TEXIO

5 1/2 桁　デジタルマルチメータ

DL-2000 SERIES

DL-2050　DL-2051
DL-2050G　DL-2051G

取扱説明書

お買い上げいただきましてありがとうございました。
ご使用の前に、この取扱説明書をよくお読みのうえ、説明どおり正しくお使いください。
また、この取扱説明書は大切に保管してください。
本器は日本国内専用モデルですので、外国で使用することはできません。

株式会社 テクシオ
TEXIO CORPORATION

B65-0187-08

保 証 について

このたびは、当社計測器をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。
ご使用に際し、本器の性能を十分に発揮していただくために、本説明書を最後までお読みいただき、正しい使い方により、末永くご愛用くださいますようお願い申し上げます。
お買い上げの明細書（納品書、領収書等）は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。
サービスに関しましては、お買い上げいただきました当社代理店（取扱店）にお問い合わせくださいますようお願いいたします。
なお、商品についてご不明な点がございましたら、当社の各営業所までお問い合わせください。

保　証

当社計測器は、正常な使用状態で発生する故障について、お買い上げの日より1ヵ年無償修理を致します。

保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

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

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

※　本説明書中に⚠マークが記載された項目があります。
この⚠マークは本器を使用されるお客様の安全と本器を破壊と損傷から保護するために大切な注意項目です。良くお読みになり正しくご使用ください。

製品を安全にご使用いただくために

■　はじめに

製品を安全にご使用いただくため、ご使用前に本説明書を最後までお読みください。製品の正しい使い方をご理解のうえ、ご使用ください。
本説明書をご覧になっても、使い方がよくわからない場合は、取扱説明書の裏表紙に記載された、当社・各営業所までお問い合わせください。本説明書をお読みになった後は、いつでも必要なときご覧になれるように、保管しておいてください。

■　取扱説明書をご覧になる際のご注意

◆ 取扱説明書で説明されている内容は、説明の一部に専門用語も使用されていますので、もしも理解できない場合は、ご遠慮なく当社・営業所までお問い合わせください。

■　絵表示および警告文字表示について

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

＜ 絵 表 示 ＞	製品および取扱説明書にこの絵表示が表示されている箇所がある場合は、その部分で誤った使い方をすると使用者の身体、および製品に重大な危険を生ずる可能性があることを表します。 この絵表示部分を使用する際は、必ず、取扱説明書を参照する必要があることを示します。
＜警告文字表示＞ ⚠ 警　告	この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。
⚠ 注　意	この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が軽度の障害を負うか、または製品に損害を生ずる恐れがあり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。

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

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 警 告

■ 製品のケースおよびパネルは外さないでください

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

■ 製品を使用する際のご注意

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

■ 電源に関する警告事項

●電源電圧について

製品に表示された定格電源電圧以外では使用しないでください。火災の危険があります。
製品の定格電源電圧は、AC100V±10%です。
AC90VからAC110Vの範囲内でご使用ください。

●電源コードについて

(重要) 同梱の電源コードセットは、本装置以外に使用はできません。
製品に付属された電源コードを使用してください。
付属の電源コードが損傷した場合は、使用を中止し、当社・各営業所までご連絡ください。
電源コードが損傷したままご使用になると、感電および火災の危険があります。

●保護用ヒューズについて

入力保護用ヒューズが溶断した場合、製品は動作しません。ヒューズが溶断した場合、使用者がヒューズを交換することができますが、取扱説明書のヒューズ交換について記載されている項の、警告および注意事項を遵守し、間違いのないように交換してください。
ヒューズ切れの原因がわからない場合、製品に原因があると思われる場合、あるいは製品指定のヒューズがお手元にない場合は、当社・各営業所までご連絡ください。
使用者が間違えてヒューズを交換された場合、火災の危険があります。

●電源電圧の変更について

製品の電源電圧は、AC100Vです。使用者が製品の電源電圧を変更することはできません。
製品の電源電圧を、AC100V以外に変更したい場合は、当社・各営業所までご連絡ください。
当社のサービスマンが電源電圧を変更します。使用者が勝手にケースを開けて電源電圧を変更した場合、使用者の感電事故および火災の危険があります。

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 警 告

■ 接地に関する警告事項

製品に付属されている電源コードは 3 芯・3 極プラグです。ご使用になる場合は接地極のある 3 極のコンセントに接続してご使用ください。2 極のコンセントに接続する場合、2 極プラグ接地線付きのアダプタを別途ご用意いただき、接地線を必ず接地してご使用ください。接地しないと、感電の危険があります。

■ 設置環境に関する警告事項

●動作温度について

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

●動作湿度について

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

●ガス中での使用について

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

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

●異物を入れないこと

通風孔などから製品内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、水をこぼしたりしないでください。感電および火災の危険があります。

■ 使用中の異常に関する警告事項

製品を使用中に、製品より“発煙”“発火”などの異常を生じた場合は、ただちに使用を中止し、電源スイッチを切り、電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。他への類焼などがないことを確認した後、当社・営業所までご連絡ください。

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 注 意

■ 入出力端子について

入力端子には、製品を破損しないために最大入力の仕様が決められています。
製品取扱説明書の“定　格”欄、または“使用上のご注意”欄に記載された仕様を超えた入力は供給しないでください。製品故障の原因になります。
また、出力端子へは外部より電力を供給しないでください。製品故障の原因になります。

■ 長期間使用しないとき

必ず電源プラグをコンセントから抜いておいてください。

《校正について》

製品は工場出荷時、厳正な品質管理のもと性能・仕様の確認を実施していますが、部品などの経年変化などにより、その性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でお使いいただくため、定期的な校正をお勧めいたします。
製品校正についてのご相談は、お買い上げになりました取扱代理店または当社・各営業所へご連絡ください。

《日常のお手入れについて》

製品のケース、パネル、つまみ等の汚れを清掃する際は、シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。塗装がはがれたり、樹脂面が侵されることがあります。
ケース、パネル、つまみなどを拭くときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。
また、清掃のときは製品の中に水、洗剤、その他の異物などが入らないようご注意ください。
製品の中に液体・金属などが入ると、感電および火災の原因となります。
清掃のときは電源プラグをコンセントから抜いてください。

以上の警告事項および注意事項を守り、正しく安全にご使用ください。
また、取扱説明書には個々の項目でも、注意事項が記載されていますので、使用時にはそれらの注意事項を守り正しくご使用ください。
取扱説明書の内容でご不審な点、またはお気付きの点がありましたら、当社の営業所までご連絡いただきますよう、併せてお願いいたします。

第１章

はじめに

1-1　5 1/2 桁 デジタルデュアルディスプレイ・マルチメータの説明

注記

1. このマニュアルには本器を安全に操作し、状態を保つのに必要な情報や注意事項が記載されています。
2. マニュアル内「DL-2050」または「DL-2051」の指定はどちらか一方のモデルに適用される場合に記載されます。
3. マニュアル内の「メーター」は「DL-2050」と「DL-2051」両方を指します。
4. DL-2050G、DL-2051G はそれぞれ DL-2050、DL-2051 に GP-IB インタフェースを搭載したモデルです。GP-IB については第 6 章を、これ以外については DL-2050、DL-2051 と同一仕様ですので、DL-2050G、DL-2051G はそれぞれ DL-2050、DL-2051 として共通に記載しています。

⚠ 警告

使用者の安全確保と機器および同時に接続している機材の損傷を防ぐためにも、使用前に第２章「ベーシックガイド」をご一読ください。

デュアルディスプレイ・マルチメータ　DL-2050、DL-2051（このマニュアル内では単にメーターと記します）ともに、120,000 カウントの高分解能の 5 1/2 桁　デジタルマルチメータです。両モデルとも、コスト・パフォーマンスに優れ，システム・アプリケーション他さまざまな使用に適しています。定格は APPENDIX A 以降、DL-2050 と DL-2051 とに分けて記載してあります。

RS-232Ｃのインタフェース（標準装備）を使用すると、RS-232Ｃインタフェースのバスを使用したプログラムによる外部制御が可能です。

GP-IB インタフェース搭載モデルの場合、IEEE-488.1（1987）インタフェースのバスで全機能のプログラムが可能になります。また、IEEE-488.2 (1987)の規格にも互換性のあるように設計されています。

1-2 特長

本シリーズは主に次のような特長を持っています。

- 入力信号の２つの測定値 (例えば DC 電圧を片方に、AC 電圧をもう一方に)を同時に表示できるデュアル・バキューム・フローレセント・ディスプレイ(VFD)を搭載しています。
- RS-232C（標準装備）や GP-IB インタフェース（GP-IB 搭載モデル）でリモートコントロールが可能です。
- 120,000、40,000 や 4,000 カウントの３とおりのリーディングレート設定ができます。

  Slow Rate (120,000 カウント) – 2 readings/s；

  Medium Rate (40,000 カウント) – 5 readings/s；

  Fast Rate (4,000 カウント) – 20 readings/s：
- DC 電圧測定は 1μV の高分解能です。
- AC 電圧測定は、DL-2050 で 20Hz から 100kHz、DL-2051 で 40Hz から 30kHz の周波数帯域で測定可能です。
  しかも DL-2050/2051 ともに True RMS（真の実効値）測定です。
- 電圧および電流のいずれも(AC+DC)True RMS 測定が可能です。
- 2 wire と 4 wire 抵抗の測定が選択可能です。
- 抵抗測定値は、Slow Rate で 1mΩ～120MΩ、または、

  Medium Rate で 10mΩ～300MΩ、Fast Rate で 100mΩ～300MΩ、の広い範囲で測定可能です。
- 電流測定は DC、AC とも 12mA ~ 10A（レンジ呼称は１２Ａ）の広範囲です。
- 周波数測定値は最高 0.01Hz の分解能です。
- 2Ωから 8000Ωまでの多様な抵抗での dBm 測定演算機能を装備しています。
- 測定前の残留成分をオフセットするレラティブモード（REL）を装備しています。
- 測定値の設定範囲内、範囲外(Hi / Lo / Pass)を判定するコンペアモードを装備しています。
- 測定表示値の最大または最小を保持する MINMAX モードを装備しています。

1-3 アクセサリー

標準のアクセサリーとして以下のものが付属されています。

- **電源コード　　１本**
- **保護ホルスタ(フロントとリア)　　１組**
- **取扱説明書　　１部**
- TL-36* **テストリード（提灯型プローブ）　　１組**
- AC-01　TL-36 **用キャップ　　２個**
- **小電流側入力端子保護ヒューズ　　１本**

  * **最大定格：1kVdc、15Adc または ac**

目次

製品を安全にご使用いただくために・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ Ⅰ～Ⅳ

第１章　はじめに

1-1　5 1/2 桁 デジタルデュアルディスプレイ・マルチメータの説明・・・・ 1

1-2　特長・・・ 2

1-3　アクセサリー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3

第２章　ベーシックガイド・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

2-1　introduction・・・ 7

2-2　各部の名称と働き・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

2-3　メーターに電源を入れる・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11

2-4　電流入力端子と測定レンジの設定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11

2-5　プッシュボタンの使用方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11

2-6　基本測定例・・ 13

第３章　フロントパネル操作・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17

3-1　introduction・・・ 17

3-2　フロントパネル操作・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17

3-3　プライマリ／セカンダリディスプレイ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18

3-4　入力端子・・・ 20

3-5　測定コンディションのイニシャライズ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21

3-6　測定機能の選択・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21

3-7　測定レンジの選択・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24

3-8　リーディングレートの選択(Rate)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 25

3-9　セカンダリディスプレイの選択・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 26

3-10 セットアップモード・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27

3-11 ローカルオペレーション・モード・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 28

3-12 演算機能 (Arithmetic Function) の操作・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 29

3-13 演算機能の組み合わせ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37

第 4 章　測定応用例・・・ 39
4-1　**はじめに**・・・ 39
4-2　**デュアルディスプレイの応用**・・・ 39
4-3　2-wire **モードを使っての抵抗測定**・・・ 44
4-4　4-wire **モードを使っての抵抗測定**・・・ 45
4-5　AC+DC　RMS **の測定**・・・ 46

第 5 章 RS-232C リモートオペレーション・・・ 47
5-1　**はじめに**・・・ 47
5-2　RS-232C **インタフェースの概要**・・・ 47
5-3　RS-232C **インタフェース・パラメータの設定**・・・ 48
5-4　**コマンドの使用**・・・ 49
5-5　**コマンドセットの説明**・・・ 51
5-6　RS-232C **インタフェースを使用したリモートプログラム例**・・・ 61

第 6 章 GP-IB リモートオペレーション（GP-IB 搭載モデル）・・・ 67
6-1　**はじめに**・・・ 67
6-2　GP-IB **の概要**・・・ 67
6-3　**インタフェース機能仕様**・・・ 67
6-4　GP-IB **インタフェース・パラメータセットアップ**・・・ 68
6-5　**コマンドサマリ**・・・ 69
6-6　**コマンドセットの説明**・・・ 74
6-7　GP-IB **インタフェースを使用したリモートプログラミング例**・・・ 89

APPENDIX

Appendix　A：DL-2050 定格･････････････････････････････････････ 93

Appendix　B：DL-2051 定格･････････････････････････････････････ 107

Appendix　C：メンテナンス･････････････････････････････････････ 121

C-1 ヒューズ交換と電源電圧の変更･････････････････ 121

第２章

ベーシックガイド

2-1 INTRODUCTION

第２章では、フロントパネルの操作キー、ディスプレイ、入力端子やメーターのリアパネル、ハンドル調節、性能の特長についての一般的操作方法について説明します。

2-2 各部の名称と働き

● フロントパネル

フロントパネル（図 2-1 参照）は大きく 3 つの部分に分けられます。左側の入力端子部、プライマリ/セカンダリディスプレイ部とプッシュボタン部です。プッシュボタンは主な機能、操作のレンジ、演算機能変更を選択するのに使用します。これらの内容については第３章で説明します。

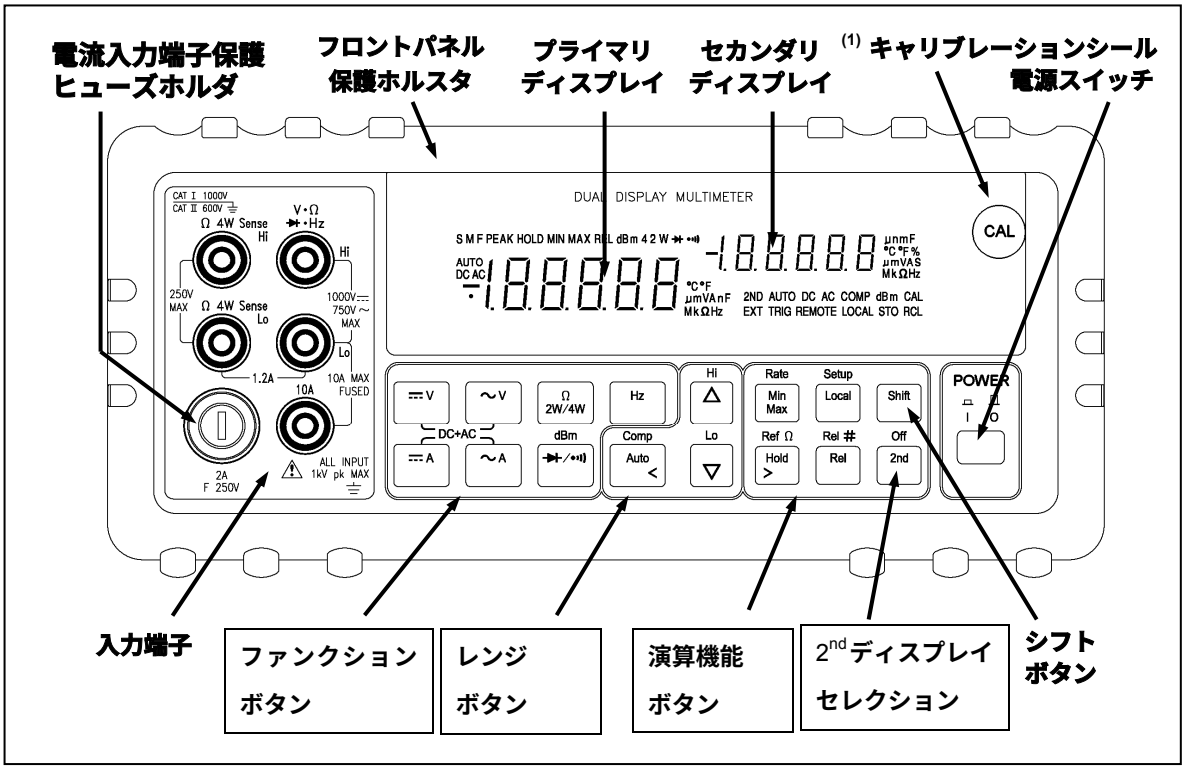


図 2-1.フロントパネル

注記：(1)キャリブレーションシールは剥がさないでください。
剥がした場合の性能保証はいたしかねますのでご注意ください。

● **リアパネル**

リアパネル（図 2-2）**にはラインヒューズ、電源コードコネクタ、**RS-232C **インタフェース用コネクタ** 1 **個、**GP-IB（GP-IB **搭載モデルのみ）用コネクタがあります。**

