] キーを押すと、トリガが掛かります。
外部トリガ (EXT)	Ext Trig 端子、ハンドラ・インタフェース、またはスキャナ・インタフェースを用いて外部からトリガ信号を入力すると、トリガが掛かります。
バス・トリガ (BUS)	E4981A は、GPIB/LAN/USB から送られるトリガ・コマンドを受信するたびに測定を 1 回実行します。

### 注記

E4981A の測定中は、トリガ入力が無視されます。測定中ではない時にトリガを掛けてください。

## トリガ・モードを設定する

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[TRIG] フィールドを選択します。
- 手順 3. 適切なソフトキーを押して、目的のトリガ・モードを選択します。

### ソフトキー 機能

<b>INT</b>	内部トリガ (INT) モードにします。
<b>MAN</b>	手動トリガ (MAN) モードにします。
<b>EXT</b>	外部トリガ (EXT) モードにします。
<b>BUS</b>	バストリガ (GPIB/USB/LAN) ・モードにします。

## 自動的に連続で測定する

手順「トリガ・モードを設定する」(126 ページ) 内部トリガ信号で自動的にトリガが掛かり、測定が繰り返されます。

## 任意のタイミングで測定する

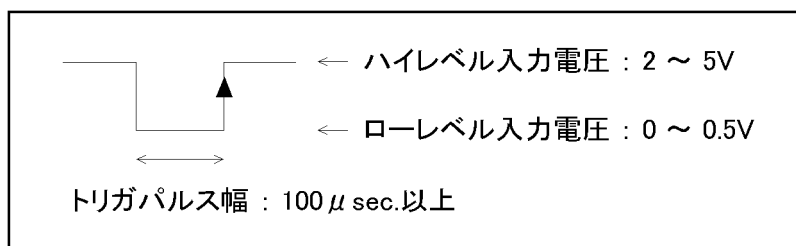
### 手動でトリガを掛ける

- 手順 1. 手順「トリガ・モードを設定する」(126 ページ) に従い、手動トリガ・モードを選択します。
- 手順 2. [Display Format] を押します。
- 手順 3. [Trigger] を押すと、測定が1回行われます。

### 外部信号でトリガを掛ける

- 手順 1. 手順「トリガ・モードを設定する」(126 ページ) に従い、外部信号トリガ・モードを選択します。
- 手順 2. [Display Format] を押します。
- 手順 3. リア・パネルの Ext Trig 端子からトリガ信号 (TTL パルス信号) を入力するか、ハンドラ/スキャナ・インタフェースから EXT\_TRIG 信号を入力すると、測定が1回行われます。

リア・パネルの Ext Trig 端子から入力する場合のトリガ信号の条件 (入力電圧、パルス幅等) は、以下の通りです。



- 手順 4. 測定を繰り返す場合は、手順 3 を繰り返します。

### 外部 BNC トリガの信号極性を選択する

- 手順 1. [System] を押します。
- 手順 2. カーソルを使い、EXT TRIG POL を選択します。
- 手順 3. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	説明
POS	立ち上がりエッジ・トリガを指定
NEG	立ち下がりエッジ・トリガを指定

## 測定の実行 測定開始（トリガ）

---

### 注記

リア・パネルの BNC 外部トリガの信号極性を選択しても、ハンドラー / スキャナ・インターフェースへのトリガ信号に影響はありません。

### トリガ信号入力時の注意点

トリガ信号入力後、測定が終了する前（/EOM 信号が Low になる前）までは、トリガ信号を入力しても無視されます。

- トリガが続けて 2 回入力された場合（ダブル・トリガ）は、1 回目のトリガのみ有効です。

## 正確な測定のためのヒント

測定確度を向上するためには、以下に示すような方法が考えられます。

### 測定時間を 8 に設定する

測定時間を 8 に設定すると、測定確度が向上します。

設定手順は、「測定時間を選択する」(66 ページ) をご覧ください。

### 適切な測定レンジを選択する

固定レンジ・モードで測定する場合は、推奨測定範囲(表 10-2 (183 ページ)、表 10-3 (184 ページ)、表 10-4 (184 ページ) 参照) 内で測定されるように、測定レンジを選択します。

設定手順は、「測定レンジを選択する」(64 ページ) をご覧ください。

### 補正機能を使用する

オープン補正は測定ケーブルやテスト・フィクスチャの並列浮遊アドミタンスに起因する誤差を除去します。

ショート補正は測定ケーブルやテスト・フィクスチャの直列残留インピーダンスに起因する誤差を除去します。

ロード補正は、測定ケーブルやテスト・フィクスチャの振幅/位相誤差やスキャナ等に起因する複雑な誤差を除去します。

詳細は、5 章 正確な測定のための準備(補正の実行)(101 ページ) をご覧ください。

### 安定した測定を行う

ノイズの多い測定環境下では、アベレージングを行うことにより、信頼性の高い測定結果を得ることができます。

設定手順は、「アベレージング回数を設定する」(68 ページ) をご覧ください。

### 接触時のチャタリングを回避して測定する

コンタクト・ピンと試料の接触時のチャタリングによる測定誤差を避けるために、トリガが掛かってから測定開始までの待ち時間(トリガ遅延時間)を設定します。

設定手順は、「トリガ遅延時間を設定する」(69 ページ) をご覧ください。

### 4 端子対で測定する

4 端子対測定を行うと測定誤差を削減できます。

詳細は、「4 端子対測定の原理」(260 ページ) をご覧ください。

## 周波数シフトを使用する

同一システムに複数の E4981A を組み込む場合に、測定信号間の干渉を防ぐため、1 MHz 測定周波数を +1%、-1%、0%、-2%、2% シフトすることができます。1 MHz の信号周波数に対して、試料に実際に加えるシフト量を 1 MHz のパーセンテージで指定できます。

設定手順は、「周波数シフトを設定する」(72 ページ) をご覧ください。



## 測定スピードを向上する（スループットを上げる）ためのヒント

測定スピードを向上するためには、以下に示すような方法が考えられます。

### 測定時間を1に設定する

測定時間を1に設定すると、測定時間が短くなります。

設定手順は、「測定時間を選択する」（66 ページ）をご覧ください。

### 測定レンジ・モードを固定レンジに設定する

測定レンジ・モードをオート・レンジに設定していると、レンジング時間が必要なため測定時間が長くなってしまいますので、固定レンジに設定します。

設定手順は、「測定レンジを選択する」（64 ページ）をご覧ください。

### 表示をオフにする

表示をオフにすると、測定演算時間（EOM）を短縮できます。表示時間は、「測定時間」（202 ページ）に示しています。

測定結果表示のオン/オフ手順については、「表示をオン/オフする」（73 ページ）をご覧ください。

### アベレーシング回数を減らす

アベレーシング機能を使用する場合は、アベレーシング回数を必要最小限に設定します。

設定手順は、「アベレーシング回数を設定する」（68 ページ）をご覧ください。

### トリガ遅延時間を0にする

トリガ遅延機能を使用する必要がない場合は、トリガ遅延時間の設定が0になっていることを確認します。

設定手順は、「トリガ遅延時間を設定する」（69 ページ）をご覧ください。

### アナログ測定待ち時間を短縮する

E4981A には、アナログ測定待ち時間を短縮する機能があります。待ち時間は、アナログ測定時間に含まれています。

待ち時間を短縮した場合、測定確度は保証されません。待ち時間を設定するには、[:SENSE]:DETECTOR:DElay[1-3] コマンドを使用します。E4981A プログラマーズ・ガイドをご覧ください。

確度を満たす為に必要な待ち時間が初期設定として設定されています。

### ステータス・レジスタ・アップデートをオフする

ステータス・レジスタを使用しなければ、測定演算時間を 0.7 ms に短縮できます（ステータス・レジスタがオンの場合の測定演算時間は 1 ms です）。

レジスタのオフには、:STATus:OPERation:UPDate コマンドを使用します。E4981A プログラマーズ・ガイドをご覧ください。

---

## 第7章 測定結果による選別（コンパレータ機能）

本章では、測定結果に応じて選別する機能（コンパレータ機能）の使用方法について解説します。

## コンパレータ機能の概要

E4981A のコンパレータ機能は、主パラメータに対して最高 9 組（BIN1 ～ BIN9）、従パラメータに対して 1 組のリミット範囲を設定し、BIN1 ～ BIN9、OUT\_OF\_BINS、AUX\_BIN の最高 11 種類に選別することができます。また、簡単な良否判定だけ行い、BIN 選別が不要な場合は、コンパレータ機能において、主パラメータに対して 1 組（BIN1）のみ（必要であれば、従パラメータに対しても 1 組）のリミット範囲を設けると、試料の測定結果が指定したリミット範囲内に入っているか否かを判定できます。

主パラメータのリミット上／下限値は、絶対値で指定するだけでなく、基準値（ノミナル値）に対する相対的な値（偏差）で指定することもできます。

コンパレータ機能による選別判定の結果は、ディスプレイ画面に表示されると共に、ハンドラ・インタフェースから出力されます。また、外部コントローラから SCPI コマンドを使って、測定値と共に選別判定の結果を読み出すこともできます。

BIN カウント機能を使用すると、各 BIN に選別された個数をカウントし、ディスプレイ画面に表示したり、SCPI コマンドで読み出すこともできます。

## コンパレータ機能のオン/オフ

コンパレータ機能のオン/オフは、ハンドラ・インタフェースの信号出力のオン/オフも同時に制御します。

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **LIMIT TABLE** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**[COMP]** フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	機能
<b>ON</b>	コンパレータ機能をオンにします。
<b>OFF</b>	コンパレータ機能をオフにします。

## 選別判定条件の設定

### リミット範囲のクリア（リセット）

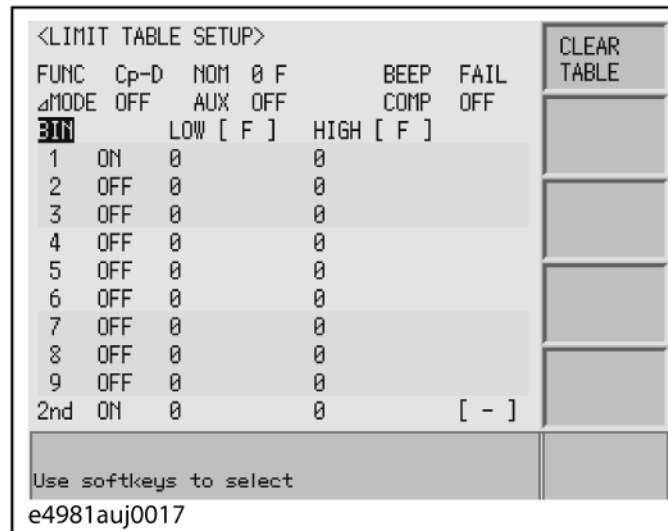
リミット範囲のクリアを実行すると、以下に示す項目の設定が、工場出荷時の初期値（表 C-1（241 ページ）参照）に戻ります。

- ・ 全てのリミット範囲（BIN1～BIN9、従パラメータのリミット範囲）のオン/オフ、下限値、上限値
- ・ リミット範囲指定方法
- ・ トレランス・モード用基準値

#### 実行手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **LIMIT TABLE** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[BIN] フィールドを選択します。
- 手順 4. **CLEAR TABLE** ソフトキーを押して、リミット範囲をクリアします。

図 7-1 リミット範囲のクリア（リセット）



## リミット範囲の指定方法の選択

主パラメータ（BIN1～BIN9）のリミット範囲の指定方法は2種類あります。一方は、リミット境界値を絶対値で指定する方法（アブソリュート・モード）で、もう一方は、基準値（ノミナル値）からの相対的な値（偏差）で指定する方法（トレランス・モード）です。さらに、トレランス・モードは、偏差を絶対値で指定する方法（アブソリュート・トレランス・モード）と偏差を基準値に対するパーセンテージで指定する方法（パーセント・トレランス・モード）に分類されます。

### 注記

従パラメータのリミット範囲の指定方法はアブソリュート・モードのみです。

	モード	
Off	アブソリュート・モード	
$\Delta$ ABS	トレランス・モード	アブソリュート・トレランス・モード
$\Delta\%$		パーセント・トレランス・モード

### リミット範囲指定方法と基準値の設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. [LIMIT TABLE] ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[MODE] フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

#### ソフトキー 機能

- OFF** コンパレータをアブソリュート・モードに切り換えます。
- $\Delta$ ABS** コンパレータを絶対値によるトレランス・モードに切り換えます。
- $\Delta\%$**  コンパレータを偏差のパーセンテージによるトレランス・モードに切り換えます。

- 手順 5. カーソル・キーで [NOM] フィールドを選択し、アブソリュート・トレランス・モードまたはパーセント・トレランス・モードの基準値を設定します。
- 手順 6. ソフトキーまたはエントリー・キーでノミナル値を入力します。エントリー・キーで値を入力する場合、ソフトキー・ラベルが単位のラベル（p、n、u、m、x1）に変わります。

#### ソフトキー 機能

- INCR++** 選択したステップ（1、2、5、10、20、50、100、200、500）単位でノミナル値を上げます。
- INCR+** 1ステップ単位でノミナル値を上げます。
- DECR-** 1ステップ単位でノミナル値を下げます。

測定結果による選別（コンパレータ機能）  
選別判定条件の設定

ソフトキー 機能

**DECR--** 選択したステップ（1、2、5、10、20、50、100、200、500）単位でノミナル値を下げます。



リミット範囲指定方法と設定値の関係

図 7-2、図 7-3 のようにリミット範囲を設定する場合の各リミット指定方法間の設定値の比較を、表 7-2、表 7-2 に示します。

図 7-2 リミット範囲の設定例 (その 1)

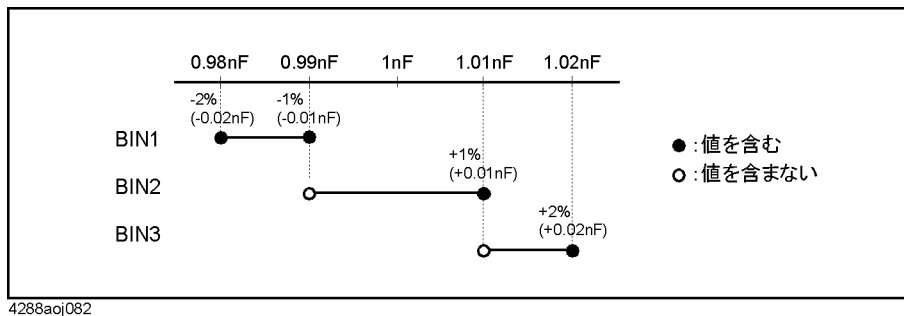


表 7-1 図 7-2 のリミット範囲の下限値と上限値 (モード間の比較)

	アブソリュート・モード		トレランス・モード (基準値: 1 nF)			
			アブソリュート		パーセント	
	下限値	上限値	下限値	上限値	下限値	上限値
BIN1	0.98 nF	0.99 nF	-0.02 nF	-0.01 nF	-2%	-1%
BIN2	0.99 nF	1.01 nF	-0.01 nF	0.01 nF	-1%	1%
BIN3	1.01 nF	1.02 nF	0.01 nF	0.02 nF	1%	2%

図 7-3 リミット範囲の設定例 (その 2)

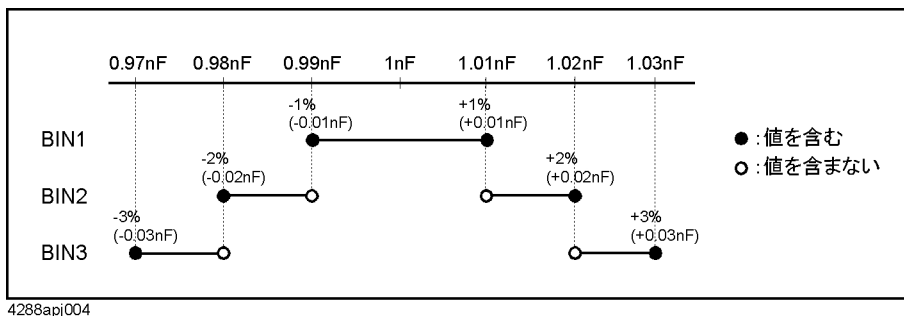


表 7-2 図 7-3 のリミット範囲の下限値と上限値 (モード間の比較)

	アブソリュート・モード		トレランス・モード (基準値: 1 nF)			
			アブソリュート		パーセント	
	下限値	上限値	下限値	上限値	下限値	上限値
BIN1	0.99 nF	1.01 nF	-0.01 nF	0.01 nF	-1%	1%
BIN2	0.98 nF	1.02 nF	-0.02 nF	0.02 nF	-2%	2%
BIN3	0.97 nF	1.03 nF	-0.03 nF	0.03 nF	-3%	3%

## リミット範囲の設定

### 設定時の注意点

- 上限値が下限値以下に設定された場合は、そのリミット範囲は使用されません。リミット範囲をオフに設定している場合と同様に扱われます。
- 各BINのリミット範囲が重なっている場合は、BIN番号の小さい方に選別されます（図7-6「選別判定フロー」（147ページ）参照）。したがって、図7-3のように幅の狭いリミット範囲から幅の広いリミット範囲の順に設定する必要があります。
- トレランス・モードの場合、リミット範囲内に基準値が入る（下限値と上限値の間になる）必要はありません。
- リミット範囲とリミット範囲の間に隙間があっても構いません。したがって、図7-4のようなリミット範囲も実現可能です。

図 7-4

リミット範囲とリミット範囲の間に隙間のある場合の例

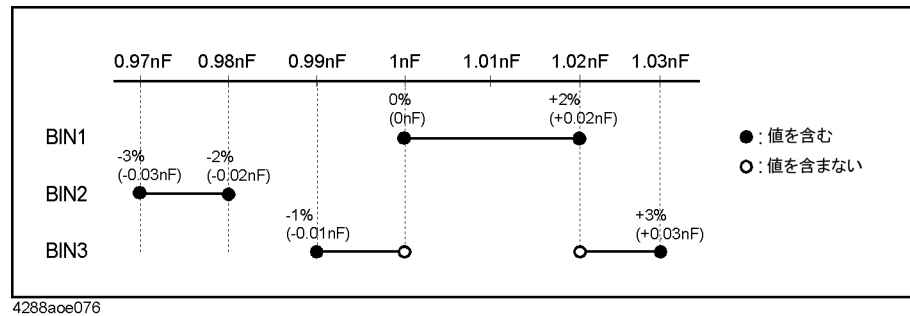


表 7-3

図7-4のリミット範囲の下限値と上限値

	アブソリュート・モード		トレランス・モード（基準値：1nF）			
			アブソリュート		パーセント	
	下限値	上限値	下限値	上限値	下限値	上限値
BIN1	1 nF	1.02 nF	0 nF	0.02 nF	0%	2%
BIN2	0.97 nF	0.98 nF	-0.03 nF	-0.02 nF	-3%	-2%
BIN3	0.99 nF	1.03 nF	-0.01 nF	0.03 nF	-1%	3%

### 警告

下限値が上限値より大きい場合は、警告メッセージ“improper high/low limits”が表示されます。

### BIN1～BIN9の設定手順（オン/オフと下/上限値）

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **LIMIT TABLE** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[BIN] フィールドの [1] を選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	機能
<b>ON</b>	BIN 機能をオンにします。
<b>OFF</b>	BIN 機能をオフにします。

- 手順 5. BIN9 までをオンにするには、カーソル・キーなどを使用して手順 3 と手順 4 を繰り返します。
- 手順 6. カーソル・キーを使用して、BIN1 の [**LOW**] フィールドを選択します。
- 手順 7. エントリー・キーで下限値を入力します。入力時は、ソフトキー・ラベルが単位のラベル（p、n、u、m、xl）に変わります。
  - ・ **CLEAR** ソフトキーを押して、選択した下限値をクリアできます。
  - ・ **HIGHx(-1)** ソフトキーを押すとー（上限値）が入力されます。
  - ・ **CLEAR LINE** ソフトキーを押して、選択した BIN の上/下限値をクリアし、ステータスをオフに設定できます。
- 手順 8. カーソル・キーを使用して、BIN1 の [**HIGH**] フィールドを選択します。
- 手順 9. エントリー・キーで上限値を入力します。入力時は、ソフトキー・ラベルが単位のラベル（p、n、u、m、xl）に変わります。
  - ・ **CLEAR** ソフトキーを押して、選択した上限値をクリアできます。
  - ・ **LOWx(-1)** ソフトキーを押すとー（下限値）が入力されます。
  - ・ **CLEAR LINE** ソフトキーを押して、選択した BIN の上/下限値をクリアし、ステータスをオフに設定できます。
- 手順 10. BIN9 までの下/上限値を入力するには、カーソル・キーなどを使用して手順 6 から手順 9 を繰り返します。

## 測定結果による選別（コンパレータ機能） 選別判定条件の設定

### 従パラメータのリミット範囲の設定手順（オン/オフと下/上限値）

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **LIMIT TABLE** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[BIN] フィールドの **[2nd]**（従パラメータ）を選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	機能
-------	----

<b>ON</b>	従パラメータの BIN 機能をオンにします。
-----------	------------------------

<b>OFF</b>	従パラメータの BIN 機能をオフにします。
------------	------------------------

- 手順 5. カーソル・キーを使用して、従パラメータ (**[2nd]**) の **[LOW]** フィールドを選択します。
- 手順 6. エントリー・キーで下限値を入力します。入力時は、ソフトキー・ラベルが単位のラベル (p、n、u、m、x1) に変わります。
- ・ **CLEAR** ソフトキーを押して、選択した下限値をクリアできます。
  - ・ **HIGHx(-1)** ソフトキーを押すとー（上限値）が入力されます。
  - ・ **CLEAR LINE** ソフトキーを押して、選択した BIN の上/下限値をクリアできます。
- 手順 7. カーソル・キーを使用して、従パラメータ (**[2nd]**) の **[HIGH]** フィールドを選択します。
- 手順 8. エントリー・キーで上限値を入力します。入力時は、ソフトキー・ラベルが単位のラベル (p、n、u、m、x1) に変わります。
- ・ **CLEAR** ソフトキーを押して、選択した上限値をクリアできます。
  - ・ **LOWx(-1)** ソフトキーを押すとー（下限値）が入力されます。
  - ・ **CLEAR LINE** ソフトキーを押して、選択した BIN の上/下限値をクリアできます。

## AUX 機能の設定

従パラメータのリミット範囲がオンの場合、AUX 機能のオン／オフの設定によって、表 7-2 に示すように従パラメータのリミット範囲を外れた場合の選別結果に違いが生じます。

表 7-4

従パラメータの測定値がリミット範囲を外れた場合の選別結果

主パラメータの選別結果	AUX BIN 機能	選別結果
BIN1 ~ BIN9 のいずれかの場合	オフ	OUT_OF_BINS
	オン	AUX_BIN
いずれの BIN にも選別されない場合	無関係	OUT_OF_BINS

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **LIMIT TABLE** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、**[AUX]** フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー    機能

**ON**            AUX 機能をオンにします。

**OFF**            AUX 機能をオフにします。

## 異常に低い測定結果の除外（Low C リジェクト機能）

E4981A には、主パラメータ（Cp または Cs）の測定値が異常に小さい（事前に設定した境界値以下）の場合に、その測定結果を Low C（異常な測定ステータス）として検出する機能（Low C リジェクト機能）があります。

**注記** コンパレータ機能がオンの場合、Low C が検出されても、選別判定は通常通り行われます。ただし、ディスプレイに表示される選別判定結果は、LOWC となり、ハンドラ・インタフェースでは、選別判定信号に加えて、/LOWC\_OR\_NC 信号もアクティブ（Low レベル）になります。

**注記** No Contact および Low C リジェクトのラインを共有するハンドラ出力は、主パラメータが境界値以下になるとアクティブになります。

## Low C リジェクト機能のオン/オフ

### 設定手順

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[LOW C REJ] フィールドを選択します。
- 手順 3. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	機能
-------	----

ON	Low C リジェクト機能をオンにします。
----	-----------------------

OFF	Low C リジェクト機能をオフにします。
-----	-----------------------

## Low C リジェクト機能のリミット（境界値）設定

Low C リジェクト機能のリミット（Low C が検出される範囲の境界値）は、測定レンジ（フル・スケール）に対するパーセンテージで設定します。この際に対象となる測定レンジは、以下に示すように測定レンジ・モードの設定により異なります。

- ・ オート・レンジ・モードの場合

実際に測定が行われる測定レンジとは関係なく、最小の測定レンジが対象となります。つまり、以下の測定レンジが対象となります。

測定周波数が 120 Hz の時：10E-9 F (10 nF) レンジ

測定周波数が 1 kHz の時：100E-12 F (100 pF) レンジ

測定周波数が 1 MHz の時：1E-12 F (1 pF) レンジ

- ・ 固定レンジ・モードの場合

選択されている測定レンジが対象となります。つまり、実際に測定が行われる測定レンジが対象となります。

測定結果による選別（コンパレータ機能）  
異常に低い測定結果の除外（Low C リジェクト機能）

例えば、1  $\mu\text{F}$  レンジに固定して測定している場合に、リミットを 1% に設定すると、主パラメータ（Cs または Cp）の測定値が 10 nF 以下になった時に Low C が検出されます。

**設定手順**

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. カーソル・キーを使用して、[LOW C REJ] フィールドを選択します。
- 手順 3. エントリー・キーまたはソフトキーを使用して、境界値を入力します。エントリー・キーで値を入力すると、ソフトキーの単位のラベルが（%）に変わります。

ソフトキー 機能

**INCR+** Low C リジェクト機能の境界値を 0.001% 上げます。

**DECR-** Low C リジェクト機能の境界値を 0.001% 下げます。

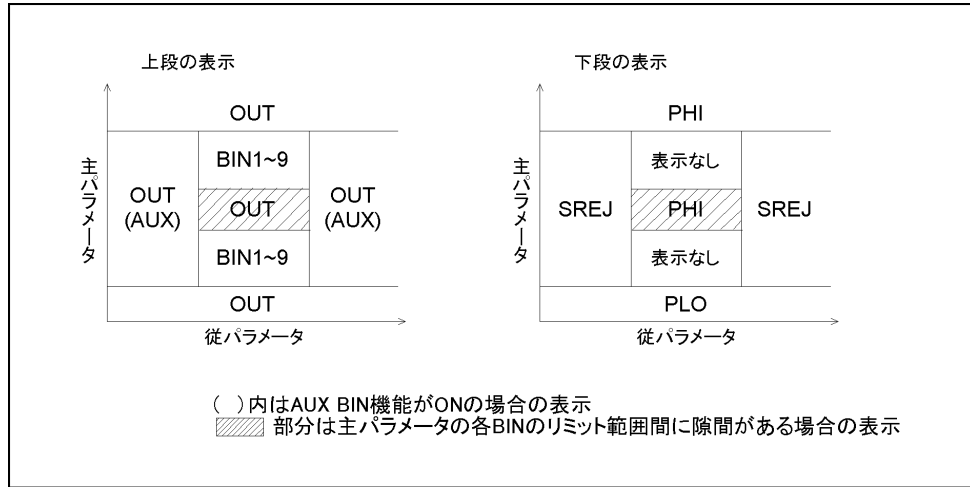
## 選別判定結果の読み出し

選別判定結果は、コンパレータ機能により、図 7-6 に示すフローに従って取得できます。

画面表示と選別結果の関係は、図 7-5 の通りです。

図 7-5

### ディスプレイ表示とコンパレータ選別結果の関係



#### 注記

オーバーロードが検出された場合、選別判定ができないので、---- が上段に表示されます。また、Low C リジェクトが検出された場合、選別判定は通常通り行われますが、選別判定結果（OUT、AUX、BIN1～BIN9）ではなく LOWC が上段に表示されます。

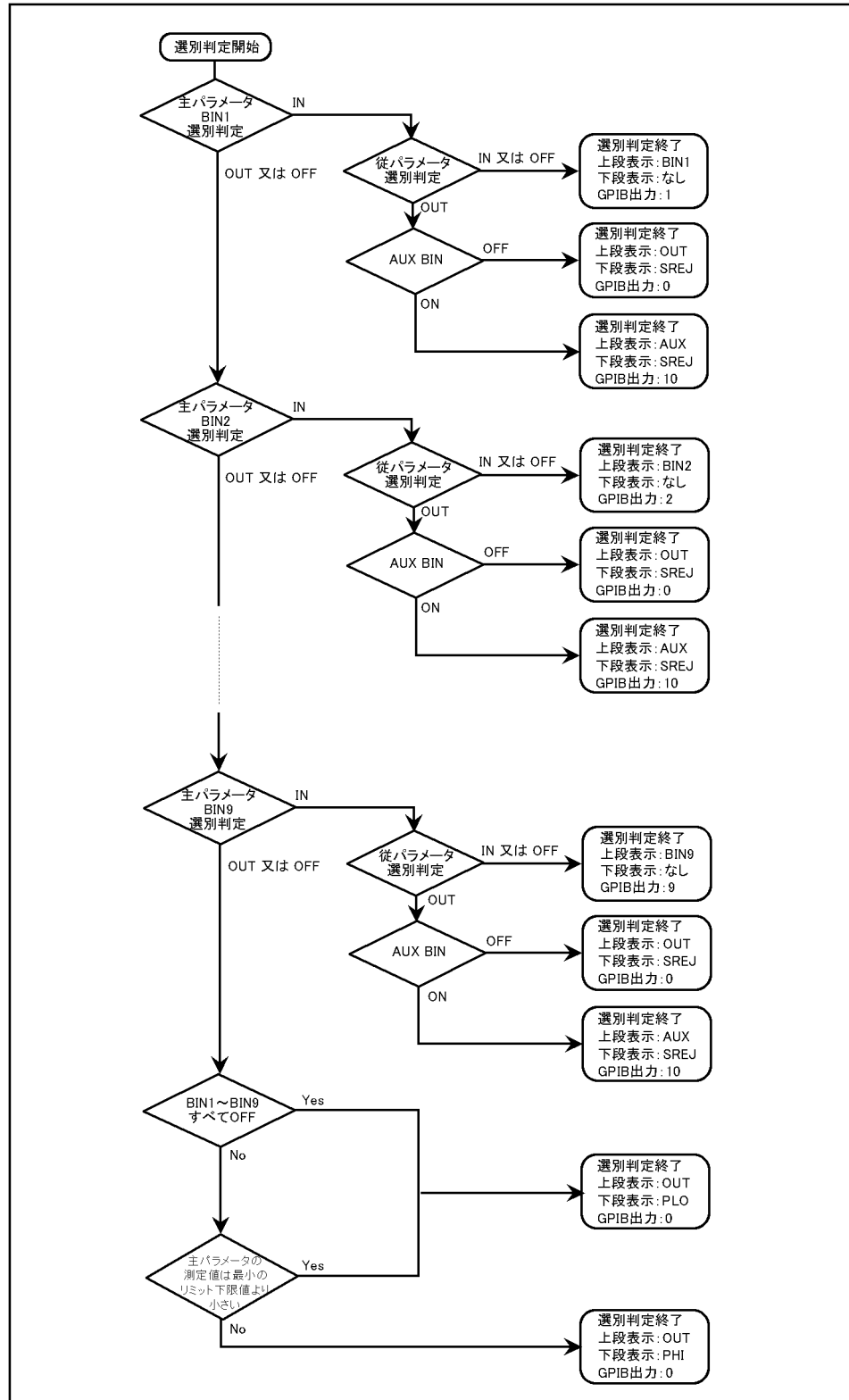
#### 注記

選別判定結果は、SCPI コマンドで読み出すことができます。



図 7-6

選別判定フロー



4288aaj075

7. 測定結果による選別  
(コンパレータ機能)

## 各 BIN の選別個数の読み出し（BIN カウント機能）

BIN カウント機能をオンにすると、各 BIN に選別された個数がカウントされます。カウント可能な最大値は 999999 で、これを超えた場合は、999999 のまま（0 には戻りません）変化しなくなります。

マルチ補正機能オン時には、通常（全チャンネル共通）のカウントとは別途に、各チャンネル毎にもカウントされ、その値を SCPI コマンドで読み出し可能です。

---

**注記** 全ての BIN カウント値は、`:CALCulate1:COMParator:COUNT:DATA?` コマンドで読み出すことができます。詳細は、*プログラマーズ・ガイド*をご覧ください。

---

**注記** オーバーロード・カウント値は、SCPI コマンドでのみ読み出すことができ、画面には表示されません。

---

### 設定手順

BIN カウント値は、[BIN COUNT DISPLAY] ページに表示されます。

以下に設定手順を示します。

- 手順 1. [Display Format] を押します。
- 手順 2. **BIN COUNT** ソフトキーを押します。
- 手順 3. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	機能
<b>COUNT ON</b>	カウント機能をオンにします。
<b>COUNT OFF</b>	カウント機能をオフにします。
<b>RESET COUNT</b>	カウント機能をリセットします。

---

**注記** BIN カウント値のクリアを実行すると、全てのカウント値が 0 に初期化されます。

---

**注記** マルチ補正機能オン時のチャンネル毎の BIN カウント値は、SCPI コマンドでのみ確認可能で、ディスプレイには表示できません。

---

**注記** マルチ補正機能オン時のチャンネル毎のオーバーロード・カウント値は、`:CALCulate1:COMParator:COUNT:MULTi:OVLD?` コマンドで読み出すことができます。詳細は、*プログラマーズ・ガイド*をご覧ください。

---

---

## 選別判定結果によるビープ音の発生

選別判定結果によるビープ音の発生条件を以下のいずれかに設定することができます。

- ・ 選別判定結果が OUT\_OF\_BIN、AUX\_BIN、オーバーロードの場合にビープ音発生
- ・ 選別判定結果が BIN1 ～ BIN9 の場合にビープ音発生

また、ビープ音を発生しないように設定することもできます。

ビープ音発生の設定手順は、「ビープ音が発生する条件を設定する」（78 ページ）をご覧ください。

測定結果による選別（コンパレータ機能）  
選別判定結果によるビープ音の発生

---

## 第 8 章      ハンドラ・インタフェースの利用

ハンドラ・インタフェースを介して、Agilent E4981A から測定終了信号、コンパレータ機能による選別結果を外部に出力したり、E4981A に外部トリガ信号、キー・ロック信号を入力することができます。本章では、ハンドラ・インタフェースとコンパレータ機能を使用して、E4981A とハンドラを組み合わせた自動選別システムを構成する際に必要な情報について解説します。

## コンパレータ選別結果の出力

コンパレータ機能がオンの場合、ハンドラ・インタフェースを通して、コンパレータの選別結果が出力されます。図 8-1、表 8-1 にコンパレータの選別結果とハンドラ・インタフェースの出力信号（/BIN1～/BIN9、/AUX\_BIN、/OUT\_OF\_BINS、/PHI、/PLO、/SREJ）の関係を示します。

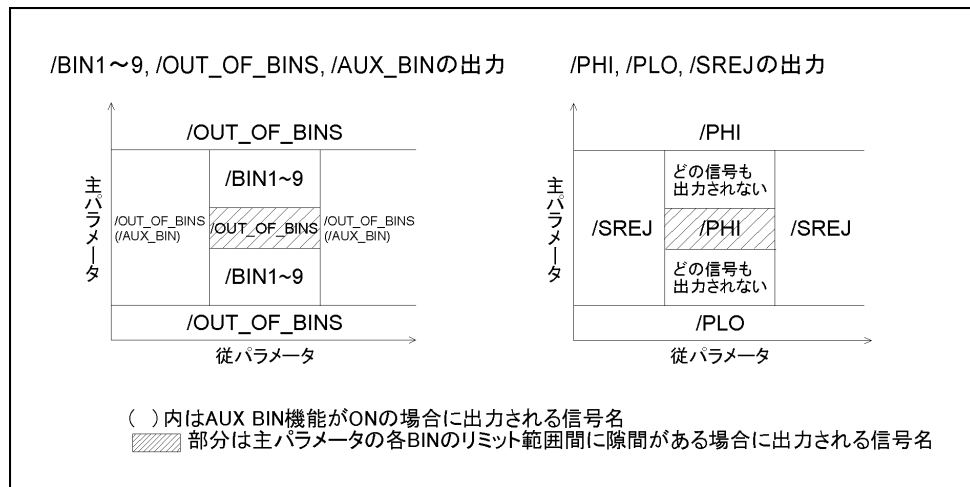
### 注記

コンパレータ機能がオフの場合は、/INDEX、/EOM、/ALARM を除いて信号は出力されません。/INDEX、/EOM は Low レベルのままになります。/ALARM はコンパレータがオンの時と同様に、異常が発生すると出力されます。

EXT\_TRIG は、コンパレータ機能のオン/オフに関わらず、トリガ・モードが外部トリガ（EXT）に設定されていれば有効です。また、/KEY\_LOCK が Low レベルの間は、コンパレータ機能のオン/オフに関わらず、キー・ロック状態のままです。

図 8-1

### コンパレータ選別結果のハンドラ・インタフェースへの出力



42680707

表 8-1 コンパレータ選別結果とハンドラ・インタフェースの出力信号の関係

測定ステータス	判定結果			アクティブになる ハンドラ・インタ フェース信号	GPIB 出力			
	主パラメータ		従パラメータ		測定ス テータ ス	測定値	BIN ソート 選別結 果	
異常なし	IN	BIN1	IN	/BIN1	0	測定値	1	
		BIN2		/BIN2			2	
		BIN3		/BIN3			3	
		BIN4		/BIN4			4	
		BIN5		/BIN5			5	
		BIN6		/BIN6			6	
		BIN7		/BIN7			7	
		BIN8		/BIN8			8	
		BIN9		/BIN9			9	
	OUT	BIN1 ~ BIN9 のいずれか	OUT	AUX BIN: OFF			/OUT_OF_BINS /SREJ	0
				AUX BIN: ON			/AUX_BIN /SREJ	10
		最小のリミッ ト下限値より 小さい 上記以外	無関係	/OUT_OF_BINS /PLO			0	
/OUT_OF_BINS /PHI								
オーバーロード	選別不能			/OVLD	1	9.9E37	11	
Low C				/LOWC_OR_NC*1	2	測定値	0 ~ 10	
No Contact	選別不能			/LOWC_OR_NC	2	9.9E37	11	

\*1. 通常通りの選別判定が行われた結果（異常なしの場合の判定結果）に応じた信号と共に、  
/LOWC\_OR\_NC がアクティブになります。

8. ハンドラ・インタフェース  
の利用

## 入出力信号のピン配置

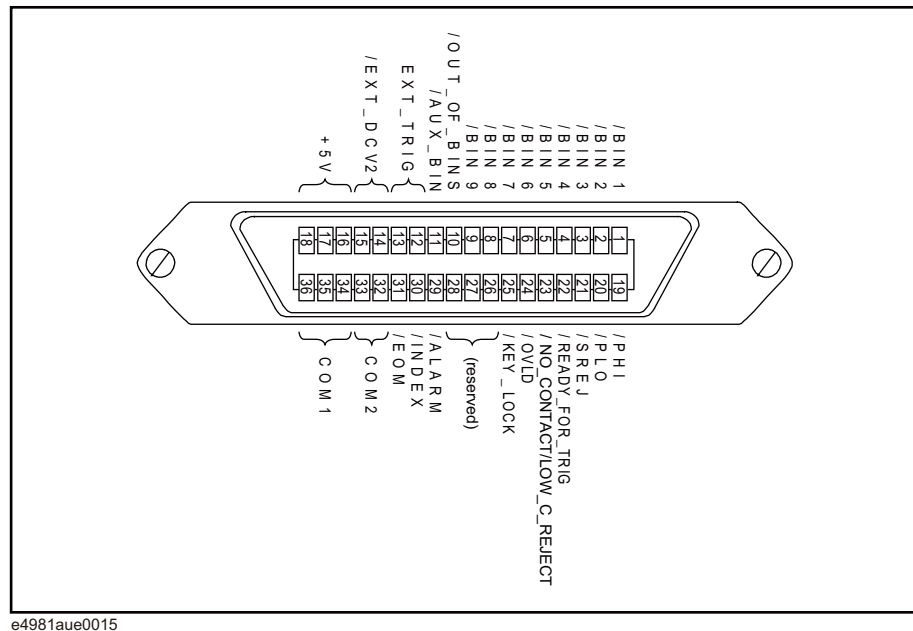
図 8-2 にハンドラ・インタフェース・コネクタにおける各入出力信号のピン配置、表 8-2 に入出力信号の説明を示します。

### 注記

信号名の前に付いている / (斜線) は、その信号が負論理 (アクティブ・ロー) であることを示します。

図 8-2

ハンドラ・インタフェース・コネクタのピン配置



e4981aue0015

表 8-2

ハンドラ・インタフェース入出力信号の説明

ピン番号	信号名	入力/出力	説明
1	/BIN1	出力	選別判定信号です。選別結果の BIN の信号 (ピン番号 1 ~ 11 のいずれか 1 つ) が Low レベルになります。ただし、測定不能 (オーバーロード) の場合には、これらの信号は Low レベルになりません。
2	/BIN2		
3	/BIN3		
4	/BIN4		
5	/BIN5		
6	/BIN6		
7	/BIN7		
8	/BIN8		
9	/BIN9		
10	/OUT_OF_BINS		
11	/AUX_BIN		
12, 13	EXT_TRIG	入力	外部トリガ信号です。トリガ・モードが外部トリガ (Ext) に設定されている場合に有効です。パルスの立ち上がりでトリガが掛かります。このトリガ・ピンを使用しない場合、ピンは GND (LO) に接続しなくてはなりません。



表 8-2

ハンドラ・インタフェース入出力信号の説明

ピン番号	信号名	入力/出力	説明
14, 15	EXT_DCV2	入力	外部直流電圧です。入力信号 (EXT_TRIG、/KEY_LOCK) および操作用出力信号 (/ALARM、/INDEX、/EOM、/READY_FOR_TRIG) に電圧を供給します。入力電圧の範囲は +5V ~ +24V です。
16, 17, 18	+5V	出力	内部直流電圧です。
19	/PHI		主パラメータ上限超過信号です。BIN1 ~ BIN9 のリミット上限値を超えた場合、Low レベルになります。
20	/PLO		主パラメータ下限不足信号です。BIN1 ~ BIN9 のリミット下限値より小さい場合、Low レベルになります。
21	/SREJ		従パラメータ・リミット外信号です。従パラメータのリミット値から外れた場合、Low レベルになります。
22	/READY_FOR_TRIG		トリガ受付可能信号です。トリガ信号を受け付けられる状態になった時に、Low レベルになります。ハンドラはこの信号を受け取ると、外部トリガ信号を入力できます。
23	/LOWC_OR_NC		Low-C リジエクトの場合、Cp、または Cs の測定結果が、あらかじめ設定された境界値 (測定レンジに対するパーセンテージ) 以下の場合 Low レベルになります。No-Contact が検出されると Low レベルになります。
24	/OVL		測定不能信号です。アナログ測定部で測定不能 (オーバーロード) の場合、Low レベルになります。
25	/KEY_LOCK	入力	キー・ロック信号です。この信号を Low レベルにすると、E4981A のフロント・パネル・キーが使用不可能な状態になります。
26	(reserved)	—	現状では、使用されていません。何も接続しないでください。
27, 28	EXT_DCV1	—	E4981A 内にプルアップ抵抗が取り付けられていないため、判定システムの外部直流電圧は使用できません。
29	/ALARM	出力	異常発生信号です。セルフ・テスト結果の異常、電源瞬断、特定の回路の動作異常などの場合に Low レベルになります。
30	/INDEX		アナログ測定終了信号です。アナログ測定が終了した時、Low レベルになります。ハンドラはこの信号を受け取ると、次の試料を接続できます。ただし、/EOM 信号を受け取るまで、測定データを得ることはできません。
31	/EOM		測定サイクル終了信号です。測定の一連の作業が終了し、測定データ選別判定結果が有効になった時に、Low レベルになります。
32, 33	COM2	—	EXT_DCV2 (ピン番号 14, 15) の外部直流電圧のコモンです。
34, 35, 36	COM1		EXT_DCV1 (ピン番号 27, 28) の外部直流電圧のコモンです。

## タイミング・チャート

図 8-3 にタイミング・チャートを示します。図中の /Data の不定の区間は、E4981A がアナログ測定後のデータ処理中で、出力信号は無効であることを示しています。測定時間の詳細については、表 8-3（156 ページ）をご覧ください。

図 8-3

ハンドラ・インタフェースのタイミング・チャート

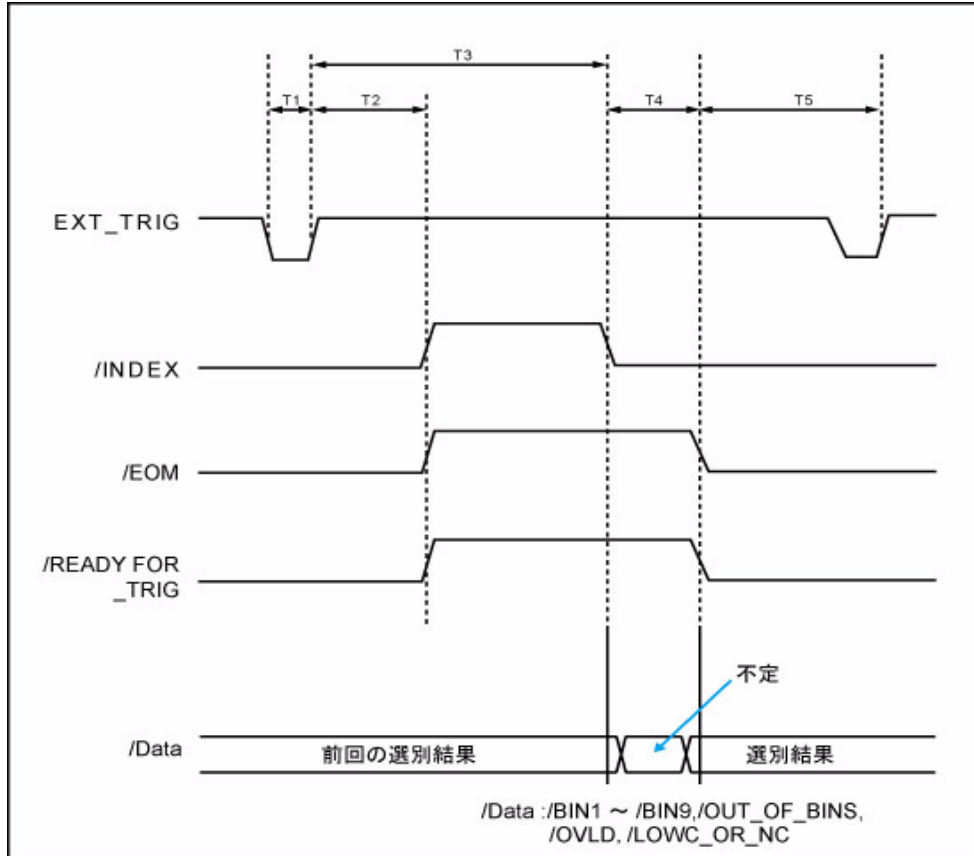


表 8-3

T1 ~ T5 の値

		MEAS TIME	最小値	代表値
T1	トリガ・パルス幅	関係なし	1 $\mu$ s	—
T2	/READY_FOR_TRIG、/INDEX、/EOM のトリガ反応時間	関係なし	—	40 $\mu$ s
T3+T4	測定時間	T3 アナログ測定時間	1 (120Hz)	—
			1 (1kHz)	—
			1 (1MHz)	—
	T4 測定演算時間	関係なし	—	1.0 ms
T5	トリガ待ち時間	関係なし	0 $\mu$ s	—

## 電氣的特性

### 出力信号

各出力信号は、フォト・カプラのオープン・コレクタ出力です。各出力は、E4981A の外部にプルアップ抵抗（表 8-4 参照）を接続することにより、電圧出力が得られます。

表 8-4 プルアップ抵抗値の目安

プルアップ電圧 [V]	抵抗値 [ $\Omega$ ]	代表的な抵抗	
		抵抗値 [ $\Omega$ ]	Agilent 部品番号
5	1.7 k (5 V / 3 mA)	1.78 k	0757-0278
9	3.0 k (9 V / 3 mA)	3.16 k	0757-0279
12	4.0 k (12 V / 3 mA)	4.22 k	0698-3154
15	5.0 k (15 V / 3 mA)	5.11 k	0757-0438
24	8.0 k (24 V / 3 mA)	8.25k	0757-0441

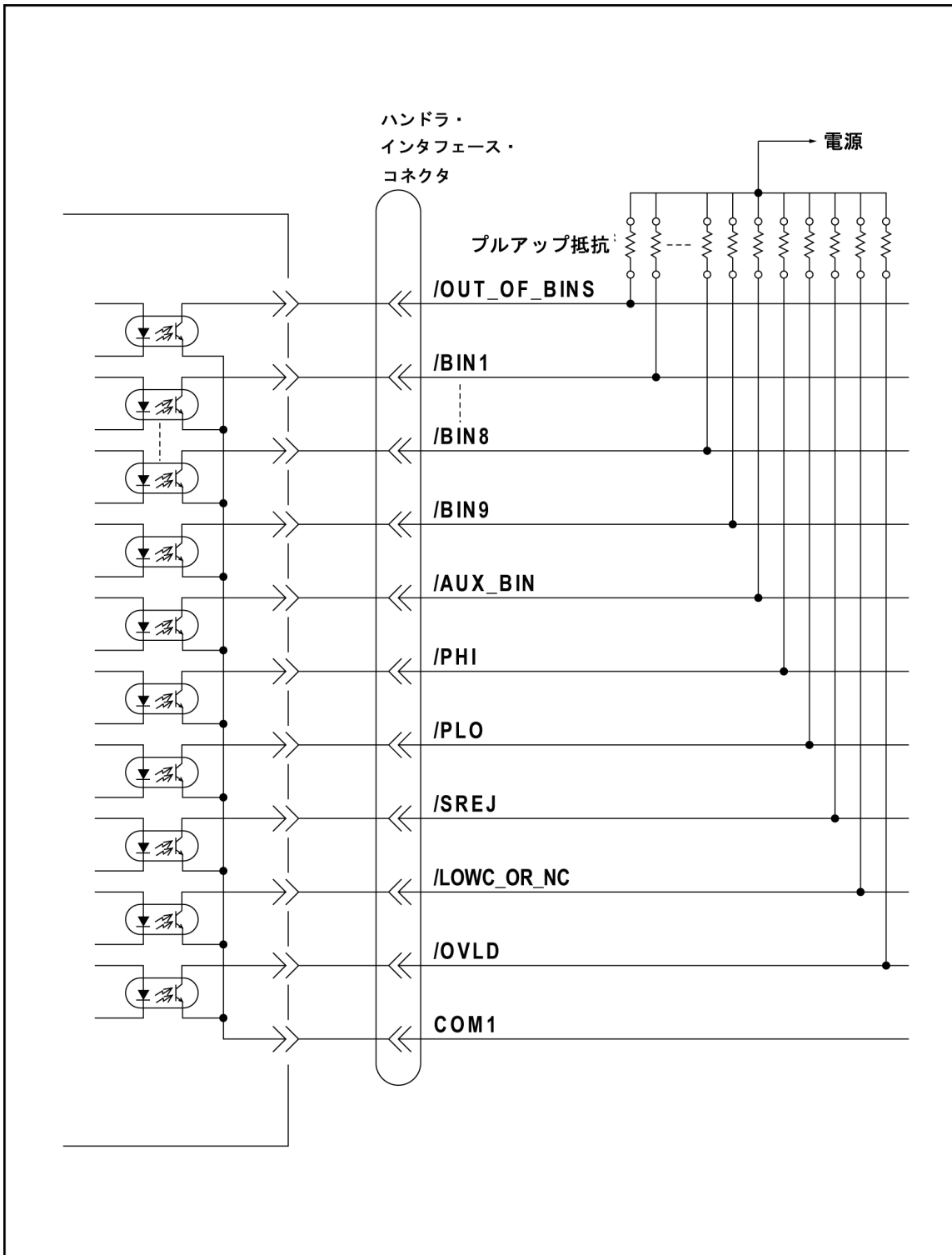
出力信号は判定出力信号と操作出力信号の 2 つのグループに分けられており、別々にプルアップ電圧を設定することができます。表 8-5 に出力信号の電氣的特性を示します。また、図 8-4、図 8-5 に判定出力信号と操作出力信号の回路図をそれぞれ示します。

表 8-5 ハンドラ・インタフェース出力信号の電氣的特性

出力信号	出力電圧 [V]		最大電流 [mA]
	Low	High	
判定出力信号： /BIN1 ~ /BIN9、/AUX_BIN、/OUT_OF_BINS、 /PHI、/PLO、/SREJ、/OVL D、/LOWC_OR_NC	0 ~ 0.5	+5 V ~ +24 V	6
操作出力信号： /INDEX、/EOM、/READY_FOR_TRIG、/ALARM	0 ~ 0.5	+5 V ~ +24V	6

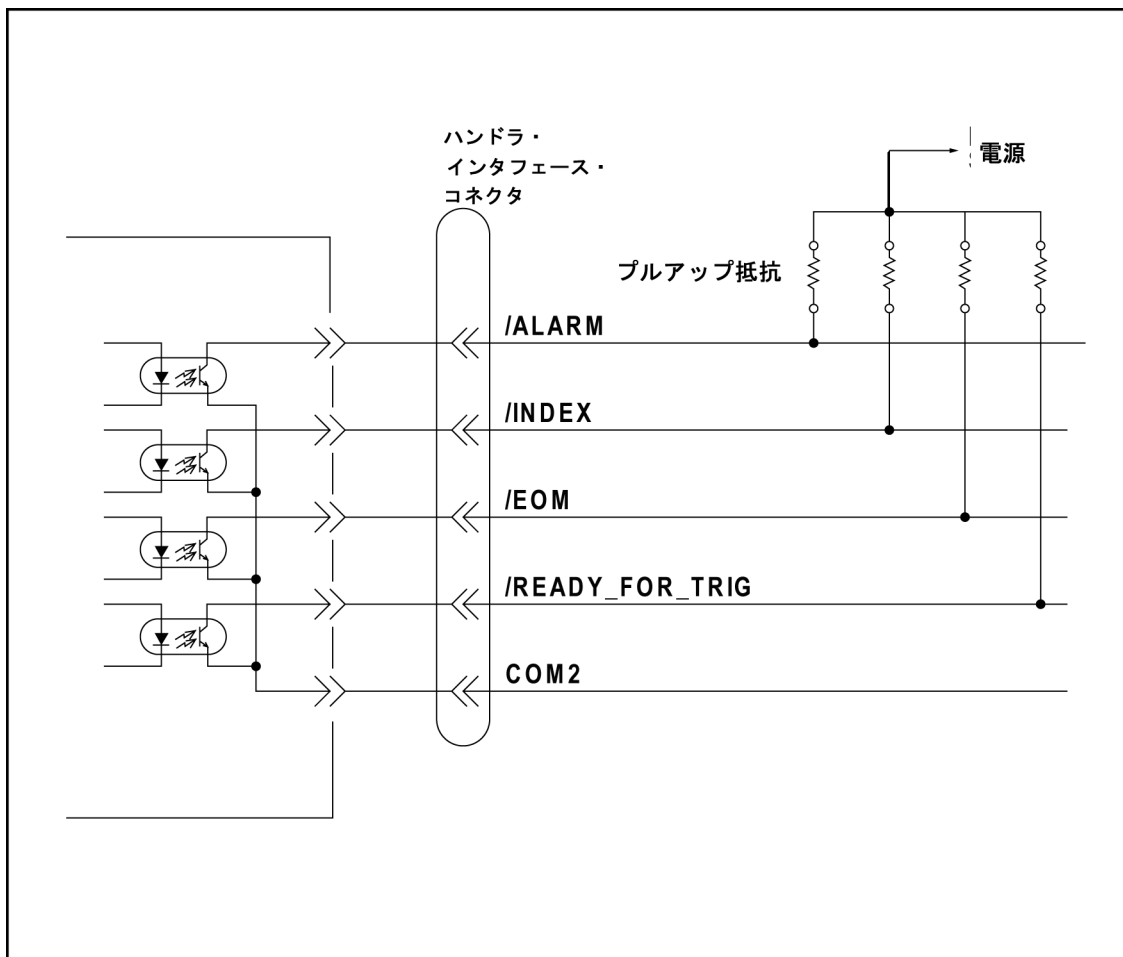
ハンドラ・インタフェースの利用  
電気的特性

図 8-4 ハンドラ・インタフェース判定出力信号回路図



e4981aoj0004

図 8-5 ハンドラ・インタフェース操作出力信号回路図



e4981a0j0005

8. ハンドラ・インタフェース  
の利用

ハンドラ・インタフェースの利用  
電氣的特性

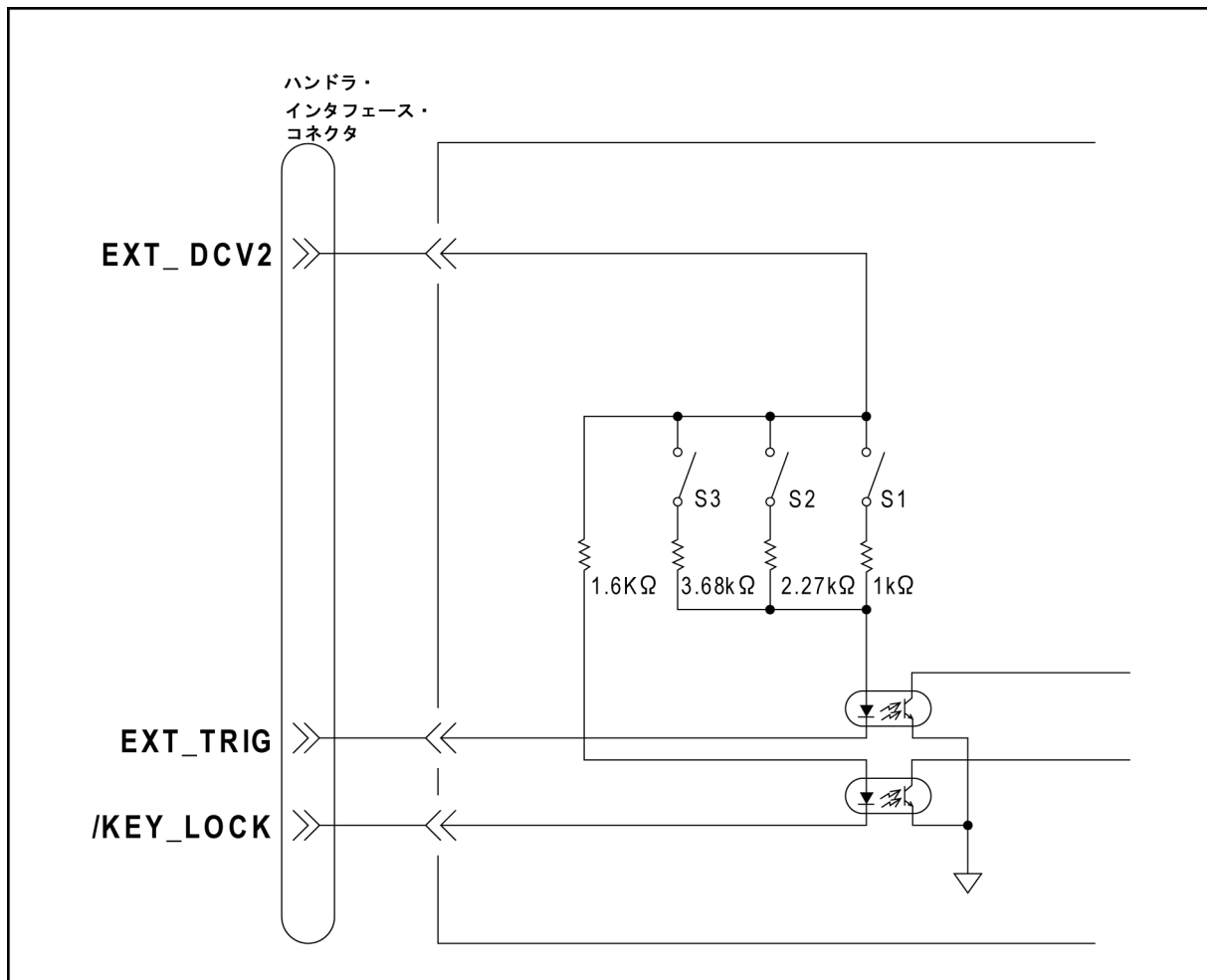
入力信号

各入力信号は、フォト・カプラのLED（カソード側）に接続されています。LED（アノード側）は、ドライブ用電源に接続されています。表 8-6 に入力信号の電氣的特性を示します。また、図 8-6 に入力信号の回路図を示します。LED に流れる電流の大きさは、ドライブ用電源電圧と入力信号用抵抗の設定により変わります。

表 8-6 ハンドラ・インタフェース入力信号の電氣的特性

入力信号	入力電圧 [V]		最大電流 (Low の時) [mA] (代表値)			
			ドライブ電源電圧 DCV2			
	Low	High	5 V	12 V	15 V	24 V
EXT_TRIG	0 ~ 1	DCV2	2.7	3.6	4.4	6.3
/KEY_LOCK			2.8	7.0	9.0	14.5

図 8-6 ハンドラ・インタフェース入力信号回路図



e4981a0j0001

表 8-7

ハンドラ入力トリガ電圧の選択

:SYSTem:HANDler:TRIGger:VOLTage<para>			
	$5V \leq \text{para} < 9V$	$9V \leq \text{para} < 15V$	$15V \leq \text{para} \leq 24V$
S1	オン	オフ	オフ
S2	オフ	オン	オフ
S3	オフ	オフ	オン

ドライブ用電源電圧が 5 V ~ 9 V の場合、スイッチ S1 がオンになり（閉じられ）、1 kΩ の入力信号抵抗に電流が流れます。

ドライブ用電源電圧が 9 V ~ 15 V の場合、スイッチ S2 がオンになり（閉じられ）、2.27 kΩ の入力信号抵抗に電流が流れます。

ドライブ用電源電圧が 15 V ~ 24 V の場合、スイッチ S3 がオンになり（閉じられ）、3.68 kΩ の入力信号抵抗に電流が流れます。

**注記**

電源電圧が設定範囲を超えると、回路が壊れます。

---

## メンテナンス時のハンドラ・インタフェースの制御/確認

Agilent E4981A には、ハンドラ・インタフェースの制御/確認用にハンドラ・インタフェースの各種操作に関連するテスト・コマンドが用意されています。ここでは、ハンドラ・インタフェースの確認やトラブルへの対処のために E4981A で使用可能な各種テスト・コマンドについて説明します。

### ハンドラ・インタフェース・テストの起動

ハンドラ・インタフェースは、`:TEST:HAndler:MODE` コマンドでテスト・モードに設定することができます。このコマンドのパラメータを ON に設定すると、`:TEST:HAnd:xxxx` コマンドでハンドラ・インタフェース・ピンの信号値の制御または読み出しを行うことができます。

### ハンドラ・インタフェース用テスト・コマンドの使用法

`:TEST:HAndler:MODE` コマンドのパラメータを ON に設定した後、以下のコマンドを使用して、ハンドラ・インタフェース・ピンの信号値を制御したり、読み出すことができます。

- ・ `:TEST:HAndler:BIN` は、ハンドラの BIN 番号を設定します。
- ・ `:TEST:HAndler:COMP` は、ハンドラのコンパレータ機能を設定します。
- ・ `:TEST:HAndler:KEYLock?` は、ハンドラの /Key\_Lock 信号レベル (High/Low) を取得します。
- ・ `:TEST:HAndler:STATus:ALARm` は、ハンドラの警告信号を High/Low に設定します。
- ・ `:TEST:HAndler:STATus:EOM` は、ハンドラの測定終了 (EOM) ステータスを High/Low に設定します。
- ・ `:TEST:HAndler:STATus:INDEx` は、ハンドラのインデックス値を High/Low に設定します。
- ・ `:TEST:HAndler:STATus:NC` は、ハンドラの No Contact/Low C リジェクト信号を High/Low に設定します。
- ・ `:TEST:HAndler:STATus:OVLD` は、ハンドラのオーバーロード信号を High/Low に設定します。
- ・ `:TEST:HAndler:STATus:RDYTrig` は、ハンドラのトリガ受付可能信号を High/Low に設定します。
- ・ `:TEST:HAndler:TRIGger?` は、ハンドラのトリガ信号ステータス (High/Low) を取得します。