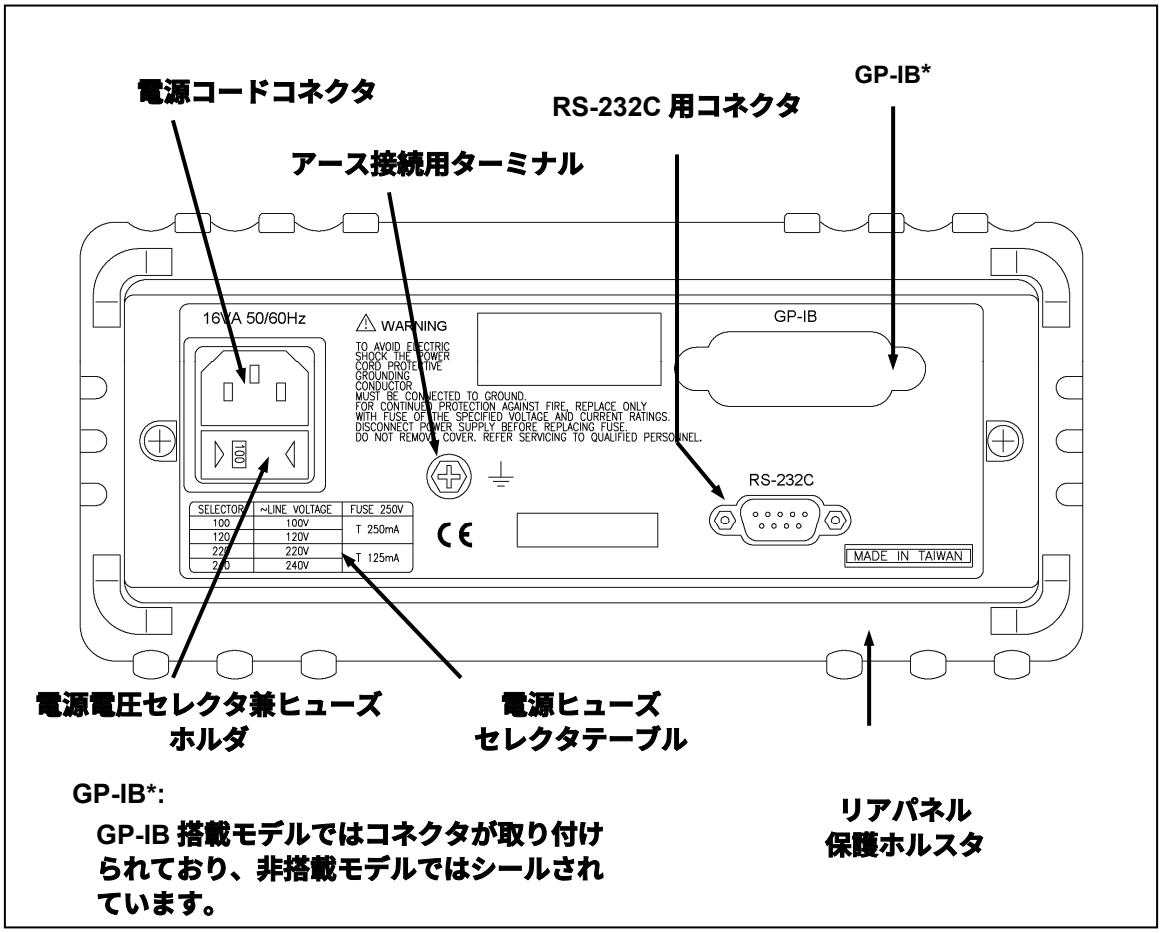


図 2-2. リアパネル

⚠ 注意

メーターに電源を入れる前に、<u>電源電圧セレクタ</u>が、ご使用の電源電圧に合っているか確認してください。

- **「<u>電源電圧セレクタ</u>」は** 100Vac、120Vac、220Vac **および** 240Vac **のうちご使用の区域の電源電圧に設定されています。**
- **適正ヒューズ：** 100Vac **または** 120Vac **用に** 250mA **のタイムラグヒューズが、**220Vac、240Vac **用には** 125mA **のタイムラグヒューズがそれぞれ入っています。**

● **ケース、パネル、ホルスタ**

電気ショックや損害から防ぐためにも、メーターのパネルやケースを絶対に外さないでください。

このメーターには、フロントとリアパネルの周囲にスリップ防止の保護ホルスタがあります（図 2-1 と 2-2 参照）。

ホルスタはフロントとリアパネルだけでなくコーナーの保護の役割もします。滑り落ちを心配せずにメーターをスタックして積むことができます（図 2-3 参照）。

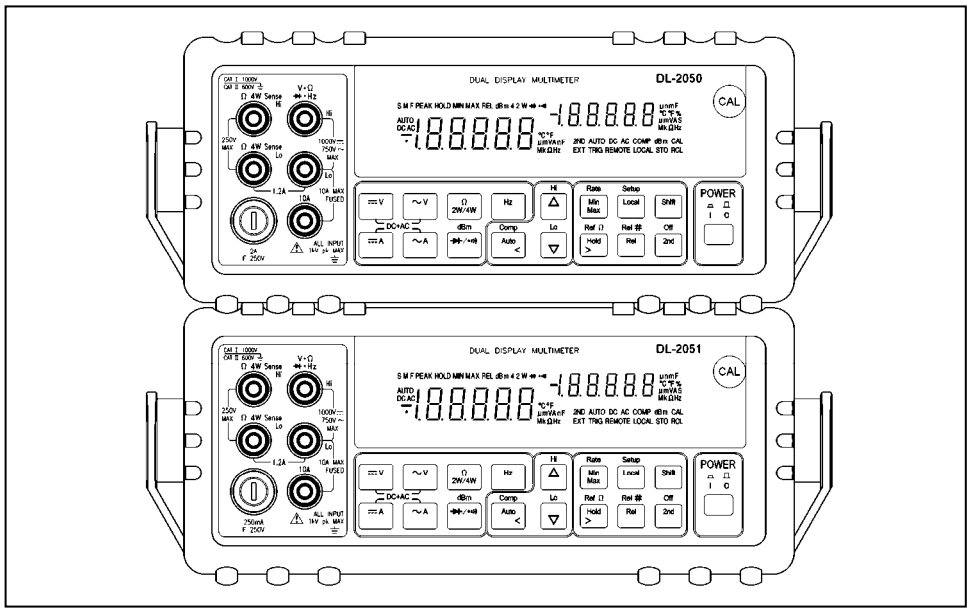


図 2-3. ホルスタ使用でのメーターのスタックアップ

● ハンドル位置調節

本器は３つの角度で使用できます。ハンドル位置を合わせるには引き込んだ状態から約5mm両側のエンド部分を引き出して４段階あるストップポジションから選んでください（図 2-4 参照）。ハンドルを取外すには垂直方向にまでハンドルを回して、両側のエンド部をさらに引き出して持ち上げてください。

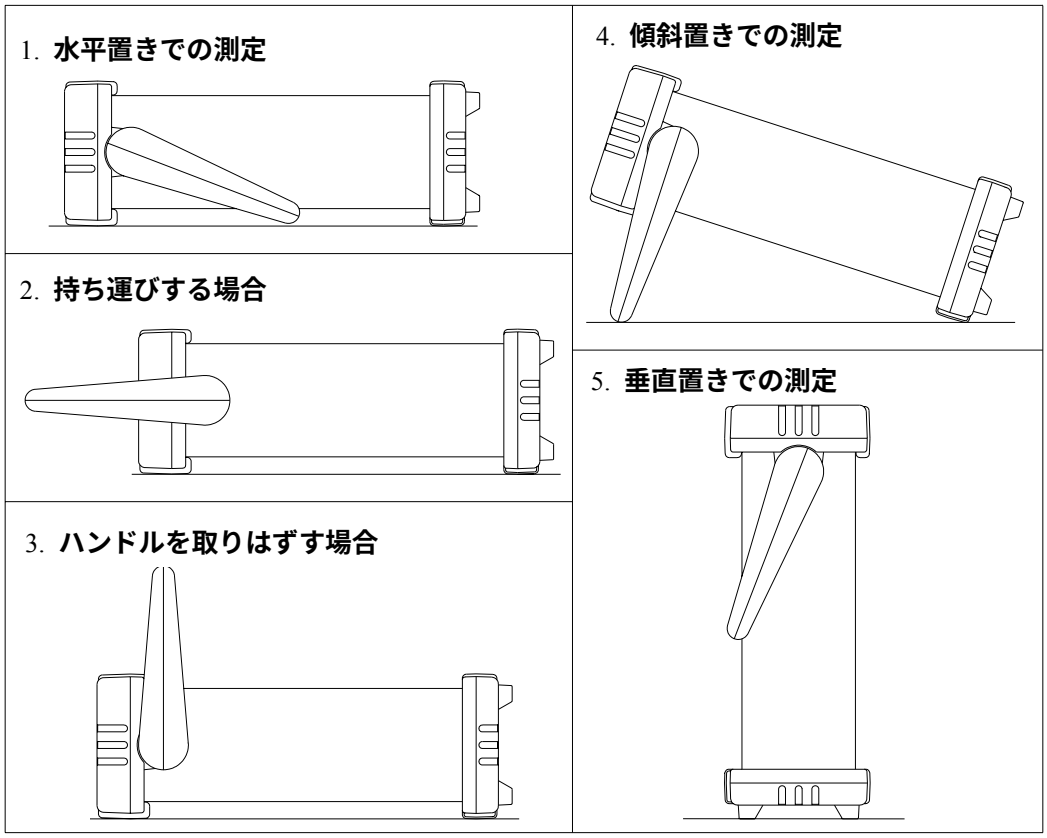


図 2-4. ハンドル位置調整

⚠ 注意

ハンドルを取り外す位置で、ハンドルを持って本体を持ち上げないでください。

2-3 メーターに電源を入れる

メーターに電源を入れるには、フロントパネル右下の POWER ボタンを押し「I」の状態にしてください。メーターに電源が入ると、デジタル回路による内部セルフテスト中プライマリとセカンダリのディスプレイライトが２秒間点灯します。Hold ボタンを押しながら POWER ボタンを押すと、ディスプレイの全ての表示が点灯を維持します。他のボタンを押すと電源入力のシーケンスが開始します。
メーターが電源入力のシーケンスを終えると、メモリーによる前回使用した状態のチェックを始めます。工場出荷初期設定を表 3-2 に示してあります。

2-4 電流入力端子と測定レンジの設定

電流入力端子、1.2A 端子（DL-2050、最大測定値 1.2A）/120mA 端子（DL-2051、最大測定値 120mA）接続時、オートレンジモードで測定した場合、メーターは測定レンジを自動的に判断します。

10A 端子（最大測定時 10A）に接続時は、オートレンジモードは動作しません。マニュアルモードで 12A レンジ [1] を選択してください。

注記[1]レンジ呼称は 12A レンジですが最大測定範囲は 10A までです。

2-5 プッシュボタンの使用方法

このメーターの機能と操作はフロントパネルのプッシュボタンを押して行います。

プッシュボタンの一覧は図 2-5 に示されています。

プッシュボタンを使用した操作方法は以下の３通りあります：

- １つのボタンを押すことで操作する方法。

  例：

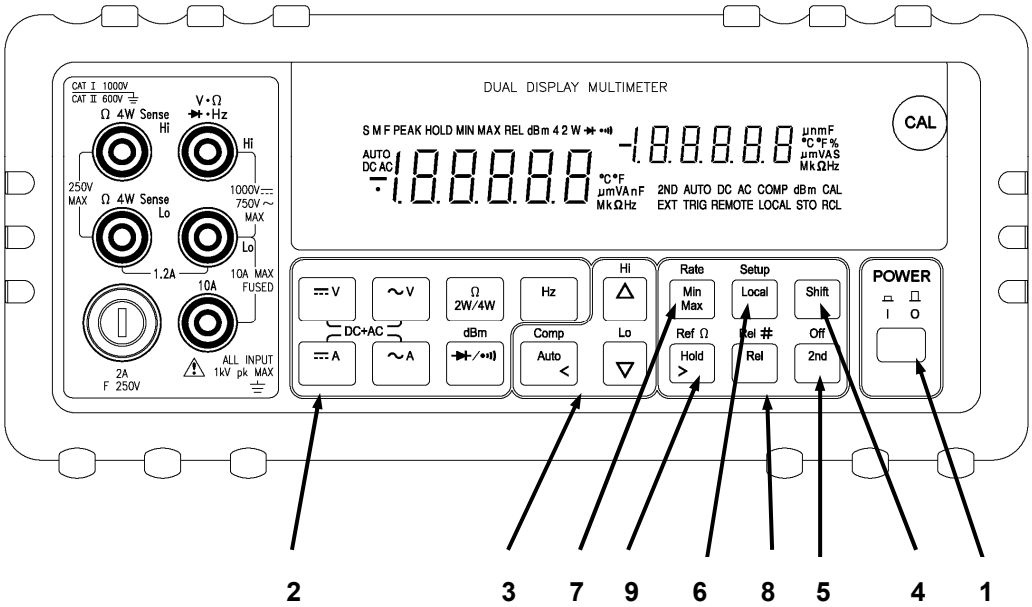
（押す） ~V を押し AC 電圧をプライマリディスプレイに選ぶ。

- ボタンを複数押すことで操作する方法。

  例：

~V AC 電圧をプライマリディスプレイに選んでから、

Hz 周波数測定を選ぶ。



1.電源スイッチ
2.測定ファンクションセレクタ
3.レンジ／コンペアセレクタ
4.シフトキー
5.セカンダリディスプレイスイッチ
6.ローカル／セットアップ
7.リーディングレート・セレクション
8.演算機能スイッチ
9.ホールド／リファレンス

図 2-5. フロントパネル・プッシュボタン

- **複数のボタンを同時に押す方法：**

  例：

[⎓V] **と** [∼V] **を同時に押して、プライマリディスプレイに** AC＋DC **電圧**(calculated)**を選択します。**

より詳しい操作方法が第３章にあります。

2-6 基本測定例

このセクションではフロントパネルを通しての基本測定方法を示してあります。

- **電圧、抵抗、周波数測定**

  電圧、抵抗、周波数を測定するためには、図2-6のように、テストリードを接続してファンクションボタンを押してください。メーターは、オートレンジ・モードでは適切な測定レンジを選択し、測定単位を表示します。

> ***注記***
>
> *1000Vdc までの高圧測定をした後、1~10μV 分解能測定を行うとエラーが生じる場合があります。低レベル測定の前に２分程度待ってから測定してください。*

- **電流測定**

電流を測るには、図 2-7 のように 1.2A (DL-2050) / 120mA (DL-2051) 入力端子か 10A の入力端子にテストリードを接続してください。

電流を測定し始める前に必ず回路内の電源が切られているのを確認してください。コモンモード電圧を最小限にするために、アース側の回路を切断、その場所にメーターを直列に接続します。

回路に電源を入れ、測定値を読み取ってください。

メーターは、オートレンジ・モードでは適切な測定レンジを選択し、測定単位を示します。

回路の電源を切り、メーターを測定した回路から外してください。

> ***注記***
>
> *10A 入力端子を使用する大電流測定後は、電圧、電流、抵抗の低レベルの DC 測定を高分解能で行う場合、熱電圧が生じエラーを発生する場合があります。正確な結果を得るには、低レベルの測定を行う前に 10 分間冷却時間を置いてください。*

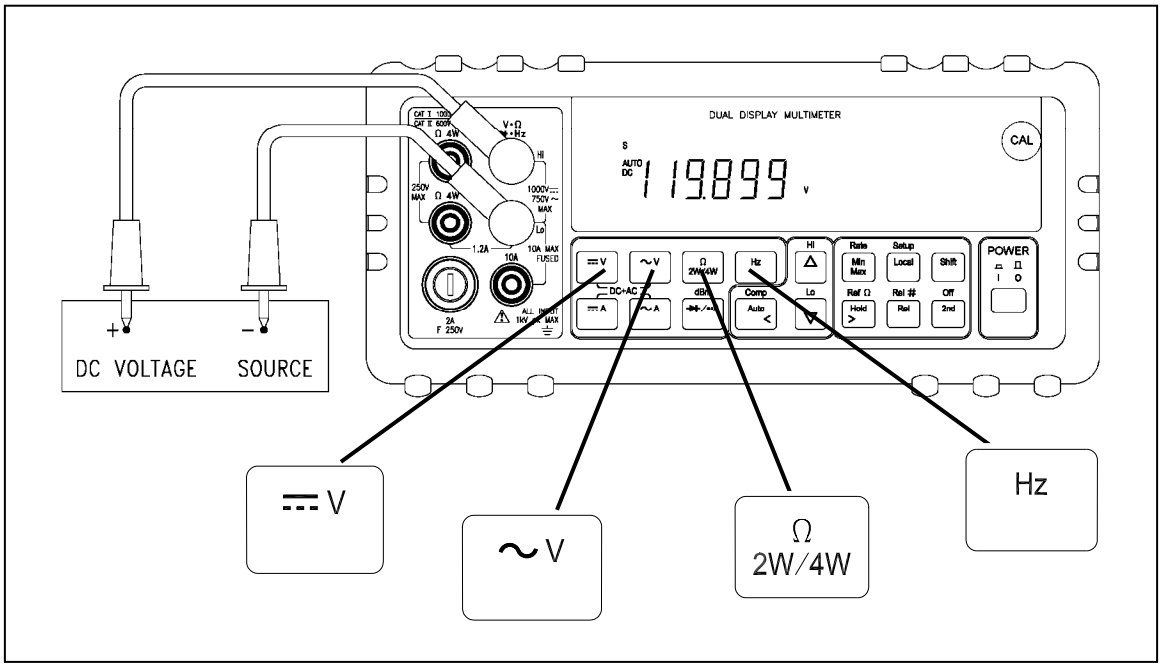


図 2-6. 電圧、抵抗値または周波数測定

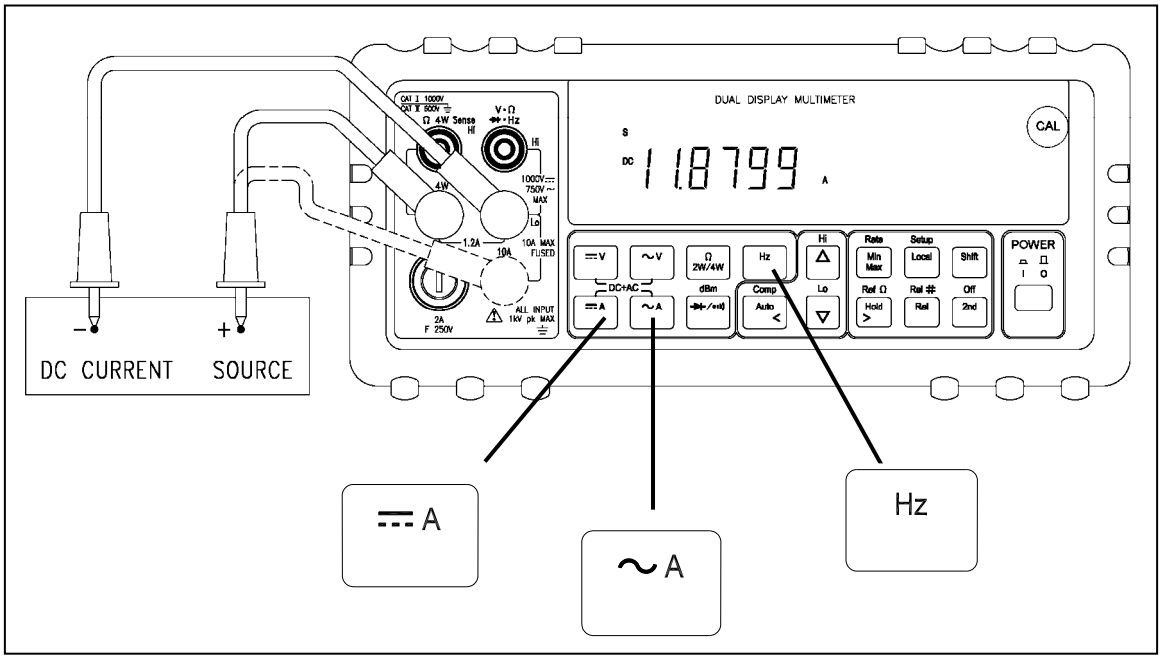


図 2-7. 電流、周波数の測定

- **ダイオード/導通測定**

  [⊳+/•••)]を押すたびに、ダイオードチェックと導通テスト機能とが切り替わります。両方の機能をセカンダリディスプレイに呼び出すことはできません。ダイオードのテストは順電圧を約 0.5mA で測ります。

  入力電圧降下が+0.7V（約 1.4kΩ）以下になると警告ブザーが一回鳴り、+50mV（約 100Ω）以下になった場合には連続して鳴ります。

  測定値は、リーディングレートが、スローレートで測定の時 1.2V レンジで表示され、ミディアムとファーストのレートでは 4V レンジで表示します。

  「OL」は、スローのレートでは 1.2V 以上の場合表示され、ミディアムとファーストのレートでは 2.5V 以上の場合表示されます。もしダイオード導通チェックが、スローレートで測定される場合は、1.19999V(1.2V)レンジ、10mV の分解能で測定値が表示されます。導通テストは、約 0.5mA の 2 ワイアー方式でテストする回路の抵抗値を測り、回路が破壊されてないか判断します。入力抵抗値が、約 10Ω以下のときには連続してビープ音が鳴ります。
  導通テストにもしスローレートが選択されていれば、測定レンジは120Ωレンジで固定されます。もしミディアムかファーストのレートが選択されれば、測定範囲は400Ωレンジで固定されます。

  [⊳+/•••)]を押してダイオードチェックファンクションを選び、図 2-8 に示してあるように、テスト用のダイオードを挟んでテストリードを接続してください(極性を逆にすると、ダイオードのバイアスも逆になります)。

  再び[⊳+/•••)]を押し導通テストファンクションを選んでから図 2-9 にあるように、テストリードを接続あるいはテスト用のダイオードを挟んでください。

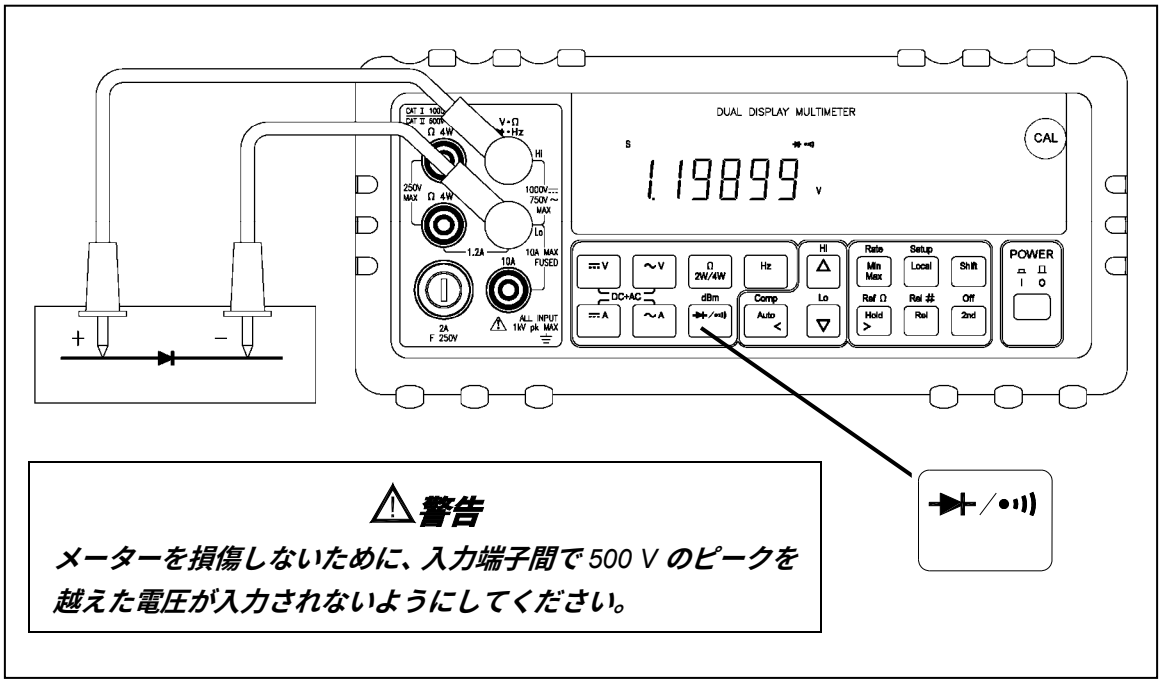


図 2-8. ダイオード／導通テスト

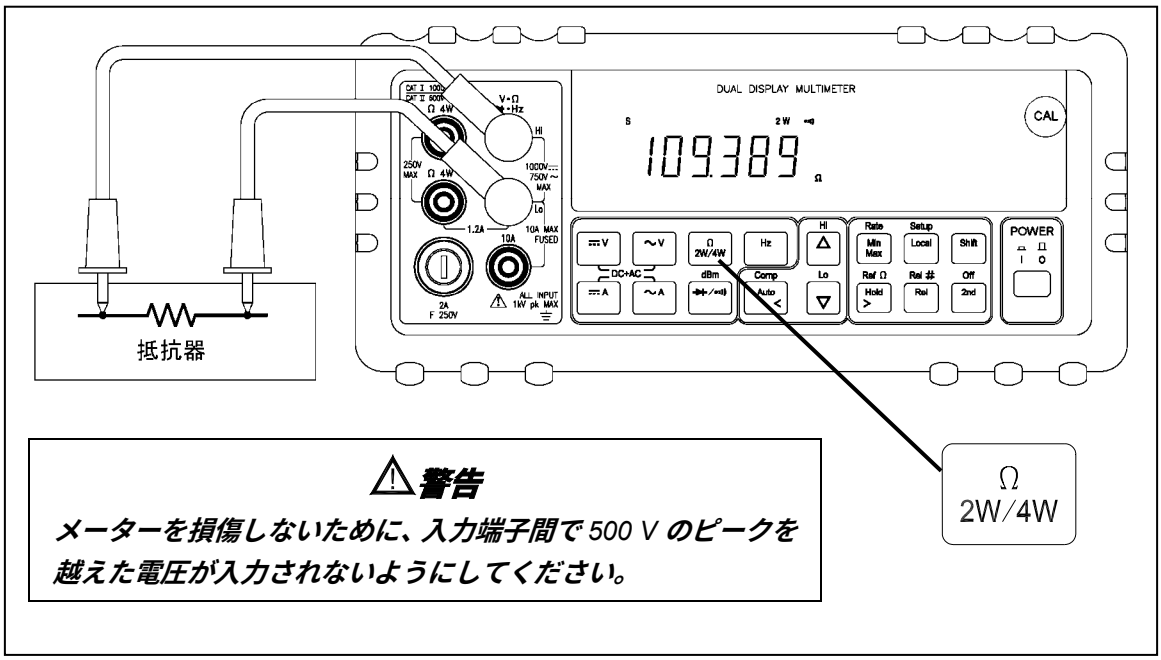


図 2-9. ２-Wire 抵抗Ω／導通テスト

第３章

フロントパネル操作

3-1 INTRODUCTION

このセクションでは、フロントパネル上のプッシュボタンを操作することでできる各操作機能を詳しく説明します。
各操作および機能のための関連情報はすべてグループ化されています。

3-2 フロントパネル操作

以下の機能はフロントパネルから操作することができます：

- プライマリおよびセカンダリディスプレイのための測定機能（DCV、ACV、DCA、ACA、抵抗、ダイオード／導通テスト）の設定。
- マニュアルまたはオートレンジモード(AUTO)の設定。
- マニュアルでの測定レンジの設定。
- レラティブ(REL)、最小または最大値(MIN MAX)やデシベル(dBm、および dB)、コンペア（COMP）を表示させる演算機能や、プライマリディスプレイ上の測定値をホールドさせるデータホールドモード(HOLD)の設定。
- リーディングレートの変更(SLOW, MEDIUM, FAST)
- dBm リファレンス抵抗の設定(REFΩ).
- レラティブモード用の基準値（Rel#）の設定、またはコンペアモード(COMP)用のコンペア範囲（Hi、Lo）の設定。
- パソコン用インタフェースの設定（RS-232C または GP-IB（GP-IB 搭載モデル））。.
- RS-232C インタフェース (RS-232C print only mode)を介してプリンタもしくはターミナルへの測定値の直接転送。

これらと他のフロントパネルオペレーションについては、第 3 章の後半で説明しています。

3-3 プライマリ／セカンダリディスプレイ

メーターは、5 1/2桁のVFD（デュアル・バキューム・フローレセント・ディスプレイ）を備えており、測定値、測定単位、メーターの操作状況およびメッセージを表示します。
デュアルディスプレイは、入力信号の2つの測定値（例えばACVと周波数等）を見ることができます。
ディスプレイはプライマリとセカンダリの２つに分かれています（図3-1参照）。
プライマリディスプレイは大きいセグメントで、ディスプレイの左側にあります。比較(REL)、最小値と最大値(MIN MAX)、ホールド(HOLD)やデシベル(dBm)変換機能を利用した測定は、プライマリディスプレイのみで表示されます。
セカンダリディスプレイは小さいセグメントで、ディスプレイの右側にあります。

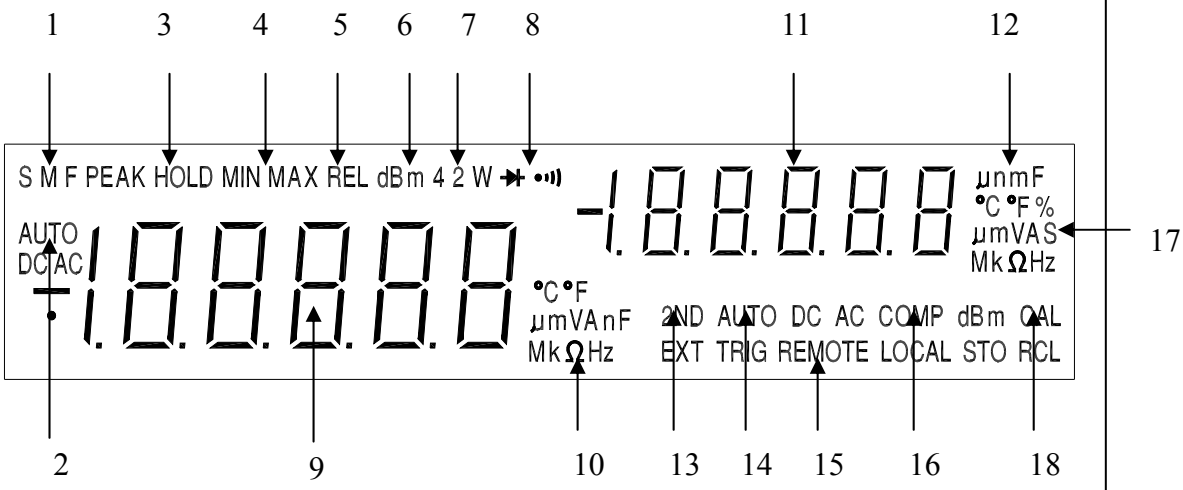
[2nd] を押すとセカンダリディスプレイが点灯し、シフトキー [Shift] を押しセカンダリディスプレイ上のシフトモード“ S ”が点灯してから、[Off 2nd] を押すとセカンダリディスプレイが消えます。

セカンダリディスプレイが点灯していて、セカンダリディスプレイの測定ファンクションが選定されている場合、プライマリディスプレイの測定は影響を受けません。

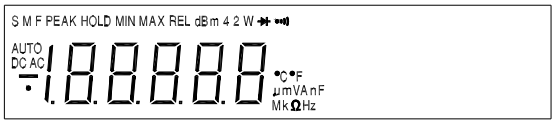
注意

ユーザーが [⊣▷/•••)] をプライマリディスプレイに選択した場合、プライマリディスプレイには、ダイオード電圧値のみが表示され、導通テストはプライマリディスプレイのみに表示されます。

演算機能 REL、dBm、HOLD、MINMAX はセカンダリディスプレイで選ぶことはできません。



プライマリディスプレイ



セカンダリディスプレイ

プライマリディスプレイ表示：	セカンダリディスプレイ表示：
1. 測定レート (S M F) 2. オートレンジ (AUTO) 3. データホールドモード (HOLD) 4. MINMAX(MIN MAX) 5. レラティブモード(REL) 6. dBm インジケータ(dBm) 7. 2wire / 4wireΩ (4 2W) 8. ダイオード/導通チェックモード 9. プライマリ数値データディスプレイ 10. 測定単位	11. セカンダリ数値データディスプレイ 12. 測定単位 13. セカンド・ファンクション(2ND) 14. オートレンジ(AUTO) 15. リモートステート(REMOTE) 16. コンペア・ファンクション(COMP) 17. シフトモード(S) 18. キャリブレーションモード(CAL) (1)

注記： (1) キャリブレーションモード(CAL)は本器生産時に使用するモードです。

図 3-1 デュアルディスプレイ図

3-4 入力端子

入力端子は図 3-2 のようにフロントパネル左側にあります。

メーターの最大入力定格は表 3-1 のとおりです。これらを超えた入力では、メーターと使用者共に損傷を受ける恐れがありますので、定格内でご使用ください。

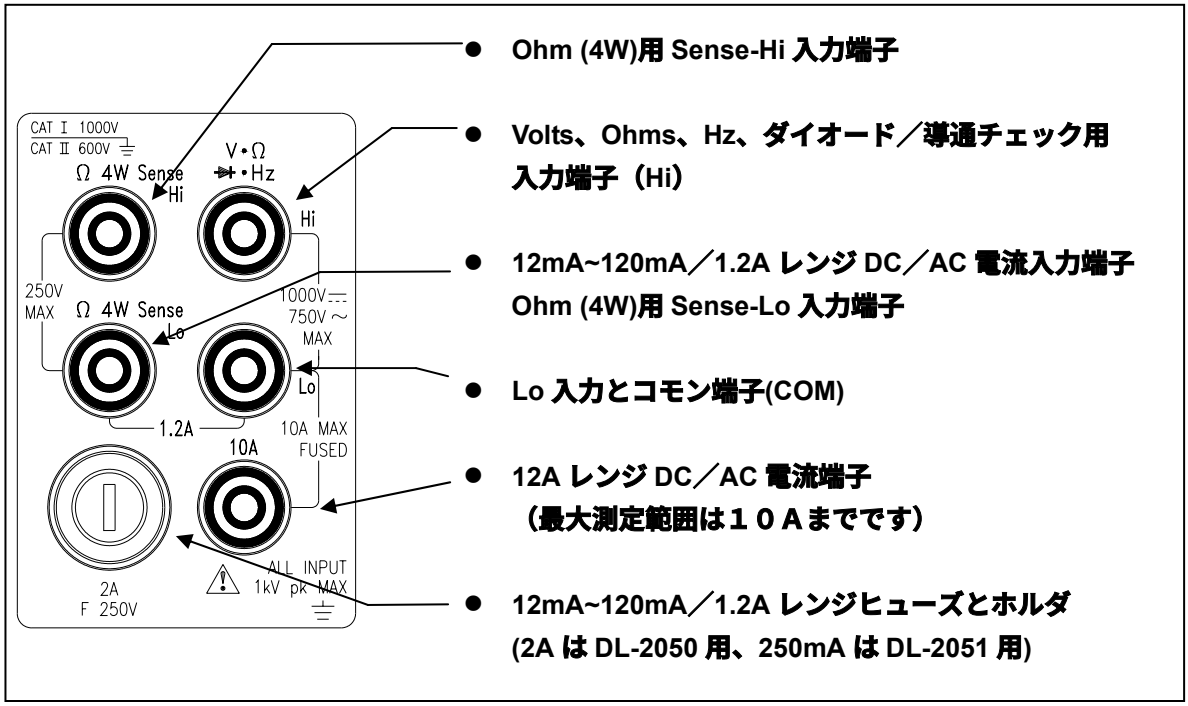


図 3-2 入力端子

表 3-1 最大入力定格

ファンクション	入力端子	過負荷保護値
DCV	V•Ω•Hz (Hi) to Lo	1000Vdc
ACV, Hz	V•Ω•Hz (Hi) to Lo	750Vac rms, $2x10^7$ V-Hz normal mode または $1x10^6$V-Hz common mode
mA, Hz	mA to Lo	1.2A または 120mA[(1)] dc または ac rms
10A, Hz	10A to Lo	10Adc または ac rms
Ω (2W)	V•Ω•Hz to Lo	500Vdc または ac rms
⊣•)))	V•Ω•Hz to Lo	500Vdc または ac rms
Ω (4W)	Sense Hi to Sense Lo	250Vdc または ac rms
All functions	Any terminal to earth	1000Vdc または peak ac

(1) DL-2050 は 1.2A まで; DL-2051 は 120mA まで

3.5 測定コンディションのイニシャライズ

- **電源入力と初期設定状態：**

  メーターに電源を入れる際、それと同時に初期設定状態となります。

  工場出荷時の初期設定は表 3-2 にあります。
  GP-IBアドレス、RS-232Cボーレート、データビット、ストップビット、パリティ、およびエコー用の初期設定を、メモリーに保存すると、電源の入切を繰り返しても、初期設定はユーザーによって設定されるまで変更されません。

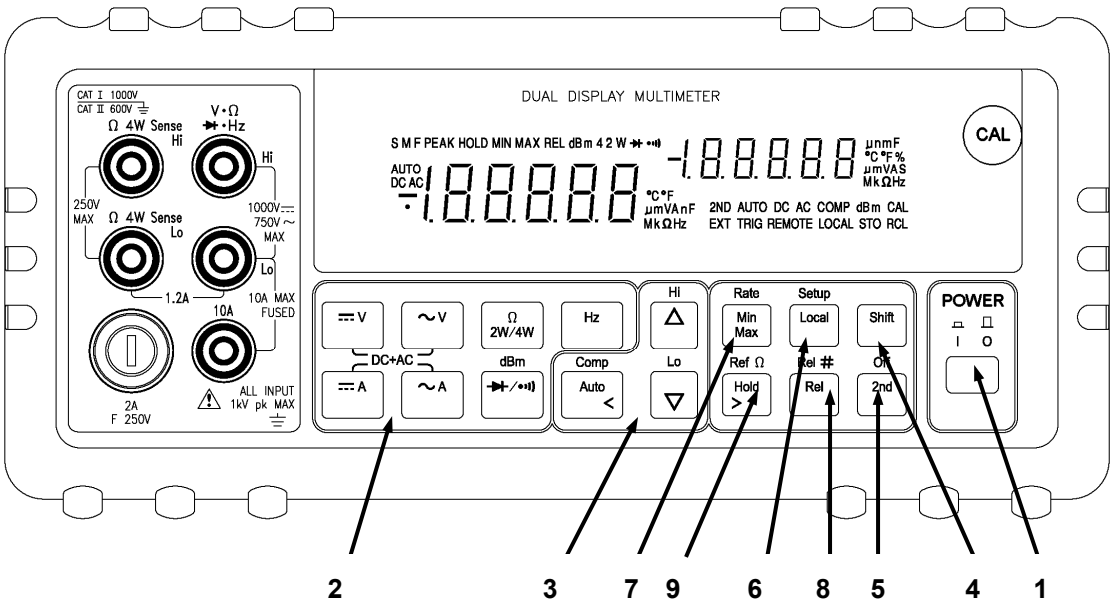
表 3-2 初期設定

パラメータ		初期設定
ファンクション		DCV
レンジ		Auto Range
ホールド		OFF
リーディングレート		Slow Mode (120,000 Counts)
演算機能		OFF
数値設定	コンペア	Hi: 199999 (199999E+0)
		Lo: 000000 (000000E+0)
	REFΩ (リファレンス抵抗)	600 Ω
	Rel # (比較基準値)	000000E+0
セカンドディスプレイ		OFF