---

#### 注記

ハンドラ・テスト・コマンドの詳細については、Agilent E4981A プログラマーズ・ガイドをご覧ください。



## ハンドラ・インタフェース・テストの終了

ハンドラ・インタフェース・テストを終了する場合は、:TEST:HANDler:MODE コマンドのパラメータを OFF に設定して、E4981A ハンドラ・インタフェースのテスト・モードを終了します。それにより実際の測定結果に基づく信号がハンドラ・インタフェース・ピンに出力されます。

ハンドラ・インタフェースの利用  
メンテナンス時のハンドラ・インタフェースの制御／確認

---

## 第9章 スキャナ・インタフェースの利用

スキャナ・インタフェースを介して、チャンネル毎（最大 256 組）の補正データの選択（マルチ補正機能）や、測定とスキャナ動作とのタイミング・コントロール信号を入出力することができます。本章では、スキャナ・インタフェースとマルチ補正機能を使用して、スキャニング・システムを構成する際に必要な情報について解説します。

## マルチ補正機能の使用方法

E4981A には、事前に測定され格納されている最大 256 組の補正データを選択して使用する機能（マルチ補正機能）があります。この機能により、スキャナの各チャンネル毎のオープン／ショート／ロード補正を行い、各チャンネルの測定経路の違いによる測定値のばらつきを解消し、信頼性の高い測定が行えます。

ここでは、マルチ補正機能の使用方法について説明します。

### マルチ補正機能をオン／オフする

マルチ補正機能をオンに設定すると、事前に「マルチ補正用データを測定する」に示す手順で測定された各チャンネル毎の補正データを使用して誤差補正が行われます。

#### 注記

マルチ補正機能のオン／オフはスキャナ・インタフェースのオン／オフと連動しています。マルチ補正機能がオフの場合には、スキャナ・インタフェースからのチャンネル番号入力（/CH0 ～ /CH7、/CH\_VALID）は無視され、/INDEX、/EOM は Low レベルのままになります。ただし、EXT\_TRIG は、マルチ補正機能のオン／オフに関わらず、トリガ・モードが外部トリガ（EXT）に設定されていれば有効です。

以下にマルチ補正機能のオン／オフ手順を示します。

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[MULTI] フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフトキー	機能
<b>ON</b>	マルチ補正機能をオンにします。
<b>OFF</b>	マルチ補正機能をオフにします。

## チャンネルを選択する

### フロント・パネルから選択する

以下にフロント・パネル・キーを使って、チャンネルを選択する手順を示します。

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[CH] フィールドを選択します。
- 手順 4. ソフトキーまたは数字エンタリー・キーを使用して、チャンネル番号を入力します。数字キーでデータを入力すると、ソフトキーが単位のラベル (x1) に変わります。

#### ソフトキー 機能

<b>INCR++</b>	チャンネル番号を 10 ステップ単位で上げます。
<b>INCR+</b>	チャンネル番号を 1 ステップ単位で上げます。
<b>DECR-</b>	チャンネル番号を 1 ステップ単位で下げます。
<b>DECR--</b>	チャンネル番号を 10 ステップ単位で下げます。

### スキャナ・インタフェースから選択する

スキャナ・インタフェースからチャンネルを選択するためには、/CH0 ~ /CH7、/CH\_VALID 信号を使用します。これらの信号については、「入出力信号のピン配置」(170 ページ) も参照してください。

チャンネル番号を /CH0 ~ /CH7 信号の High レベル (0)、Low レベル (1) 状態により、2 進数で表現します。/CH7 信号が最上位ビットで、/CH0 信号が最下位ビットです。つまり、/CH7 信号が Low レベルで /CH0 ~ /CH6 信号が High レベルの場合は 128 を表し、/CH0 ~ /CH1 信号が Low レベルで /CH2 ~ /CH7 信号が High レベルの場合は 3 を表します。

/CH\_VALID 信号は /CH0 ~ /CH7 信号の設定の有効/無効を制御します。つまり、トリガが掛かった時に、/CH\_VALID 信号が Low レベルであれば、E4981A のチャンネルは、/CH0 ~ /CH7 信号で表現されたチャンネル番号に設定されます。

したがって、チャンネルを設定する手順は以下の通りです。

- 手順 1. /CH\_VALID 信号を High レベルに設定します。
- 手順 2. /CH0 ~ /CH7 信号でチャンネル番号を設定します。
- 手順 3. /CH\_VALID 信号を Low レベルに設定します。
- 手順 4. トリガを掛けます。

#### 注記

#### チャンネル選択方法の違いによる実行タイミングの違いについて

フロント・パネル、または SCPI コマンドを使ったチャンネル選択の場合は、直ちに実行されます。一方、スキャナ・インタフェースの /CH0 ~ /CH7、/CH\_VALID 信号を使ったチャンネル選択の場合は、信号の設定直後には実行されず、トリガ

## スキャナ・インタフェースの利用 マルチ補正機能の使用法

が掛かると実行されます。

/CH0 ~ /CH7、/CH\_VALID 信号の設定タイミングについては、図 9-3 (172 ページ) をご覧ください。

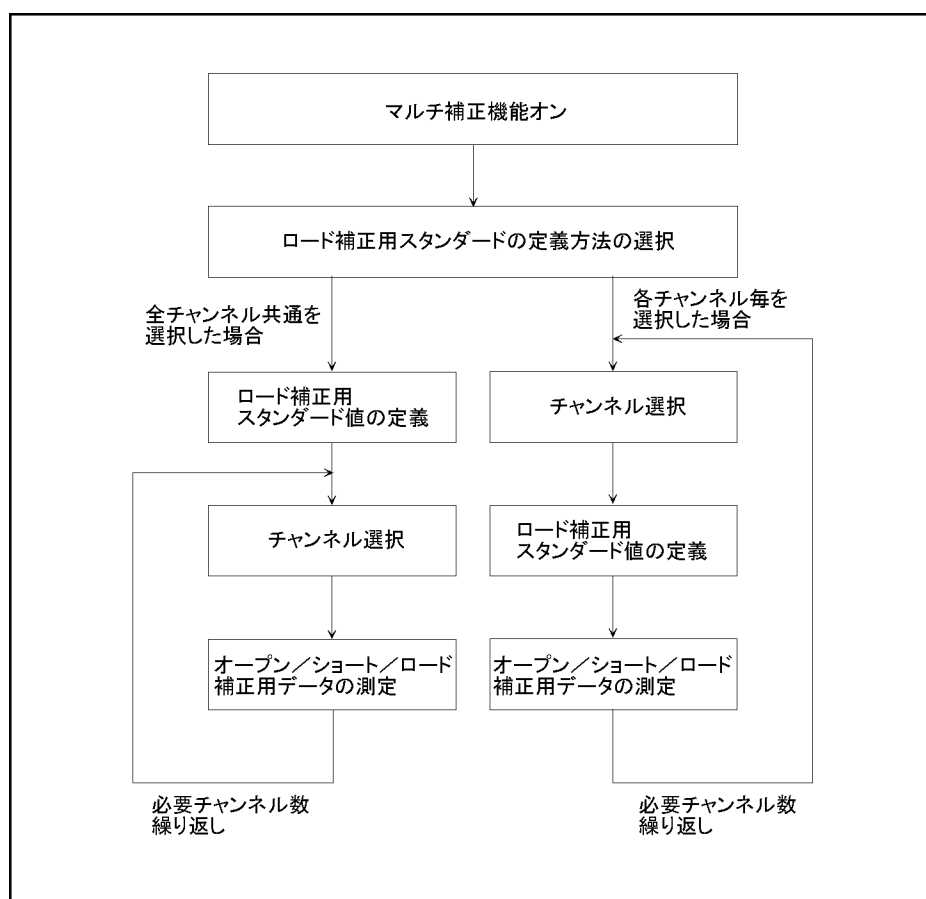
### マルチ補正用データを測定する

マルチ補正用のオープン/ショート/ロード補正用データ測定の基本的な流れを図 9-1 に示します。

#### 注記

マルチ補正機能用の補正データは、初期化できません。(リセット、電源オフのどちらを実行しても、値は保持されたままです。)

図 9-1 マルチ補正機能用の補正データ測定の流れ



4288aoj068

### ロード補正用スタンダードの定義方法を選択する

ロード補正用スタンダード値 (ロード補正用基準値) を各チャンネル毎に定義するか、全チャンネル共通に定義するかを選択することができます。各チャンネル毎の場合は、基準値を入力した時に選択されていたチャンネルの基準値として設定され、全チャンネル共通の場合は、設定時のチャンネル選択に関わらず、全チャンネル用として保存されます。「ロード補正用データの構造」(114 ページ) を参照してください。

以下にロード補正用スタンダード値（ロード補正用基準値）の定義方法の選択手順を示します。

- 手順 1. [Meas Setup] を押します。
- 手順 2. **CORRECTION** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーを使用して、[LOAD REF] フィールドを選択します。
- 手順 4. 以下のソフトキーを使用します。

ソフト      機能  
キー

**SINGLE**    全チャンネル共通の単一のロード補正用スタンダード値を定義します。

**MULTI**    チャンネル毎に個別のロード補正用スタンダード値を定義します。

### オープン／ショート／ロード補正用データを測定する

マルチ補正用のオープン／ショート／ロード補正用データの測定手順は、測定前に適切なチャンネルに設定しておく必要がある点を除き、通常の補正用データの場合と同じですので、「補正データの取得」（108 ページ）をご覧ください。

マルチ補正機能がオンの場合、オープン／ショート／ロード補正用データを測定すると、測定時に選択されていたチャンネルの補正データとして測定値が保存されます。補正データの構造については、「オープン補正用データの構造」（108 ページ）、「ショート補正用データの構造」（110 ページ）、および「ロード補正用データの構造」（114 ページ）をご覧ください。

### オープン／ショート／ロード補正用データを確認する

マルチ補正用のオープン／ショート／ロード補正用データの確認手順は、測定前に適切なチャンネルに設定しておく必要がある点を除き、通常の補正用データの場合と同じですので、「補正データの確認（表示）／設定」（120 ページ）をご覧ください。

## 入出力信号のピン配置

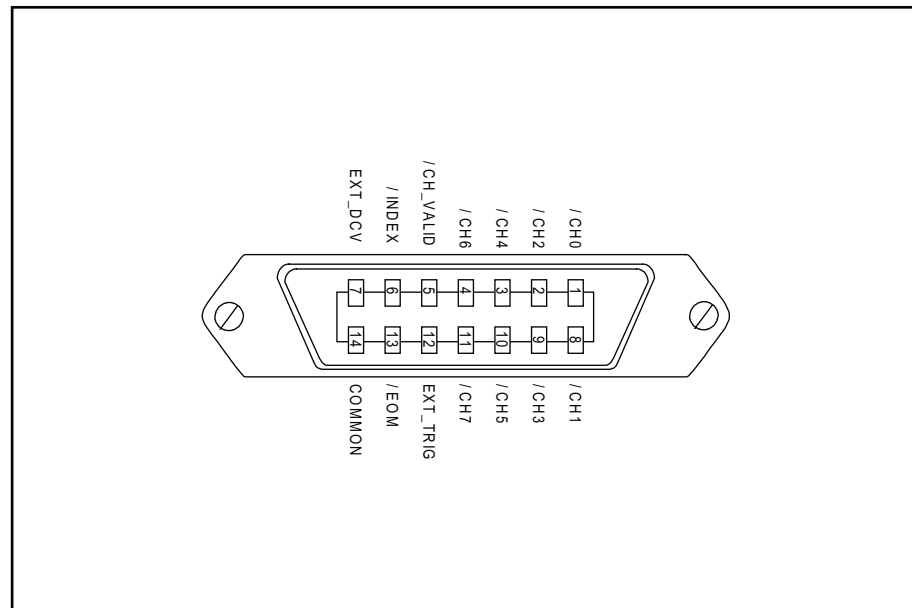
図 9-2 にスキャナ・インタフェース・コネクタにおける各入出力信号のピン配置、表 9-1 に入出力信号の説明を示します。

### 注記

信号名の前に付いている / (斜線) は、その信号が負論理 (アクティブ・ロー) であることを示します。

図 9-2

スキャナ・インタフェース・コネクタのピン配置



e4981aue0016



表 9-1

スキャナ・インタフェース入出力信号の説明

ピン番号	信号名	入力/出力	説明
1	/CH0	入力	チャンネル番号選択信号（8ビット・バイナリ入力）です。スキャナの各チャンネルに対応する補正データを選択します。最上位ビットは /CH7（ピン番号 11）、最下位ビットは /CH0（ピン番号 1）です。
2	/CH2		
3	/CH4		
4	/CH6		
5	/CH_VALID	入力	チャンネル番号識別信号です。トリガが掛かった時に、この信号が Low レベルであれば、チャンネル番号選択信号によって設定されたチャンネル番号に E4981A のチャンネルが設定されます。
6	/INDEX	出力	アナログ測定終了信号です。アナログ測定が終了した時、Low レベルになります。この信号を受け取ると、スキャナのチャンネルを切換えることができます。ただし、/EOM 信号を受け取るまで、測定データを得ることはできません。
7	EXT_DCV	入力	外部電源入力です。出力信号（/INDEX、/EOM）、および入力信号（EXT_TRIG、/CH0～/CH7、/CH_VALID）に電圧を供給します。入力電圧の範囲は +5V～+15V です。
8	/CH1		
9	/CH3		
10	/CH5		
11	/CH7		
12	EXT_TRIG	入力	外部トリガ信号です。トリガ・モードが外部トリガ（Ext）に設定されている場合に有効です。パルスの立ち上がりでトリガが掛かります。トリガ・ピンを使用しない場合、ピンは GND（LO）に接続しなければいけません。
13	/EOM	出力	測定サイクル終了信号です。測定の一連の作業が終了し、測定データが有効になった時に、Low レベルになります。
14	COMMON	---	EXT_DCV（ピン番号 7）の外部直流電圧のCOMMONです。

9 スキャナ・  
インタフェースの利用

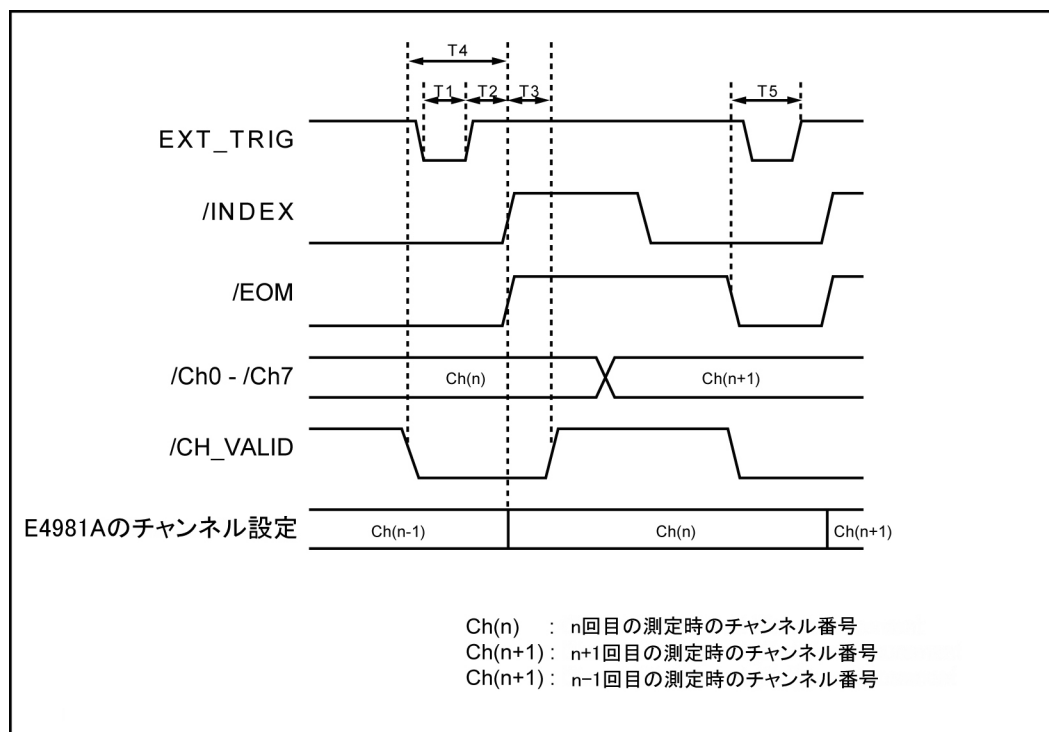
## タイミング・チャート

図 9-3 にタイミング・チャートを示します。図中の T1 ~ T5 の値は、下表の通りです。

		最小値	参考値
T1	トリガ・パルス幅	1 $\mu$ s	-
T2	/INDEX、/EOM のトリガ反応時間	-	60 $\mu$ s
T3	チャンネル番号入力 ホールド時間	-	0 $\mu$ s
T4	チャンネル番号入力 セットアップ時間	-	0 $\mu$ s
T5	トリガ待ち時間	-	0 $\mu$ s

図 9-3

スキャナ・インタフェースのタイミング・チャート



e4981auj0014

## 電氣的特性

### 出力信号

各出力信号（/INDEX、/EOM）は、フォト・カプラのオープン・コレクタ出力です。各出力は、E4981A の外部にプルアップ抵抗（表 9-2 参照）を接続することにより、電圧出力が得られます。

表 9-2

#### プルアップ抵抗値の目安

プルアップ電圧 [V]	抵抗値 [ $\Omega$ ]	代表的な抵抗	
		抵抗値 [ $\Omega$ ]	Agilent 部品番号
5	1.7 k (5 V / 3 mA)	1.78 k	0757-0278
9	3.0 k (9 V / 3 mA)	3.16 k	0757-0279
12	4.0 k (12 V / 3 mA)	4.22 k	0698-3154
15	5.0 k (15 V / 3 mA)	5.11 k	0757-0438

表 9-3 に出力信号の電氣的特性を示します。また、図 9-4 に出力信号の回路図を示します。

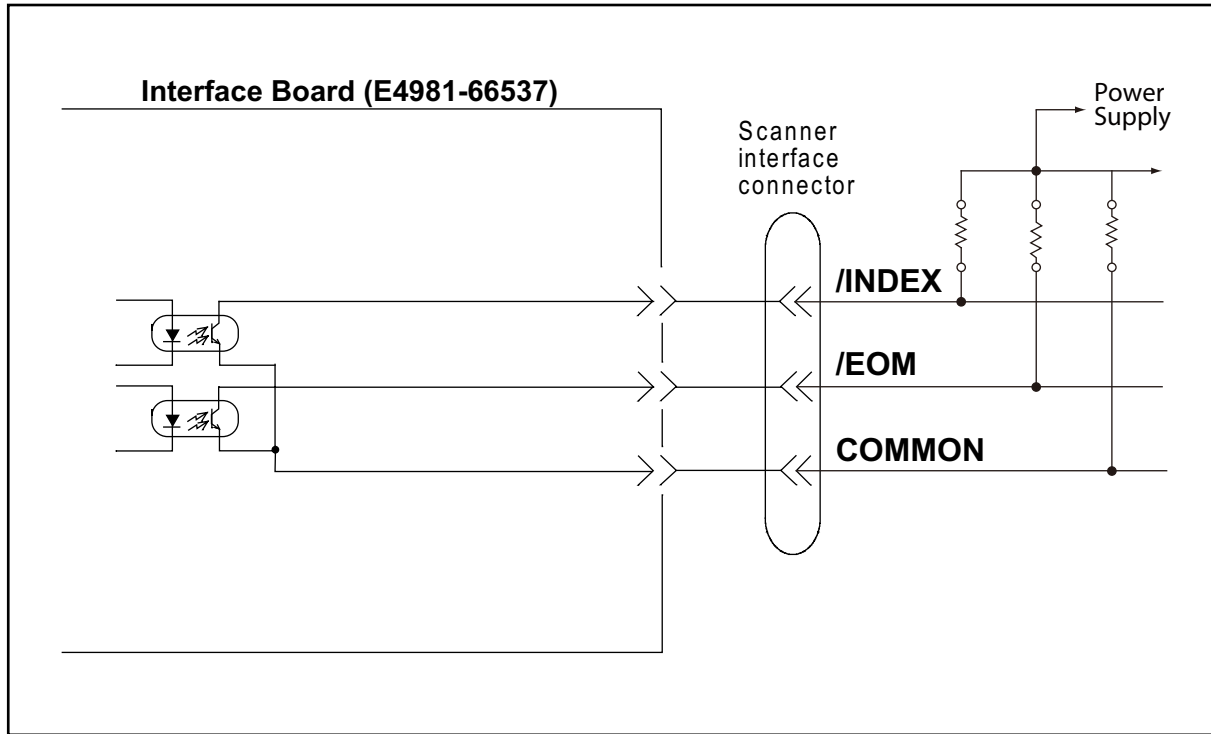
表 9-3

#### スキャナ・インタフェース出力信号の電氣的特性

出力信号	出力電圧 [V]		最大電流 [mA]
	Low	High	
/INDEX, /EOM	0 ~ 0.5	EXT_DCV*1	6

\*1. EXT\_DCV : +5V ~ +15V

図 9-4 スキャナ・インタフェース出力信号回路図



e4981aue0045

## 入力信号

各入力信号は、フォト・カプラのLED（カソード側）に接続されています。LED（アノード側）は、ドライブ用電源電圧に接続されています。

表 9-4 に入力信号の電気的特性を示します。また、図 9-5、図 9-6 に入力信号の回路図を示します。LED に流れる電流の大きさは、ドライブ用電源電圧と外部トリガ（EXT\_TRIG）信号用抵抗設定スイッチ（S1、S2）により変わります。

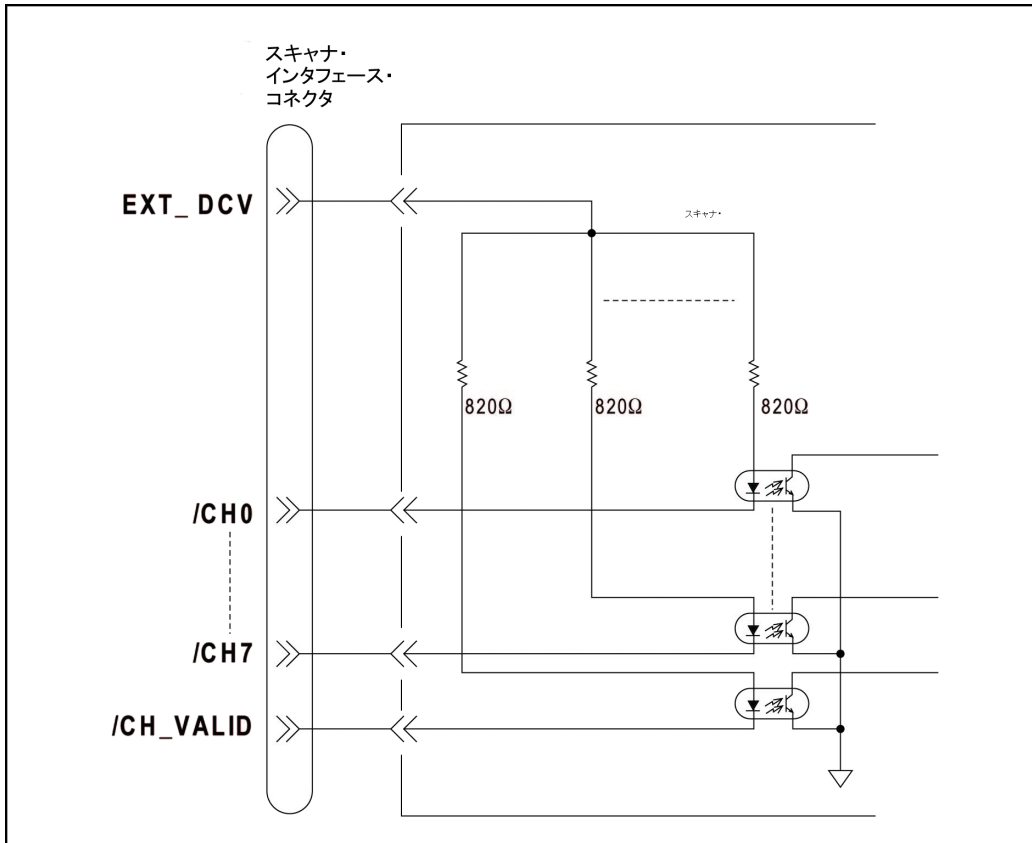
表 9-4

スキャナ・インタフェース入力信号の電気的特性

入力信号	入力電圧 [V]		最大電流 (Low の時) [mA] (代表値)		
			プルアップ電源電圧 [V] : EXT_DCV		
	Low	High	5 V	9 V	15 V
/CH0 ~ /CH7、 /CH_VALID	0 ~ 1	EXT_DCV	4.8	13.3	17.0
EXT_TRIG			3.7	4.7	6.0

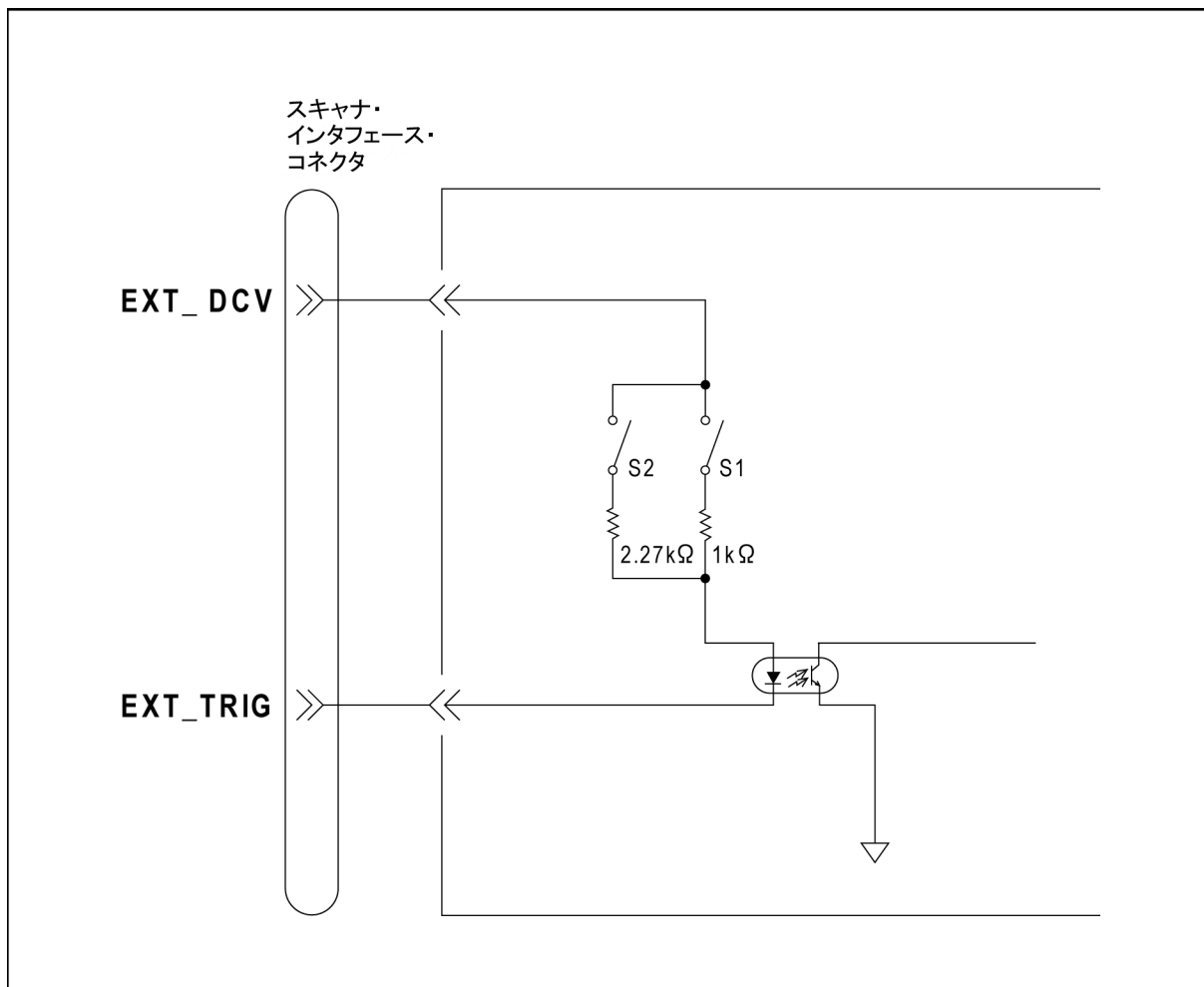
図 9-5

スキャナ・インタフェース入力信号（チャンネル制御信号）回路図



e4981aoj0002

図 9-6 スキャナ・インタフェース入力信号（外部トリガ信号）回路図



e4981aoj0003

表 9-5 スキャナ入力トリガ電圧の選択

:SYSTem:SCANner:TRIGger:VOLTage <para>		
	5V ≤ para < 9V	9V ≤ para ≤ 15V
S1	オン	オフ
S2	オフ	オン

電源電圧が 5 V～9 V の場合、スイッチ S1 がオンになり（閉じられ）、1 kΩ の入力信号抵抗に電流が流れます。

電源電圧が 9 V～15 V の場合、スイッチ S2 がオンになり（閉じられ）、2.27 kΩ の入力信号抵抗に電流が流れます。

**注記**

電源電圧が設定範囲を超えると、回路が壊れます。

## 電源

電源は外部電源（EXT\_DCV）のみ使用可能です。外部電源は、以下の電圧範囲内に設定してください。

	電圧範囲 [V]
EXT_DCV	+5 ~ +15

## メンテナンス時のスキャナ・インタフェースの制御／確認

Agilent E4981A には、スキャナ・インタフェースの制御／確認用にスキャナ・インタフェースの各種操作に関連するテスト・コマンドが用意されています。ここでは、スキャナ・インタフェースの確認やトラブルへの対処のために E4981A で使用可能な各種テスト・コマンドについて説明します。

### スキャナ・インタフェース・テストの起動

スキャナ・インタフェースは、`:TEST:SCANner:MODE` コマンドでテスト・モードに設定することができます。このコマンドのパラメータをオンに設定すると、`:TEST:SCAN:xxxx` コマンドでスキャナ・インタフェース・ピンの信号値の制御または読み出しを行うことができます。

### スキャナ・インタフェース用テスト・コマンドの使用法

`:TEST:SCANner:MODE` コマンドのパラメータを ON に設定した後、以下のコマンドを使用して、スキャナ・インタフェース・ピンの信号値を制御したり、読み出すことができます。

- `:TEST:SCANner:CH` は、スキャナのチャンネル番号を設定します。
- `:TEST:SCANner:EOM` は、スキャナの測定終了 (EOM) ステータスを High/Low に設定します。
- `:TEST:SCANner:INDEX` は、スキャナのインデックス値を High/Low に設定します。
- `:TEST:SCANner:VALID?` は、スキャナの /CH\_VALID 信号ステータス (High/Low) を取得します。
- `:TEST:SCANner:TRIGGER?` は、スキャナのトリガ信号ステータス (High/Low) を取得します。

#### 注記

スキャナ・テスト・コマンドの詳細については、Agilent E4981A プログラミング解説書をご覧ください。

### スキャナ・インタフェース・テストの終了

スキャナ・インタフェース・テストを終了する場合は、`:TEST:SCANner:MODE` コマンドのパラメータをオフに設定して、E4981A スキャナ・インタフェースのテスト・モードを終了します。それにより実際の測定結果に基づく信号がスキャナ・インタフェース・ピンに送信されます。



---

## 第 10 章 仕様と参考データ

本章では、Agilent E4981A 120 Hz/1 kHz/1 MHz キャパシタンス・メータの仕様と参考データを記載します。

## 定義

仕様は特に明記しない限り、0 °C ~ 45 °C の温度範囲でかつ電源投入後 30 分以上のウォームアップ後に動作させたときの性能を示します。

**仕様：** 製品の保証される性能を示します。仕様は、製品のばらつき、校正時の測定の不確かさ、環境による性能の変化等を考慮しています。

参考データは、機器を有効にお使いいただくために提供しており、性能を保証するものではありません。

**代表値：** 製品の 80 % 以上が対応できる性能を示します。性能を保証するものではありません。

**公称値：** 製品の一般的データを示すものであり、製品の性能レベルを意味するものではありません。

## オプションに関連する情報

以下のように使用可能な周波数が定められています。

E4981A-001 : 120 Hz / 1 kHz / 1 MHz / 1 MHz ± 1% / 1 MHz ± 2%

E4981A-002 : 120 Hz / 1 kHz

仕様、参考データ、および一般情報に記載された「周波数 1 MHz / 1 MHz ± 1% / 1 MHz ± 2%」に関するデータは、E4981A-002 には使用できません。