3-6 測定機能の選択

図 3-3 を参照しファンクションボタンを押し､測定機能を選択します。

AC + DC の True RMS 測定を選択するためには[⎓V]と[~V]および [⎓A]と[~A]のボタンを同時に押してください。
ユーザーが機能を選定すると、表示器は選んだファンクションを表示するよう点灯します。
もしセカンダリディスプレイが選択されボタンが押されると[2ND]ファンクションの表示が点灯し、セカンダリディスプレイは，新しい測定機能が設定されたことを示します。
レンジスケールについて、表3-3（スローレート）表3-4（メディアム／ファーストレート）に一覧を示します。



1. 電源スイッチ
2. 測定ファンクションボタン
3. レンジ／コンペア・ボタン
4. シフトボタン
5. セカンダリディスプレイ・ボタン
6. ローカル／セットアップ・ボタン
7. MINMAX／リーディングレート・ボタン
8. レラティブ／レラティブベースボタン
9. ホールド／インピーダンス・ボタン

図 3-3 フロントパネル・プッシュボタン

表 3-3 スローリーディング・レートでのレンジスケール

ファンクション	レンジスケール	オートレンジング
⎓V	120mV, 1.2V, 12V, 120V, 1000V	●
∼V, ⎓V+ ∼V	120mV, 1.2V, 12V, 120V, 750V	●
⎓A,∼A, ⎓A + ∼A	12mA, 120mA, 1.2A (1)	●
⎓A,∼A, ⎓A + ∼A	12A(3)	マニュアルのみ
Hz	1200Hz, 12kHz, 120kHz, 1MHz	●
2WΩ, 4WΩ (2)	120, 1.2k, 12k, 120k, 1.2M, 12M, 120M Ω	●
⊣▶⊢ •ıı)	1.2V	固定レンジ
•ıı).	2W / 120 Ω (Continuity Mode)	固定レンジ

(1) 1.2A は DL-2050 のみ。

(2) テストリードに誘導されるノイズ干渉を排除するために、120KΩ以上の抵抗値測定用にはシールドされたテストケーブルをご使用されることをお奨めします。

(3) レンジ呼称は 12A ですが最大測定範囲は 10A までです。

表 3-4 ミィディアム／ファーストリーディング・レートでのレンジスケール

ファンクション	レンジスケール	オートレンジング
⎓V	400mV, 4V, 40V, 400V, 1000V	•
∼V, ⎓V+ ∼V	400mV, 4V, 40V, 400V, 750V	•
⎓A,∼A, ⎓A + ∼A	40mA, 120mA, 1.2A (1)	•
⎓A,∼A, ⎓A + ∼A	12A(3)	マニュアルのみ
Hz	1200Hz, 12kHz, 120kHz, 1MHz	•
2WΩ, 4WΩ (2)	400, 4k, 40k, 400k, 4M, 40M, 300M Ω	•
⊣•)))	2.5V	固定レンジ
•))).	2WΩ / 120 Ω (連続モード)	固定レンジ

(1) 1.2A は DL-2050 のみ。

(2) テストリードに誘導されるノイズ干渉を排除するために、120KΩ以上の抵抗値測定用にはシールドされたテストケーブルをご使用されることをお奨めします。

(3) レンジ呼称は 12A ですが最大測定範囲は 10A までです。

測定ファンクションを選ぶ、操作方法を以下に示します。

- ⎓V DC 電圧測定
- ∼V AC 電圧測定
- ⎓A DC 電流測定
- ∼A AC 電流測定
- Hz 周波数測定
- ⊣•))) ダイオード／導通チェック
- Ω 2W/4W 2W/4W 抵抗測定
- Shift と dBm ⊣•))) 押して dBm 測定
- (⎓V と ∼V)を同時に押して DC+AC RMS 電圧測定
- (⎓A と ∼A)を同時に押して DC+AC RMS 電流測定

3-7 測定レンジの選択(Auto<、△ および ▽)

Auto<、△ および ▽ ボタンを操作して測定レンジを選択してください(図 3-3 参照)。
測定レンジは、「オートレンジ」でメーターが自動的に選択を行うか、マニュアルでユーザー自身が選択することができます。

デュアルディスプレイ設定時、次の測定組合せの場合プライマリとセカンダリの測定レンジは、独立で設定できません。プライマリ、セカンダリ共に同一レンジとなります。

DCV/DCV、DCV/ACV、ACV/DCV、ACV/ACV、ACV+DCV/DCV、ACV+DCV/ACV、DCA/DCA、DCA/ACA、ACA/DCA、ACA/ACA、ACA+DCA/DCA、ACA+DCA/ACA

- **オートレンジ**

  Auto<を押すごとに、オートレンジ、マニュアルレンジに切替ります。メーターがオートレンジの時には AUTO の表示が点灯します。

  オートレンジの時、測定値が現在のレンジの測定範囲を超える場合には、メーターは次の上のレンジを自動的に選択します。測定値が最大レンジの測定範囲を超えた場合は、「OL」(オーバーロード) が、プライマリあるいはセカンダリディスプレイで表示されます。測定値がレンジフルスケールの約 9.5%以下の値では、メーターは低いレンジを自動的に選択します。

- **マニュアルレンジ**

  Auto<を押して、マニュアルレンジにします。マニュアルレンジの場合、レンジはユーザー自身が選択します。マニュアルレンジでは、固定レンジの状態となります。

- **測定レンジの選択**

  マニュアルでレンジを選ぶ場合、

- Auto<を押してマニュアルレンジを選択します。　　または、

  △ と ▽を使う。

  マニュアルレンジでは、

- △ と ▽を使ってレンジを選択する。

3-8 リーディングレートの選択(Rate)

リーディングレートは、SLOW、MEDIUM、FAST の中から 1 つのレートを選択します。リーディングレート選択は、精度アップ、測定スピードアップやノイズ除去に役立ちます（表 3-5 参照）。
「S」、「M」および「F」（それぞれslow、medium、fast）の表示は、プライマリディスプレイ上で各々示されます。

- Shift と Rate Min Max を押してリーディングレートを選択します。

上記の方法を繰り返せば、メーターは、連続した 3 種のうち 1 つのリーディングレート(S → M → F → S → M → F 等)で操作されます。

表 3-5. シングル測定のディスプレイリーディングレート

リーディングレート	デジット	ディスプレイカウント(1)	Readings/s
SLOW	5 1/2	119,999	2
MEDIUM	4 1/2	39,999	5
FAST	3 1/2	3,999	20
(1) DCV 1000V のレンジであれば、ディスプレイカウントは、slow、medium と fast のレート各々で 1200.00、1200.0、1200 までとなります;			

注記:1. 周波数測定設定時のディスプレイカウントは、リーディングレートによらず常に 119,999 です。

注記:2. dBm ファンクションの時、分解能はそれぞれ、Slow または Medium レートで 0.01dBm、Fast レートで 0.1dBm です。

3-9 セカンダリディスプレイの選択

- **デュアルディスプレイモードの選択**

2nd とファンクションボタン(⎓V , ∼V , ⎓A , ∼A , Hz)

を押してデュアルディスプレイモードを選択する。
2nd がセカンダリディスプレイのエリアで表示されます。

- **デュアルディスプレイモードの取り消し**

Shift と Off 2nd を押してデュアルディスプレイモードを終えます。

2nd の表示がセカンダリディスプレイから消え、シングルディスプレイモードの状態になります。

- **デュアルディスプレイの組み合わせ**

表 3-6 はデュアルディスプレイモードでの、プライマリディスプレイとセカンダリディスプレイの組み合わせ一覧です。

表 3-6. デュアルディスプレイモードの組み合わせ一覧

プライマリディスプレイ ＼ セカンダリディスプレイ	DCV	ACV	DCA (4)	ACA (4)	Hz (7)
DCV	● (1)	● (1)	●	●	●
ACV	● (1)	● (1)	●	●	●
DCA (4)	●	●	● (1)	● (1)	● (2)
ACA (4)	●	●	● (1)	● (1)	● (2)
ACV + DCV	● (1)	● (1)	●	●	●
ACA + DCA (4)	●	●	● (1)	● (1)	● (2)
Hz (7)	●	●	● (2)	● (2)	●
Ω (3)	●	● (5)	●	● (5)	● (5)
⊳+ ·)))	●	● (5)	●	● (5)	● (5)
dBm (6)	●	●	●	●	●

(1) オートレンジではプライマリディスプレイまたはセカンダリディスプレイの大きいほうのレンジに一致して設定されます。
マニュアルレンジではセカンダリディスプレイのレンジはプライマリディスプレイと同じレンジに設定されます。
(2) 周波数測定は電流入力信号によります。他の測定は電圧入力信号によります。
(3) デュアルディスプレイモードでは抵抗値の測定は 1M Ω までを推奨します。
(4) 12A レンジはマニュアルレンジ操作のみとなります。
(5) 測定動作はしますが規定外となります。
(6) 常にオートレンジです。
(7) 周波数測定モードの電圧，電流測定レンジは他の測定モード時の測定レンジに準じます。

注記:1. デュアルディスプレイモードでは，ボタン操作の応答時間が 1 秒程度かかる場合がありますので，メーターが応答するまでボタンを押すようにしてください。

3-10 セットアップモード

セットアップモードで、RS-232C（標準装備）、GP-IB（DL-2050G/DL-2051G）、ビーパ(ブザー)モードを選択できます。リモート・インタフェースを適切に動作させる為に、以下の手順でパラメータを設定することが必要です。

Shift を押してから Setup Local を押し、セットアップモードに入ります。

△ か ▽ を押して第 1 層の各メニュー項目を選びます。

Auto < か Hold > で、各メニュー項目のパラメータを選択します。選択中はプライマリディスプレイ上のパラメータが点滅します。

Shift で、選択したパラメータを決定します。もしくは、第 2 層のメニューに入ります。

Off 2nd を押すと、第 2 層のメニューまたはセットアップモードから抜けます。セットアップモードを抜けると全てのパラメータが記憶されます。

表 3-7 にセットアップメニュー項目の概要を記載してあります。GP-IB のメニュー項目は GP-IB インタフェース搭載モデル（DL-2050G/DL-2051G）のみ表示されます。

表 3-7. セットアップメニュー項目の概要

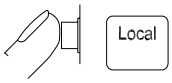
第 1 層メニュー	第 2 層メニュー
1. Remote Mode Selection (1)	
2. RS-232C Interface Parameters	1. Baud Rate 2. Parity 3. Data Bit 4. Stop Bit 5. ECHO 6. Printer-Only
3. GP-IB Interface Parameters (1)	1. Address (1) 2. Talk (1)
4. Beeper Mode Selection	
(1) DL-2050G/DL-2051G のみ表示されます。	

表 3-8 は、RS-232C（標準装備）と GP-IB（DL-2050G/ DL-2051G）インタフェースの、工場出荷時設定と選択可能パラメータの一覧です。

表 3-8. 通信関連のパラメータ

メニュー項目	工場出荷時設定	パラメータ
Remote	RS-232C	RS-232C or GP-IB
Baud Rate	9600	9600, 4800, 2400, 1200, 600, and 300
Parity	None	None, Odd or Even
Data Bit	8	7 or 8
Stop Bit	1	1 or 2
ECHO	OFF	ON or OFF
Printer-Only	OFF	ON or OFF
Address	8	0 to 30
Talk	OFF	ON or OFF
Beeper (1)	ON	ON or OFF
(1) ビーパモードは通信関連のパラメータではありません。		

3-11 ローカルオペレーション・モード



を押してリモートモード（インターフェース操作）からローカルモード（パネル操作）に戻します。

3-12 演算機能（Arithmetic Functions）の操作

● dBm 測定

dBm の測定には、リファレンス抵抗で 1mW の電力を消費させるデシベル変換で行われ、DCV か ACV の単位の測定のみ表示されます。電圧測定は以下の方程式で dBm に変換しています。

$$dBm = 10x \log_{10} [(電圧測定値)^2 / リファレンス抵抗/1mW]$$

リファレンス抵抗の工場出荷時の設定値は 600Ωです。

Shift を押してから dBm を押して DCV か ACV の dBm 測定モードにします。

メーターは、プライマリディスプレイ上に dBm を表示し、リファレンス抵抗の値はセカンダリディスプレイ上に表示されます。

そして △ と ▽ のボタンで、リファレンス抵抗を選択します。リファレンス抵抗はセカンダリディスプレイ上に表示されます。

● dBm 測定用リファレンス抵抗の設定

Shift を押してから Ref Ω Hold > を押し、リファレンス抵抗選択モードにします。

以下２１種のリファレンス抵抗から選択します。

8000Ω, 1200Ω, 1000Ω, 900Ω, 800Ω, 600Ω, 500Ω, 300Ω, 250Ω, 150Ω, 135Ω, 125Ω, 124Ω, 110Ω, 93Ω, 75Ω, 50Ω, 16Ω, 8Ω, 4Ω, 2Ω

2、4、8 や 16Ω のリファレンス抵抗が選定されているときは dBm 測定は Watts (電力)で表示されます。

● **操作方法:**

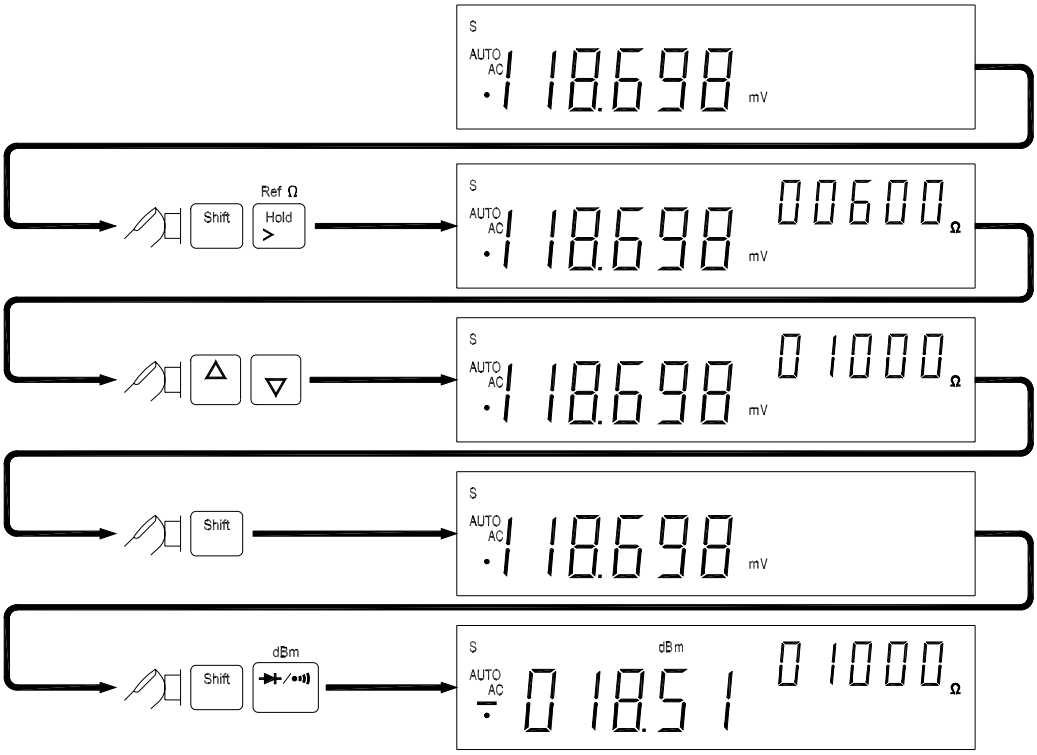
コンディション 1:

Shift を押してから Ref Ω Hold を押し、現在設定されているリファレンス抵抗をセカンダリディスプレイ上に表示させます。

△ や ▽ で、リファレンス抵抗を選択します。

Shift 設定を記録させます。

● **操作例**: dBm **測定用にリファレンス抵抗を** 1000Ω**に設定します。**

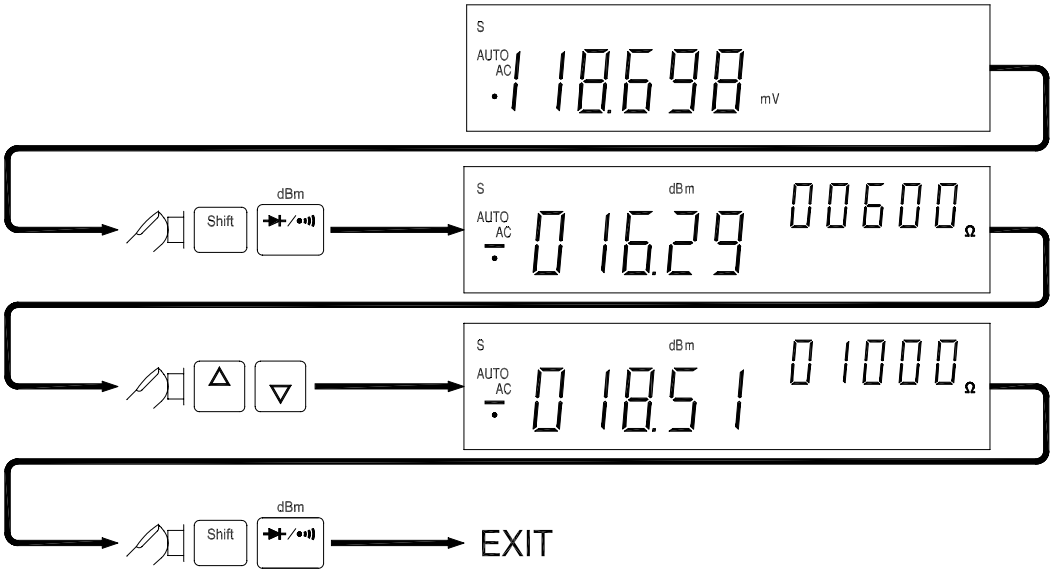


コンディション 2:

Shift を押してから dBm を押し、dBm **測定モードに入ります。**

△ や ▽ を使って、以下の例のようにリファレンス抵抗を設定します。

● **操作例**:



- **MINMAX 測定**

「MINMAX」は、「MINMAX」測定を選択してからのメーターで測定された入力信号の最大、または最小値を保持します。「MIN」と「MAX」の定義は以下の通りです。

MIN: 測定値の最小値

MAX: 測定値の最大値

「MAX」測定が選択されている場合、設定以後の測定値が現在の最大値を超えるまで、現在の最大値を保持しディスプレイ上に表示します。最小値は表示されませんが、保持、更新は行われます。

「MIN」測定が選択されている場合、それ以後の測定値が現在の最小値を下回るまで、現在の最小値を保持しディスプレイ上に表示します。最大値は表示されませんが、保持し、更新は行われます。

「MIN MAX」モードが選択されている場合、入力信号の実際値が表示されます。最大値、最小値は表示されませんが、保持、更新は行われます。

注記:1. *MINMAX モードが選択されると、測定レンジはマニュアル固定レンジになります。「MIN MAX」モードがキャンセルされるまで、測定レンジは固定されます。*

注記:2. *ビーパモードが「ON」になっている場合、最大または最小値が更新されると単音のブザーが鳴ります。*

- **操作手順：**

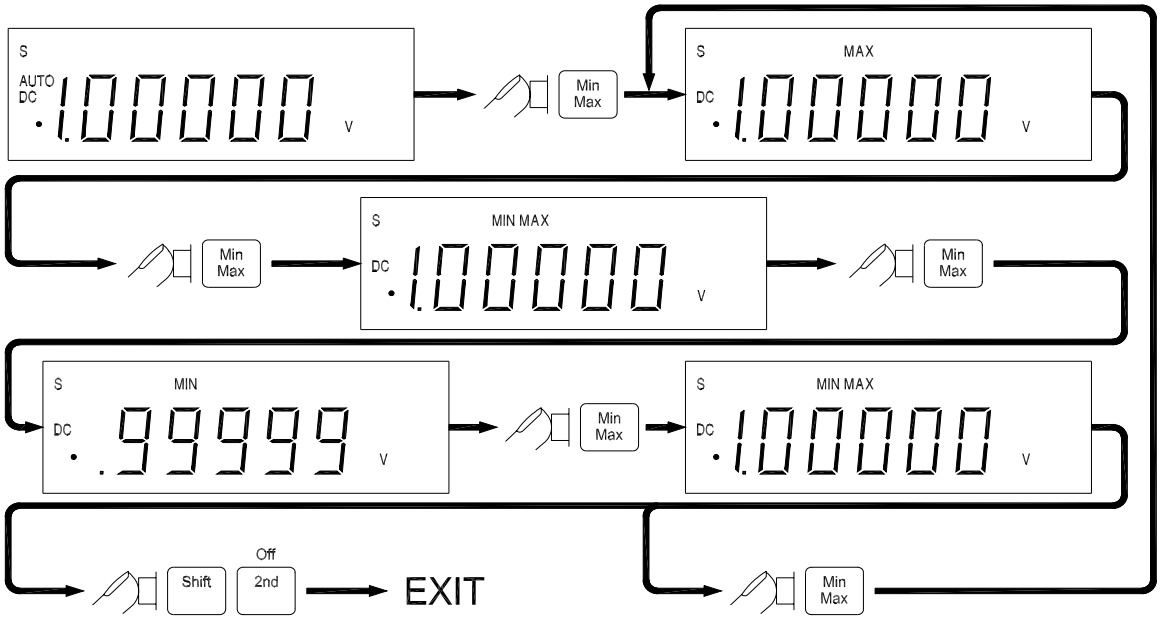
Min Max を押して「MINMAX」測定にします。

Min Max キーを押しつづけると設定は以下の順番で変わります:

Max → MinMax → Min → MinMax → Max

Shift と Off 2nd を押し「MINMAX」測定をキャンセルします。

- **操作例**



● HOLD (Data Hold)測定の設定

データホールド機能はディスプレイの状態を一時的に保持させます。この機能は、現在の測定値を保持したいときに、HOLD を押してディスプレイ上の測定値を保持します。

- **操作手順**

Hold > を押し「HOLD」測定にします。HOLD の表示がプライマリディスプレイに点灯します。

Hold > をもう一度押して「HOLD」測定をキャンセルします。

***注記**: HOLD は、 dBm、REL や Min / Max 等の演算機能と併用できます。*

● レラティブ（REL）測定

「REL」測定が設定されているときは、プライマリディスプレイの表示値は、Rel# (**基準値**) **値と最新の測定値との値の差です。**

「REL」測定の定義について以下に示します。

プライマリディスプレイの表示値=（測定値）– （Rel#値）

***注記**:レラティブ測定はプライマリディスプレイにのみ設定可能です。*

● レラティブ測定用基準値の設定

[Rel] **を押して「REL」測定を設定すると、プライマリディスプレイの最初の測定値が基準値として記録されます。その後、プライマリディスプレイは** 0 **値化され、**[REL] **の表示がプライマリディスプレイに表れます。セカンダリディスプレイは影響を受けません。**

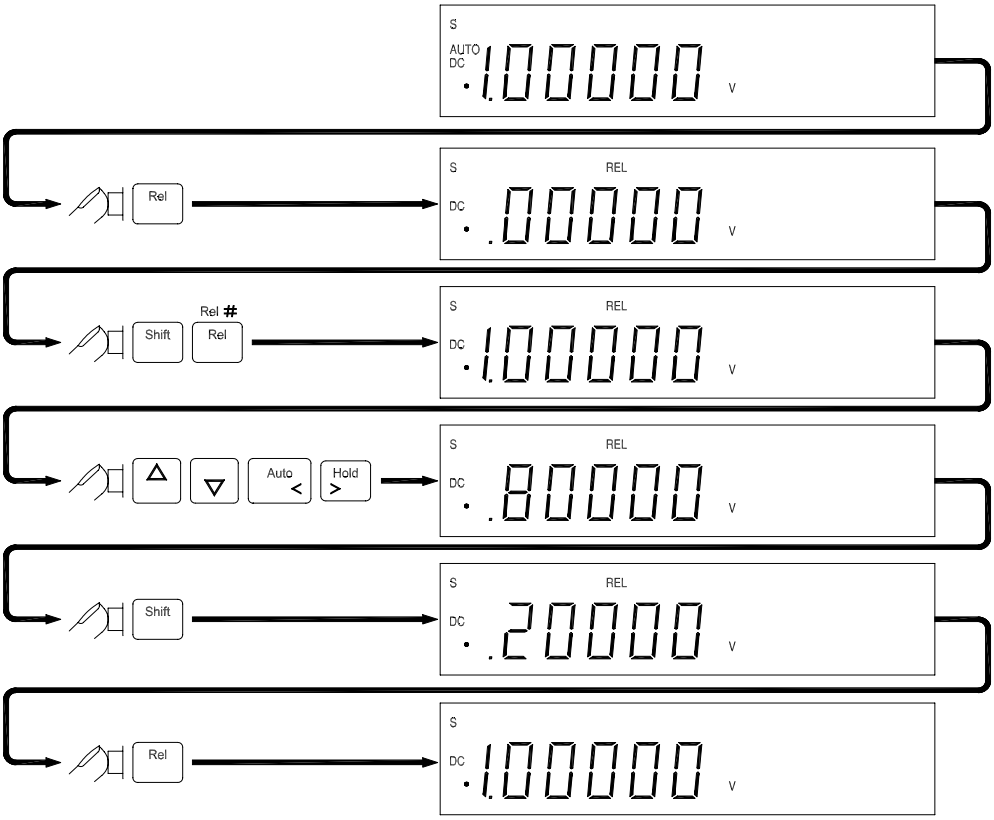
「REL」測定が設定されているときは、

[Shift] **を押してから** [Rel #/Rel] **を押して基準値**(REL#) **の設定モードに入ります。（**[△]**、**[▽]**、**[Auto <]**、**[Hold >]**）のボタンで「REL」測定用に基準値を変更してください。**

[Shift] **を押すと、基準値を決定し、**REL **測定に戻ります。**

[Rel] **を押すと、「REL」測定をキャンセルします。**

- **操作例**: DCV 測定用に基準値を設定します。



● COMP (コンペア) 測定

「COMP」測定は、入力の測定値とプリセットの上限と下限とを比較させます。「COMP」測定は、小数点以下を無視して表示します。

HI:　測定値>上限値(HI)

LO:　測定値<下限値(LO)

PASS:　上限値≧測定値≧下限値

「COMP」測定が設定されている時は、実際の測定値はプライマリディスプレイ上に表示され、比較結果はセカンダリディスプレイ上に、「HI」、「LO」、「PASS」で表示されます。

● 操作方法

Shift を押してから Comp Auto < を押して「COMP」測定を設定します。

Shift と Comp Auto < を再度押して「COMP」測定をキャンセルします。

● 上限、下限値の設定

以下の操作手順で「COMP」測定の上／下限値を設定します。

Shift を押してから Hi △ を押し、上限値設定モードにします。

プライマリディスプレイに上限値が表示されます。

Auto <、△、▽ と Hold > とで、値を変更します。

Shift を押し、上限値を決定します。

Shift を押してから Lo ▽ を押し、上記の手順を繰り返して下限値を設定します。

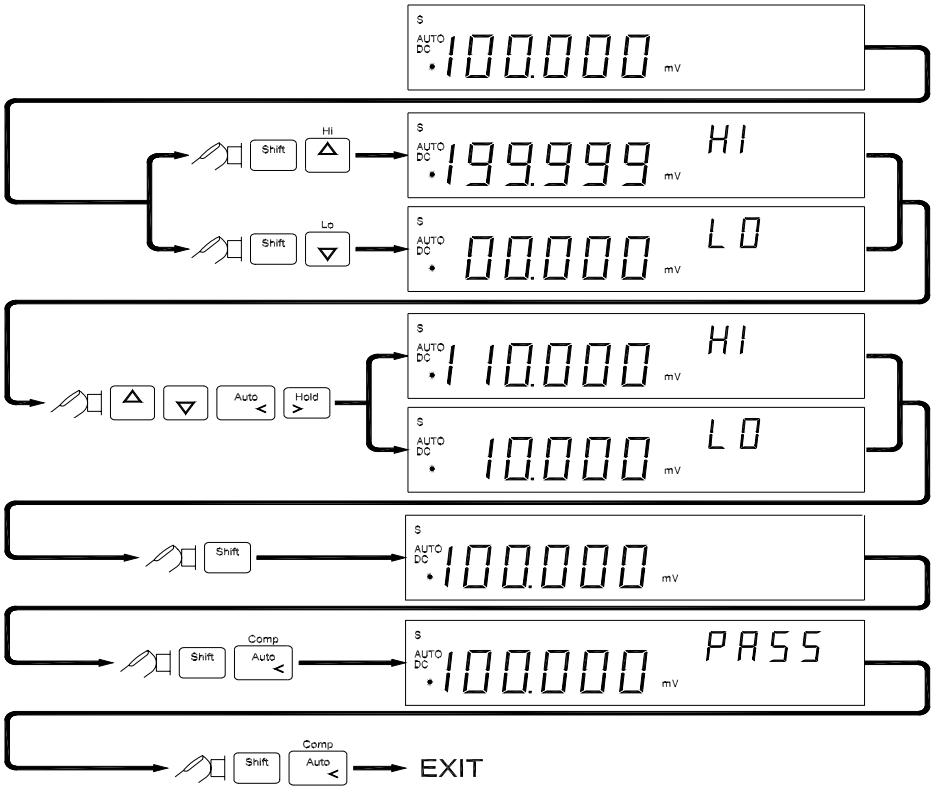
***注記:1.** 上限／下限値が設定されると、設定された値は全てのレンジ、測定項目で適応されます。レンジ、測定項目を変更して使用する場合は、上限／下限値を再度設定してください。*

***注記:2.** コンペア測定は、REL、, MINMAX や dBm 等の演算機能にも適用されます。*

***注記:3.** 固定レンジで、レンジの上限を超えた場合は Hi、下限を超えた場合は Lo を表示します。*

- **操作例:**

  DCV **測定のために、上限、下限値を設定します。**

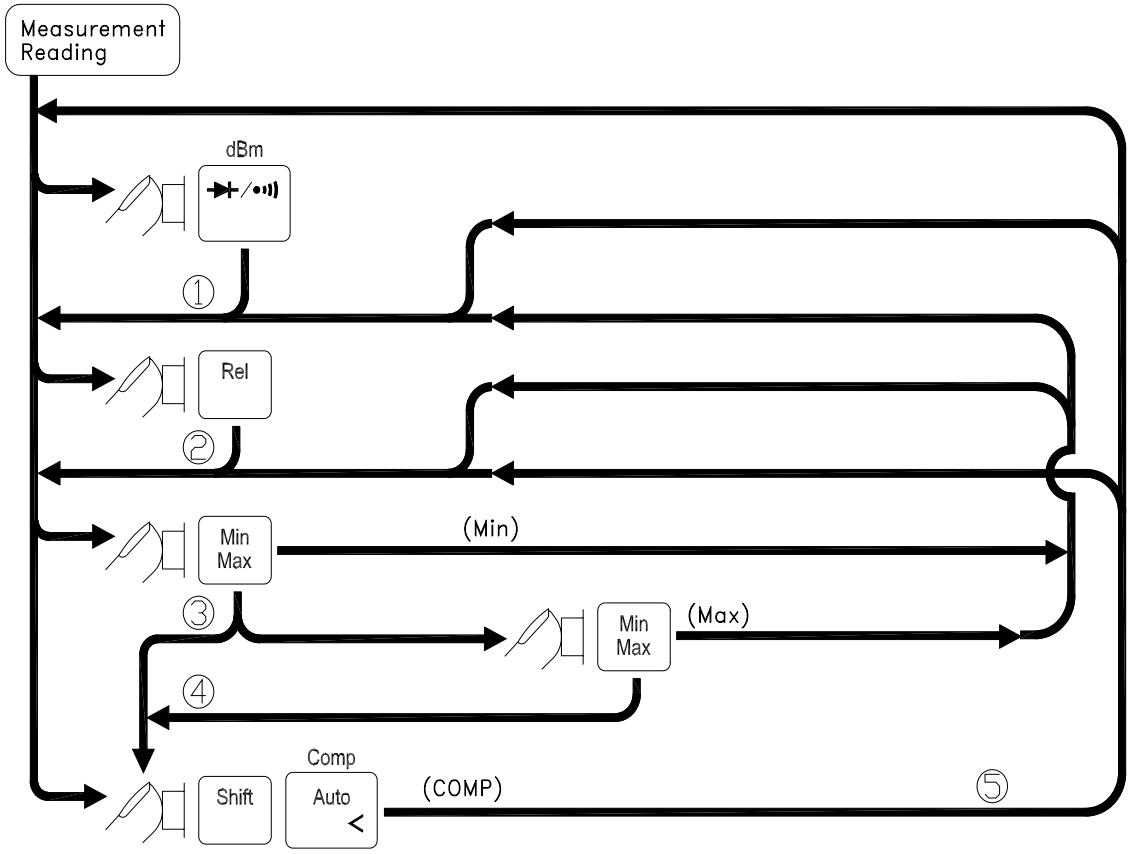


3-13 演算機能の組み合わせ

このメーターでは、複数の演算機能(dBm、MINMAX、REL、HOLD、COMP)を組み合わせることができます。

例:「COMP」測定の上限／下限値を設定するために、以下の操作手順を行います。

複数の演算機能を使用する場合、以下の操作方法にあるように、いろいろな演算機能が組み合わせられます。例えば、もし dBm 測定の状態で Rel が選定されると、dBm の測定結果(①) は次の測定の比較ベース(②)になります。先の例にあるように、いろいろな演算機能の使用可能な場合の、組み合わせのシーケンスと結果は表 3-9 にワンステップづつ示してあります。



***注記**: 演算機能はプライマリディスプレイでのみ設定可能です。*

表 3-9. 演算機能の組み合わせ詳細

演算機能 操作シーケンス		説明	結果の生成
1	dBm	測定値は dBm に変換算出されます。	①
2	REL	dBm の結果(①)はレラティブ測定の基準値になります。	②
3	Min	レラティブ測定の dB 値の最小値は新規にレラティブ測定の基準値(②)として記憶されます。	③
4	Max	レラティブ測定の dB 値の最大値は新規にレラティブ測定の基準値(②)として記憶されます。	④
5	COMP	コンペア測定は③と④の結果に基いて行われます。	⑤

第４章

測定応用例

4-1 はじめに

第４章では、メーターをより機能的に使用するための、いくつかより高度な方法と応用例を紹介します。第２，３章で紹介した基本測定操作方法と電気についての基礎知識が必要です。

4-2 デュアルディスプレイの応用

デュアルディスプレイの使用は、メーターの特長の中でも特に役立つものです。検査と測定をする上でさらに便利さが増すでしょう。

図 4-1 に、デュアルディスプレイの応用方法の一般的な組み合わせ方をいくつか示してあります。

図 4-1.デュアルディスプレイの典型的な使用と応用方法

プライマリディスプレイ	セカンダリディスプレイ	応用方法
DCV	ACV	• Testing DC to AC or AC to DC converter circuit
ACV+DCV	DCV	• Measuring DC level and AC ripple of power supply
DCV	DCA	• Testing power supply load regulation
DCV	ACA	• Checking loop current and voltage drop level
ACA+DCA	DCV	• Testing line and load regulation
ACV	DCA	• Testing AC to DC or DC to AC converters
ACA+DCA	ACV	• Measuring DC level and AC ripple of power supply
ACV	ACA	• Testing transformer
ACV	Hz	• Measuring AC frequency response of amplifier circuit
ACA	Hz	• Adjusting AC motor control
DCA	ACA	• Measuring AC ripple and DC current of power supply • Measuring current dissipation for power supply analysis
ACA+DCA	DCA	
dBm	Reference Ω	• Setting dB reference impedance and show dBm
dBm	DCV	• Indicating DC voltage and dBm
dBm	ACV	• Indicating AC voltage and dBm
dBm	Hz	• Checking frequency response