## 基本仕様

### 測定パラメータ

- ・ Cp-D, Cp-Q, Cp-Rp, Cp-G
- ・ Cs-D, Cs-Q, Cs-Rs

ここで

Cp :	並列等価回路モデルで測定した場合のキャパシタンス値
Cs :	直列等価回路モデルで測定した場合のキャパシタンス値
D :	損失係数
Q :	Quality factor (D の逆数)
G :	並列等価回路モデルで測定した場合の等価並列コンダクタンス
Rp :	並列等価回路モデルで測定した場合の等価並列抵抗
Rs :	直列等価回路モデルで測定した場合の等価直列抵抗

### 測定信号

周波数	設定可能周波数	120 Hz 1 kHz 1 MHz 0.98 MHz (1 MHz -2%) 0.99 MHz (1 MHz -1%) 1.01 MHz (1 MHz +1%) 1.02 MHz (1 MHz +2%)
	確度	± 0.02%
レベル	範囲	0.1 V ~ 1 V
	分解能	0.01 V
	確度	± 5%
出力モード		連続、同期
ソース遅延時間*1	範囲	0 ~ 1 s
	分解能	0.1 ms

\*1. ソース遅延時間が有効になるのは、出力モードが同期モードに設定されているときです。

仕様と参考データ  
基本仕様

### 測定ケーブル長

0 m, 1 m, 2 m

### 測定時間モード

5段階測定時間モード：N=1, 2, 4, 6, 8

各モードの測定時間については、「測定時間」（202 ページ）をご覧ください。

### 測定レンジ切換

オート、ホールド

### 測定レンジ

測定信号周波数: 120 Hz	10 nF	22 nF	47 nF	100 nF	220 nF	470 nF
	1 $\mu$ F	2.2 $\mu$ F	4.7 $\mu$ F	10 $\mu$ F	22 $\mu$ F	47 $\mu$ F
	100 $\mu$ F	220 $\mu$ F	470 $\mu$ F	1 mF		
測定信号周波数: 1 kHz	100 pF	220 pF	470 pF	1 nF	2.2 nF	4.7 nF
	10 nF	22 nF	47 nF	100 nF	220 nF	470 nF
	1 $\mu$ F	2.2 $\mu$ F	4.7 $\mu$ F	10 $\mu$ F	22 $\mu$ F	47 $\mu$ F
	100 $\mu$ F					
測定信号周波数: 1 MHz/1 MHz $\pm$ 1%/1 MHz $\pm$ 2%	1 pF	2.2 pF	4.7 pF	10 pF	22 pF	47 pF
	100 pF	220 pF	470 pF	1 nF		

各測定レンジで測定可能な範囲については、「測定可能範囲」（183 ページ）をご覧ください。

### アベレージング

範囲	1 ~ 256 回
分解能	1

### トリガ・モード

内部トリガ (INT)、手動トリガ (MAN)、外部トリガ (EXT)、GPIB/USB/LAN トリガ (BUS)

### トリガ遅延時間

範囲	0 ~ 1 s
分解能	0.1 ms

## 測定表示範囲

表 10-1 にディスプレイに表示可能な測定値の範囲を示します。

表 10-1

表示可能な測定値の範囲

パラメータ	測定表示範囲
Cs, Cp	± 1.000000 aF ~ 999.9999 EF
D	± 0.000001 ~ 9.999999
Q	± 0.01 ~ 99999.99
Rs, Rp	± 1.000000 aΩ ~ 999.9999 EΩ
G	± 1.000000 aS ~ 999.9999 ES
Δ%	± 0.0001 % ~ 999.9999 %

## 測定可能範囲

表 10-2, 表 10-3, 表 10-4 に D (損失係数) ≤ 0.5 の場合の各測定値に対する推奨測定範囲 (正確に測定するための推奨範囲) と有効測定範囲 (オーバーロードにならない範囲) を示します。

表 10-2

測定可能範囲 (測定周波数: 120 Hz)

測定レンジ	推奨測定範囲	有効測定範囲
10 nF	0 F ~ 15 nF	0 F ~ 15 nF
22 nF	15 nF ~ 33 nF	0 F ~ 33 nF
47 nF	33 nF ~ 68 nF	0 F ~ 68 nF
100 nF	68 nF ~ 150 nF	0 F ~ 150 nF
220 nF	150 nF ~ 330 nF	0 F ~ 330 nF
470 nF	330 nF ~ 680 nF	0 F ~ 680 nF
1 μF	680 nF ~ 1.5 μF	0 F ~ 1.5 μF
2.2 μF	1.5 μF ~ 3.3 μF	0 F ~ 3.3 μF
4.7 μF	3.3 μF ~ 6.8 μF	0 F ~ 6.8 μF
10 μF	6.8 μF ~ 15 μF	0 F ~ 15 μF
22 μF	15 μF ~ 33 μF	0 F ~ 33 μF
47 μF	33 μF ~ 68 μF	0 F ~ 68 μF
100 μF	68 μF ~ 150 μF	0 F ~ 150 μF
220 μF	150 μF ~ 330 μF	0 F ~ 330 μF
470 μF	330 μF ~ 680 μF	0 F ~ 680 μF
1 mF	680 μF ~ 2 mF	0 F ~ 2 mF

仕様と参考データ  
基本仕様

表 10-3

測定可能範囲（測定周波数：1 kHz）

測定レンジ	推奨測定範囲	有効測定範囲
100 pF	0 F ~ 150 pF	0 F ~ 150 pF
220 pF	150 pF ~ 330 pF	0 F ~ 330 pF
470 pF	330 pF ~ 680 pF	0 F ~ 680 pF
1 nF	680 pF ~ 1.5 nF	0 F ~ 1.5 nF
2.2 nF	1.5 nF ~ 3.3 nF	0 F ~ 3.3 nF
4.7 nF	3.3 nF ~ 6.8 nF	0 F ~ 6.8 nF
10 nF	6.8 nF ~ 15 nF	0 F ~ 15 nF
22 nF	15 nF ~ 33 nF	0 F ~ 33 nF
47 nF	33 nF ~ 68 nF	0 F ~ 68 nF
100 nF	68 nF ~ 150 nF	0 F ~ 150 nF
220 nF	150 nF ~ 330 nF	0 F ~ 330 nF
470 nF	330 nF ~ 680 nF	0 F ~ 680 nF
1 μF	680 nF ~ 1.5 μF	0 F ~ 1.5 μF
2.2 μF	1.5 μF ~ 3.3 μF	0 F ~ 3.3 μF
4.7 μF	3.3 μF ~ 6.8 μF	0 F ~ 6.8 μF
10 μF	6.8 μF ~ 15 μF	0 F ~ 15 μF
22 μF	15 μF ~ 33 μF	0 F ~ 33 μF
47 μF	33 μF ~ 68 μF	0 F ~ 68 μF
100 μF	68 μF ~ 200 μF	0 F ~ 200 μF

表 10-4

測定可能範囲（測定周波数：1 MHz/1 MHz ± 1%/1 MHz ± 2%）

測定レンジ	推奨測定範囲	有効測定範囲
1 pF	0 F ~ 1.5 pF	0 F ~ 1.5 pF
2.2 pF	1.5 pF ~ 3.3 pF	0 F ~ 3.3 pF
4.7 pF	3.3 pF ~ 6.8 pF	0 F ~ 6.8 pF
10 pF	6.8 pF ~ 15 pF	0 F ~ 15 pF
22 pF	15 pF ~ 33 pF	0 F ~ 33 pF
47 pF	33 pF ~ 68 pF	0 F ~ 68 pF
100 pF	68 pF ~ 150 pF	0 F ~ 150 pF
220 pF	150 pF ~ 330 pF	0 F ~ 330 pF
470 pF	330 pF ~ 680 pF	0 F ~ 680 pF
1 nF	680 pF ~ 1.5 nF	0 F ~ 1.5 nF

## 測定精度

以下のすべての条件を満足する場合の測定精度が定義されています。

- ウォームアップ時間：30分以上
- 周囲温度：18°C～28°C
- オープン補正を実行
- 測定周波数 1 MHz に対してケーブル補正を実行
- 測定ケーブル長：0 m、1 m、または 2 m (16048A/B/D)\*1
- D (損失係数) ≤ 0.5

## Cp、Cs、D、G、Rs、Q、Rpの精度

表 10-8 から表 10-13 に、D ≤ 0.1 の場合の Cp、Cs、D の測定精度を示します。

表 10-6 に、D ≤ 0.1 の場合の G、Rs、Q、Rp の測定精度の算出式を示します。

0.1 < D ≤ 0.5 の場合は、表 10-6 から表 10-8 で得られた精度に表 10-5 の係数を掛ける必要があります。

表 10-5

### 損失係数

パラメータ	係数
Cp、Cs、G、Rs*1	1 + D <sup>2</sup>
D	1 + D

\*1. 測定の従パラメータに D 以外を選択している場合は、D を算出する必要があります。

表 10-6

パラメータ	計算式
G <sub>e</sub> (G Accuracy)	$(C_e/100) \times 2 \times \pi \times f \times C_x$
Rs <sub>e</sub> (Rs Accuracy)	$(C_e/100) / (2 \times \pi \times f \times C_x)$
Q <sub>e</sub> (Q Accuracy)	$\frac{\pm Q_x^2 \times D_e}{1 \mp Q_x \times D_e}$
Rp <sub>e</sub> (Rp Accuracy)	$\frac{\pm R_{px}^2 \times G_e}{1 \mp R_{px} \times G_e}$

C<sub>e</sub> : Cp または Cs の精度 [%]

D<sub>e</sub> : D の精度

f : 測定周波数 [Hz]

C<sub>x</sub> : Cp または Cs [F] の測定値

Q<sub>x</sub> : Q の測定値

\*1. ケーブルの外皮抵抗に必要な条件は下記の通りです。

16048A/B: 62 mΩ 以下

16048D: 90 mΩ 以下

仕様と参考データ  
基本仕様

$R_{p_x}$  :  $R_p$  [ $\Omega$ ] の測定値

**周囲温度が 18 °C ~ 28 °C の範囲を超えた場合の確度 (代表値)**

周囲温度が 18 °C ~ 28 °C の範囲を超えた場合は、上記により得られた確度に表 10-7 の係数を掛けた値になります。

表 10-7

**温度係数**

	係数
0 °C ≤ 周囲温度 < 8 °C	3
8 °C ≤ 周囲温度 < 18 °C	2
18 °C ≤ 周囲温度 ≤ 28 °C	1
28 °C < 周囲温度 ≤ 38 °C	2
38 °C < 周囲温度 ≤ 45 °C	3

交流磁界影響下で測定を行う場合は、表 10-6 から表 10-8 で得られた確度に以下の係数を掛ける必要があります。

$$1 + B \times (2 + 0.5 \times K).$$

B : 磁束密度 (gauss)

$V_s$  : 測定信号レベル [V]

$C_r$  : 測定レンジ [F]

$C_s$  : 直列等価回路モデルで測定した場合の容量

$C_x$  : 容量測定値 ( $C_p$  or  $C_s$ )

表 10-8 から表 10-13 において K は以下のように定義される。

$$C_x \leq C_r : K = (1/V_s) \times (C_r/C_x)$$

$$C_x \geq C_r : K = 1/V_s$$



表 10-8 Cp、Cs の測定確度（測定周波数：120 Hz）

Cp、Cs [%]					
測定時間 (N)	1	2	4	6	8
10 nF	0.055 + 0.030 × K	0.055 + 0.022 × K	0.055 + 0.018 × K	0.055 + 0.016 × K	0.055 + 0.015 × K
22 nF					
47 nF					
100 nF					
220 nF					
470 nF					
1 μF					
2.2 μF					
4.7 μF					
10 μF					
22 μF					
47 μF					
100 μF					
220 μF					
470 μF					
1 mF					

表 10-9 D の測定確度（測定周波数：120 Hz）

D					
測定時間 (N)	1	2	4	6	8
10 nF	0.00035 + 0.00030 × K	0.00035 + 0.00022 × K	0.00035 + 0.00018 × K	0.00035 + 0.00016 × K	0.00035 + 0.00015 × K
22 nF					
47 nF					
100 nF					
220 nF					
470 nF					
1 μF					
2.2 μF					
4.7 μF					
10 μF					
22 μF					
47 μF					
100 μF					
220 μF					
470 μF					
1 mF					

仕様と参考データ  
基本仕様

表 10-10 Cp、Cs の測定精度 (測定周波数: 1 kHz)

Cp、Cs [%]					
測定時間 (N)	1	2	4	6	8
100 pF	$0.055 + 0.070 \times K$	$0.055 + 0.047 \times K$	$0.055 + 0.036 \times K$	$0.055 + 0.033 \times K$	$0.055 + 0.030 \times K$
220 pF	$0.055 + 0.045 \times K$	$0.055 + 0.032 \times K$	$0.055 + 0.025 \times K$	$0.055 + 0.022 \times K$	$0.055 + 0.020 \times K$
470 pF	$0.055 + 0.030 \times K$	$0.055 + 0.022 \times K$	$0.055 + 0.018 \times K$	$0.055 + 0.016 \times K$	$0.055 + 0.015 \times K$
1 nF					
2.2 nF					
4.7 nF					
10 nF					
22 nF					
47 nF					
100 nF					
220 nF					
470 nF					
1 $\mu$ F					
2.2 $\mu$ F					
4.7 $\mu$ F					
10 $\mu$ F					
22 $\mu$ F	$0.4 + 0.060 \times K$	$0.4 + 0.044 \times K$	$0.4 + 0.036 \times K$	$0.4 + 0.032 \times K$	$0.4 + 0.030 \times K$
47 $\mu$ F					
100 $\mu$ F					

表 10-11 D の測定精度 (測定周波数: 1 kHz)

D					
測定時間 (N)	1	2	4	6	8
100 pF	0.00035 + 0.00070 × K	0.00035 + 0.00047 × K	0.00035 + 0.00036 × K	0.00035 + 0.00033 × K	0.00035 + 0.00030 × K
220 pF	0.00035 + 0.00045 × K	0.00035 + 0.00032 × K	0.00035 + 0.00025 × K	0.00035 + 0.00022 × K	0.00035 + 0.00020 × K
470 pF	0.00035 + 0.00030 × K	0.00035 + 0.00022 × K	0.00035 + 0.00018 × K	0.00035 + 0.00016 × K	0.00035 + 0.00015 × K
1 nF					
2.2 nF					
4.7 nF					
10 nF					
22 nF					
47 nF					
100 nF					
220 nF					
470 nF					
1 μF					
2.2 μF					
4.7 μF					
10 μF					
22 μF	0.004 + 0.00060 × K	0.004 + 0.00044 × K	0.004 + 0.00036 × K	0.004 + 0.00032 × K	0.004 + 0.00030 × K
47 μF					
100 μF					

仕様と参考データ  
基本仕様

表 10-12 Cp、Cs の測定確度 (測定周波数: 1 MHz、1 MHz ± 1%、1 MHz ± 2%)

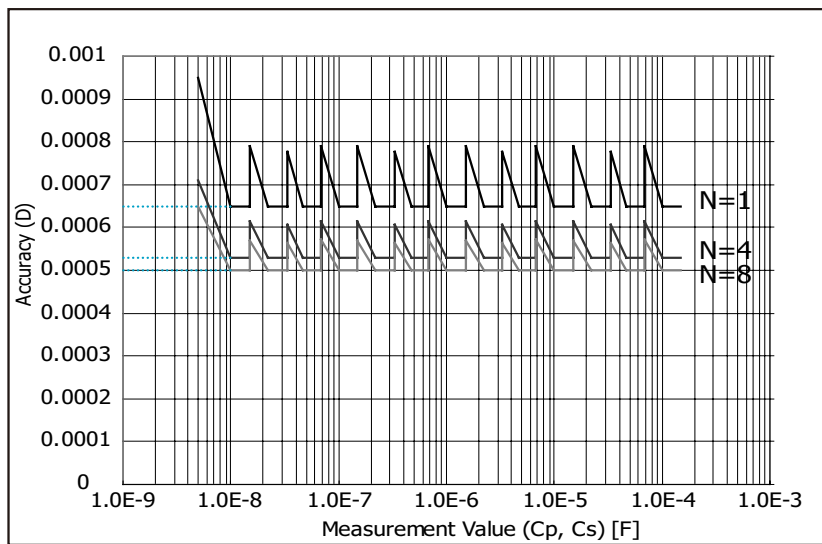
Cp、Cs [%]					
測定時間 (N)	1	2	4	6	8
1 pF	$0.055 + 0.070 \times K$	$0.055 + 0.047 \times K$	$0.055 + 0.036 \times K$	$0.055 + 0.033 \times K$	$0.055 + 0.030 \times K$
2.2 pF	$0.055 + 0.045 \times K$	$0.055 + 0.032 \times K$	$0.055 + 0.025 \times K$	$0.055 + 0.022 \times K$	$0.055 + 0.020 \times K$
4.7 pF	$0.055 + 0.030 \times K$	$0.055 + 0.022 \times K$	$0.055 + 0.018 \times K$	$0.055 + 0.016 \times K$	$0.055 + 0.015 \times K$
10 pF					
22 pF					
47 pF					
100 pF					
220 pF					
470 pF					
1 nF					

表 10-13 D の測定確度 (測定周波数: 1 MHz、1 MHz ± 1%、1 MHz ± 2%)

D					
測定時間 (N)	1	2	4	6	8
1 pF	$0.00035 + 0.00070 \times K$	$0.00035 + 0.00047 \times K$	$0.00035 + 0.00036 \times K$	$0.00035 + 0.00033 \times K$	$0.00035 + 0.00030 \times K$
2.2 pF	$0.00035 + 0.00045 \times K$	$0.00035 + 0.00032 \times K$	$0.00035 + 0.00025 \times K$	$0.00035 + 0.00022 \times K$	$0.00035 + 0.00020 \times K$
4.7 pF	$0.00035 + 0.00030 \times K$	$0.00035 + 0.00022 \times K$	$0.00035 + 0.00018 \times K$	$0.00035 + 0.00016 \times K$	$0.00035 + 0.00015 \times K$
10 pF					
22 pF					
47 pF					
100 pF					
220 pF					
470 pF					
1 nF					

図 10-1

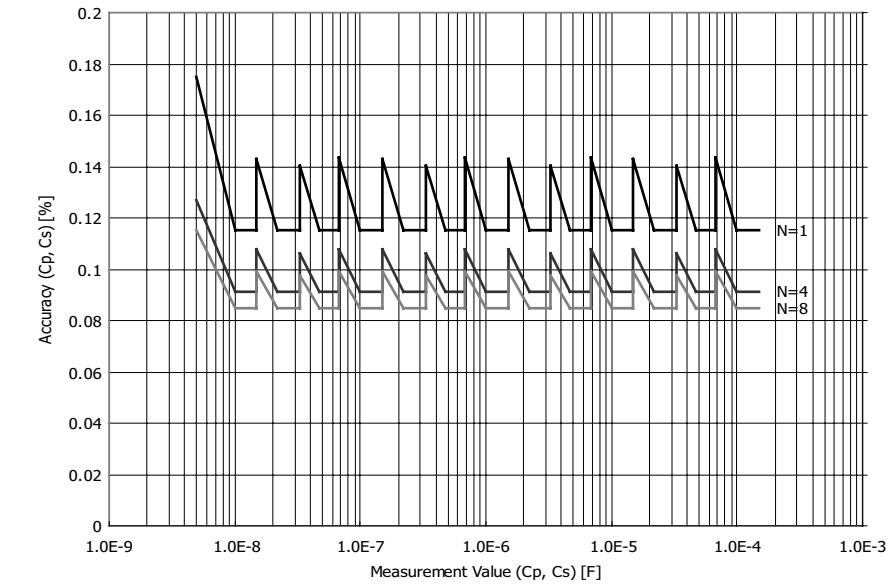
測定周波数 120 Hz の場合の  $C_p$ 、 $C_s$ 、 $D$  の確度  
(測定レンジ 10 nF ~ 100  $\mu$ F、測定信号レベル 0.5V)



e4981cue0028

図 10-2

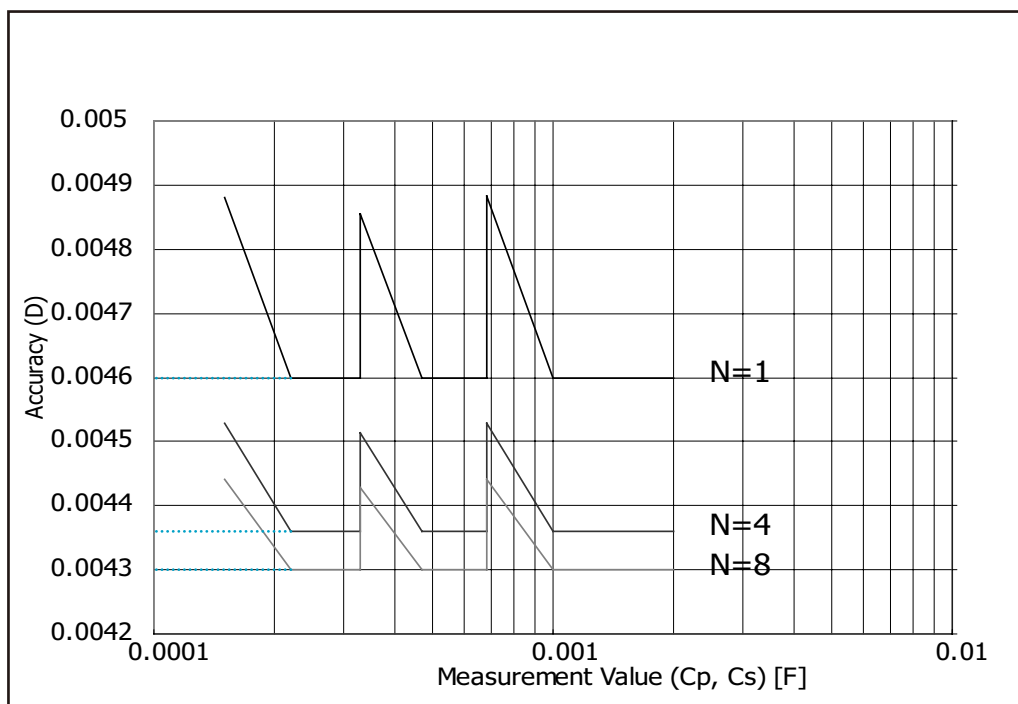
測定周波数 120 Hz の場合の  $C_p$ 、 $C_s$  の確度  
(測定レンジ 10 nF ~ 100  $\mu$ F、測定信号レベル 0.5V)



e4981cue0026

図 10-3

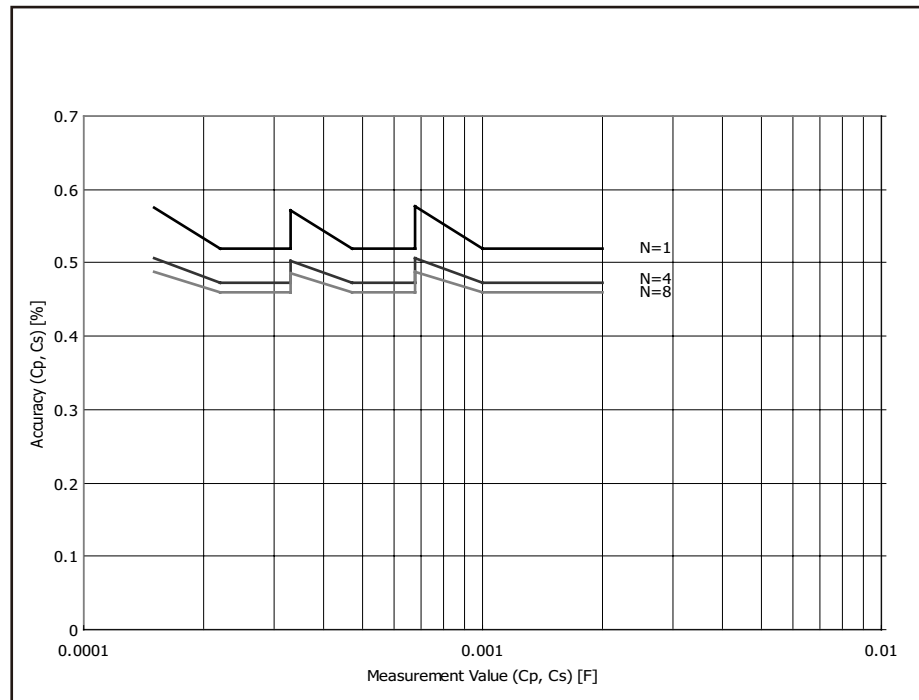
測定周波数 120 Hz の場合の D の確度  
(測定レンジ 220 nF ~ 1 mF 測定信号レベル 1 V)



e4981cue0029

図 10-4

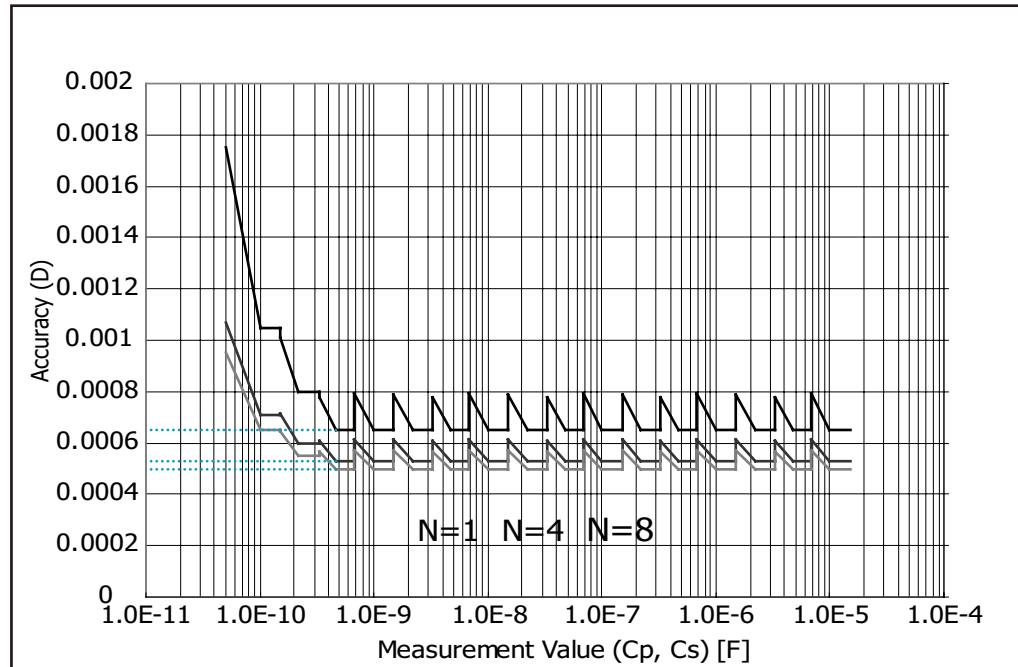
測定周波数 120 Hz の場合の  $C_p$ 、 $C_s$  の確度  
(測定レンジ 220  $\mu\text{F}$  ~ 1 mF、測定信号レベル 1 V)



e4981cue0027



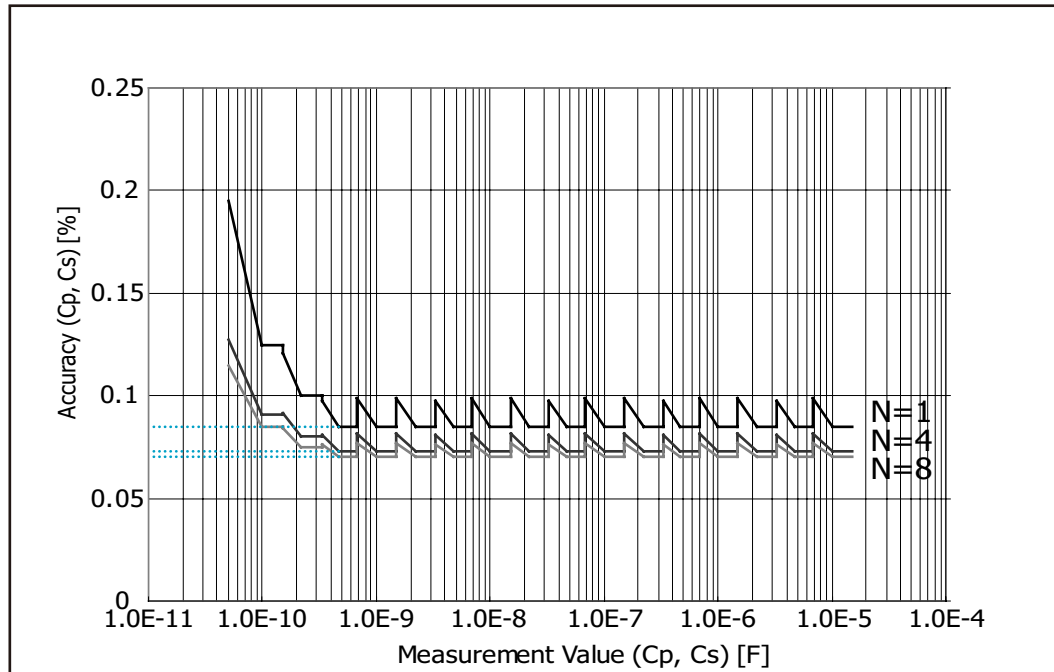
図 10-5 測定周波数 1 kHz の場合の D の精度  
(測定レンジ 100 pF ~ 10  $\mu$ F、測定信号レベル 1V)



e4981cue0032

図 10-6

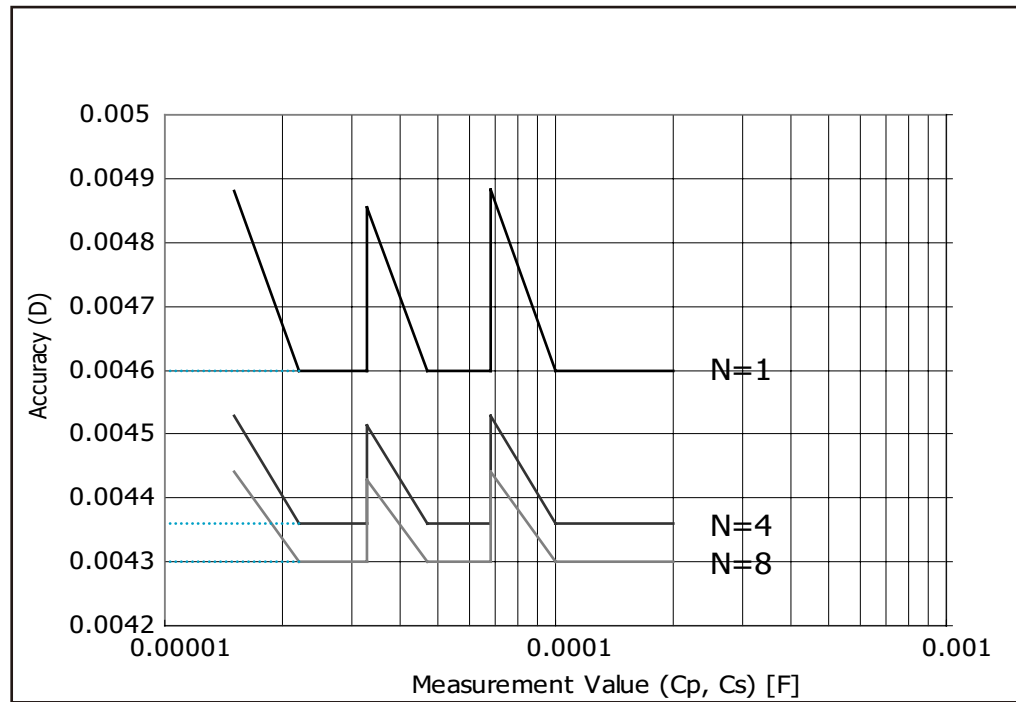
測定周波数 1 kHz の場合の  $C_p$ 、 $C_s$  の確度  
(測定レンジ 100 pF ~ 10  $\mu$ F、測定信号レベル 1V)



e4981cue0030

図 10-7

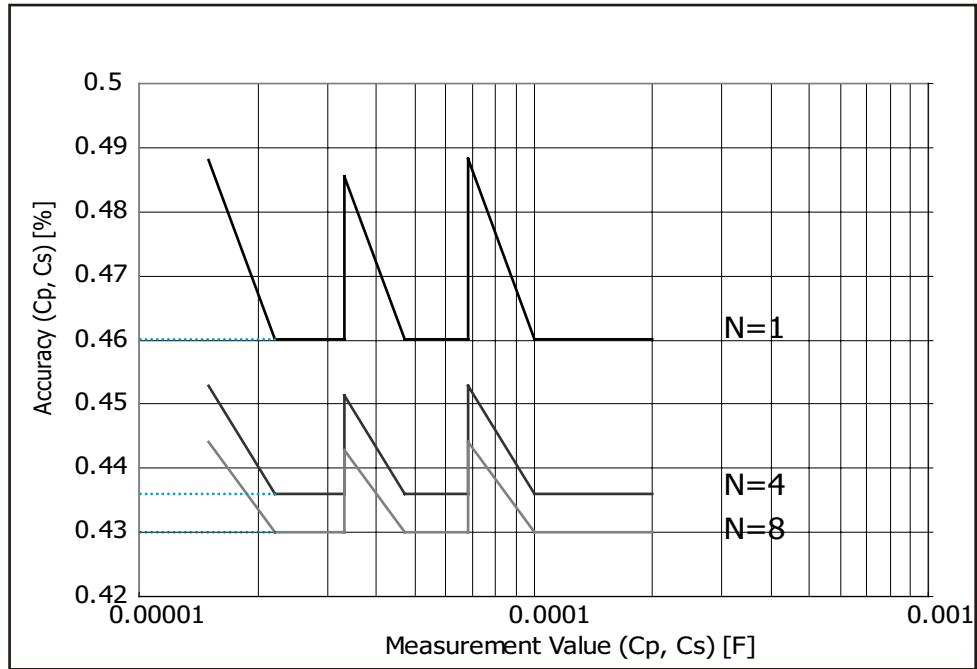
測定周波数 1 kHz の場合の D の確度  
(測定レンジ 22  $\mu$ F ~ 100  $\mu$ F、測定信号レベル 1V)



e4981cue0033

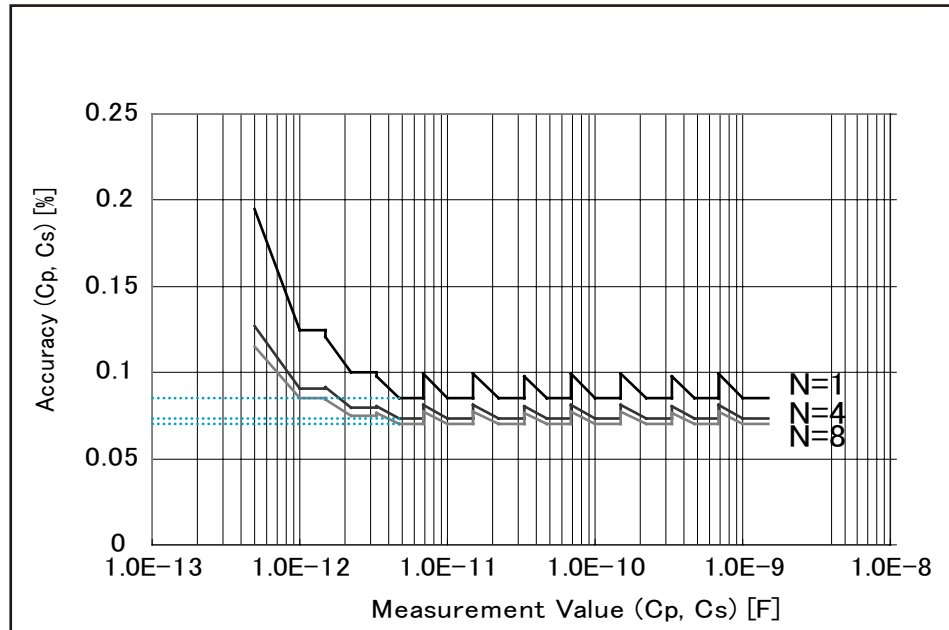
図 10-8

測定周波数 1 kHz の場合の  $C_p$ 、 $C_s$  の精度  
(測定レンジ 22  $\mu\text{F}$  ~ 100  $\mu\text{F}$ 、測定信号レベル 1V)