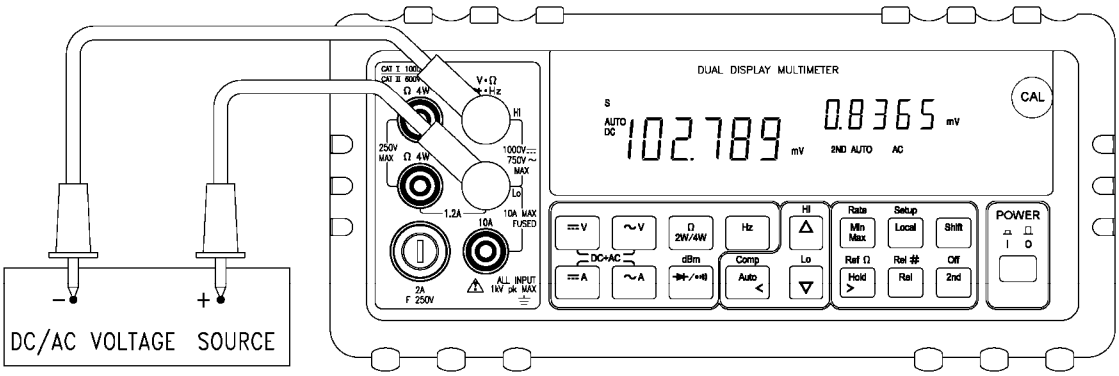
4-2-1 デュアルディスプレイ操作方法例

デュアルディスプレイの特長を使った実践的な操作方法についていくつか説明します。

- **整流回路での DC 電圧と AC リップルの測定**

整流回路の検査に際し、プライマリディスプレイに DC 電圧、セカンダリディスプレイに AC 電圧を（または逆に）、表示します。一回の測定で同時に、供給された DC 電圧と AC リップルを測定できます。

1. 以下の図のように、検査ユニットをメーターに接続してください。



2. [⎓V] を押し、プライマリディスプレイにDC電圧測定を設定。

3. [Auto <] [△] と [▽] を押してプライマリディスプレイでオートレンジかマニュアルを選択します。

4. [2nd] を押してセカンダリディスプレイに2NDを表示させます。

5. [~V] を押してセカンダリディスプレイにAC電圧測定を設定します。

6. [Auto <] [△] と [▽] を押してセカンダリディスプレイにオートレンジかマニュアルを選択します。

注記:1. *[Shift] の後 [Off 2nd] を押すとセカンダリディスプレイが消える場合があります。*

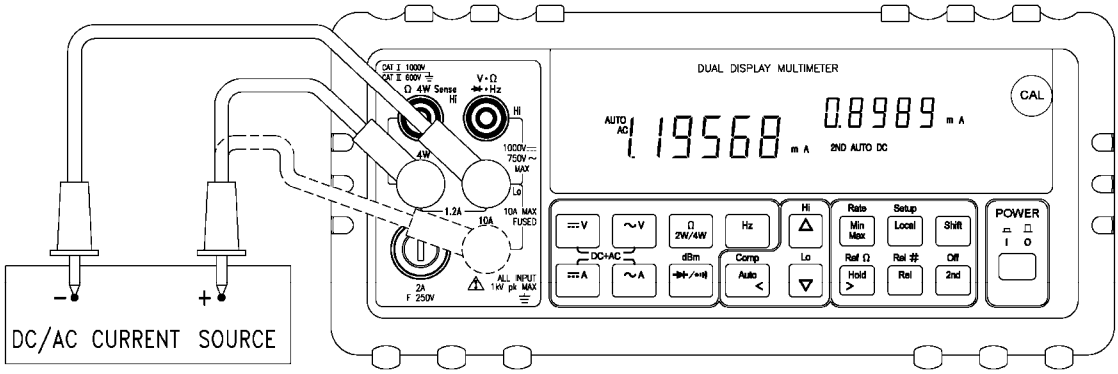
注記:2.*DCV + ACリップルが整流電流の大きさを超えている場合には、[△] を押して、適切なレンジを選択してください。*

注記:*3.セカンダリディスプレイの機能は第３章の3-10をご覧ください。*

- **整流回路での AC と DC 電流の測定**

整流回路の検査に際し、プライマリディスプレイに AC 電流、セカンダリディスプレイに DC 電流を（または逆に）、表示させます。一回の測定で同時に、供給された DC 電流と AC リップルを測定できます。

1. **以下のように検査ユニットをメーターに接続してください。**



⚠ 警告

1.扱うレンジに従って適切な入力ターミナルをお選びください。

2.メーターに損害を与えないよう最大入力定格以上の電流を入力ターミナルに入力しないでください。

2. **を押しプライマリディスプレイにAC電流測定を設定。**

3. **と を押してプライマリディスプレイでオートレンジかマニュアルを設定します。**

4. **を押してセカンダリディスプレイに2NDを表示させます。**

5. **を押してセカンダリディスプレイにDC電流測定を設定。**

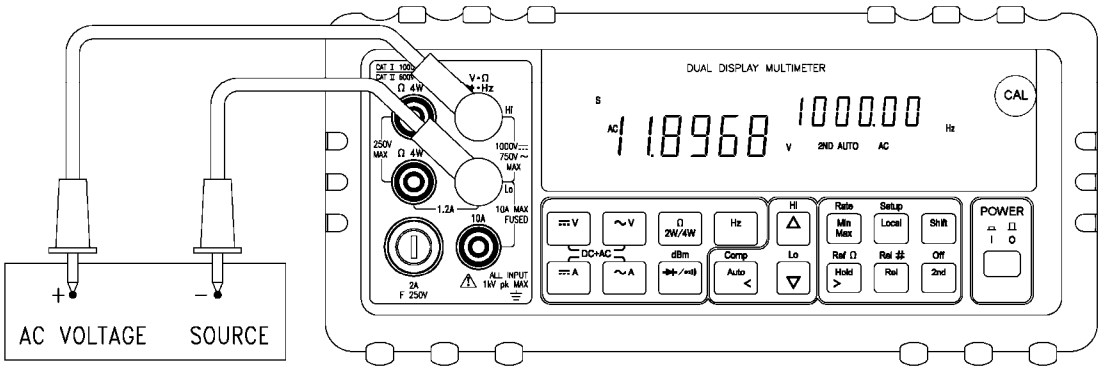
注記:1. *の後 を押すとセカンダリディスプレイが消える場合があります。*

注記:2.セカンダリディスプレイの機能は第３章の3-10をご覧ください。

- **AC 回路の電圧と周波数測定**

  AC 信号測定に際し、プライマリディスプレイに AC 電圧、セカンダリディスプレイに周波数を（または逆に）、表示させます。一回の測定で同時に、AC 電源もしくは回路信号の AC 電圧と周波数とを測定できます。

1. 以下のように検査ユニットをメーターに接続してください。



2. ~V を押しプライマリディスプレイにAC電圧測定を設定。

3. Auto <、△ と ▽ を押してプライマリディスプレイでオートレンジかマニュアルを設定します。

4. 2nd を押してセカンダリディスプレイに2NDを表示させます。

5. Hz を押してセカンダリディスプレイに周波数測定(Hz)を設定。

6. Auto <、△ と ▽ を押してセカンダリディスプレイでオートレンジかマニュアルを設定します。

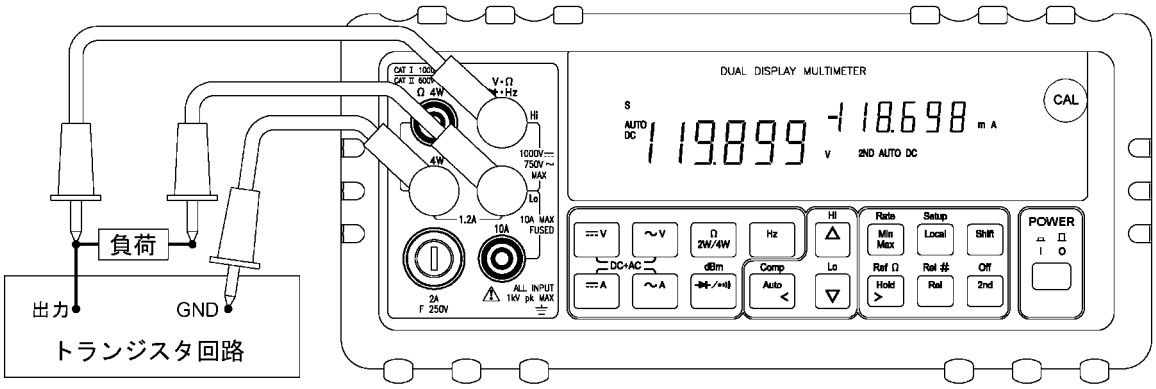
注記:1. *Shift の後 Off 2nd を押すとセカンダリディスプレイが消える場合があります。*

注記:2. *セカンダリディスプレイの機能は第３章の3-10をご覧ください。*

- **トランジスタ回路等の負荷動作での DC 電圧と電流測定**

トランジスタ増幅回路の検査に際し、プライマリディスプレイに DC 電圧、セカンダリディスプレイに DC 電流を（または逆に）、表示させます。デュアルディスプレイの使用で、H_{fe} の検査や DC 消費電流を測定できます。

1. **以下のように検査ユニットをメーターに接続してください。**



> **⚠ 警告**
>
> *1. 扱うレンジに従って適切な入力ターミナルをお選びください。*
>
> *2. メーターに損害を与えないよう最大入力定格以上の電流を入力ターミナルに入力しないでください。*

2. **[⎓V] を押しプライマリディスプレイにDC電圧測定を設定。**

3. **[Auto <]、[△] と [▽] 押してプライマリディスプレイでオートレンジかマニュアルを設定します。**

4. **[2nd] を押してセカンダリディスプレイに2NDを表示させます。**

5. **[⎓A] を押してセカンダリディスプレイにDC電流測定を設定。**

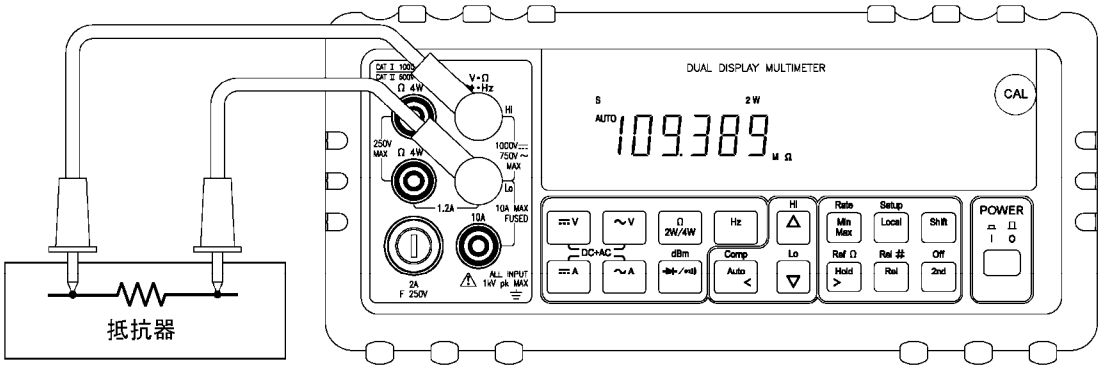
6. **[Auto <]、[△] と [▽] を押してセカンダリディスプレイでオートレンジかマニュアルを設定します。**

注記:1. *[Shift] の後 [Off 2nd] を押すとセカンダリディスプレイが消える場合があります。*

注記:2. *セカンダリディスプレイの機能は第３章の3-10をご覧ください。*

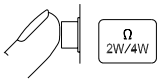
4-3 2-wire モードを使っての抵抗測定

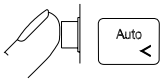
1. **以下のように、抵抗を V･Ω･Hz と Lo の入力端子に接続してください。**



⚠警告

500Vのピークを超える電圧をV･Ω･Hz端子と Lo端子間に入力しないでください。

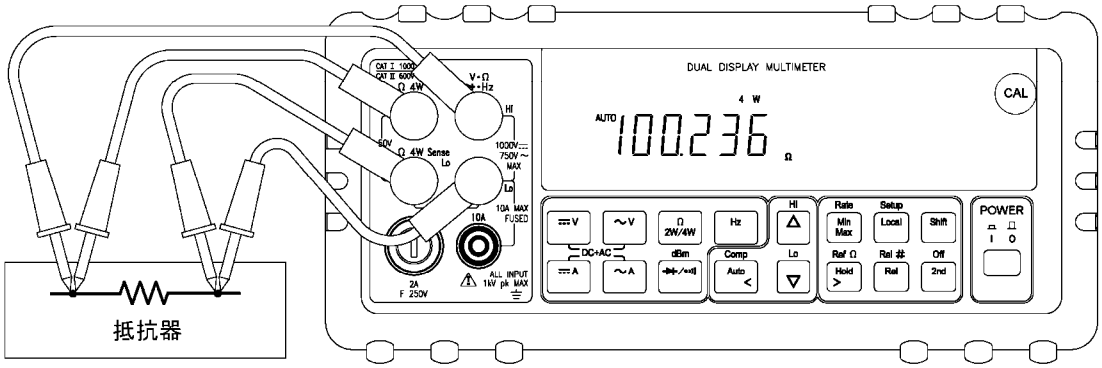
2.  **を押して**2-wire **抵抗測定にしてプライマリディスプレイに 2 W を表示させます。**

3.  **、 △ と ▽ 押してプライマリディスプレイでオートレンジかマニュアルを設定します。**

***注記**:抵抗測定の場合、「REL」機能を使用して、テストリード抵抗と接触抵抗により起こる、測定誤差を少なくすることができます。*

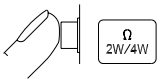
4-4 4-wire モードを使っての抵抗測定

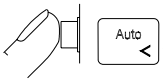
1. 4-wireモードを使っての抵抗測定には、まず、V·Ω·HzとSense-Hi 端子からそれぞれテストリードで、検査する抵抗の一方と接続し、 Lo と Sense-Lo 端子からそれぞれテストリードで、検査する抵抗の他方に、以下のように接続します。



⚠警告

250Vのピークを超える電圧をSense Hi端子と Sense Lo端子間に、また500Vのピークを超える電圧をV·Ω·Hz端子と Lo端子間に入力しないでください。

2.  を押して4-wire 抵抗測定にしてプライマリディスプレイに 4 Wを表示させます。

3.  、 と 押してプライマリディスプレイでオートレンジかマニュアルを設定します。

4-5 AC+DC　RMS の測定

このメーターはAC＋DCの電圧または電流のRMSを測定できます。

[⎓V] と [~V] または [⎓A] と [~A] が同時に押されると、メーターは、以下の方程式によってACとDC信号を計算しAC＋DC電圧または電流のRMSを表示します:

(AC+DC) RMS = $\sqrt{dc^2 + ac^2}$

注記:電圧(AC+DC)の測定が設定されていると、DCV 入力インピーダンスは、交流結合 の 1.1MΩ アッテネータと並列となります。

- **測定例:**

AC信号のAC＋DC　RMSの測定で、10Vrms、1kHz　sin波でDC　offset voltageが+5VのAC入力信号の結果は、次のように算出します：

$\sqrt{5^2 + 10^2}$　　11.1803 V rms

第５章

RS-232C リモートオペレーション

5-1 はじめに

第 5 章では、標準装備の RS-232C インタフェースを介してのメーターの操作について説明します。また、メーターに使用されている RS-232C インタフェースのコマンドについての詳細も述べていきます。ユーザーはリモートコントロール操作をする際、ターミナルを通じてマニュアルで行うか、あるいはホストコンピュータのプログラムで自動的にできます。

5-2 RS-232C インタフェースの概要

メーターのリアパネルにある D-sub 9-pin オス端子コネクタのシリアルポートは、ホストコンピュータもしくは、標準的な RS-232C インタフェース経由のターミナルでメーターを通信するために使用します。図 5-1 はメーターとホストコンピュータ間の RS-232C 接続ダイアグラムです。

RS-232C インタフェースは、シリアル・バイナリデータの送受信で、転送レートは 300 から 9600baud まで対応しています。また、RS-232C インタフェース間は、50 フィートまで通信可能です。メーターの RS-232C ポートは、データ送受信において、メーターにとってより機能的で安全な全 2 重通信方式を採用しています。

5-3 RS-232C インタフェース・パラメータの設定

ホストコンピュータやターミナルを介してメーターを操作するために、メーター内の RS-232C インタフェースのパラメータと、ホストまたはターミナルのシリアルインタフェースのパラメータとが一致させる必要があります。

以下に、ホストの RS-232C インタフェースに準じて、メーター内の RS-232C インタフェースのパラメータ設定方法を説明します。工場出荷時のメーター初期設定は、転送レート 9600-baud、ノンパリティ、データビット長 8 および ストップビット 1 です(9600, n, 8, 1)。

表 5-1 には、工場出荷時の初期設定と RS-232C インタフェースを使用した際のユーザーが変更可能な通信パラメータが示されています。

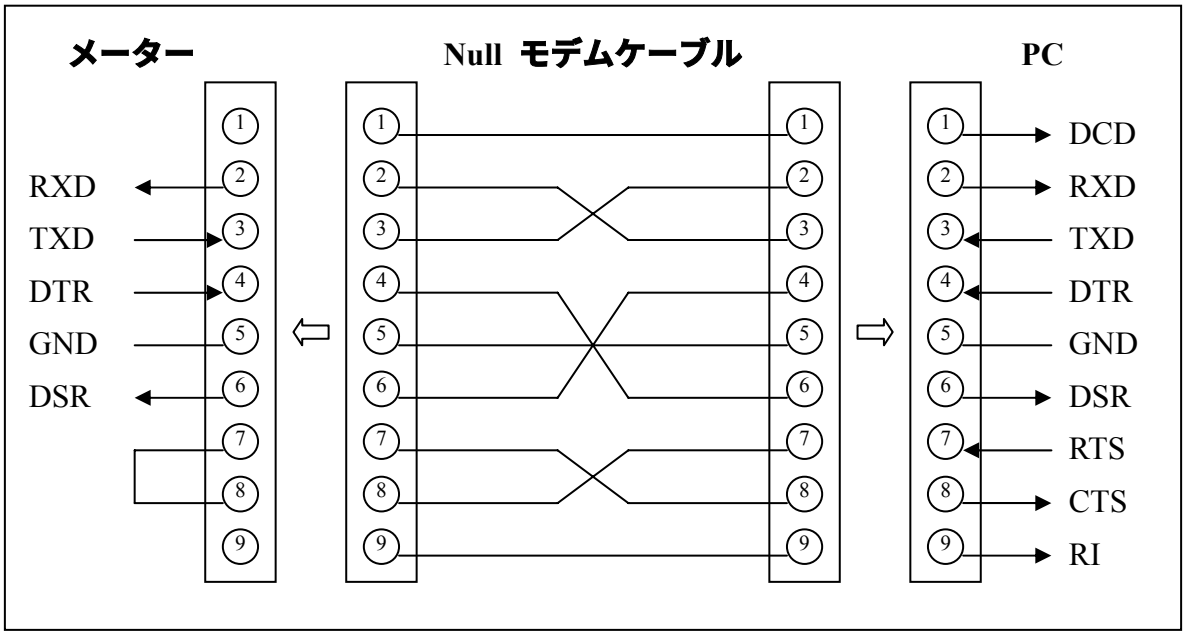


図 5-1. RS-232C メーターと PC 間での接続ダイアグラム

- **RS-232C パラメータのセットアップ方法**

  セットアップモードでコンピュータとのインタフェースを RS-232C インタフェースに設定します。リモートインタフェースを動作させるためには、リモートインタフェースのパラメータを確認し適切に設定する必要もあります。第 3 章、「3-10 セットアップモード」を参考に操作してください。