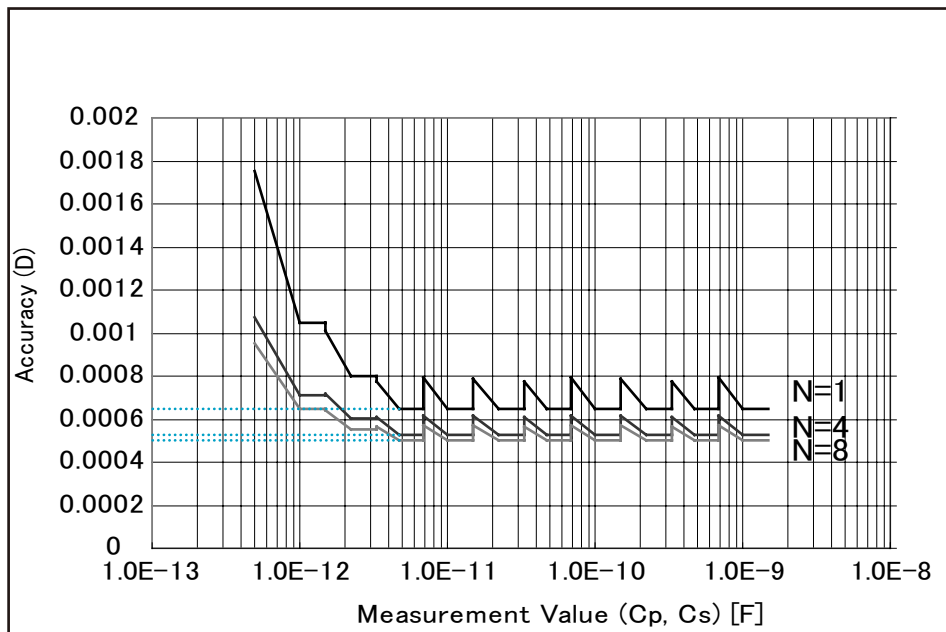
e4981cue0031

図 10-9 測定周波数 1 MHz の場合の Cp、Cs の確度  
(測定信号レベル 1V)



e4981cue0034

図 10-10 測定周波数 1 MHz の場合の D の確度  
(測定信号レベル 1V)



e4981cue0035

## 参考データ

表 10-14 測定信号ソース 出力インピーダンス

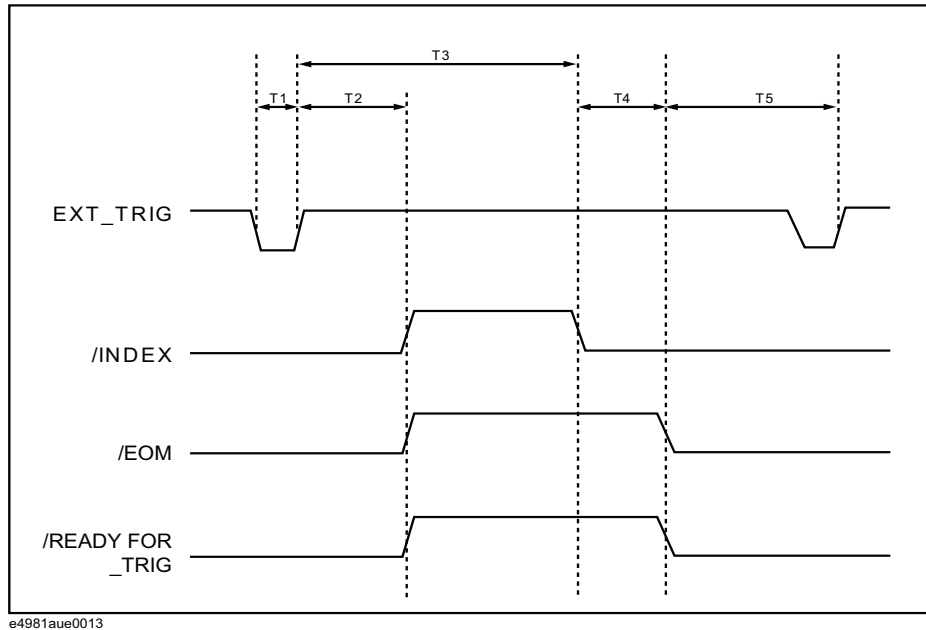
出力インピーダンス	周波数：120 Hz	SLC オフ ( $\geq 220 \mu\text{F}$ レンジ)	1.5 $\Omega$ (公称値)*1
		SLC オン ( $\geq 220 \mu\text{F}$ レンジ)	0.3 $\Omega$ (公称値)*1
		2.2 $\mu\text{F}$ ~ 100 $\mu\text{F}$ レンジ	0.3 $\Omega$ (公称値)*1
		10 nF ~ 1 $\mu\text{F}$ レンジ	20 $\Omega$ (公称値)*1
	周波数：1 kHz	SLC オフ ( $\geq 22 \mu\text{F}$ レンジ)	1.5 $\Omega$ (公称値)*1
		SLC オン ( $\geq 22 \mu\text{F}$ レンジ)	0.5 $\Omega$ (公称値)*1
		220 nF ~ 10 $\mu\text{F}$ レンジ	0.3 $\Omega$ (公称値)*1
		100 pF ~ 100 nF レンジ	20 $\Omega$ (公称値)*1
	周波数：1 MHz/ 1MHz $\pm$ 1%/ 1MHz $\pm$ 2%		20 $\Omega$ (公称値)*1

\*1. この値は延長ケーブルなしで定義されます。

### 測定時間

図 10-11

タイミング・チャートと測定時間





下記条件を満たす場合の T1 ~ T7 の値を表 10-15 に示します。

ディスプレイ更新 :	オフ
測定レンジ・モード :	Hold
ソース遅延時間 :	0 ms
トリガ遅延時間 :	0 ms
アベレージング回数 :	1
同期ソース :	オン
信号レベル補正 :	オフ
測定時間モード (N) :	1
補正 :	オン
マルチ補正 :	オン
LAN :	接続なし

表 10-15 T1 ~ T5 の値

		測定周波数	最小値	代表値
T1	トリガ・パルス幅	関係なし	1 $\mu$ s	—
T2	/READY_FOR_TRIG、/INDEX、/EOM のトリガ 反応時間	関係なし	—	40 $\mu$ s
T3+T4	測定時間	T3 アナログ測定時間	120 Hz	—
			1 kHz	—
			1 MHz	—
		T4 測定計算時間	関係なし	—
T5	トリガ待ち時間	関係なし	0 $\mu$ s	—

### 表示時間

[DISPLAY BLANK] ページを除き、各ページの表示を更新するために必要な時間 (表示時間) を以下に示します (表 10-16 参照)。画面が変わる場合、描画時間と切替時間の和になります。測定表示は、約 100 ms 毎に更新されます。

表 10-16

表示時間

項目	時間
[MEAS DISPLAY] ページ描画時間	10ms
[MEAS DISPLAY] ページ (大) 描画時間	10ms
[BIN No. DISPLAY] ページ描画時間	10ms
[BIN COUNT DISPLAY] ページ描画時間	10ms
測定表示切替時間	35ms

測定時間

各測定時間モードの測定時間 (T3+T4) を表 10-17 に示します。

表 10-17

測定時間

周波数	測定時間 [ms]
120 Hz	$(N \times 8.3 \times Ave + 2.7) \pm 0.5$
1 kHz	$(N \times 1.0 \times Ave + 2.0) \pm 0.5$
1 MHz / 1 MHz $\pm$ 1% / 1 MHz $\pm$ 2%	$(N \times 1.0 \times (100/(100 + Fshift)) \times Ave + 1.3) \pm 0.5$

注記

測定時間モード (N)=1, 2, 4, 6, 8

Ave : アベレーシング回数

Fshift : 周波数シフトの設定値

### GPIB/USB/LAN 経由の測定データ転送時間

下記条件の場合の測定データ転送時間を表 10-18 に示します。測定転送時間は、測定条件と使用するコンピュータによって変動します。

ホスト・コンピュータ： DELL Precision 390, 1.86 GHz/Windows XP  
 USB GPIB インタフェース・カード： 82350A  
 USB GPIB インタフェース： E2078A  
 ディスプレイ： オン  
 測定レンジ・モード： ホールド・レンジ・モード (Hold)  
 オープン/ショート/ロード補正： オフ  
 測定信号レベル・モニタ： オフ  
 BIN カウント： オフ

表 10-18 測定データ転送時間（代表値）(ms)

インタフェース	データ転送フォーマット	:FETCh? コマンドの使用 (単一点測定)		:READ コマンドの使用 (単一点測定)		データ・バッファ・メモリの使用 (一覧掃引測定)	
		コンパレータ					
		オン	オフ	オン	オフ	オン	オフ
GPIB	ASCII	1	1	3	3	202	186
	ASCII ロング型	1	1	3	3	247	231
	バイナリ	1	1	3	4	145	111
USB	ASCII	1	1	4	4	101	94
	ASCII ロング型	1	1	4	4	121	114
	バイナリ	1	1	4	4	43	33
LAN	ASCII	3	3	5	5	158	146
	ASCII ロング型	3	3	6	6	193	181
	バイナリ	5	5	7	7	105	79

### 測定補助機能

#### 補正機能

- ・ オープン/ショート/ロード補正を使用可能
- ・ オフセット補正を使用可能

## 仕様と参考データ

### 参考データ

#### マルチ補正機能

- ・ 256 チャンネルのオープン/ショート/ロード補正
- ・ チャンネル毎にロード補正用スタンダード値を定義可能

#### ケーブル補正機能

- ・ ケーブル補正を使用可能

#### 偏差測定機能

基準値からの偏差、基準値からの偏差のパーセンテージを結果として出力可能

#### コンパレータ機能

BIN ソート            主パラメータを 9 個の BIN、OUT\_OF\_BINS、AUX\_BIN、LOWC\_OR\_NC に選別可能です。従パラメータは、High、In、Low に選別可能です。

リミット設定        絶対値、偏差値、% 偏差値で設定可能

Bin カウント        0 から 999999 までカウント可能

#### Low G リジェクト機能

容量測定結果が異常に低い場合、測定異常として自動検出可能

#### コンタクト・チェック

コンタクト・チェック機能は 120 Hz/1 kHz で使用可能

#### 信号レベル補正 (SLC) 機能

信号レベル補正 (SLC) 機能は、以下の周波数とレンジのもとで、E4981A の内部抵抗や使用されるケーブルの抵抗によって起こる電圧降下を補正します。

測定ケーブル：16048A または 16048D

動作測定レンジ設定 (信号レベル補正が有効となるレンジ)

- ・ 測定周波数が 120 Hz の場合：220  $\mu$ F レンジ、470  $\mu$ F レンジ、1 mF レンジ
- ・ 測定周波数が 1 kHz の場合：22  $\mu$ F レンジ、47  $\mu$ F レンジ、100  $\mu$ F レンジ

図 10-12

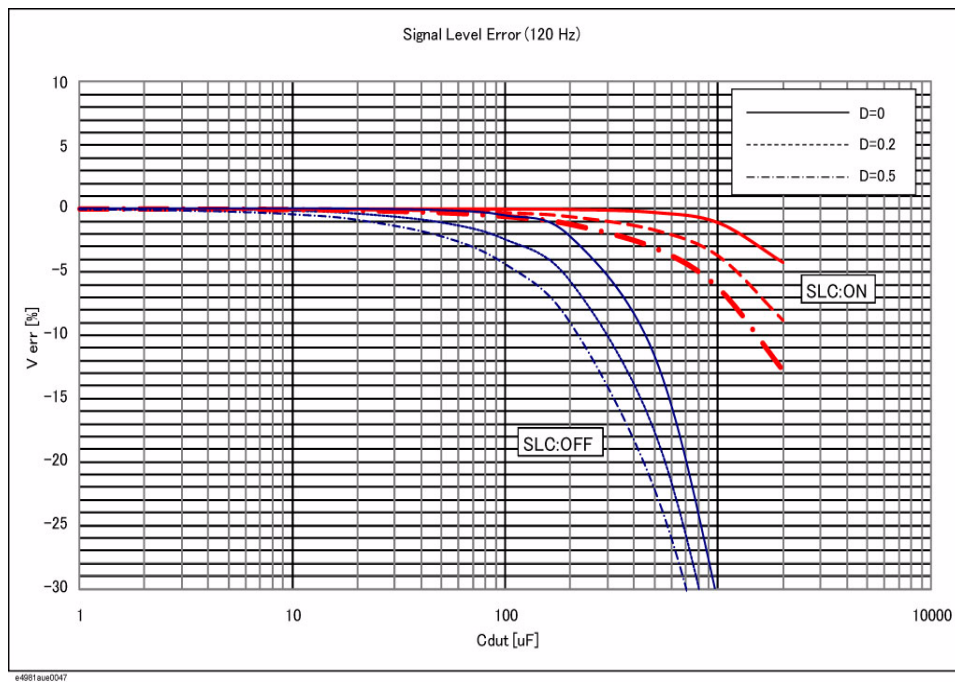
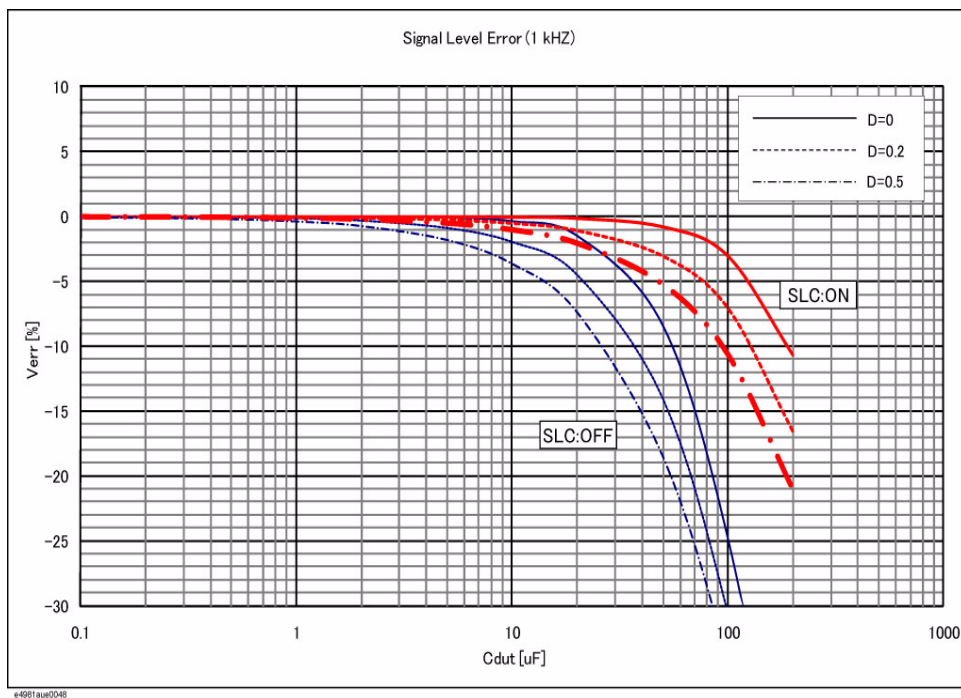


図 10-13



## 仕様と参考データ

### 参考データ

#### 測定信号レベル・モニタ機能

- ・ 測定電圧、測定電流をモニタ可能
- ・ レベル・モニタ精度（代表値）：±（3% + 1 mV）

#### データ・バッファ機能

最大 1000 回分の測定データをまとめて読み出し可能

#### セーブ／リコール機能

- ・ 内蔵の不揮発性メモリに 10 通りまでの設定条件を書き込み／読み出し可能
- ・ USB メモリに 10 通りまでの設定条件を書き込み／読み出し可能
- ・ 内蔵の不揮発性メモリのレジスタ 9 に設定条件を書き込むと、オート・リコール機能を実行可能

#### キー・ロック機能

フロント・パネル・キーをロック可能

#### GPIB インタフェース

IEEE488.1、2 に準拠、SCPI に準拠

### USB ホスト・ポート

ユニバーサル・シリアル・バス・ジャック、A タイプ（4 接点、左が接点 1）、メス、USB メモリとの接続にのみ使用

使用する USB メモリは、E4981A 専用にしてください。専用でない場合、以前に保存した他のデータが消去されます。推奨機器以外の USB メモリを使用する場合、データが正常に保存または再現されないことがあります。

---

#### 注記

アジレント・テクノロジーは、E4981A の使用による USB メモリ内のデータ喪失について関知いたしません。

### USB インタフェース・ポート

ユニバーサル・シリアル・バス・ジャック、ミニ B タイプ（4 接点）、以下の規格に準拠

- ・ USBTMC-USB488 および USB 2.0、メス、外部コントローラとの接続に使用

---

#### 注記

USBTMC：USB Test & Measurement Class の略称

### LAN インタフェース

10/100BaseT イーサネット、8 ピン、2 段階速度切換オプション

LXI 規格（LAN eXtensions for Instrumentation）バージョン 1.2 クラス C に準拠

Auto MDIX

### ハンドラ・インタフェース

入出力信号は負論理で、光アイソレートされたオープン・コレクタ信号

出力信号            Bin1 ~ Bin9, Out of Bins, Aux Bin, P-Hi, P-Lo, S-Reject, INDEX, EOM, Ready\_for\_Trigger, Alarm, OVLD, LOW C Reject  
または No Contact

入力信号            Keylock, Ext-Trigger

### スキャナ・インタフェース

入出力信号は負論理で、光アイソレートされたオープン・コレクタ信号

出力信号            INDEX, EOM

入力信号            Ch0 ~ Ch7, Ch valid, Ext-Trigger

### 測定回路保護

充電されたコンデンサが UNKNOWN 端子に接続された場合に、内部回路を保護できる最大の放電耐電圧は次の通りです。

---

#### 注記

コンデンサが充電されている場合は、十分に放電してから端子（あるいはテス

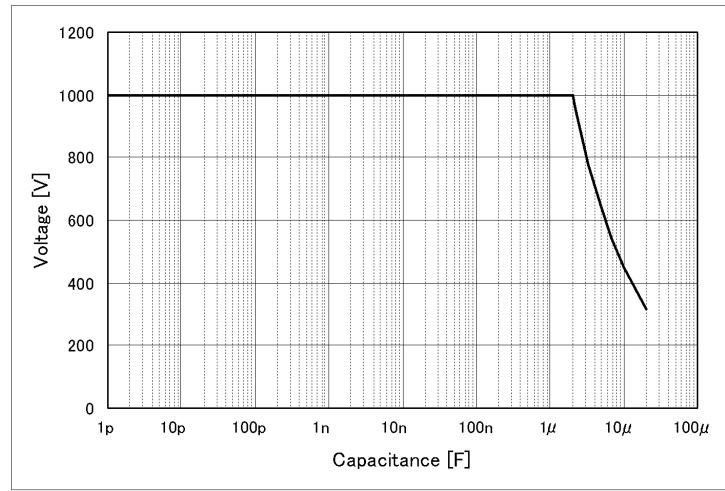
仕様と参考データ  
参考データ

ト・フィクスチャ) に接続してください。

最高放電耐電圧	測定試料の容量値 C の範囲
1000 V	$C < 2 \mu\text{F}$
$\sqrt{2/C}$ V	$C \geq 2 \mu\text{F}$

図 10-14

最高放電耐電圧 (代表値)



4288aaj070



## 一般仕様

### 電源

電圧	90 VAC ~ 264 VAC
周波数	47 Hz ~ 63 Hz
消費電力	最大 150 VA

### 動作環境

温度	0 °C ~ 45 °C
湿度 (≤ 40°C、結露しないこと)	15 % ~ 85 % RH
高度	0 m ~ 2000 m

### 保管環境

温度	-20 °C ~ 70 °C
湿度 (≤ 65°C、結露しないこと)	0 % ~ 90 % RH
高度	0 m ~ 4572 m

### 重量

4.3 kg (公称値)

### ディスプレイ

LCD、320 × 240 (ピクセル)、RGB カラー

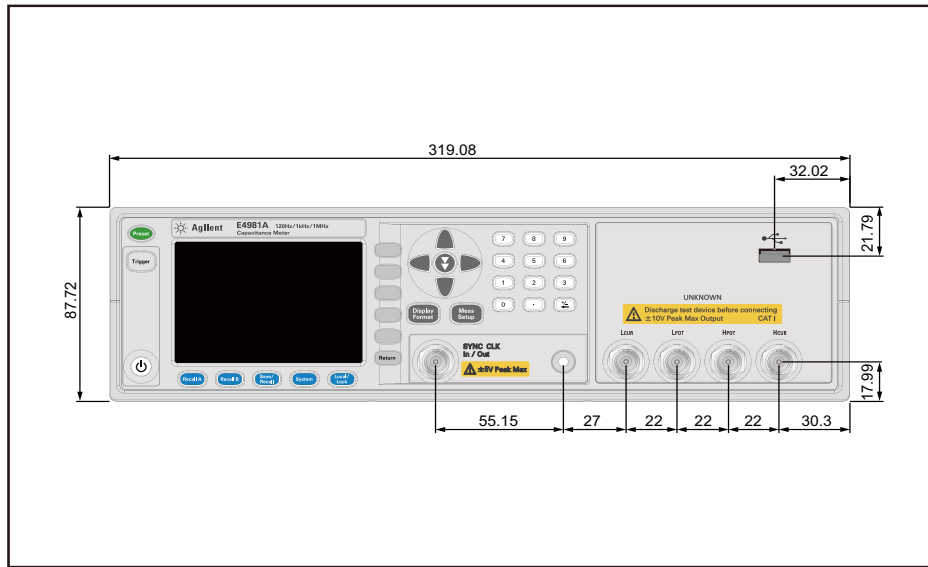
### 外形寸法

370 (幅) × 105 (高さ) × 405 (奥行き) mm (公称値)

仕様と参考データ  
一般仕様

図 10-15

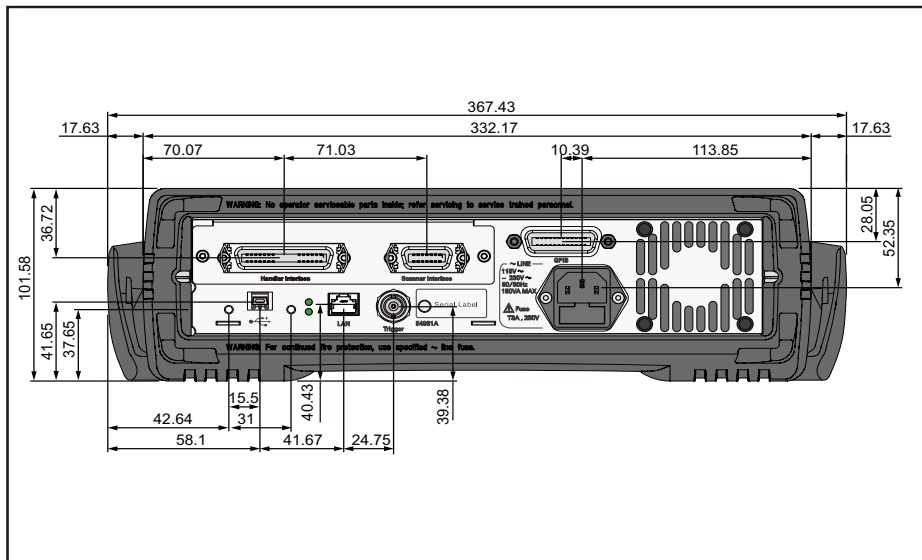
寸法（正面図、ハンドルとバンパを取り外した場合、ミリメートル単位、公称値）



e4981aue0001

図 10-16

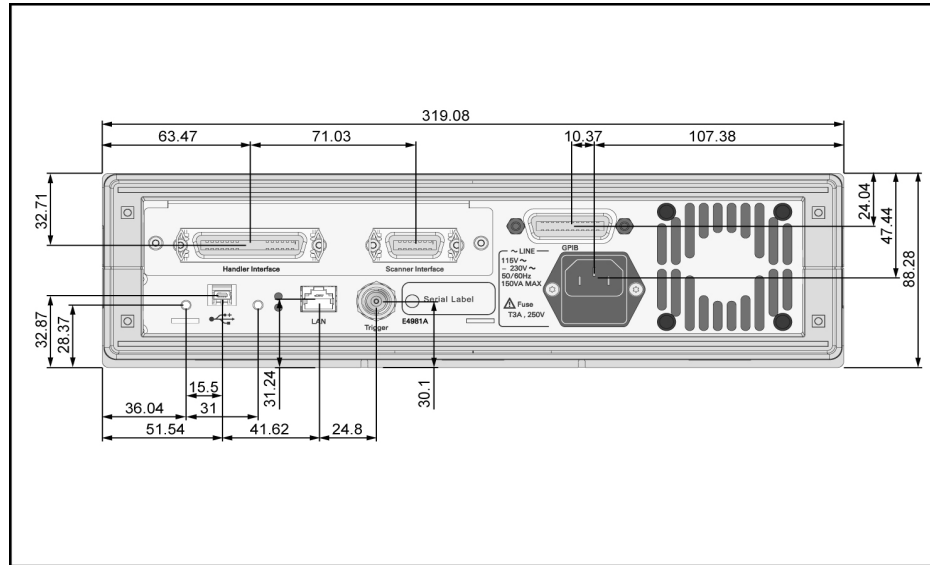
寸法（背面図、ハンドルとバンパを取り付けた場合、ミリメートル単位、公称値）



e4981aue0008

図 10-17

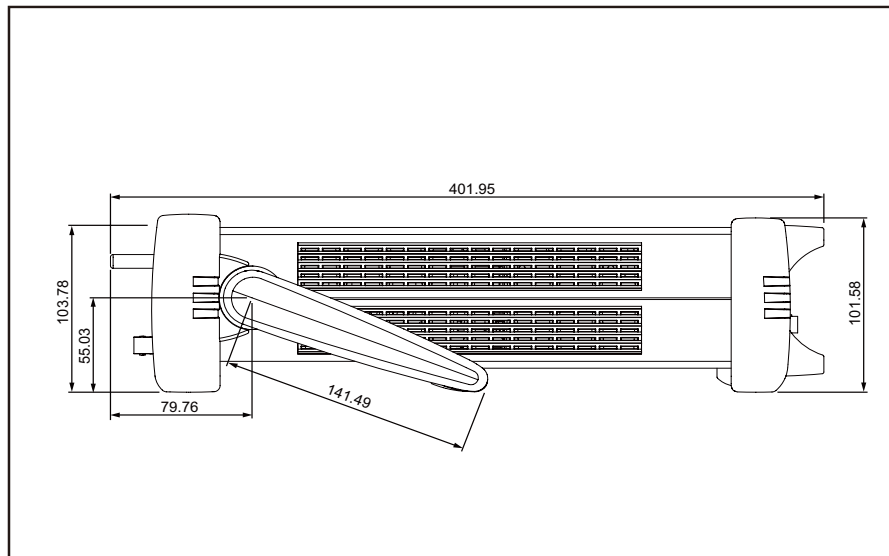
寸法（背面図、ハンドルとバンパを取り外した場合、ミリメートル単位、公称値）



e4981aue0002

図 10-18

寸法（側面図、ハンドルとバンパを取り付けた場合、ミリメートル単位、公称値）

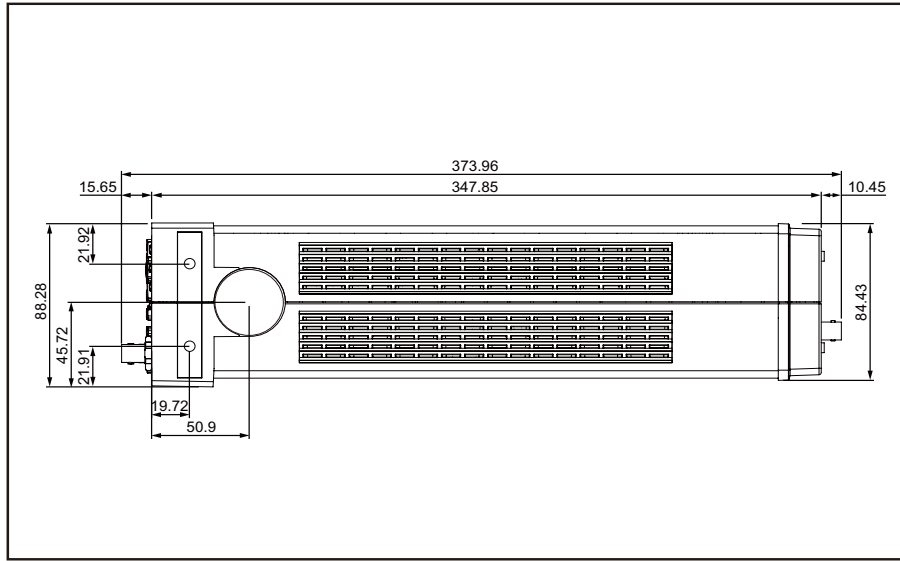


e4981aue0009

仕様と参考データ  
一般仕様

図 10-19

寸法（側面図、ハンドルとバンパを取り外した場合、ミリメートル単位、公称値）




e4981aue0003


EMC

<p><b>CE</b> ISM 1-A</p> <p><b>N10149</b></p>	<p>European Council Directive 89/336/EEC IEC 61326-1:1997+A1 CISPR 11:1990 / EN 55011:1991 Group 1, Class A IEC 61000-4-2:1995 / EN 61000-4-2:1995 4 kV CD / 4 kV AD IEC 61000-4-3:1995 / EN 61000-4-3:1996 3 V/m, 80-1000 MHz, 80% AM IEC 61000-4-4:1995 / EN 61000-4-4:1995 1 kV power / 0.5 kV Signal IEC 61000-4-5:1995 / EN 61000-4-5:1995 0.5 kV Normal / 1 kV Common IEC 61000-4-6:1996 / EN 61000-4-6:1996 3 V, 0.15-80 MHz, 80% AM IEC 61000-4-11:1994 / EN 61000-4-11:1994 100% 1cycle 注記：「IEC 61000-4-3:1995 / EN 61000-4-3:1996」に 従って、3 V/mの電界をE4981Aに加えた場合、測定周波 数1 kHz、測定レンジ100 pFでの測定精度は基本仕様の 2倍になります。</p> <p>AS/NZS 2064.1/2 Group 1, Class A</p>
---	--

## 安全性

 ISM 1-A   LR95111C	European Council Directive 73/23/EEC IEC 61010-1:1990+A1+A2 / EN 61010-1:1993+A2 INSTALLATION CATEGORY II, POLLUTION DEGREE 2 INDOOR USE IEC60825-1:1994 CLASS 1 LED PRODUCT  CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
---	---

## LXI

	<p><a href="http://www.lxistandard.org">www.lxistandard.org</a></p> <p>LXI is the LAN-based successor to GPIB, providing faster, more efficient connectivity. (LXI は、GPIB に代わり、高速かつ効率的な接続を実現する LAN ベースの規格です。) Agilent is a founding member of the LXI consortium. (アジレントは LXI コンソーシアムの創設メンバーです。)</p>
---	--

## 測定確度の計算例

ここでは、以下のような測定条件の場合の測定確度の計算例を、各測定パラメータの場合について示します。

測定信号周波数	1 kHz
測定信号レベル	0.5 V
測定レンジ	10 nF
測定時間モード	N = 1
周囲温度	28°C

### 測定パラメータ : Cp-D (または Cs-D) の場合

Cp (または Cs) の測定結果を 8.00000 nF、D の測定結果を 0.01000 と仮定した場合の Cp (または Cs) および D の確度の計算例を以下に示します。

表 10-10 より、Cp (または Cs) の確度の計算式は、 $0.055+0.030 \times K$ 、D の確度の計算式は  $0.00035+0.00030 \times K$  です。ここで、測定信号レベル : 0.5、測定レンジ : 10 nF、Cp (または Cs) の測定結果 : 8.00000 nF ですので、 $K=(1/0.5) \times (10/8.00000) = 2.5$  となり、この結果をこの計算式に代入すると、Cp (または Cs) の確度は、 $0.055+0.030 \times 2.5=0.13\%$ 、D の確度は、 $0.00035+0.00030 \times 2.5=0.0011$  となります。

したがって、真の Cp (または Cs) の値は、 $8.00000 \pm (8.00000 \times 0.13/100) = 8.00000 \pm 0.0104$  nF、すなわち 7.9896 nF ~ 8.0104 nF の間に存在し、真の D の値は、 $0.01000 \pm 0.0011$ 、すなわち 0.0089 ~ 0.0111 の間に存在します。

### 測定パラメータ : Cp-Q (または Cs-Q) の場合

Cp (または Cs) の測定結果を 8.00000 nF、Q の測定結果を 20.0 と仮定した場合の Cp (または Cs) および Q の確度の計算例を以下に示します。

Cp (または Cs) の確度は、Cp-D の場合と同じです。

表 10-11 より、D の確度の計算式は  $0.00035+0.00030 \times K$  です。K=2.5 (Cp-D の場合と同じ) をこの計算式に代入すると、D の確度は、 $0.00035+0.00030 \times 2.5=0.0011$  となります。さらに、得られた D の確度を表 10-14 に規定された数式に代入して、Q の確度は、 $\pm(20.0)^2 \times 0.0011 / (1 \mp 20.0 \times 0.0011) = \pm 0.44 / (1 \mp 0.022)$ 、つまり -0.43 ~ 0.45 となります。

したがって、真の Q の値は、19.57 ~ 20.45 の間に存在します。

### 測定パラメータ : Cp-G の場合

Cp の測定結果を 8.00000 nF、G の測定結果を 1.00000 μS と仮定した場合の Cp および G の確度の計算例を以下に示します。

Cp の確度は、Cp-D の場合と同じです。

表 10-14 より、G の確度の計算式は  $(3.5+2.0 \times K) \times C_x$  です。ここで、 $K=2.5$  (Cp-D の場合と同じ)、Cp の測定結果 : 8.00000 nF をこの計算式に代入すると、G の確度は、 $(3.5+2.0 \times 2.5) \times 8.00000=68$  nS (0.068 μS) となります。

したがって、真の G の値は、 $1.00000 \pm 0.068$  μS、すなわち 0.932 μS ~ 1.068 μS の間に存在します。

### 測定パラメータ : Cp-Rp の場合

Cp の測定結果を 8.00000 nF、Rp の測定結果を 2.00000 MΩ と仮定した場合の Cp および Rp の確度の計算例を以下に示します。

Cp の確度は、Cp-D の場合と同じです。

表 10-14 より、G の確度の計算式は  $(3.5+2.0 \times K) \times C_x$  です。ここで、 $K=2.5$  (Cp-D の場合と同じ)、Cp の測定結果 : 8.00000 nF をこの計算式に代入すると、G の確度は、 $(3.5+2.0 \times 2.5) \times 8.00000=68$  nS となります。さらに、得られた G の確度を表 10-14 に規定された数式に代入して、Rp の確度は、

$\pm(2 \times 10^6)^2 \times 68 \times 10^{-9} / (1 \mp 2 \times 10^6 \times 68 \times 10^{-9}) = \pm 0.272 \times 10^6 / (1 \mp 0.136)$ 、つまり  $-0.23944$  MΩ ~  $0.31481$  MΩ となります。

したがって、真の Rp の値は、 $1.76056$  MΩ ~  $2.31481$  MΩ の間に存在します。

### 測定パラメータ : Cs-Rs の場合

Cs の測定結果を 8.00000 nF、Rs の測定結果を 4.00000 kΩ と仮定した場合の Cs および Rs の確度の計算例を以下に示します。

Cs の確度は、 $D=2 \times \pi \times \text{Freq} \times C_s \times R_p=2 \times \pi \times 10^3 \times 8 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^3=0.2 > 0.1$  ですので、0.13% (Cs-D の場合で得られた結果) に  $1+D^2$  を掛けて  $0.13 \times (1+0.2^2)=0.1352\%$  となります。

表 10-14 より、Rs の確度の計算式は  $(90+50 \times K) / C_x$  です。ここで、 $K=2.5$  (Cs-D の場合と同じ)、Cs の測定結果 : 8.00000 nF をこの計算式に代入すると、Rs の確度は、 $(90+50 \times 2.5) / 8.00000=26.875$  Ω となりますが、 $D > 0.1$  ですので、Cs の場合と同様に  $1+D^2$  を掛けて、最終的に  $27.95$  Ω となります。

したがって、真の Cs の値は、 $8.00000 \pm (8.00000 \times 0.1352 / 100) = 8.00000 \pm 0.01082$  nF、すなわち 7.98918 nF ~ 8.01082 nF の間に存在し、真の Rs の値は、 $4.00000 \pm 0.02795$  kΩ、すなわち 3.97205 ~ 4.02795 kΩ の間に存在します。

仕様と参考データ  
測定精度の計算例



---

## 第 11 章 使用上の注意と日常の点検

本章では、E4981A を使用する上での諸注意を示し、日常的な機器のメンテナンス方法について解説します。

## 使用上の注意

ここでは、E4981A を使用する上での諸注意について説明します。

### フロント・パネルからの誤入力を防止する（キー・ロック機能）

フロント・パネルでのキー操作を行う必要がない場合には、フロント・パネル・キーからの入力を無効にする（キー・ロック機能）ことにより、誤ってフロント・パネル・キーに触れた時の誤入力を防止することができます。

キー・ロック機能のオン／オフ状態は、ステータス表示エリアに **LOCK** が表示されているか否かで示されます。図 11-1 の 1 に示すように、**LOCK** が表示されていればオンです。

図 11-1

### キー・ロック機能のオン／オフ表示（オン時）

<MEAS SETUP>		USER COMMENT		MEAS SETUP
FUNC	Cp-D	RANGE	1 nF	CORRECTION
FREQ	1 MHz	LEVEL	100 mV	LIMIT TABLE
MEAS TIME	8	AVG	25	CONT CHECK
TRIG	INT	SYNC SRC	OFF	
TRIG DLY	3.1 ms	SRC DLY	6.1 ms	
ALC	ON	FREQ SHFT	0 %	
LOW C REJ	OFF	REF CLK	INT	
DEV A	OFF	REF A	10 nF	
B	OFF	B	0	
Use softkeys to select				1 LOCK
e4981auj0001				

### 設定手順

- 手順 1. フロント・パネルの [Local/Lock] キーを押します。
- 手順 2. LCD ディスプレイの右下隅にあるステータス表示エリアに **LOCK** が表示されていることを確認します。

## 日常の点検（セルフ・テストの実行）

ここでは、E4981Aに必要な日常の点検について説明します。

### 電源投入時のセルフ・テスト

E4981Aは、電源投入時にセルフ・テストを自動的に実行する機能を備えています。電源投入時のセルフ・テストで異常が検出された場合は、エラー・メッセージ“Power on test failed”がシステム・メッセージ・エリアに表示されます。その場合は、「トラブル発生時の確認事項」（226 ページ）をご覧ください。

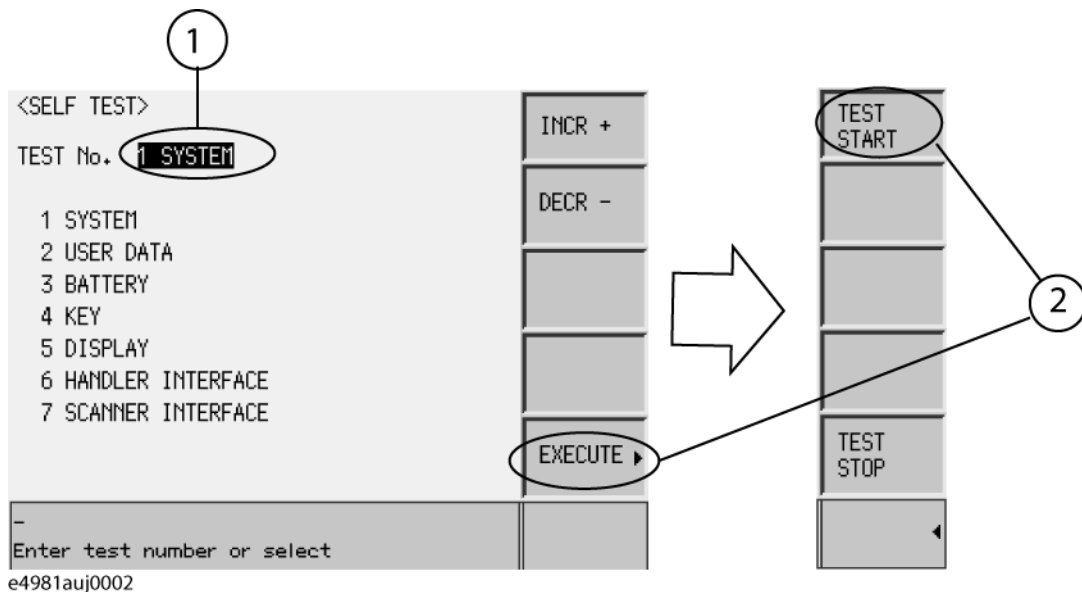
### フロント・パネルからセルフ・テストを実行する

E4981Aのセルフ・テストは、フロント・パネルから実行できます。以下に手順を示します。

#### セルフ・テスト手順

- 手順 1. [System] キーを押します。
- 手順 2. **SELF TEST** ソフトキーを押します。
- 手順 3. カーソル・キーで [TEST No.] の右に移動します（図 11-2 の 1 参照）。
- 手順 4. **INCR+** と **DECR-** のソフトキーを使用して、実行するテストの番号を選択します。
- 手順 5. **EXECUTE** ソフトキーを押します（図 11-2 の 2 参照）。
- 手順 6. **TEST START** ソフトキー（図 11-2 の 2 参照）を押して、選択したテスト項目を実行します。

図 11-2 セルフ・テスト画面と手順



## 使用上の注意と日常の点検

### 日常の点検（セルフ・テストの実行）

セルフ・テストでは、以下のテスト項目を確認できます。

#### セルフ・テスト項目

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1 SYSTEM            | システム本体、A1/A2/A3 ボード、システム補正データを確認します。                           |
| 2 USER DATA         | GPIB および LAN の設定、機器設定情報、補正データ、スキャナの補正データを確認します。                |
| 3 BATTERY           | 内部バッテリーを確認します。   |
| 4 KEY               | フロント・パネル・キーを確認します。（表示での確認のみ。パス/フェイルの結果はディスプレイに表示されません。）        |
| 5 DISPLAY           | フロント・パネルの LED/LCD を確認します。（表示での確認のみ。パス/フェイルの結果はディスプレイに表示されません。） |
| 6 HANDLER INTERFACE | ハンドラ・インタフェースを確認します。（表示での確認のみ。パス/フェイルの結果はディスプレイに表示されません。）       |
| 7 SCANNER INTERFACE | スキャナ・インタフェースを確認します。（表示での確認のみ。パス/フェイルの結果はディスプレイに表示されません。）       |

---

#### 注記

ハンドラ・インタフェースおよびスキャナ・インタフェースのセルフ・テストに関する詳細は、E4981A サービス ガイドをご覧ください。

## 本器をクリーニングする

ここでは、機器のクリーニング方法について説明します。

### 警告

感電を防ぐために、本器のクリーニングを行う前には必ず電源ケーブルをコンセントから外しておいてください。

決して機器の内部をクリーニングしないでください。

### UNKNOWN 端子

E4981A のフロント・パネルの 4 つの BNC コネクタ (m) の UNKNOWN 端子があります。このコネクタに汚れやキズなどがあると、測定確度が大幅に低下します。以下の点に注意してください。

- ・ 汚れや埃がコネクタに付着しないようにしてください。
- ・ コネクタの接点面に触れないでください。
- ・ キズなどのあるコネクタはテスト・ポートに差し込まないでください。
- ・ コネクタは圧縮空気でクリーニングしてください。研磨剤は絶対に使用しないでください。

### UNKNOWN 端子以外の各部のクリーニング

UNKNOWN 端子以外の各部の汚れを除去するには、乾いた柔らかい布、または少量の水でぬらし、固く絞った布で、軽く拭き取ってください。

## 修理、交換、定期校正などをご依頼になる上での注意

### 装置を送付する時の注意

アジレント・テクノロジーのサービス・センターに本器を送付する必要がある場合は、以下の指示をお守りください。

#### 送付する機器

機器の修理または定期校正を当社サービス・センターにご依頼になる場合、装備オプションは取り外して E4981A 本体のみを送付してください。特に指示がない限り、付属品を送付する必要はありません。

#### 梱包

機器を送付する場合には、購入時の箱と衝撃吸収剤（または同等の帯電防止梱包剤）を使用してください。

#### 送付先

最寄りの当社サービス・センターの所在地については、本書巻末に記載するお客様窓口にご直接お問い合わせください。

### 推奨校正期間

本器に推奨される校正期間は 1 年です。年 1 回の定期校正を当社サービス・センターにご依頼ください。

---

## 第 12 章    トラブルシューティング

本章では、Agilent E4981A を使用中にトラブルが発生した際、E4981A の故障と判断する前の確認事項について解説します。

## トラブル発生時の確認事項

### 動作しない（ディスプレイ無表示）

- 電源コードが外れていないか確認してください。
- ヒューズが切れていないか確認してください。

上記の措置を講じても通常の動作が再開されない場合は、故障の可能性があります。直ちに電源コードを抜き、本書巻末に記載する当社のお客様窓口、または機器を購入した会社にお問い合わせください。

### 起動するが、通常の測定画面が表示されない（サービス・モード）

サービス・モードは、パワー・オン・テストの異常時に起きる状態です。サービス・モードでは、ディスプレイの文字が黄色に変わり、フロント・パネル・キーはいずれも使用できません。

- パワー・オン・テストまたはセルフ・テストに異常がないかを確認してください。

起動時のパワー・オン・テストに異常がある場合は、エラー・メッセージ“Power on test failed”がシステム・メッセージ・エリアに表示されます。

サービス・モードの詳細については、サービス・ガイドをご覧ください。

通常の測定画面が表示されない場合、故障の可能性があります。本書巻末に記載する当社のお客様窓口、または機器を購入した会社にお問い合わせください。

### オーバードロードが表示される（UNKNOWN 端子に何もつながれていない場合）

正常な動作です。E4981A は UNKNOWN 端子に何も接続されていない場合には、オーバードロードが検出される場合があります。

### コンパレータ機能をオンにすると、ビープ音が鳴り続ける

- リミット範囲が適切に設定されているか確認してください。

コンパレータ機能オン時に、ビープ音が鳴るように設定されている（初期設定）場合、リミット範囲を適切に設定していないと、測定の終了毎にビープ音が鳴り続けます。



## フロント・パネル・キーが効かない

- キーがロックされていないか確認してください。

ロックされている場合は、ディスプレイの右下隅にあるステータス表示エリアに **LOCK** が表示されています。

[Local/Lock] キーを押すと解除できます。

### 注記

ハンドラ・インタフェースからロックされている時は、フロント・パネル・キーからは解除できません。ハンドラ・インタフェースの /KEY\_LOCK 信号を High にしてください。

- リモート・モードになっていないか確認してください。

E4981A がリモート・モードの場合は、ディスプレイの右下隅にあるステータス表示エリアに **RMT** が表示されています。

[Local/Lock] キーを押すと、解除できます。

## 測定値に異常がある

- 補正データの測定に失敗していませんか。

再度、補正データを取り直してみてください。補正データの測定方法は、「補正データの取得」(108 ページ) をご覧ください。

- マルチ補正オンの場合、チャンネル、ロード・スタンダード値の定義方法が正しく選択されているかを確認してください。

## USB メモリに保存できない

E4981A に使用できない USB メモリがあります。USB メモリの詳細については、「USB インタフェース・ポート」(209 ページ) をご覧ください。

## エラー・メッセージ、警告メッセージが表示される

エラー・メッセージ、警告メッセージについては、付録 D をご覧ください。

## リモート・コントロール中のトラブル発生時の確認事項

### 外部コントローラに反応しない／誤動作する

- GPIB 接続の GPIB アドレス、LAN 接続の IP アドレスが、E4981A の **[SYSTEM CONFIG]** 画面で正しく設定されているか確認してください。
- GPIB ケーブル、USB ケーブル、LAN ケーブルが外れていないか確認してください。
- GPIB ケーブル、LAN ケーブルで接続されている他の測定器と、GPIB アドレスや IP アドレスが重複していないか確認してください。
- GPIB ケーブルの接続がループになっていないか確認してください。

### 測定値が読み出せない

- データ転送フォーマットが正しく設定されているか確認してください。

### エラー・メッセージが表示される

- プログラムに誤りが無いか確認してください。  
エラー・メッセージの詳細については、付録 D をご覧ください。

---

## 付録 A マニュアル・チェンジ

本付録には、この取扱説明書の印刷日付より前に製造された Agilent E4981A に、この取扱説明書を適合させるための変更情報が記載されています。本書の記載内容は、E4981A のシリアル番号が内表紙に記載された番号に該当している場合に、そのまま適合できます。

## マニュアル・チェンジ

お手元の E4981A が、表 A-1 と表 A-2 に示されたファームウェアまたはシリアル番号である場合は、対応する変更点をご覧ください。

表 A-1

シリアル番号と変更点

シリアル番号プレフィックス	変更点

表 A-2

ファームウェア・バージョンと変更点

ファームウェア・バージョン	変更点

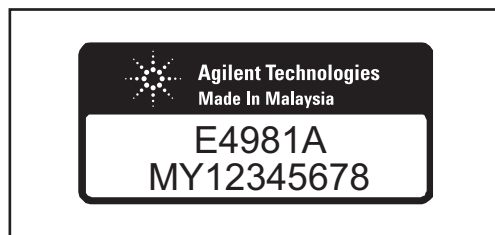
シリアル番号は、リア・パネルのシリアル番号プレート（図 A-1 参照）に 10 桁で刻印されています。

### 注記

ファームウェア・バージョンは [System] キーを押して確認できます。

図 A-1

シリアル番号プレートの例



e4981auj1003

---

## 付録 B 4268A、4288A から E4981A への置き換え を行うための情報

本付録では、Agilent 4268A および 4288A を Agilent E4981A の機能と比較します。Agilent 4268A、4288A の各機能の詳細については、4268A、4288A の取扱説明書をご覧ください。

## 4268A、4288A、E4981A の機能比較

表 B-1 に 4268A、4288A、E4981A の機能比較表を示します。

**表 B-1 4268A、4288A、および E4981A の機能比較**

機能		E4981A	4268A	4288A	
測定条件	リセット	フロント・パネル、および GPIB コマンドで実行可能	フロント・パネル、および GPIB コマンドで実行可能	フロント・パネル、および GPIB コマンドで実行可能	
	測定パラメータ設定	Cp-D、Cp-Q、Cp-G、Cp-Rp、Cs-D、Cs-Q、Cs-Rs を選択可能	Cp-D、Cp-Q、Cp-G、Cp-Rp、Cs-D、Cs-Q、Cs-Rs を選択可能	Cp-D、Cp-Q、Cp-G、Cp-Rp、Cs-D、Cs-Q、Cs-Rs を選択可能	
	測定信号設定	周波数	120 Hz、1 kHz、1 MHz を選択可能	120 Hz、1 kHz を選択可能	1 kHz、1 MHz を選択可能
		1 MHz 周波数シフト	+2%、-2%、+1%、-1%、0% に変更可能	無し	+2%、+1%、-1% に変更可能
		レベル	0.1 ~ 1 V の範囲で 0.01 V ステップで設定可能	0.1 ~ 1 V の範囲で 0.01 V ステップで設定可能	0.1 ~ 1 V の範囲で 0.1 V ステップで設定可能
		レベル・モニタ機能	AC レベル・モニタは常にオン	電圧値、電流値をモニタ可能	電圧値、電流値をモニタ可能
		SLC	120 Hz、1 kHz で有効	120 Hz、1 kHz で有効	無し
		出力モード	連続、同期	連続、同期	無し
	測定レンジ・モード	オート・レンジ、ホールド・レンジを選択可能	オート・レンジ、ホールド・レンジを選択可能	オート・レンジ、ホールド・レンジを選択可能	
	測定時間（積分時間）	モード	Short、Medium、Long を選択可能（SCPI コマンドのみ）	Short、Medium、Long を選択可能	Short、Long を選択可能
		時間	1、2、4、6、8 を選択可能	無し	無し
	アベレージング回数	1 ~ 256 の範囲で任意に設定可能	1 ~ 256 の範囲で任意に設定可能	1 ~ 256 の範囲で任意に設定可能	
	ケーブル長設定	0 m、1 m、2 m を選択可能	0 m、1 m、2 m を選択可能	0 m、1 m、2 m を選択可能	
	ソース遅延設定	0 ~ 1 秒の範囲で 100 $\mu$ s ステップで設定可能	0 ~ 1 秒の範囲で 1 $\mu$ s ステップで設定可能	無し	
トリガ遅延設定	0 ~ 1 秒の範囲で 100 $\mu$ s ステップで設定可能	0 ~ 1 秒の範囲で 1 $\mu$ s ステップで設定可能	0 ~ 1 秒の範囲で 1 $\mu$ s ステップで設定可能		
アナログ収束待ち時間設定	0 ms ~ 100 m の範囲で設定可能	無し	無し		

4268A、4288A から E4981A への置き換えを行うための情報  
4268A、4288A、E4981A の機能比較

表 B-1 4268A、4288A、および E4981A の機能比較

機能		E4981A	4268A	4288A
補正	オープン補正オン/オフ	オープン補正、	無し	オープン補正、
	ショート補正オン/オフ	ショート補正、ロー	無し	ショート補正、
	ロード補正オン/オフ	ド補正をそれぞれ 別々にオン/オフ可 能	ロード補正を別々に オン/オフ可能	ロード補正をそれ ぞれ別々にオン/ オフ可能
	オープン補正用データのパラメータ形式	G-B, Cp-G を選択可能	無し	G-B, Cp-G を選択可 能
	ショート補正用データのパラメータ形式	R-X, Ls-Rs を選択可 能	無し	R-X, Ls-Rs を選択 可能
	ロード・スタンダード補正值の定義パラ メータ	Cp-D, Cp-Q, Cp-G, Cp-Rp, Cs-D, Cs-Q, Cs-Rs を選択可能	Cp-D, Cp-Q, Cp-G, Cp-Rp, Cs-D, Cs-Q, Cs-Rs を選択可能	Cp-D, Cp-Q, Cp-G, Cp-Rp, Cs-D, Cs-Q, Cs-Rs を選択 可能
	ロード補正時の測定レンジ	ロード測定時にオー ト・レンジをオン/ オフ可能	無し	ロード測定時に オート・レンジを オン/オフ可能
	補正用データ	測定	オープン/ショート /ロード補正を測定、 補正機能をオンに切 り替え	オープン/ショート /ロード補正の測 定、補正機能をオン に切り替え
	設定および読み出し	読み出しと設定に SCPI コマンド及びフ ロントパネルを使用 可能	読み出しと設定に GPIB コマンドを使用 可能	読み出しと設定に GPIB コマンドを使 用可能
	オフセット補正	主/従パラメータに ついて同時にオン/ オフ可能	無し	主/従パラメータ について同時にオン /オフ可能
スキャナ (マル チ補正)	オン/オフ	オン/オフ可能	オン/オフ可能	オン/オフ可能
	チャンネル番号設定	256 チャンネル使用 可能	64 チャンネル使用 可能 (オプション)	64 チャンネル使用 可能
	ロード・スタンダード補正方法の設定	全チャンネル共通の1 つの基準値、ある いは各チャンネル毎 に別々の基準値を使用 可能	全チャンネル共通の 1つの基準値、ある いは各チャンネル毎 に別々の基準値を使 用可能	全チャンネル共通 の1つの基準値、 あるいは各チャン ネル毎に別々の基 準値を使用可能
ケーブル補正	1m/2m 個別ケーブル特性差補正	有り	無し	無し
トリガ	トリガ・モード	内部トリガ (INT)、 外部トリガ (EXT)、 GPIB/LAN/USB トリガ (BUS)、手動トリガ (MAN) を選択可能	内部トリガ (INT)、 外部トリガ (EXT)、 GPIB トリガ (BUS)、 手動トリガ (MAN) を選択可能	内部トリガ (INT)、 外部トリガ (EXT)、 GPIB トリガ (BUS)、 手動トリガ (MAN) を選択可能
	外部トリガ 極性	トリガ極性を選択可 能	無し	無し

B. 4268A、4288A から  
E4981A への置き換えを  
行うための情報

4268A、4288A から E4981A への置き換えを行うための情報  
**4268A、4288A、E4981A の機能比較**

表 B-1 4268A、4288A、および E4981A の機能比較

機能			E4981A	4268A	4288A
測定データ	データ転送 フォーマット設 定	バイナリ / ASCII	ASCII フォーマット、 バイナリ (64 ビット) フォーマットを選択 可能	ASCII フォーマット、 バイナリ (64 ビッ ト) フォーマットを 選択可能	ASCII フォーマッ ト、バイナリ (64 ビット) フォー マットを選択可能
		バイナリ・データのバイ ト・オーダ	ノーマル転送、ス ワップ転送を選択可 能	無し	無し
		Long 型 ASCII	Long 型をオン / オフ 可能	無し	無し
	データ読み出し	測定結果	測定ステータス、主 ／従パラメータの測 定値、コンパレータ 選別結果、BIN カウ ント値、測定信号レ ベル・モニタ値	測定ステータス、主 ／従パラメータの測 定値、コンパレータ 選別結果、BIN カウ ント値、測定信号レ ベル・モニタ値	測定ステータス、 主／従パラメータ の測定値、コンパ レータ選別結果、 BIN カウント値、測 定信号レベル・モ ニタ値
データ・バッファ設定			1000 回分の測定デー タをまとめて出力可 能	200 回分の測定デー タをまとめて出力可 能	1000 回分の測定 データをまとめて 出力可能
コンパレータ	オン / オフ		コンパレータ機能を オン / オフ可能	コンパレータ機能を オン / オフ可能	コンパレータ機能 をオン / オフ可能
	リミット範囲設定のクリア		各リミット範囲のオン ／オフおよび範囲 をクリア	無し	各リミット範囲の オン / オフおよび 範囲をクリア
コンパレータ	主パラメータ・ リミット範囲設 定	オン / オフ	コンパレータ機能の BIN1 ~ BIN9 をオン ／オフ可能	コンパレータ機能の BIN1 ~ BIN9 をオン ／オフ可能	コンパレータ機能 の BIN1 ~ BIN9 を オン / オフ可能
		範囲設定	BIN1 ~ BIN9 のリミッ ト範囲の下限と上限 を設定可能	BIN1 ~ BIN9 のリ ミット範囲の下限と 上限を設定可能	BIN1 ~ BIN9 のリ ミット範囲の下限 と上限を設定可能
		リミット範囲指定方法 (モード選択)	DEV/ABS/PCNT を選択 可能	DEV/ABS/PCNT を選択 可能	DEV/ABS/PCNT を選 択可能
		基準 (ノミナル) 値	コンパレータ機能の 主パラメータ・リ ミット範囲を指定す る時に基準値を指定	コンパレータ機能の 主パラメータ・リ ミット範囲を指定す る時に基準値を指定	コンパレータ機能 の主パラメータ・ リミット範囲を指 定する時に基準値 を指定