表 5-1. RS-232C インタフェースパラメータ

項目	パラメータ	工場出荷時の初期設定	設定可能なパラメータ
1	ボーレート (Baud Rate)	9600	9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300
2	パリティ (Parity)	None	None, Odd, Even
3	データビット (Data Bit)	8	7, 8
4	ストップビット (Stop Bit)	1	1, 2
5	エコー (ECHO)	OFF	ON, OFF
6	プリンタ・オンリ (Printer-Only)	OFF	ON, OFF

5-4 コマンドの使用

注記: 全ての RS-232C コマンドは、大文字を使用してください。
小文字では動作しません。

5-4-1 コマンドの種類

RS-232C コマンドは３つにグループ化されています：

KEY コマンド、SET コマンドと QUERY コマンドです。

- **KEY コマンド**

メーターのフロントパネルには 16 **個のプッシュボタンがあります。<K1>から<K16>までの** KEY **コマンドを使用して、**RS-232C **インタフェースでフロントパネルのプッシュボタンを一回押すのと同じ動作をさせることができます。また<K17>から<K20>までの** KEY **コマンドを使用して、プッシュボタンの組み合わせによる機能の動作をさせることができます（**KEY **コマンドの詳細な説明は表** 5-3 **を参照)。例えば、メーターの** DCV 120V **測定レンジを設定するには、以下のようなコマンドセットでできます。**

ステップ	コマンド	メーターの応答動作
1	<K1>	DCV ファンクションを選択
2	<K9>	レンジの一段階アップ
3	<K9>	レンジのもう一段階アップ
4	<K9>	レンジの更にもう一段階アップ
5	<K9>	レンジの 1000Vdc までのアップ
6	<K10>	レンジの 120Vdc までのダウン

上記のこの操作は繁雑で時間がかかりますが特定の操作や、模擬的応用には簡単で便利です。

KEY **コマンドの詳細な説明は 5-5-1 を参照してください。**

- **SET コマンド**

KEY **コマンドと異なり** SET **コマンドはコマンド列を通してメーターの操作をコントロールします。例えばメーター**DCV 120V **レンジに設定する場合、一個のコマンド列<S104>でコントロールできます：**
<S>はセッティング <1> はプライマリディスプレイ
<0>は DCV **ファンクション<4>** 120V **レンジ**

SET **コマンドの詳細な説明は 5-5-2 を参照してください。**

- **QUERY コマンド**

  QUERY コマンドは、メーターに現在の状態を応答させる問合わせコマンドです。例えば QUERY コマンド<R1>は、プライマリディスプレイの測定値データを応答させます。
  QUERY コマンドの詳細な説明は 5-5-3 を参照してください。

5-4-2 コマンドフォーマット

- **エコー**

  エコーが ON の場合、メーターは受信したコマンドの文字列を全てエコー（反復）応答します。

- **ターミネータ**

  ターミネータはホストによって送信されるキャラクタで、コマンド列の終了を意味します。ターミネータは次のように 2 バイトのデータで構成されます。
  <CR> (Carriage Return) ＋<LF> (Line Feed)

- **プロンプト**

  ホストが、RS-232C インタフェースを介してメーターにコマンド列を送信すると、表 5-2 にあるように、メーターはコマンドを実行し、終了後 表 5-2 に示すプロンプトのいずれか一つを返します。

表5-2. RS-232C リターンプロンプト

プロンプト	説明
＊>	メーターは電源投入時の初期状態にイニシャライズされました。
= >	コマンドは終了しエラーは検出されませんでした。
! >	コマンドは終了しエラーが検出されました。
? >	パラメータ・エラーが検出されました。
# >	ローカルのキーが押されました。
S >	セットアップファンクションが実行中です。
@ >	有効な測定値データがありません。

- **結果の応答**

  メーターがQUERYコマンドを終了すると結果の応答が次のフォーマットで行われます。
  <RESULT> + <CR> <LF> + <PROMPT> + <CR><LF>

メーターのRS-232Cがプリンタ・オンリのモードの時は、メーターは測定サイクルが完了した時点で測定した結果を印刷出力します。印刷されるデータのフォーマットは次のいずれかになります。

1. **<Measurement Data> + <CR> <LF>**
   プライマリディスプレイモードのみの場合。または
2. **<Measurement Data #1>, <Measurement Data #2> + <CR> <LF>**
   プライマリとセカンダリのデュアルディスプレイの場合。

5-5 コマンドセットの説明

5-5-1 KEY コマンド

表 5-3. KEY コマンドの説明

コマンド	フロントパネル上での同等キーストローク
K1	DCV を押す
K2	DCA を押す
K3	ACV を押す
K4	ACA を押す
K5	Ω を押す
K6	Diode を押す
K7	Hz を押す
K8	AUTO を押す
K9	△ を押す
K10	▽ を押す
K11	MinMax を押す
K12	Hold を押す
K14	REL を押す
K15	Shift を押す
K16	2nd を押す
K17	DCV と ACV を同時に押す
K18	DCA と ACA を同時に押す
K19	Shift を押しフロントパネルの △ を押す (VFD ディスプレイの輝度を上げる)
K20	Shift を押しフロントパネルの ▽ を押す (VFD ディスプレイの輝度を下げる)

5-5-2 SET コマンド

- **S1 コマンド**

S1 コマンドは、メーターのプライマリディスプレイ用に、測定機能、レンジやリーディングレートのセットアップに使用します。

S1 コマンドは、*<f>*、*<r>*と*<x>*の三つのパラメータが順番に続きます。

<f>、*<r>*と*<x>*のパラメータは全て大文字です。

S1 コマンドの使用についての詳細な説明は表 5-4 と 5-6 を参照してください。

表 5-4. S1 コマンドの説明

フォーマット	説明
S1*<f><r><x>*	S1 コマンドの、*<f>*、*<r>*と*<x>*のパラメータはプライマリディスプレイの測定の設定をします。 *<f>*は測定機能用、*<r>*はレンジ設定用、*<x>*はリーディングレ―ト設定用。
	*<f>*は測定機能を設定するのに必要なパラメータで、*<f>*のパラメータは数字の“0”から“9”と“A”とで定義されます。
	*<r>*は測定レンジを設定するオプションパラメータです。*<r>*パラメータは数字の“0”から“7”で定義されます。*<r>*パラメータが省略されると*<x>*パラメータも同時に省略されメーターはオートレンジになります。
	*<x>*はリーディングレート設定のオプションパラメータで、“S”、“M”、“F”で定義し、“S”スロー、“M”メディアム、“F”ファーストのレートを意味します。 *<x>*のパラメータが特定されなければ、メーターは変更されずに現在のリーディングレートのままです。
	表 5-6 に S1 コマンドパラメータと可能な組合せを全て紹介しています。 例 1: “S104S”　(*<f>*、*<r>*と*<x>* 全て特定) メーターのプライマリディスプレイをマニュアルレンジ、スローレートの DCV 120V で設定。 例 2: “S142”　(*<x>* は省略) プライマリディスプレイをマニュアルレンジの DCA 120mA で設定し、リーディングレートは影響を受けない。 例 3: “S17”　(*<r>*と*<x>*の両方が省略) プライマリディスプレイをオートレンジの周波数用で設定し、リーディングレートは影響を受けない。

表 5-5. S2 コマンドの説明

フォーマット	説明
S2<*f*><*r*><*x*>	S2 コマンドの、<*f*>、<*r*>と<*x*>のパラメータはセカンダリディスプレイの測定の設定をします。 <*f*>は測定機能設定用、<*r*>はレンジ設定用、<*x*>はリーディングレ―ト設定用。
	<*f*>は測定機能を設定するのに必要なパラメータです。 <*f*>のパラメータは数字の“0”から“9”と“A”とで定義されます。 セカンダリディスプレイは DCV、ACV、DCA、ACA および周波数(Hz) 機能のみ表示できるので、使用可能なパラメータは “0”、“1”、“4”、“5”と“7”です。
	<*r*>は測定レンジを設定するオプションパラメータです。<*r*>パラメータは数字の“0”から“7”で定義されます。<*r*>パラメータが省略される際には<*x*>パラメータも同時に省略されます。メーターはオートレンジにになり、その時点でのリーディングレートのままです。
	<*x*>はリーディングレート設定のオプションパラメータで、“S”、“M”、“F”で定義し、“S”スロー、“M”メディアム、“F”ファーストのレートを意味します。 <*x*>のパラメータが特定されなければ、メーターは変更されずに現在のリーディングレートのままです。
	表 5-6 に S2 コマンドパラメータと可能な組合せを全て紹介しています。 例 1: “S204S” (<*f*>、<*r*>と<*x*> 全て特定) メーターのセカンダリディスプレイをマニュアルレンジ、スローレートの DCV 120V で設定。 例 2: “S242” (<*x*> は省略) セカンダリディスプレイをマニュアルレンジの DCA 120mA で設定し、リーディングレートは影響を受けない。 例 3: “S27” (<*r*>と<*x*>の両方が省略) セカンダリディスプレイをオートレンジの周波数用で設定し、リーディングレートは影響を受けない。

表 5-6 S1, S2 コマンドと *<f>, <r>, <x>* のパラメータ

パラメータ / ファンクション	S1	S2	<r>	<x> =		
	<f>			*S (Slow)*	*M (Medium)*	*F (Fast)*
DCV	0		0 1 2 3 4 5	Auto range 120mV 1.2V 12V 120V 1000V	Auto range 400mV 4V 40V 400V 1000V	
ACV	1		0 1 2 3 4 5	Auto range 120mV 1.2V 12V 120V 750V	Auto range 400mV 4V 40V 400V 750V	
Ω/2-wire	2	N/A (1)	0 1 2 3 4 5 6 7	Auto range 120Ω 1.2kΩ 12kΩ 120kΩ 1.2MΩ 12MΩ 120MΩ	Auto range 400Ω 4kΩ 40kΩ 400kΩ 4MΩ 40MΩ 300MΩ	
Ω/4-wire	3					
DCA	4		0 1 2 3 4	Auto range 12mA 120mA 1.2A (2) 12A (3)	Auto range 40mA 120mA 1.2A (2) 12A (3)	
ACA	5					
Diode	6	N/A (1)	0 1	Auto range 1.2V	Auto range 2.5V	
Hz	7		0 1 2 3 4	Auto range 1200Hz 12kHz 120kHz 1MHz (2)	Auto range 1200Hz 12kHz 120kHz 1MHz (2)	
V (ac+dc)	8	N/A (1)	0 1 2 3 4 5	Auto range 120mV 1.2V 12V 120V 750V	Auto range 400mV 4V 40V 400V 750V	
A (ac+dc)	9	N/A (1)	0 1 2 3 4	Auto range 12mA 120mA 1.2A (2) 12A (3)	Auto range 40mA 120mA 1.2A (2) 12A (3)	
導通ﾁｪｯｸ (Ω/2-wire)	A	N/A (1)	0 1 2 3 4 5 6 7	120Ω 120Ω 1.2kΩ 12kΩ 120kΩ 1.2MΩ 12MΩ 120MΩ	400Ω 400Ω 4kΩ 40kΩ 400kΩ 4MΩ 40MΩ 300MΩ	

(1) 適用できません
(2) DL-2050 のみ
(3) レンジ呼称は 12A レンジですが、最大測定範囲は 10A までです。

表 5-7. SH コマンドの説明

フォーマット	説明
SH<*s*><*nnnnnn*>	SH コマンドはコンペアファンクション用最大リミット値を設定します。 <*s*>は正負の記号で、“+”や“-“で設定されます。 <*nnnnnn*>は 6 桁の 10 進数で“000000”から“199999”まで扱われます。

例: “SH+102345”

レート	レンジ	設定される最大リミット値
Slow	120.000 V	+102.345V
Medium	400.00V	+1023.45V
Fast *1	400.0V	+1023.4 V

注記:

*1. メーターのディスプレイ上は最小桁は表示されませんが、SH コマンドによる設定では最小桁までの数値がが必要です。

表 5-8. SL コマンドの説明

フォーマット	説明
SL<*s*><*nnnnnn*>	SL コマンドはコンペアファンクション(COMP)用の最小リミット値の設定をします。 <*s*>は正負の記号で、“+”や“-“で設定されます。 <*nnnnnn*>は 6 桁の 10 進数で“000000”から“199999”まで扱われます。

例: “SL-098765”

レート	レンジ	設定される最小リミット値
Slow	120.000 V	- 98.765V
Medium	400.00V	- 987.65V
Fast *1	400.0V	- 987.6 V

注記:

*1. メーターのディスプレイ上は最小桁は表示されませんが、SL コマンドによる設定では最小桁までの数値が必要です。

表 5-9. SR コマンドの説明

フォーマット	説明
SR<*s*><*nnnnnn*>	SR コマンドはレラティブファンクションの比較基準値を設定をします。 <*s*>は正負の記号で、“+”や“-“で設定されます。 <*nnnnnn*>は 6 桁の 10 進数で“000000”から“199999”まで扱われます。

例: “SR+001000”

レート	レンジ	設定される比較基準値
Slow	120.000 V	+1.000V
Medium	400.00V	+10.00V
Fast *1	400.0V	+10.0 V

注記:

*1. メーターのディスプレイ上は最小桁は表示されませんが、SR コマンドによる比較基準値の設定では最小桁までの数値が必要です。

表 5-10. SO コマンドの説明

フォーマット	説明
SO<*nn*>	SO<*nn*>コマンドは dBm 測定のリファレンス抵抗を設定します。 <*nn*> は 2 桁の 10 進数の“00”から“20”で扱い、21 種類のリファレンス抵抗を表します。 例: コマンド“SO15”は、リファレンス抵抗 600Ω に設定します。

nn	抵抗	*nn*	抵抗	*nn*	抵抗
00	2Ω	07	110Ω	14	500Ω
01	4Ω	08	124Ω	15	600Ω
02	8Ω	09	125Ω	16	800Ω
03	16Ω	10	135Ω	17	900Ω
04	50Ω	11	150Ω	18	1000Ω
05	75Ω	12	250Ω	19	1200Ω
06	93Ω	13	300Ω	20	8000Ω

5-5-3 QUERY コマンド

- **R0 コマンド**

R0 コマンドはメーターに現在の状態の応答を要求します。
メーターは、R0 コマンドを受けた後、以下の 10 **桁の文字列でホストに応答します：**$<h_1h_2><g_1g_2><v><x><f_1><r_1><f_1><r_1>$
R0 コマンドの使用についての詳細な説明は表 5-11 **と** 5-12 **を参照してください。**

表 5-11. R0 コマンドと応答の解説

フォーマット	応答説明
R0	R0 コマンドはメーターの状態を検査するのに用いられます。 メーターは以下の文字列でホストに応答。 $<h_1h_2><g_1g_2><v><x><f_1><r_1><f_2><r_2>$
応答	**説明**
$<h_1h_2>$	$<h_1h_2>$は 2 桁の 16 進数で;各桁には４ビットのバイナリコード(Bit7-4 と Bit3-0)が含まれ、メーターの８種類の状態を表します。 $<h_1>$と$<h_2>$ の意味は以下の通りです。 $<h_1>$４つの演算機能の ON/OFF 状態を表示。 $<h_2>$コンペアファンクション(COMP)の結果とデュアルディスプレイでメーターが作動しているかを表示。 例:$<h_1h_2>$が文字列“82”であれば､8 ビットの２進数“10000010” に変換され、メーターがシングルディスプレイモードでコンペアファンクションが ON、コンペアの結果が Pass を意味します。

$<h_1h_2>$	Bit	Status	0	1
$<h_1>$	7	Compare mode	OFF	ON
	6	Relative mode	OFF	ON
	5	dB mode	OFF	ON
	4	dBm mode	OFF	ON
$<h_2>$	3	Display Mode	Single	Dual
	2	Compare Result	X	Hi
	1		X	Pass
	0		X	Lo

表 5-11. R0 コマンドと応答の説明(続き)

<table>
<tr><th>応答</th><th>説明</th></tr>
<tr><td><g_1g_2></td><td>
<g_1g_2>は 2 桁の 16 進数です。各桁には４ビットのバイナリコード(Bit 7-4 と Bit 3-0)が含まれ、メーターについての８種類の状態を表します。
<g_1>はメーターの 4 種の動作状態を示します。
<g_2> はメーターの、別の 4 種の動作状態を示します。

例:<g_1g_2> が文字列“18”であれば、8 ビットの 2 進数“00011000”に変換され、メーターがオートレンジ、プライマリディスプレイ(1st Auto-Ranging)で作動中、測定表示が hold 状態を意味します。
<table>
<tr><th><g_1g_2></th><th>Bit</th><th>Status</th><th>0</th><th>1</th></tr>
<tr><td rowspan="4"><g_1></td><td>7</td><td>CAL Mode</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>6</td><td>2nd Function</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Shift Key</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Hold Reading</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td rowspan="4"><g_2></td><td>3</td><td>1st Auto-Ranging</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2nd Auto-Ranging</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>1</td><td>MIN Recording</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
<tr><td>0</td><td>MAX Recording</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td><v></td><td>
<v>は、1 桁の数字“0”、“1”、“2”や“3”が使われ、メーターの VFD ディスプレイの輝度を示します。
<table>
<tr><th><v></th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr>
<tr><td>輝度</td><td>50%</td><td>60%</td><td>75%</td><td>100%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td><x></td><td>
<x>はメーターのリーディングレートを表示。3 つの文字“S、M や F”のうち 1 つが使われ、“S”は slow rate、“M”は medium rate そして“F”は fast rate です。
</td></tr>
<tr><td><f_1><r_1>
および
<f_2><r_2></td><td>
<f_1>はプライマリディスプレイの測定ファンクション表示。“0”から“9”までの数字と“A”記号が使われます。
<r_1>はプライマリディスプレイの測定レンジを表示。 “1”から“7”までの値が使われます。値の内容について表 5-12 を参照してください。
<f_2>と<r_2>は<f_1>と<r_1>と同様に、セカンダリディスプレイの状態を表示します。メーターがシングル・ディスプレイモードで作動中は、<f_2>と<r_2>は返しません。
<f_1><r_1>や<f_2><r_2>の詳細は、表 5-12 を参照してください。
</td></tr>
</table>