4268A、4288A から E4981A への置き換えを行うための情報  
4268A、4288A、E4981A の機能比較

表 B-1 4268A、4288A、および E4981A の機能比較

機能			E4981A	4268A	4288A
コンパレータ	従パラメータ・リミット範囲設定	オン/オフ	コンパレータ機能の使用時に従パラメータの測定結果に対して選別判定をオン/オフ可能	コンパレータ機能の使用時に従パラメータの測定結果に対して選別判定をオン/オフ可能	コンパレータ機能の使用時に従パラメータの測定結果に対して選別判定をオン/オフ可能
		範囲設定	BIN1 ~ BIN9 のリミット範囲の下限と上限を設定可能	BIN1 ~ BIN9 のリミット範囲の下限と上限を設定可能	BIN1 ~ BIN9 のリミット範囲の下限と上限を設定可能
	AUX BIN 機能オン/オフ		コンパレータ機能の AUX BIN 選別をオン/オフ可能	コンパレータ機能の AUX BIN 選別をオン/オフ可能	コンパレータ機能の AUX BIN 選別をオン/オフ可能
	Low C リジェクト機能		1 ~ 10% の範囲で任意に検出境界値を設定可能	無し	1 ~ 10% の範囲で任意に検出境界値を設定可能
	BIN カウント機能	オン/オフ	BIN カウント機能をオン/オフ可能	BIN カウント機能をオン/オフ可能	BIN カウント機能をオン/オフ可能
		カウント値クリア	各 BIN のカウント値を 0 にクリア	各 BIN のカウント値を 0 にクリア	各 BIN のカウント値を 0 にクリア
		カウント値の読み出し	BIN1 ~ BIN9、AUX_BIN、OUT_OF_BINS の値を読み出し	BIN1 ~ BIN9、AUX_BIN、OUT_OF_BINS の値を読み出し	BIN1 ~ BIN9、AUX_BIN、OUT_OF_BINS の値を読み出し
		オーバーロード発生のカウント値の読み出し	各オーバーロード・カウント値を読み出し	無し	各オーバーロード・カウント値を読み出し
		チャンネル毎のカウント値の読み出し	選択チャンネルの BIN1 ~ BIN9、OUT_OF_BINS、AUX_BIN のカウント値を読み出し		選択チャンネルの BIN1 ~ BIN9、OUT_OF_BINS、AUX_BIN のカウント値を読み出し
		チャンネル毎のオーバーロード発生のカウント値の読み出し	選択チャンネルのオーバーロード・カウント値を読み出し		選択チャンネルのオーバーロード・カウント値を読み出し
測定信号レベル・モニタ	電流/電圧モニタ	モニタ値の読み出し	常にオン	オン/オフ可能	オン/オフ可能
セーブ/リコール	セーブ/リコール		10 種類の設定をフラッシュ・メモリに保存可能。別の種類の設定を外部 USB メモリに保存可能。	10 種類の設定を EEPROM に保存可能	10 種類の設定を EEPROM に保存可能
	削除		メモリから状態を削除	無し	無し

B. 4268A、4288A から E4981A への置き換えを行うための情報

4268A、4288A から E4981A への置き換えを行うための情報  
**4268A、4288A、E4981A の機能比較**

表 B-1 4268A、4288A、および E4981A の機能比較

機能		E4981A	4268A	4288A	
ディスプレイ	オン/オフ	測定結果の表示を有効/無効に設定可能	測定結果の表示を有効/無効に設定可能	測定結果の表示を有効/無効に設定可能	
	表示桁数設定	無し	4桁、5桁、6桁を選択可能	4桁、5桁、6桁を選択可能	
	固定小数点表示設定	固定小数点表示/浮動小数点表示を選択可能	無し	固定小数点表示/浮動小数点表示を選択可能	
	偏差測定モード設定	表示モード	主/従パラメータの測定値について、偏差測定モード・オフ(測定値をそのまま表示)、偏差測定モード・オン(任意の基準値に対する偏差で表示)を選択可能	主/従パラメータの測定値について、偏差測定モード・オフ(測定値をそのまま表示)、偏差測定モード・オン(任意の基準値に対する偏差で表示)を選択可能	主/従パラメータの測定値について、偏差測定モード・オフ(測定値をそのまま表示)、偏差測定モード・オン(任意の基準値に対する偏差で表示)を選択可能
		基準値	主/従パラメータの基準値を設定	主/従パラメータの基準値を設定	主/従パラメータの基準値を設定
	表示ページの設定		1種類のみ表示形式/エリア	1種類のみ表示形式、2つの表示エリア(左側のメイン表示エリアは、測定値と機器設定(▼印で示される)を表示、右側の表示エリアでは、測定に関する各種設定を表示可能)	1種類のみ表示形式、2つの表示エリア(左側のメイン表示エリアは、測定値と機器設定(▼印で示される)を表示、右側の表示エリアでは、測定に関する各種設定を表示可能)
	表示されたエラー/メッセージのクリア		画面のエラー/警告メッセージをクリア	無し	無し
	コメント行の入力		任意のコメントを30(ASCII)文字まで入力可能	無し	無し
コントローラ/USBメモリへの画面イメージの出力		画面イメージをgif形式で出力	無し	無し	
コンタクト・チェック	オン/オフ	有り	有り	無し	
キー・ロック	オン/オフ	有り	有り	有り	
ビープ出力	オン/オフ	ビープ出力をオン/オフ可能	ビープ出力をオン/オフ可能	ビープ出力をオン/オフ可能	
	ビープ・モード設定	1~5のビープ音を選択可能	無し	無し	
	ビープ	ビープ音を発生	無し	無し	
	コンパレータのビープ音発生条件	ビープ音の発生条件を設定	ビープ音の発生条件を設定	ビープ音の発生条件を設定	

4268A、4288A から E4981A への置き換えを行うための情報  
4268A、4288A、E4981A の機能比較

表 B-1 4268A、4288A、および E4981A の機能比較

機能		E4981A	4268A	4288A	
外部コネクタ	GPIB アドレス	GPIB アドレスを設定	無し	無し	
	LAN 設定	固定の IP アドレス、ゲートウェイ、サブネット・マスク	静的 IP アドレス／ゲートウェイ・アドレス／サブネット・マスク・アドレスを設定	無し	無し
		自動 IP	IP 構成の自動／手動設定方法を選択可能	無し	無し
	LAN アドレス、ゲートウェイ、サブネット・マスクのステータス	現在の IP アドレス、ゲートウェイ・アドレス、サブネット・マスク・アドレスの値を出力	無し	無し	
	MAC アドレス	MAC アドレスを出力	無し	無し	
	工場出荷時の状態にリセットした後の再接続	ネットワーク設定を初期化後、ネットワークを再起動	無し	無し	
	再接続	ネットワークを再起動	無し	無し	
	Socket コントロール・ポート番号	Socket コントロール・ポート番号を出力	無し	無し	
内部クロック	日時、タイム・ゾーン	内部クロックの日時、タイム・ゾーンを設定	無し		

4268A、4288A から E4981A への置き換えを行うための情報  
4268A、4288A、E4981A の機能比較

---

## 付録 C 初期設定値一覧表

本付録では、Agilent E4981A の初期設定値、セーブ／リコール対象設定、およびバックアップ対象設定の一覧表を掲載します。

---

## 初期設定値、セーブ／リコール対象設定、バックアップ対象設定一覧

E4981A の以下の項目について、表 C-1 に示します。

- ・ 初期設定値（工場出荷時）
- ・ フロント・パネルからリセットを実行した（**:SYStem:PRESet** コマンドを実行した）時の設定状態
- ・ **\*RST** コマンドを実行した時の設定状態
- ・ セーブ／リコールを行った場合に対象となる設定

表 C-1 では、以下の記号で示します。

●：対象

×：非対象

- ・ バックアップの対象となる設定

表 C-1 では、以下の記号で示します。

●：対象（フラッシュ・メモリにバックアップ）

×：非対象

表 C-1 中の ← は左側と同じであることを示しています。

表 C-1 初期設定値、セーブ／リコール対象設定、バックアップ対象設定一覧表

設定項目		初期設定 (工場出荷時)	リセット		セーブ/ リコール	バック アップ	
			フロント・パネ ルから実行 (:SYST:PRES)	*RST			
測定パラメータ	主	CP	←	←	●	×	
	従	D	←	←	●	×	
測定信号	周波数	1 kHz	←	←	●	×	
	1 MHz 周波数シフト	0%	変化なし	←	×	●	
	レベル	1 V	←	←	●	×	
	ALC	オフ	←	←	●	×	
	出力モード	CONT (常時出力)	←	←	●	×	
測定レンジ	自動	オン	←	←	●	×	
	範囲設定	100 nF	←	←	●	×	
測定時間モード	N	6	←	←	●	×	
アベレージング	オン／オフ	オン	←		●	×	
	回数	1	←	←	●	×	
ケーブル長		0	変化なし	0	×	●	
アナログ収束待ち時間設定		1.67 m	←	←	×	×	
		1 m	←	←	×	×	
		270 ㉵	←	←	×	×	
トリガ	トリガ実行		変化なし		×	×	
	モード	INTernal (内部)	←	←	●	×	
	遅延時間	0	←	←	●	×	
	トリガ・システム	リセット		変化なし		×	×
		起動		変化なし		×	×
連続起動 オン／オフ		オン	←	オフ	●	×	
スロープ	立ち上がり	変化なし	←	×	●		
オープン補正	オン／オフ	オフ	変化なし	オフ	×	●	
	パラメータ・タイプ	GB	変化なし	GB	×	●	
ショート補正	オン／オフ	オフ	変化なし	オフ	×	●	
	パラメータ・タイプ	RX	変化なし	RX	×	●	
ロード補正	オン／オフ	オフ	変化なし	オフ	×	●	
	測定レンジ	オン	変化なし	オン	×	●	
	ロード基準値 (スタンダード) の定義	定義値	100 nF	変化なし	100 nF	×	●
パラメータ・タイプ		CPD	変化なし	CPD	×	●	
ケーブル補正	補正用データ	オープン	-	変化なし	←	×	
		ロード	-	変化なし	←	×	
		0m スタンダード	-	変化なし	←	×	
	補正係数クリア	-	変化なし	←	×	×	
	補正係数の計算と保存	-	変化なし	←	×	×	
	補正機能のオン／オフ	-	変化なし	←	×	●	
オフセット補正	オン／オフ	オフ	変化なし	オフ	×	●	
	データ設定	0	変化なし	0	×	●	

初期設定値一覧表

初期設定値、セーブ／リコール対象設定、バックアップ対象設定一覧

表 C-1 初期設定値、セーブ／リコール対象設定、バックアップ対象設定一覧表

設定項目	初期設定 (工場出荷時)	リセット		セーブ/ リコール	バック アップ		
		フロント・パネ ルから実行 (:SYST:PRES)	*RST				
マルチ補正	オン/オフ	オフ	変化なし	オフ	×	●	
	チャンネル番号設定	0	←	←	●	×	
	ロード補正用基準値の定義方法 (全チャンネル共通/チャンネル毎)	オフ	変化なし	オフ	×	●	
データ転送 フォーマット	バイナリ/ASCII	AScii	←	←	●	×	
	バイナリ・データのバイト・オーダ	NORmal (ノーマル)	←	←	●	×	
	Long 型 ASCII	オフ	←	←	●	×	
データ・ バッファ	フィード・データ	""	←	←	×	×	
	フィードする/しない	NEVer (フィードしない)	←	←	×	×	
	バッファ・ サイズ	BUF1 BUF2	200	←	←	×	×
		BUF3	1000	←	←	×	×
コンパレー タ	オン/オフ	オフ	←	←	●	×	
	リミット範囲クリア		変化なし	←	×	×	
	リミット範囲 オン/オフ	主パラメータ	オン	←	←	●	×
		従パラメータ	オン	←	←	●	×
	リミット 範囲設定	主パラメータ・リミット範囲	0	←	←	●	×
		従パラメータ・リミット範囲	0	←	←	●	×
		主パラメータ・リミット範囲指定方法 (モード選択)	ABS (絶対値)	←	←	●	×
		主パラメータ基準 (ノミナル) 値	0	←	←	●	×
	AUX BIN オン/オフ	オフ	←	←	●	×	
	Low C リジェクト	オン/オフ	オフ	←	←	●	×
		検出境界値 (リミット)	0%	←	←	●	×
	BIN カウント	オン/オフ	オフ	←	←	●	×
		カウント値クリア		変化なし	←	×	×
		カウント値の読み出し	0	←	←	×	×
		オーバーロード時のカウン ト値の読み出し	-	←	←	×	×
チャンネル毎のカウント値 の読み出し		0	←	←	×	×	
チャンネル毎のオーバー ロード時カウント値の読み 出し		-	←	←	×	×	
測定信号レベル・モニタ	電流モニタ	オン/オフ	オン	←	←	●	×
		モニタ値の 読み出し	-	変化なし	←	×	×
	電圧モニタ	オン/オフ	オン	←	←	●	×
		モニタ値の 読み出し	-	変化なし	←	×	×



表 C-1 初期設定値、セーブ／リコール対象設定、バックアップ対象設定一覧表

設定項目		初期設定 (工場出荷時)	リセット		セーブ/ リコール	バック アップ		
			フロント・パネ ルから実行 (:SYST:PRES)	*RST				
ディスプレイ	オン/オフ	オン	←	←	●	×		
	固定小数点 表示	オン/オフ	オフ	←	←	●	×	
		最上位桁の値	1 nF	←	←	●	×	
	偏差測定 モード	主パラメー タ	オン/オフ	オフ	←	←	●	×
			モード	DEV (偏差値)	←	←	●	×
		従パラメー タ	オン/オフ	オフ	←	←	●	×
			モード	DEV (偏差値)	←	←	●	×
	基準値	0	←	←	●	×		
	機器設定表示ページ番号	MEAS	←	←	●	×		
	表示されたエラー/メッセージのクリア		変化なし	←	×	×		
コメント行の入力	""	←	←	●	×			
コントローラへの画面イメージの出力	-	変化なし	←	×	×			
コンタクト・チェック機能オン/オフ		オフ	←	←	●	×		
キー・ロック機能オン/オフ		オフ	←	←	×	×		
ビープ出力	オン/オフ	オン	←	←	●	×		
	モード	3	変化なし	←	×	●		
	コンパレータのビープ音 発生条件	FAIL (誤操作時 など)	←	←	●	×		
ステータス・レポート機能	クリア		変化なし	←	×	×		
	ステータス・バイト・ レジスタ値の読み出し	-	変化なし	←	×	×		
	サービス・リクエスト有効 レジスタ値	-	変化なし	←	×	×		
	スタンダード・ イベント・ ステータス・ レジスタ	レジスタ 読み出し	-	変化なし	←	×	×	
		OPC オン		変化なし	←	×	×	
	有効レジス タの設定		-	変化なし	←	×	×	
		クリア		変化なし	←	×	×	
	オペレー ション・ イベント・ ステータス・ レジスタ	レジスタ 読み出し	0	変化なし	←	×	×	
		OPC オン	0	変化なし	←	×	×	
		有効レジス タの設定	0	変化なし	←	×	×	

初期設定値一覧表

初期設定値、セーブ／リコール対象設定、バックアップ対象設定一覧

表 C-1

初期設定値、セーブ／リコール対象設定、バックアップ対象設定一覧表

設定項目		初期設定 (工場出荷時)	リセット		セーブ/ リコール	バック アップ	
			フロント・パネ ルから実行 (:SYST:PRES)	*RST			
外部コントローラ	GPIB アドレス	17	変化なし	←	×	●	
	LAN 設定	固定 IP	"196.168.1.101"	変化なし	←	×	●
		固定ゲート ウェイ	"0.0.0.0"	変化なし	←	×	●
		固定サブ ネット・ マスク	"255.255.255.0"	変化なし	←	×	●
		自動 IP	AUTO (自動)	変化なし	←	×	●
	LAN ステータス	アドレス	-	変化なし	←	×	×
		ゲートウェ イ	-	変化なし	←	×	×
		サブネット・ マスク	-	変化なし	←	×	×
	MAC アドレス	-	変化なし	←	×	×	
	工場出荷時の状態にリセッ トした後の再接続		変化なし	←	×	×	
	再接続		変化なし	←	×	×	
	Socket ポート番号	0	変化なし	←	×	×	
内部クロック	日付	-	変化なし	←	×	×	
	時間	-	変化なし	←	×	×	
	タイム・ゾーン	0	変化なし	←	×	●	

---

## 付録 D エラー・メッセージ

Agilent E4981A の動作状態を表すものの一つとして「エラー・メッセージ」があります。本付録では E4981A のエラー・メッセージについて、アルファベット順に説明します。

---

## エラー・メッセージ (アルファベット順)

エラー・メッセージは、E4981A のディスプレイ下段に表示されます。また、SCPI コマンドでも読み出し可能です。ここでは各エラー・メッセージについてエラーの内容と対処法を説明します。

---

### 注記

マイナスのエラー番号を持つエラーは、基本的に IEEE488.2 で定められた GPIB 機器一般のエラーです。一方、プラスのエラー番号のエラーは E4981A 固有に定められたエラーです。

### 1 - 100

21

#### 1 MHz opt. not installed

このエラーは、GRIB/LAN/USB 経由でケーブル補正か 1 MHz に関するコマンドが、オプション 002 付きの E4981A に送られた場合に発生します。このエラーはフロントパネル操作では発生しません。

### A

1103

#### A1 EEPROM write error

A1 EEPROM へのデータの書き込み中にエラーが発生しました。

アジレント・テクノロジーのサービス/セールス・オフィスまたは機器を購入した会社にお問い合わせください。

### B

-168

#### Block data not allowed

E4981A がブロック・データ要素を受け入れない状態で、ブロック・データ要素が受け取られました。

### C

41

#### Correction Measurement Aborted

このエラーは、補正データの測定が中断した場合に発生します。

1200

#### CPU bd FLASH ROM write error

フラッシュへのデータの書き込み中にエラーが発生しました。

アジレント・テクノロジーのサービス/セールス・オフィスまたは機器を購入した会社にお問い合わせください。

1201

#### CPU bd EEPROM write error

EEPROM へのデータの書き込み中にエラーが発生しました。

アジレント・テクノロジーのサービス/セールス・オフィスまたは機器を購入した会社にお問い合わせください。

- 100      **Command error**  
E4981A がこれ以上詳細なエラーを検出できないことを示す包括的な文法エラーが発生しました。このエラー・コードは単に、IEEE488.2, 11.5.1.1.4 に定義されているコマンド・エラーが発生していることを示しています。
- 140      **Character data error**  
文字データ要素の構文解析時に、エラー番号 -141 から -149 までのエラーに当てはまらないエラーが発生しました。
- 148      **Character data not allowed**  
このオペレーションには文字データを使用できません。
- D**
- 104      **Data type error**  
許されていないデータ要素をパーサが認識しました。例えば、数値あるいは文字列データが期待されていたにもかかわらず、ブロック・データが送られました。
- 222      **Data out of range**  
E4981A が定義している範囲を外れたデータ要素（規格には違反していない）が受け取られました。
- 230      **Data corrupt or stale**  
データが無効である可能性があります。また、新たに開始された読み取り動作が、その最新アクセス以降終了していません。
- E**
- 123      **Exponent too large**  
指数の絶対値が 32,000 を超えました。（IEEE488.2, 7.7.2.4.1 を参照してください。）
- 170      **Expression error**  
式データの構文解析時に、エラー番号 -171 から -179 までのエラーに当てはまらないエラーが発生しました。
- 178      **Expression data not allowed**  
E4981A が式データを受け入れない状態で、式データ要素が受け取られました。
- 200      **Execution error**  
E4981A がそれ以上詳細なエラーを検出できないことを示す包括的な実行エラーが発生しました。このコードは単に、IEEE488.2, 11.5.1.1.5 に定義されている実行エラーが発生していることを示しています。

## F

1070

### Fan failed

冷却ファン装置のハードウェアの故障が検出されました。

アジレント・テクノロジーのサービス/セールス・オフィスまたは機器を購入した会社にお問い合わせください。

## G

-105

### GET not allowed

プログラム・メッセージを受け取っている最中に、グループ実行トリガ (GET) が入力されました。(IEEE488.2, 7.7を参照してください。)

## H

-114

### Header suffix out of range

ヘッダ・サフィックスが範囲を超えています。

## I

-101

### Invalid character

プログラム・メッセージ文字列の中に無効な文字があります。例えば、`":CALC1:FORM CP"` という正しい一つのプログラム・メッセージに対し、`":CALC1:FORM&CP"` のように、アンパーサンド記号 (&) が誤って挿入されています。

-103

### Invalid separator

パーサ (構文解析プログラム) が区切り記号を期待していたのに、区切り記号でない文字が送られました。例えば、`":CALC1:FORM CP;*OPC?"` という二つのプログラム・メッセージを `";"` で区切って送る正しい方法に対し、`":CALC1:FORM CP *OPC?"` のように、プログラム・メッセージを区切るセミコロン (;) が落ちています。

-121

### Invalid character in number

構文解析対象のデータ・タイプに対して無効な文字が受け取られました。例えば、10進数値内に英字、あるいは8進データ内に "9" があります。

-131

### Invalid suffix

サフィックス (単位) が IEEE488.2, 7.7.3.2 に定義されている構文に従っていない、あるいはサフィックスが E4981A には不適當です。

-141

### Invalid character data

文字データ要素を一切受信しない E4981A に文字データ要素が受信されました。

-151

### Invalid string data

入力された文字列データはなんらかの理由で無効です。(IEEE488.2, 7.7.5.2を参照してください。) 例えば、終わりの引用符文字が現れる前に END メッセージが受け取られました。

- 161           **Invalid block data**  
入力されたブロック・データはなんらかの理由で無効です。  
(IEEE488. 2, 7. 7. 6. 2 を参照してください。) 例えば、ブロック・データの長さ  
に達する前に END メッセージが受け取られました。
- 171           **Invalid expression**  
式データ要素は無効です。(IEEE488. 2, 7. 7. 7. 2 を参照してください。) 例えば、  
括弧が対をなしていなかったり、文字が規格に違反しています。
- 213           **Init ignored**  
別の測定が既に進行中であったため、測定開始要求 (:INITiate[:IMMediate] コマン  
ド) が無視されました。
- 224           **Illegal parameter value**  
受信したパラメータが正しくありません。例えば、正しいプログラムメッセージ  
は、:CALC1:FORM CP であるが、間違ったメッセージ :CALC1:FORM RP が受  
信される。
- L**
- 46            **LOAD measurement incomplete**  
このエラーは、ケーブル補正 (ロード) の測定が不完全な場合に発生します。
- M**
- 43            **Measurement failed**  
補正データの測定時に測定異常が発生しました。
- 109           **Missing parameter**  
パラメータ数がコマンドに必要な数より不足しています。例えば、:CREJ:LIM  
コマンドの必要とするパラメータは1つですので ":CREJ:LIM 3" のようにすべ  
きところを、":CREJ:LIM" のようにパラメータが付いていません。
- 250           **Mass storage error**  
外部大容量記憶装置へのアクセス中にエラーが発生しました。
- N**
- 83            **No data to load**  
選択した番号の設定データが存在しないか、外部大容量記憶装置が接続されてい  
ません。
- 120           **Numeric data error**  
数値データが誤っています。
- 128           **Numeric data not allowed**  
E4981A が数値データ要素を受け入れない位置で、数値データ要素 (規格には違反  
していない) が受け取られました。

## 0

47 **OPEN measurement incomplete**  
このエラーは、ケーブル補正 (オープン) の測定が不完全な場合に発生します。

-321 **Out of memory**  
要求された動作を実行するためには、E4981A のメモリが不足しています。

## P

1080 **Power failed**  
電源装置のハードウェアの故障が検出されました。  
アジレント・テクノロジーのサービス/セールス・オフィスまたは機器を購入した会社にお問い合わせください。

-108 **Parameter not allowed**  
パラメータ数がコマンドに必要な数を超過しています。例えば、**:CREJ:LIM** コマンドの必要とするパラメータは1つですので "**:CREJ:LIM 3**" のようにすべきところを、"**:CREJ:LIM 0,3**" のように2つのパラメータが付けられています。

-112 **Program mnemonic too long**  
ヘッダの長さが 12 文字を超えています。(IEEE488.2, 7.6.1.4.1 を参照してください。)

## Q

-350 **Queue overflow**  
待ち行列には、このエラーを発生させたコードの代わりに特定のコードが入っています。このコードは、待ち行列に空きがなくなったために発生したエラーが、記録されていないことを示しています。

-400 **Query error**  
E4981A がそれ以上詳細なエラーを検出できないことを示す包括的な Query エラーが発生しました。このコードは単に、IEEE488.2, 11.5.1.1.7 および 6.3 に定義されている Query エラーが発生していることを示しています。

-410 **Query INTERRUPTED**  
"INTERRUPTED" Query エラーを発生させる状態です。(IEEE488.1, 6.3.2.3 を参照してください。) このエラーは、例えば Query を実行して応答の送信を完了するまでに、データ・バイト (DAB) あるいは GET が受け取られた場合などに発生します。

-420 **Query UNTERMINATED**  
"UNTERMINATED" Query エラーを発生させる状態です。(IEEE488.2, 6.3.2 を参照してください。) このエラーは、例えばトーカ指定された E4981A で、不完全なプログラム・メッセージが受け取られた場合などに発生します。

-430 **Query DEADLOCKED**  
"DEADLOCKED" Query エラーを発生させる状態です。(IEEE488.2, 6.3.1.7 を参照してください。) このエラーは、例えば入力および出力の両バッファが一杯になり、E4981A が処理を継続できない場合などに発生します。



- 440           **Query UNTERMINATED after indefinite response**  
特定のプログラム・メッセージ内で、不定長の応答を要求する Query の実行が完了する前に、別の Query が受け取られました。(IEEE488. 2, 6. 5. 7. 5. 7 を参照してください。)
- R**
- 16           **Reference Measurement Aborted**  
このエラーは、REF データの測定が中断した場合に発生します。
- 48           **REF measurement incomplete**  
このエラーは、ケーブル補正 (REF) の測定が不完全な場合に発生します。
- S**
- 82           **Store failed**  
このエラーは、外部大容量記憶装置または内部フラッシュ ROM のハードウェアに異常がある場合に発生します。  
アジレント・テクノロジーのサービス/セールス・オフィスまたは機器を購入した会社にお問い合わせください。
- 102           **Syntax error**  
認識されないコマンドあるいはデータ・タイプがあります。例えば、  
":SYST:PRES" という正しい 1 つのプログラム・メッセージに対し、  
":SYST::PRES" のように、コロン (:) が誤って余分に挿入されています。
- 134           **Suffix too long**  
サフィックスが長すぎます。
- 138           **Suffix not allowed**  
サフィックスを付加できない数値要素の後に、サフィックスが付加されていません。
- 150           **String data error**  
文字列データ要素の構文解析時に、エラー番号 -151 から -159 までのエラーに当てはまらないエラーが発生しました。
- 158           **String data not allowed**  
E4981A が文字列データ要素を受け入れない位置で、文字列データ要素が受け取られました。例えば、パラメータをダブル・クォート (") で囲む必要がない場合に、ダブル・クォート (") を付けています。
- T**
- 124           **Too many digits**  
10 進数値データ要素の仮数の桁数が、先行する 0 を除いて 255 を超えています。(IEEE488. 2, 7. 7. 2. 4. 1 を参照してください。)

エラー・メッセージ  
エラー・メッセージ (アルファベット順)

- 211           **Trigger ignored**  
トリガ・コマンドあるいはトリガ信号が、E4981A で受信および認識されましたが、E4981A とのタイミングの関係（例えば、E4981A がトリガ待ち状態でないなど）で無視されました。
- 214           **Trigger deadlock**  
トリガ・モードの設定が MAN または BUS であったため、**:READ?** コマンドが無視されました。
- 223           **Too much data**  
受け取られたブロック、式、あるいは文字列タイプのプログラム・データは規格に適合していましたが、メモリあるいはメモリ関係のデバイス固有の条件のために、E4981A が取り扱える量を超えています。
- U**
- 113           **Undefined header**  
E4981A に対して定義されていないヘッダが受け取られました。例えば、E4981A で未定義の "**\*xyz**" が受け取られました。

## 警告メッセージ (WARNING)

警告メッセージは、ユーザに注意を促すために、表示されるメッセージです。警告メッセージは、E4981A のディスプレイ下段に表示されます。GPIB コマンドから読み出すことはできません。

### WARNING: Need corr meas

オープン補正、ショート補正、またはロード補正がオンに設定されている場合に、ケーブル長、測定周波数シフト (1 MHz) の設定が変更された時に表示されます。この場合、オープン補正、ショート補正、およびロード補正は、すべて自動的にオフに設定されます。

### WARNING: Need load meas

ケーブル長、測定周波数シフト (1 MHz) の設定が、ロード補正用データを測定 / 設定した時と異なっているにも関わらず、フロント・パネルからロード補正がオンに設定された時に表示されます。この場合、ロード補正はオンに設定されませんが、正確な測定のためにはロード補正用データを再測定する必要があります。

### WARNING: Need open meas

ケーブル長、測定周波数シフト (1 MHz) の設定が、オープン補正用データを測定 / 設定した時と異なっているにも関わらず、フロント・パネルからオープン補正がオンに設定された時に表示されます。この場合、オープン補正はオンに設定されますが、正確な測定のためにはオープン補正用データを再測定する必要があります。

### WARNING: Need short meas

ケーブル長、測定周波数シフト (1 MHz) の設定が、ショート補正用データを測定 / 設定した時と異なっているにも関わらず、フロント・パネルからショート補正がオンに設定された時に表示されます。この場合、ショート補正はオンに設定されますが、正確な測定のためにはショート補正用データを再測定する必要があります。

### WARNING: Out of limit

補正用データの測定時に、補正用データが適正な範囲に入っていない場合に表示されます。適正な範囲は以下の通りです。

補正の種類	適正範囲
オープン補正	$ Y  < 20 \mu\text{S}$
ショート補正	$ Z  < 20 \Omega$
ロード補正	$ Z_{\text{ref}}  \times 0.9 <  Z  <  Z_{\text{ref}}  \times 1.1$

上の表で、Y はアドミタンスの測定値、Z はインピーダンスの測定値、Zref はロード補正用スタンダードの定義値です。

### WARNING: Improper high/low limits

下限値より小さい上限値が使用されています。下限値を上限値より小さくしてください。

エラー・メッセージ  
警告メッセージ (WARNING)

**WARNING: Incompatible state file**

USB メモリもしくは内部フラッシュメモリから再現された設定ファイルは、異なるファームウェア・バージョンまたは異なるオプションの E4981A で保存されたものです。パラメータが正しく設定されない可能性があります。設定を確認してください。

このメッセージは、オプションやファームウェアの不一致、チェックサム・エラー、状態フォーマットの不一致が原因で表示されます。

---

## 付録 E 技術情報

本章では、Agilent E4981A の測定原理、およびキャパシタンス測定の基本原則について記述しています。

## E4981A の測定原理

E4981A による試料のインピーダンスの測定原理を説明します。

図 E-1

インピーダンス測定回路モデル

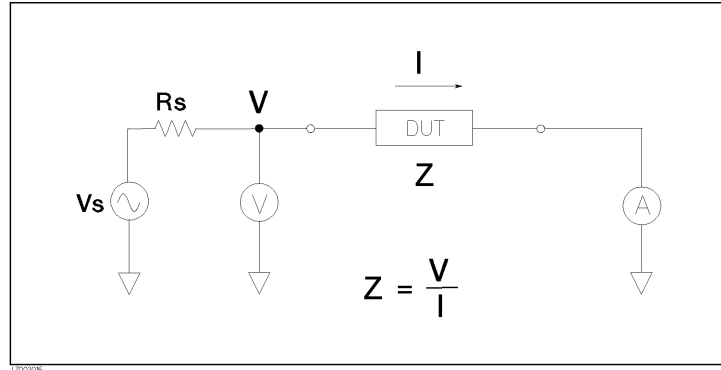


図 E-1 に、E4981A のインピーダンス測定回路モデルを示します。ここで、 $V_s$  は測定信号源電圧、 $R_s$  は、E4981A の出力抵抗です。試料に印加される電圧が  $V$ 、試料を流れる電流が  $I$  のとき、インピーダンス  $Z$  は  $Z = V/I$  で表されます。

$Z$  は実数部と虚数部からなります。図 E-2 にインピーダンスのベクトル表示を示します。

図 E-2

インピーダンスのベクトル表示

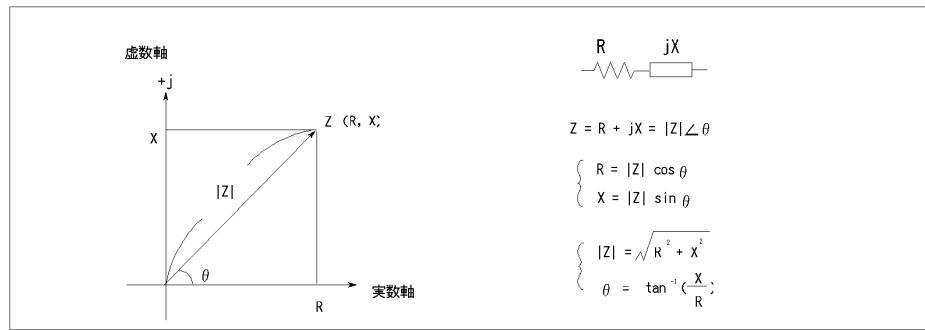


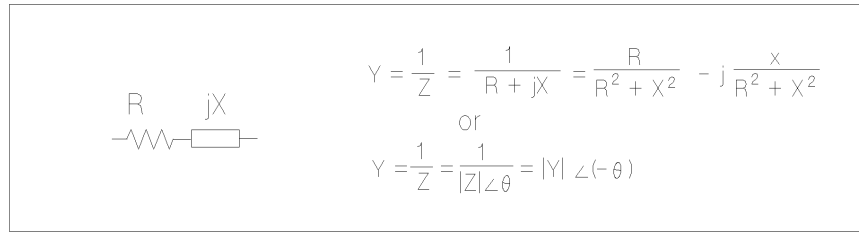
図 E-2 中の各記号の意味は次のとおりです。

$R$	抵抗
$X$	リアクタンス
$ Z $	インピーダンスの絶対値
$\theta$	インピーダンスの位相角

インピーダンス  $Z$  のもう 1 つの表現方法として、アドミタンス  $Y$  を使用します。アドミタンス  $Y$  とインピーダンス  $Z$  は  $Y = 1/Z$  の関係です。

図 E-3

インピーダンスとアドミタンスの関係

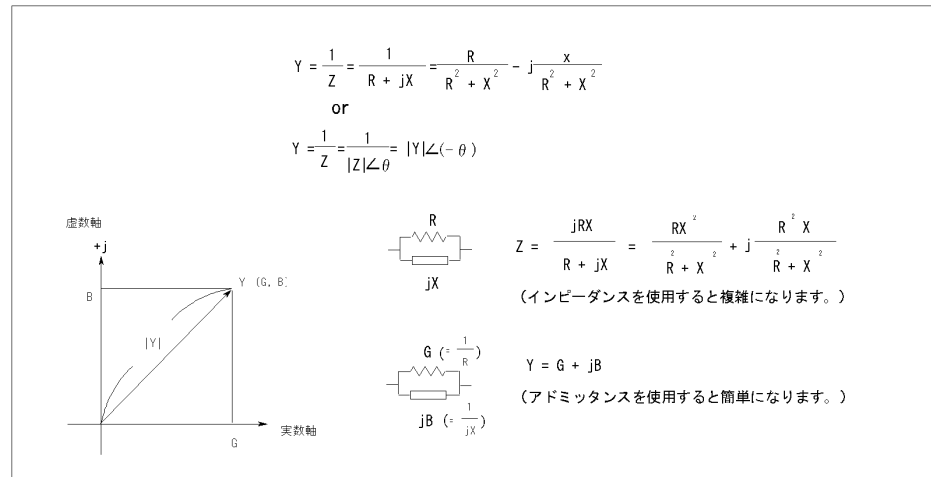


L7003008

並列回路モデルの場合は、アドミタンス Y を使用の方が便利です。

図 E-4

アドミタンスのベクトル表示



L0003014

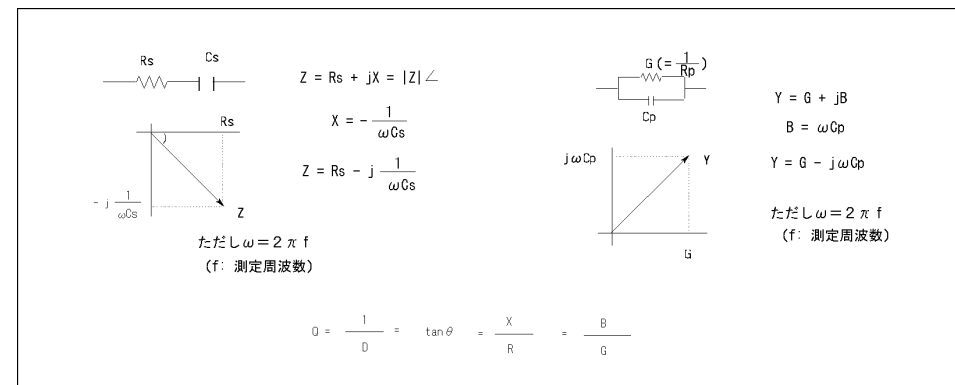
図 E-4 中の各記号の意味は次のとおりです。

- 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

E4981A は、ベクトル値である試料のインピーダンス Z を測定し、結果を図 E-5 の等価回路の回路定数で示します。

図 E-5

測定パラメータ間の関係



42680903

E: 技術情報

## キャパシタンス測定の基本原理

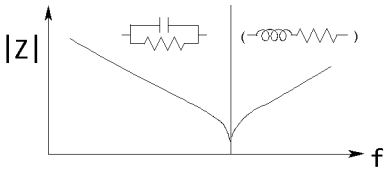
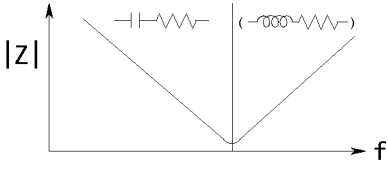
ここでは、E4981A を使用してキャパシタンスの測定を行う上で役立つ基本的な事柄について記述しています。

### キャパシタンス試料の代表的特性

表 E-1 に示されるように、キャパシタンス部品のインピーダンス特性は実際の動作条件によって変わります。したがって、正確にインピーダンス測定を行うためには、実際にその部品を使用する動作状態で、測定を行う必要があります。

表 E-1

キャパシタンス試料の代表的特性

試料	特性例	測定機能
小さな C		Cp-D, Cp-Q, Cp-G, Cp-Rp
大きな C		Cs-D, Cs-Q, Cs-Rs



### 並列／直列等価回路モデルの選択基準

キャパシタンスの測定には、表 E-2 に示すように並列および直列モードの 2 つの等価回路モデルがあります。測定に当たって、どちらの回路モデルを選択するかは、リアクタンスの大きさと、それに対する等価並列抵抗 ( $R_p$ ) および等価直列抵抗 ( $R_s$ ) の影響度を検討して決定します。

表 E-2 並列／直列等価回路と E4981A の測定機能

回路モデル	E4981A 測定機能	D, Q, G の定義
並列等価回路モデル	$C_p-D, C_p-Q, C_p-G, C_p-R_p$	$D = 1/( 2\pi f C_p  R_p)$ $Q = 1/D =  2\pi f C_p  R_p$ $G = 1/R_p$
直列等価回路モデル	$C_s-D, C_s-Q, C_s-R_s$	$D =  2\pi f C_s  R_s$ $Q = 1/D = 1/( 2\pi f C_s  R_s)$

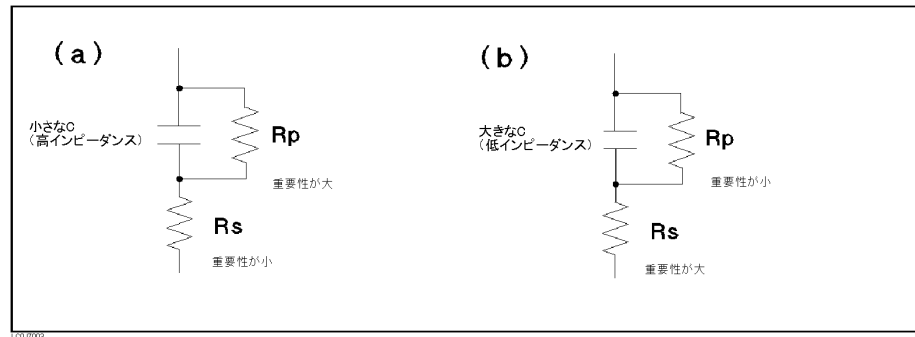
o 小さなキャパシタンスの場合

小さなキャパシタンスの場合にはリアクタンスが大きくなります。したがって、 $R_p$  の影響の方が、 $R_s$  の影響よりも大きくなります。 $R_s$  が小さい場合、その影響は容量性リアクタンスと比較して無視できるので、図 E-6 (a) によってモデル化される並列等価回路モデルを使用します。

o 大きなキャパシタンスの場合

大きなキャパシタンスの場合にはリアクタンスが小さくなります。したがって、 $R_s$  の影響の方が、 $R_p$  の影響よりも大きくなるので、図 E-6 (b) によってモデル化される直列等価回路モデルを使用します。

図 E-6 キャパシタンス測定回路モデルの選択



#### 4 端子対測定の方法

一般的に、共通端子構造による接続方法では、相互インダクタンス、測定信号間の干渉、および不要な残留成分が（特に高周波において）測定に重要な影響を持ちます。

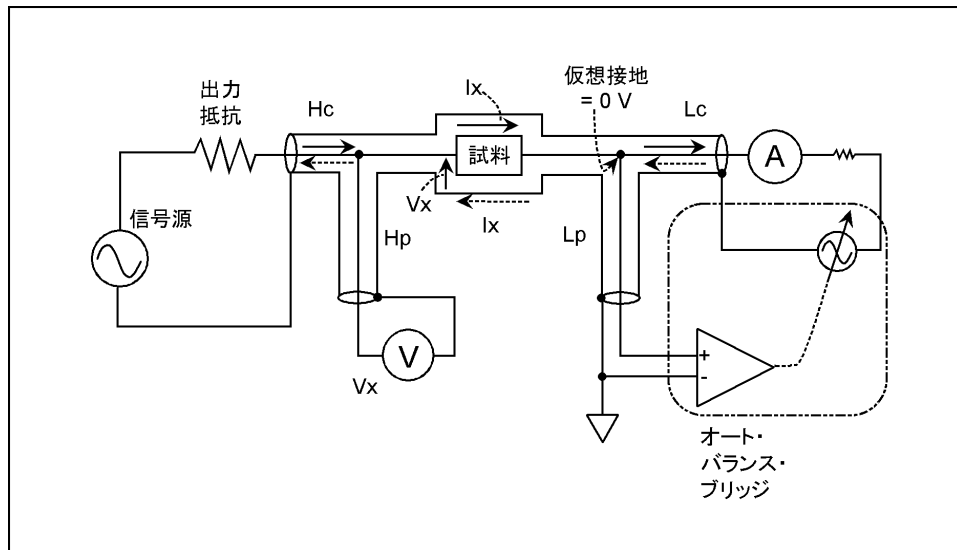
E4981A は、4 端子対構造の測定端子を採用しているため、こうした要因による測定の制限を少なくし、簡単で、安定した、正確な測定が行えます。

図 E-7 に 4 端子対測定の方法を示します。UNKNOWN 端子は 4 つの同軸コネクタ端子です。

- ・  $H_{CUR}$  : 電流 high 端子
- ・  $H_{POT}$  : 電圧 high 端子
- ・  $L_{POT}$  : 電圧 low 端子
- ・  $L_{CUR}$  : 電流 low 端子

図 E-7

#### 4 端子対測定の方法



4288a0j137

4 端子対測定法は、低、高両インピーダンス測定で利点があります。外側のシールド導体は測定信号電流のリターン・パスの役割を果たします（グラウンドではありません）。芯線とそれを取り巻くシールド導体には同じ電流が（反対方向に）流れ、したがって両導体の周囲に外部磁界は発生しません（すなわち、内側導体と外側導体によって発生される磁界は完全に互いに打ち消し合います）。測定信号電流は誘導磁界を発生しないので、テスト・リードの自己インダクタンスまたは異なるリード間の相互インダクタンスによる誤差が増加することはありません。

## 4端子対測定時の注意

ここでは、4端子対構造を効果的に使用するための一般的な注意事項と手法について示します。

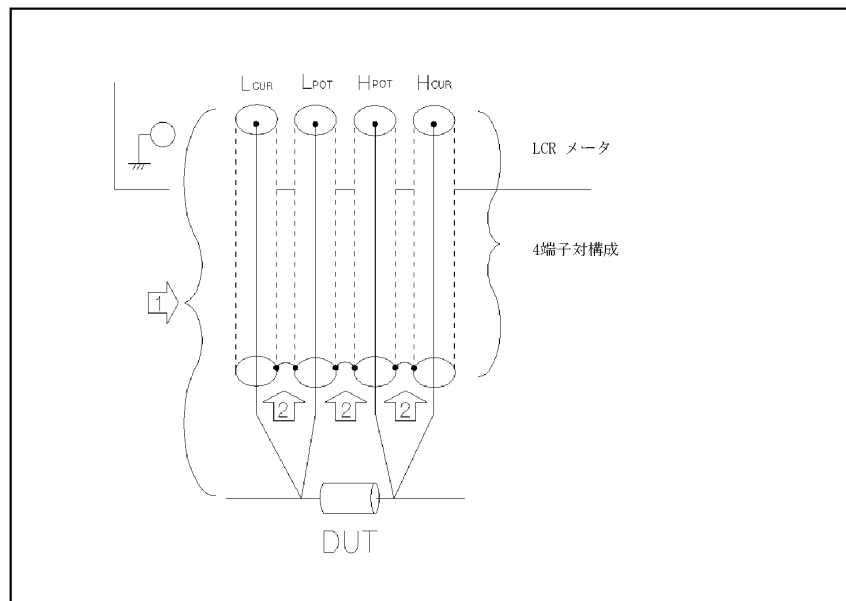
### 測定接点

4端子対測定法を使用して高確度の測定を実現するためには、測定接点について次に示す条件が必要です。

- ・ キャパシタンス・メータと試料との間の信号経路（図 E-8 中の 1 で示す部分）は、できるだけ短くします。
- ・ 4端子対測定回路構成を構築する場合、 $H_{CUR}$  端子、 $H_{POT}$  端子、 $L_{CUR}$  端子、 $L_{POT}$  端子の外側シールドはすべて、試料にできるだけ近い場所で接続しなければなりません。（図 E-8 中の 2 を参照）

図 E-8

### 測定接点



LC007006

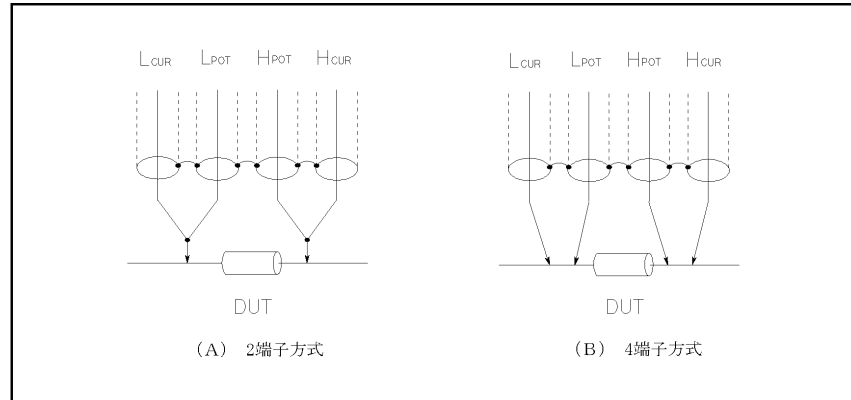
**接触抵抗**

試料接点と試料との間の接触抵抗のために、大きなキャパシタンス値の測定時に、特に D（損失係数）測定で測定誤差が生じます。

大きなキャパシタンス値の測定時、4 端子対測定法は 2 端子法と比べて測定誤差が小さいという利点があります。試料をしっかりと固定して接続を安定させ、接触抵抗を最小にすることができる 4 端子測定用テスト・フィクスチャを選択します。

図 E-9

**接点構成**

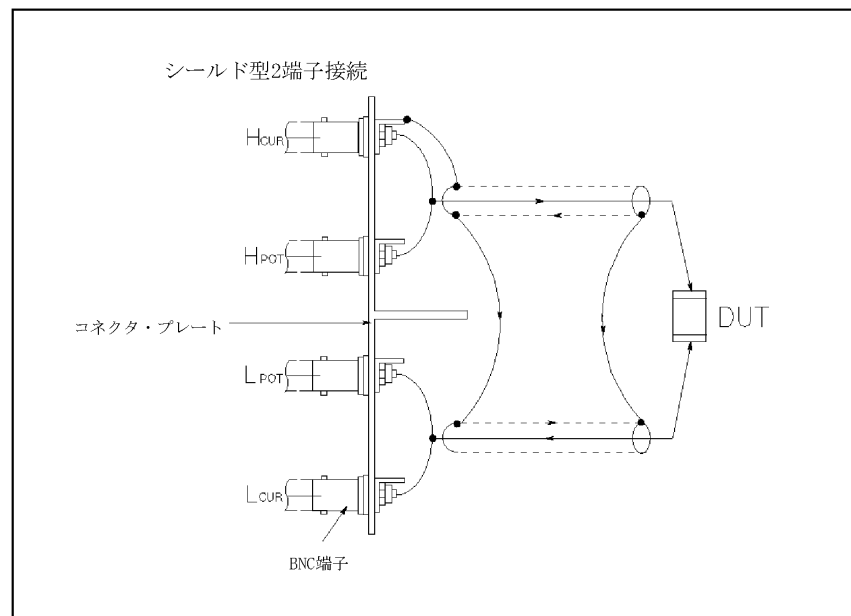


**テスト・リードの延長**

4 端子対構造を持った測定接点を作ることができない場合は、図 E-10 に示す接続方法を使用します。

図 E-10

**テスト・リード延長時の測定接点**

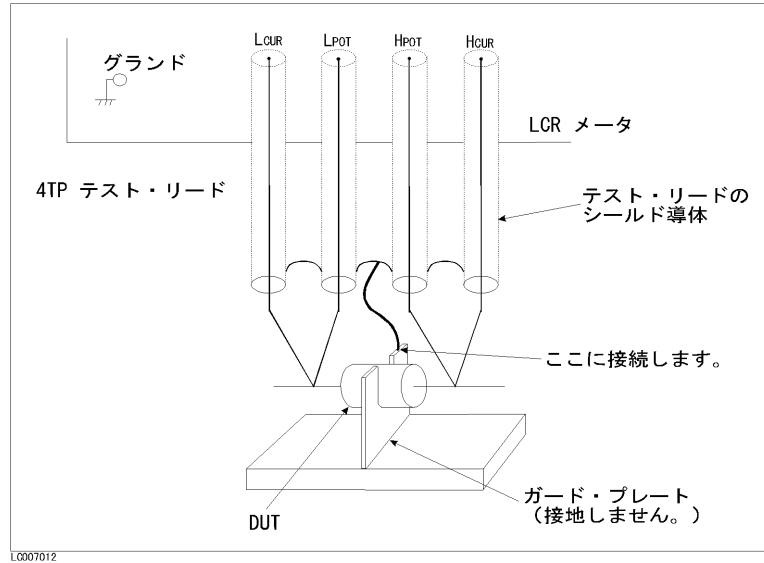


### 小さなキャパシタンス測定時のガーディング

小容量のチップ型コンデンサなどの小さいキャパシタンス値の測定時には、ガード・プレートを使用して浮遊容量によって生じる測定誤差を最小限にします。図 E-11 に 4 端子対構造でガード・プレートを使用した測定接点の例を示します。

図 E-11

#### 試料のガード・プレート接続例

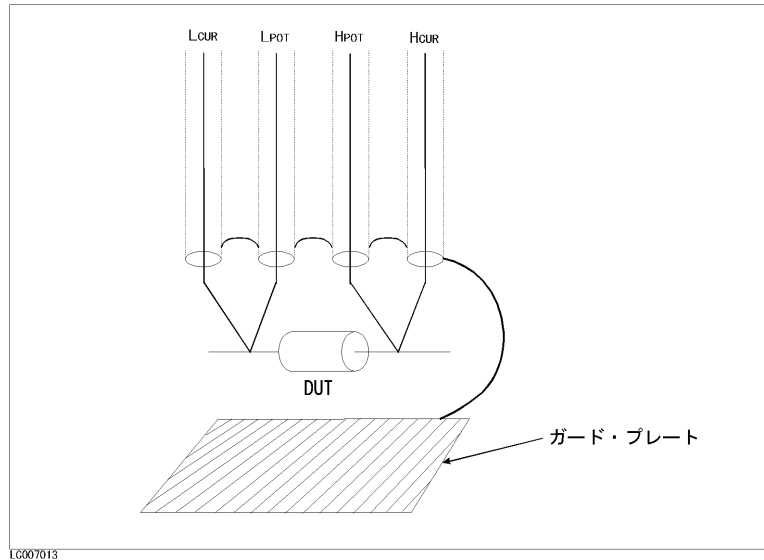


### シールド

シールドを施すことにより、テスト・リードが拾う電気的ノイズの影響を非常に小さくすることができます。したがって、シールド・プレートを用意し、それを図 E-12 に示すように 4 端子対テスト・リードの外側シールド導体に接続します。

図 E-12

#### ガード・シールド





**Symbols**

ΔMode key, 74  
 [Max/On] キー, 42  
 [Min Off] キー, 42

**Numerics**

16034G, 44  
 4 terminal pair measurement  
   Precautions, 261  
   Principle, 260  
 4 端子対, 129, 260

**A**

Accuracy, 185  
 Accurate measurement, 129  
 Arrow key, 42  
 Attention of USB Memory, 88  
 Auto range mode, 64  
 Auto Recall, 96  
 Auto/Hold key, 65  
 AUX BIN, 143  
 Available measurement range, 183  
 Average key, 68  
 Averaging  
   How to set up, 68  
   Range, 182

**B**

Basic operations, 44  
 Beep, 78, 79  
 Beep Tone, 80  
 BIN, 134  
 BIN count  
   On/Off, 148  
 BIN カウント, 148  
 Bk Sp key, 42  
 BNC external trigger, 127

**C**

Cable Correction  
   How to obtain, 123  
   Overview, 104  
 Cable length  
   How to set up, 50  
 Calibration  
   Recommended Period, 224  
 Capacitance characteristics, 258  
 Checking the Shipment, 19  
 Cleaning, 223  
 Clear  
   Limit range, 136  
 Comment Line, 37  
 Comment line, 61  
 Comparator  
   BIN count

  On/Off, 148  
 Limit range  
   Clear, 136  
   Primary parameter (BIN1-9), 141  
   Secondary parameter, 142  
 On/Off, 135  
 Overview, 134  
 Sorting  
   Read out  
     Sorting result, 146  
 Sorting result  
   Handler output, 152  
 Comprtr key  
 Aux, 143  
 Limit  
   Clr, 136  
   ΔMode, 137  
   Pri, 141  
   Sec, 142  
   On/Off, 135  
 Configuration Save, 87  
 Contact check, 76  
   TH1, 76  
   TH2, 76  
 Correction  
   How to turn on/off correction, 105  
   Overview, 102  
 Correction Data  
   How to check, 120  
   How to obtain, 108  
 Cp, 60  
 Cs, 60

**D**

D, 60  
 Data Save, 87  
 Delay key, 69  
 Delay time  
   How to set up, 69  
   Range, 182  
 ΔMode key, 74  
 Deviation measurement mode, 74  
 DHCP, 85  
 Disp Mode key  
   FixMsd, 73  
   On/Off, 73  
 Display  
   Deviation measurement mode, 74  
   Fixed point display, 73  
   On/Off, 73

**E**

EMC, 214  
 Eng key, 42  
 Enter key, 42  
 Equivalent circuit model, 259

Error messages  
  Error messages, 246  
  Warning messages, 253  
ESD, 22  
External trigger, 126  
  Pulse width  
  Ext Trig terminal, 127

## F

Fail (Beep mode), 78  
Firmware version, 230  
Fixed point display, 73  
Fixed range mode, 64  
FixMsd, 73  
Fixture  
  Connection example, 44  
Floating point display, 73  
Frequency  
  Measurement signal  
  How to set up, 48  
  Specification, 181  
Frequency Shift, 130  
Frequency shift, 72  
Front Panel, 31  
Front panel key  
  Basic operation, 42  
Fuse, 25

## G

G, 60  
GPIB Address, 84  
GPIB アドレス, 84

## H

Handler Interface  
  Controlling Handler Interface, 162  
Handler interface  
  Electrical characteristics  
  Input signal, 160  
  Output signal, 157  
  Output, 152  
  Pin assignment, 154  
  Timing chart, 156  
Hold range mode, 64

## I

Initializing, 45  
Internal Memory, 87  
Internal trigger, 126  
IP Address, 85  
IP アドレス, 85

## K

Key Lock, 220

Key operation, 42

## L

LAN, 35  
LCD, 37  
Level  
  How to set up, 49  
  Specification, 181  
Limit range  
  Clear, 136  
  Primary parameter (BIN1-9), 141  
  Secondary parameter, 142  
LOAD Correction  
  How to turn on/off load correction, 106  
LOAD correction  
  Data  
  How to check, 121  
Load correction, 121  
LVL COMP, 63

## M

Manual change, 230  
Manual trigger, 126  
Max/On key, 42  
Maximum discharge withstand voltage (SPC), 209  
Meas Time key, 66  
Measurement  
  Accurate measuremen, 129  
  Start, 126  
Measurement accuracy, 185  
Measurement circuit protection, 209  
Measurement display range, 183  
Measurement parameter  
  How to set up, 46  
  Selection of circuit model, 259  
Measurement range  
  How to set up, 64  
  Specification, 182  
Measurement range mode, 64  
Measurement signal  
  Frequency  
  How to set up, 48  
  Specification, 181  
  Level  
  How to set up, 49  
  Specification, 181  
Measurement time  
  How to set up, 66  
  Specification, 202  
Medium, 90  
Menu screen, 42  
Min Off key, 42  
Multi correction  
  Channel  
  How to select, 167  
  How to measure correction data, 168



- On/Off, 166
- N**
- Nominal, 180
- Numeric key, 42
- O**
- Offset Correction  
How to turn on/off offset correction, 107
- OPEN Correction  
Data  
Measurement condition, 109  
Structure, 108  
How to turn on/off open correction, 105
- OPEN correction  
Data  
How to measure, 51
- Operating environment, 211
- Operating Environments, 20
- Outer dimensions, 211
- OVLD  
When nothing is connected, 226
- P**
- Page  
CATALOG, 89
- Parameter  
Measurement parameter  
How to set up, 46  
Selection of circuit model, 259
- Pass(Beep mode), 78
- Power Cable, 26
- Power source  
Frequency, 211  
Power consumption, 211  
scanner interface, 177  
Voltage, 211
- Power Supply, 25
- Power Switch  
Turning the Power ON and OFF, 27
- Prefix, 230
- Primary parameter  
How to set up, 46
- Product Overview, 30
- Pulse width(external trigger)  
Ext Trig terminal, 127
- Q**
- Q, 60
- R**
- Range  
How to set up, 64
- Range mode, 64
- Rear Panel, 34
- Recall, 87  
Auto Recall, 96  
Settings that can be recalled, 240
- Recommended Calibration Period, 224
- Recommended measurement range, 183
- Register Number, 90
- Regular Calibration, 224
- Replacement, 224
- Requesting Repair, 224
- Reset  
E4981A  
Initial settings, 240  
Limit range, 136
- Rp, 60
- Rs, 60
- S**
- Safety, 215
- Save, 87  
Measurement Result, 96  
Screenshot, 99  
Settings that can be saved, 240
- Save/Recall, 87  
Instrument Configuration State, 89
- Scanner Interface  
Controlling Scanner Interface, 178  
Timing chart, 172
- Scanner interface  
Electrical characteristics  
Input signal, 175  
Output signal, 173  
Power source, 177  
Multi correction, 166  
Pin assignment, 170
- Secondary parameter  
How to set up, 46
- Self Test, 221
- Serial Number  
Plate, 35
- Serial number, 230
- Series equivalent circuit model, 259
- Service Mode, 226
- SHORT Correction  
How to turn on/off short correction, 105
- SHORT correction  
Data  
How to check, 55
- Signal level compensation, 63
- Significant measurement range, 183
- Skip Key, 40
- Sorting result  
Handler output, 152
- Specifications  
Basic specifications, 181  
General specifications, 211
- Storage environment, 211

Supplemental Information, 201  
System Date, 82

## T

Test fixture  
  Connection example, 44  
Time  
  Measurement time  
    How to set up, 66  
    Specification, 202  
  Trigger delay time  
    How to set up, 69  
    Range, 182  
Time Zone, 81  
Timing chart  
  Handler interface, 156  
Tips  
  Accurate measurement, 129  
Trigger  
  External, 35  
Trigger delay time  
  How to set up, 69  
  Range, 182  
Trigger mode, 126  
Trigger pulse width  
  Ext Trig terminal, 127  
Troubleshooting, 225  
Typical, 180

## U

USB Memory, 87  
USB メモリ, 87, 89  
  保存, 96

## V

Value entry method, 42

## W

Warning messages (WARNING), 253  
Weight, 211

## あ

アドレス  
   GPIB, 84  
   IP, 85  
アベレージング, 68  
安全性, 215  
安定した測定, 129

## い

一般仕様, 211  
移動平均値, 68

## え

エラー・メッセージ, 246  
エントリー・キー, 42

## お

オート・リコール, 96  
オート・レンジ, 64  
オーバーロード, 226  
オープン補正, 51, 102, 105  
  確認, 52  
オフセット補正, 102, 107

## か

外部トリガ, 35, 126  
カウント, 148

## き

キー・ロック, 220  
機器の初期化, 45  
キー操作, 42  
基本仕様, 181  
基本測定, 44  
キャパシタンス測定, 258

## く

クリーニング, 223

## け

警告メッセージ, 253  
ケーブル長, 67  
ケーブルの長さ, 50  
ケーブル補正, 104  
ケーブル補正データ, 123

## こ

工場出荷時, 240  
公称値, 180  
校正期間, 224  
固定小数点表示, 73  
コネクタ・ピン, 154  
コメント行, 37  
コメント入力, 61  
コンタクト・チェック, 76  
コンタクト・ピン, 70  
コンデンサ, 57  
コンパレータ, 134  
  選別, 146, 152  
梱包内容, 19

## さ

サービス・モード, 226  
参考データ, 201

**し**

システム日付, 82  
周波数シフト, 72, 130  
従パラメータ, 46  
重量, 211  
手動トリガ, 126  
主パラメータ, 46  
仕様, 180  
ショート補正, 54, 102, 105  
    確認, 55  
    初期化, 45  
    初期設定値, 240  
シリアル番号, 35, 230  
信号レベル補正, 63

**す**

スキップ・キー, 40  
スクリーン・ショット, 99  
スループット, 131  
寸法, 211

**せ**

製品概要, 30  
セーブ, 87  
接続不良, 76  
設定状態  
    再現, 87  
    保存, 87  
セルフ・テスト, 221  
選別, 146

**そ**

測定開始, 126  
測定時間, 66, 202  
測定信号, 48  
測定信号レベル, 49  
測定パラメータ, 46, 60  
測定レンジ, 64  
    任意選択, 64  
測定レンジモード, 65  
外付けメモリ, 96  
ソフト・キー, 42

**た**

代表値, 180  
タイミング・チャート, 156, 172  
タイム・ゾーン, 81

**ち**

チャタリング, 129  
直列等価回路, 259

**て**

ディスプレイ, 73, 211  
テスト・フィクスチャ, 44  
電気  
    特性, 157, 173  
電源, 25, 211  
電源ケーブル, 26  
電源のオンとオフ, 27

**と**

同期ソース, 70  
動作環境, 20, 211  
トリガ遅延時間, 69  
トリガ・モード, 126

**な**

内部クロック, 82  
内部トリガ, 126  
内部メモリ, 87, 89

**に**

入出力信号, 154, 170

**は**

バス・トリガ, 126  
バックアップ, 240  
パラメータ形式, 120  
ハンドラ・インタフェース, 152

**ひ**

ビープ, 78, 79, 149  
ビープ音  
    変更, 80  
ビン, 134

**ふ**

ファームウェア, 230  
浮動小数点表示, 73  
プリセット, 240  
プルアップ抵抗, 157, 173  
フロント・パネル, 31  
    基本操作, 42

**へ**

並列等価回路, 259  
偏差測定, 74

**ほ**

ホールド・モード, 65  
保管環境, 211  
補正, 102, 105  
補正データ, 108

---

## ま

マルチ補正, 166

## め

メディア, 90

メニュー画面, 42

## り

リア・パネル, 34

リコール, 87

リジェクト, 144

リミット, 136

クリア, 136

設定, 140

範囲指定, 137

## れ

レジスタ番号, 90

## ろ

ロード補正, 106

**アジレント・テクノロジー株式会社**  
本社 〒192-8510 東京都八王子市高倉町9-1

## 計測お客様窓口

受付時間 9:00-19:00

(12:00-13:00もお受けしています。土・日・祭日を除く)

FAX、E-mail、Webは24時間受け付けています。

TEL ■■■ 0120-421-345  
(0426-56-7832)

FAX ■■■ 0120-421-678  
(0426-56-7840)

Email contact\_japan@agilent.com

電子計測ホームページ

[www.agilent.co.jp/find/tm](http://www.agilent.co.jp/find/tm)

- 記載事項は変更になる場合があります。  
ご発注の際はご確認ください。