表 5-12 R0 コマンドの<f_1><r_1>と<f_2><r_2>応答

ファンクション	<f_1>=	<f_2>=	<r_1> or <r_2>=	レンジ		
				Sow Rate	Med. Rate	Fast Rate
DCV	0		1 2 3 4 5	120mV 1.2V 12V 120V 1000V	400mV 4V 40V 400V 1000V	
ACV	1		1 2 3 4 5	120mV 1.2V 12V 120V 750V	400mV 4V 40V 400V 750V	
Ω/2-wire	2	N/A (1)	1 2 3 4 5 6 7	120Ω 1.2kΩ 12kΩ 120kΩ 1.2MΩ 12MΩ 120MΩ	400Ω 4kΩ 40kΩ 400kΩ 4MΩ 40MΩ 300MΩ	
Ω/4-wire	3					
DCA	4		1 2 3 4	12mA 120mA 1.2A (2) 12A (3)	40mA 120mA 1.2A (2) 12A (3)	
ACA	5					
Diode	6	N/A (1)	1	1.2V	2.5V	
Hz	7		1 2 3 4	1200Hz 12kHz 120kHz 1MHz (2)	1200Hz 12kHz 120kHz 1MHz (2)	
V (ac+dc)	8	N/A (1)	1 2 3 4 5	120mV 1.2V 12V 120V 750V	400mV 4V 40V 400V 750V	
A (ac+dc)	9	N/A (1)	1 2 3 4	12mA 120mA 1.2A (2) 12A (3)	40mA 120mA 1.2A (2) 12A (3)	
導通ﾁｪｯｸ (Ω/2-wire)	A	N/A (1)	1 2 3 4 5 6 7	120Ω 1.2kΩ 12kΩ 120kΩ 1.2MΩ 12MΩ 120MΩ	400Ω 4kΩ 40kΩ 400kΩ 4MΩ 40MΩ 300MΩ	

(1) 適用できません。
(2) DL-2050 のみ。
(3) レンジ呼称は 12A レンジですが、最大測定範囲は 10A までです。

- **R1 コマンド**

R1 **コマンドが実行されると、メーターはプライマリディスプレイの、現在の測定値を返します。**
例えば、R1 **コマンドが実行された時、プライマリディスプレイの測定値が**“+110.234”**であれば、文字列**”+110.234E+0”**が返されます。**

- **R2 コマンド**

R2 **コマンドが実行されると、メーターはセカンダリディスプレイの、現在の測定値を返します。**.
例えば、R2 **コマンドが実行された時、セカンダリディスプレイの測定値が**“-3.0000”**であれば、文字列**”-3.0000E+0”**が返されます。**
メーターがプライマリディスプレイモードのみで作動中は、文字列“@>”**を返します。**

- **RALL コマンド**

RALL コマンドは R0、R1 と R2 の組み合わせです。メーターは順に、メーターの状態、プライマリディスプレイ・リーディング、セカンダリディスプレイ・リーディングを返します。
R0、R1 と R2 については、表 5-11 **と** 5-12 **を参照してください。**

- **RST コマンド**

RST コマンドは電源を切ることなくリセットします。ウォームアップを繰り返さずにメーターを初期設定に戻すのに便利です。
実行直後の次のコマンド送出は 4 **秒以上空けるようにしてください。**

- **RV コマンド**

RV コマンドはメーターのファームウェア・バージョンとモデルタイプ(DL-2050 **または** DL-2051)**を見るのに使われます。**
応答文字列のフォーマットは<*vx.xx*>,<*m*>で、(,)を挟んで 2 **つ文字列で構成されています。**
<*vx.xx*>はファームウェア・バージョンを示し、
<*m*>モデルタイプを示します。

<*m*> =6 **は** DL-2050 **および** DL-2050G
<*m*> =5 **は** DL-2051 **および** DL-2051G **です。**

例えば、応答文字列“v1.00, 5”**は** DL-2051 **でファームウェア・バージョンは、**“v1.00”**となります。**

5-6 RS-232C インタフェースを使用したリモートプログラム例

- **Quick BASIC プログラミングを使用した例**

```
DECLARE FUNCTION TKDATA! ()
DECLARE SUB TKECHO ()
'DEMO.BAS          - This program set the meter to record DCV measurement on the primary
                   display
'                  - and ACV measurement on the secondary display.
'                  - The results will also be printed on the computer screen.
'                  - Runs on MS-DOS QBasic 1.1,Microsoft Quick BASIC 4.5
'Notice:           - When use this program, the RS-232 of the meter should be set the
                   following
'                  - parameters.
'                  - 1. BAUD 9600
'                  - 2. DATA 8 BIT
'                  - 3. PRITY NONE
'                  - 4. STOP 1BIT
'                  - 5. ECHO OFF
'                  - 6. PRINT OFF
'                  - This program uses COM1 to communicate with the meter.
'                  - Version 1.2

OPEN "COM1:9600,N,8,1,CD,CS,DS" FOR RANDOM AS #1
'Open COM1 for communication. 9600 baud, no parity, 8 data bits, 1 stop bit, ignore Data Carrier
Detect (DCD),
'Clear To Send (CTS), and Data Set Ready (DSR) signals

CMD$ = "RST"          'Reset the meter.
PRINT #1, CMD$        'Send command to the meter.

TKECHO                     'Waiting "=>" and checking if the command is executed
successfully.
TKECHO                'Waiting "*>" to make sure the meter is in power on initial state.

CMD$ = "S101"         'Set primary display to DCV function, mV range.
PRINT #1, CMD$        'Send command to the meter.

TKECHO                'Waiting "=>" and checking if the command is executed successfully.

CMD$ = "S211"         'Set secondary display to ACV function, mV range.
PRINT #1, CMD$        'Send command to the meter.

TKECHO                'Waiting "=>" and checking if the command is executed successfully.

SLEEP 3               'Wait for 3 sec.

CMD$ = "R1"           'Read primary display reading
PRINT #1, CMD$        'Send command to the meter.

PRINT TKDATA; "V,";   'Print the value on computer screen.
TKECHO                'Waiting "=>" and checking if the command is executed successfully.

CMD$ = "R2"           'Read secondary display reading
PRINT #1, CMD$        'Send command to the meter.

PRINT TKDATA; "V"          'Print the value on computer screen.
TKECHO                     'Waiting "=>" and checking if the command is executed
successfully.
CLOSE #1              'Release COM1.
END                   'End of the program.
```

```
FUNCTION TKDATA
LINE INPUT #1, RD$                                  'Read COM1.
TKDATA = VAL(RD$)                                   'Convert a string to numeric value and
                                                    return 'the value to main program.
END FUNCTION


SUB TKECHO
LINE INPUT #1, PROMPT$                              'Get a string from COM1. Check if
                                                    'PROMPT$=<LF>+"=>"
PROMPT$ = RIGHT$(PROMPT$, 2)                        'Discard <LF>

IF PROMPT$ <> "=>" AND PROMPT$ <> "*>" THEN         'If not successful then ...
        LOCATE 24, 1                                'Set the printing position to Line 24,
                                                    column 1
        PRINT "COMMAND EXECUTE ERROR !"             'Print error message.
END IF
END SUB
```

- **Turbo C プログラミングを使用した例**

```
#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#define COM1 0x3f8
#define COM2 0x2f8
#define COM3 0x3e8
#define COM4 0x2e8
#define RS232 COM1

void init_rs232(void);
void send(char);
char read(void);
void send_buffer(char*);
void tkecho(char*);
char* tkdata(char*);
int scan_key(void);
int err;

void main(void)
{
char buffer[35];

clrscr();                                   //Clear screen
init_rs232();                               //Initial RS232 interface
printf("Initial RS232....\n");              //Print "Initial RS232....”on screen

send_buffer("RST\015\n");                   //Send “RST” to meter.
tkecho("=>\015\n");             //'Waiting "=>" and checking if the command is executed
successfully.

tkecho("*>\015\n")          //Waiting "*>" to make sure the meter is in power on initial state.
send_buffer("S101\015\n");                  //Send “S101” to meter.

tkecho("=>\015\n");             //'Waiting "=>" and checking if the command is executed
successfully.

send_buffer("S211\015\n")                   //Send “S211” to meter..

tkecho("=>\015\n");             //'Waiting "=>" and checking if the command is executed
successfully.

sleep(3);                                   // Wait for 3 seconds.

send_buffer("R1\015\n");                          //Send “R1” to meter. Read primary display
reading.

printf("%s",tkdata(buffer));                //Print primary display reading on computer screen.
tkecho("=>\015\n");             //'Waiting "=>" and checking if the command is executed
successfully.

send_buffer("R2\015\n");                          //Send “R2” to meter. Read primary reading.

printf ("%s",tkdata(buffer));               //Print secondary display reading on computer screen.

tkecho("=>\015\n");             //'Waiting "=>" and checking if the command is executed
successfully.
printf("Press any key to continue");

getch();                                    //Wait for a key.
}
```

```
void init_rs232(void)
{
outportb(RS232+3,0x80);                    //Enable DLAB
outportb(RS232+1,0x00);                    //600bps-115200bps
outportb(RS232,0x0c);                      //9600bps
outportb(RS232+3,0x03);                    //LCR (8N1)
outportb(RS232+4,0x03);                    //MCR
outportb(RS232+1,0x00);                    //IER
}

void send_buffer(char *buffer              //Send a string to RS-232
{
unsigned int i;
	for (i=0;i<=20;i++)
	{
	send(buffer[i]);
	putchar(buffer[i]);
		if (buffer[i]=='\n')
		break;
	}
}

void tkecho(char *buffer)                  //Wait for a specific string
{
unsigned int i=0;
	while (1)
	{
		if(buffer[i]==read())
		{
		putchar(buffer[i]);
			if (buffer[i]=='\n')
			break;
		i++;
		}
	}
}

char* tkdata(char* buffer)          //Get a string from RS232 and return the decimal point
position.
{
unsigned int i=0;

	while (1)
	{
	buffer[i]=read();

		if (((i>0)&&(buffer[i]=='\n'))||(i>30))
		break;

		if((buffer[i]>33)&&(buffer[i]<126))
		i++;
	}

buffer[++i]=0;
return buffer;
}

void send(char p)
{
unsigned int retry=0;
```

```
err=1;
        while(++retry<10000)
                if(0x20&inportb(RS232+5))
                {
                outportb(RS232,p);
                err=0;
                break;
                }
}

char read(void)
{
unsigned int retry=0;
err=1;
        while(++retry<30000)
                if(0x01&inportb(RS232+5))
                {
                err=0;
                break;
                }
return(inportb(RS232));
}
```

（このページは空白です）

第６章

GP-IB リモート・オペレーション（GP-IB 搭載モデル DL-2050G、DL-2051G のみ）

6-1 はじめに

この章では GP-IB インタフェースを介してどのようにメーターを操作するかを説明します。メーターに使われている、すべての IEEE 488.2 コマンドセットと SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments)のコマンドセットの詳細について説明します。リモートコントロール操作は、ターミナルを通じてか、あるいはホストコンピュータのプログラムで自動的にもできます。

6-2 GP-IB の概要

GP-IB は、メーターとパソコンや、自動測定システムを組んでいる他の GP-IB 機器とを同期させるバス構築システムです。GP-IB は、同一のバス、スター接続やリニア接続のバスネットワークに１５台まで接続できます。各機器間の接続ケーブル長は３mを越えないでください。また、ケーブルの合計の長さは 20m 以下にしてください。

規格上の最高転送速度は１Mバイト／ｓですが、実際の転送速度は、転送経路にある最も遅い機器の性能によります。

6-3 インタフェース機能仕様

SH1	送信ハンドシェーク全機能
AH1	受信ハンドシェーク全機能
T5	基本的トーカ機能、リスナ指定によるトーカ解除機能、シリアルポール機能、トークオンリ機能
L4	基本的リスナ機能、トーカ指定によるリスナ解除機能
SR1	サービス要求全機能
RL1	リモート／ローカルの切り替え機能
PP0	パラレル・ポール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能、バッファのクリアを行います
DT0	デバイス・トリガ機能なし
C0	コントローラ機能なし
E2	３ステート･バス・ドライバを使用

6-4 GP-IB インタフェース・パラメータセットアップ

メーターは IEEE-488.1 インタフェース・バス(1987)を使用して、完全にプログラムが可能です。また、メーターは IEEE-488.2 (1987)にも準拠しています。

ホストコンピュータやターミナルを介してメーターを操作するには、メーターのリモートインタフェースを GP-IB に切り替え、GP-IB インタフェースのパラメータとホストコンピュータやターミナルにある GP-IB インタフェースのパラメータを一致させる必要があります。

GP-IB 搭載モデル（DL-2050G/DL-2051G）の場合セットアップモードの第 1 層のメニューに REMOTE が追加表示されます。リモートのインタフェースを RS-232C から GP-IB に変更する場合は、以下のように操作します。

Shift を押してから Setup Local を押し、セットアップモードに入ると第 1 層のメニューの REMOTE が表示されます。

Auto < か Hold > を押して GP-IB を選択します。選択したパラメータが初期設定と異なる場合は表示は点滅します。

Shift を押してパラメータを確定します。確定するとパラメータは点滅を終了し点灯になります。

Off 2nd を押してセットアップモードから抜けます。

メーターの GP-IB インタフェース・パラメータとホストの GP-IB インタフェースとを合わせるには第 3 章「3-10 セットアップモード」を参照して設定してください。
メーターの出荷時の初期設定は、アドレス 8 でトークは off です。

表 6-1 に、GP-IB インタフェースの初期設定とユーザーが設定可能なパラメータを示します。

表 6-1. GPIB インタフェース・パラメータ

Item	パラメータ	初期設定値	選択可能なパラメータ
1	Address	8	0 to 30
2	Talk	OFF	ON or OFF

GP-IB でトーク ON に設定すると、REMOTE 表示が点滅し、一定間隔で測定データを送出します。
トーク・オンリモードは他の GP-IB デバイスにデータを送る為、メータは IEEE488.2 または SCPI コマンドを受信しません。

6-5 コマンドサマリ

注記:全てのコマンドには大文字入力が必要です。

6-5-1 コマンドタイプとフォーマットの概要

メータープログラミング・コマンドには２種類あります：IEEE 488.2 コモンコマンドと SCPI コマンド（Standard Commands for Programmable Instruments）です。メーターに使われている SCPI コマンドは SCPI 規格、バージョン 1993.0 に準拠しています。

- **コモンコマンドフォーマット**

IEEE 488.2 規格は、リセット、セルフテストやステータスバイト・クエリ等、ファンクションを行うコマンドを定義しています。コモンコマンドにはいつもアスタリスク“*”記号がつき、パラメータが含まれる場合もあります。コモンコマンドの一例は、*IDN?、*RST、*CLS、*SRE?等です。

- **SCPI コマンドフォーマットとクエリフォーマット**

SCPI コマンドは計測器・ファンクションをコントロールします。サブシステム・コマンドは、トップレベル（またはルート）のキーワード、次に１つかそれ以上の下層レベルのキーワード、それからパラメータといった階層構造を持っています。以下の例はコマンドとそれに関連したクエリを示しています。

A. **CONF**igure:VOLTage:DC 0.12 ；プライマリディスプレイをDC電圧測定モードに設定120mVレンジを選択。

B. **CONF**igure:RANGe? ；プライマリディスプレイの測定レンジ情報を返す。

CONFigure は、セカンドレベル・キーワードを持つルートレベル・キーワードで、**VOLT**ageおよび**0.12**はコマンド・パラメータです。クエリコマンドはクエスチョンマーク“?”で終わります。

注記: *SCPI規格は、IEEE488.1と IEEE 488.2に基づいたものです。IEEE 488.2規格は、計器測定に使用されていますが、基本的にコモンコマンドと文法およびデータフォーマットを扱っています。IEEE488.2とSCPIについての詳細は、そのリファレンスマニュアルを参照してください。*

6-5-2 応答メッセージのデータタイプ

応答メッセージは、メーターからコンピュータへのクエリに対する応答として送られてくるデータです。クエリはコマンドの後にクエスチョンマークが続きます。表6-2はデータタイプの説明です。

表 6-2. 応答メッセージのデータタイプ

データタイプ	説明	例
<NR1>	小数点のない数字列	+100000, -10000, 123, -100
<NR2>	小数点がある数字列	+13.23455, -.00002, 3.45678
<NR3>	小数点と指数部がある数字列	+1.2E+2, +0.1E+0, -0.12E-3, 9E+9
<numeric value>	<NR1>、<NR2>、<NR3>データタイプ受信。	
<NRf>	可変数（正の整数のみ）	100, 255, 16
<Boolean>	ASCIIキャラクタによるクエリに対する応答	0 or 1,OFF or ON
<literal>	コマンドパラメータで使用される語の短縮形に対応するASCIIキャラクタの文字列	DCV、ACA

6-5-3 ステータス・レポート

メーターのステータスレジスタは、SCPIとIEEE-488.2規格に従います。

- ステータスバイトレジスタ(STB)

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	RQS/ MSS	ESB	MAV	0	0	0	0

Bit 0 – 3 は使用しません（常に「０」設定）。

Bit 4 (MAV) –シリアルポールあるいは*STB？クエリ応答のビット4として返されます。
出力キューに対応するサマリメッセージです。

Bit 5 (ESB) –シリアルポールあるいは*STB?クエリ応答のビット5として返されます。
スタンダードイベントステータスレジスタに対応するサマリメッセージです。

Bit 6 (RQS) –シリアルポール応答としてステータスバイトのビット６が返されます。
ステータスバイトレジスタ内の他のビット（ESB、MAV）をサービスリクエストイネーブルレジスタでマスクした結果の全ビットの論理和が０→１に変化した時にセットされます。上記論理和が１→０に変化した時と電源投入時とシリアルポール実施時にクリアされます。

Bit 6 (MSS) –*STB？クエリ応答のビット６として返されます。
ステータスバイトレジスタ内の他のビット（ESB、MAV）をサービスリクエストイネイブルレジスタでマスクした結果の全ビットの論理和を反映しています。

Bit 7 (OPER) は使用しません（常に「０」設定）。

- **サービスリクエストイネーブルレジスタ(SRE)**

ステータスバイトレジスタをマスクするためのレジスタです。マスクした結果に応じてRQSやMSSビットが設定されます（従って、GP-IBのサービス要求も影響されます）。
*SREｺﾏﾝﾄﾞでマスクパターンの設定が、*SRE?ｸｴﾘで読み取りが可能です。
GP-IBのデバイスクリアメッセージや*CLSコマンドには直接的には影響されません。

- **スタンダードイベントステータスレジスタ(ESR)**

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
PON	0	CME	EXE	DDE	QYE	0	OPC

Bit 0 (OPC) – 動作完了時に１がセットされます。
*OPCコマンドによる、コントローラとデバイス間の同期機能をサポートします。

Bit 1 は使用しません（常に「０」設定）。

Bit 2 (QYE) – クエリエラー発生時に１がセットされます。
アウトプットが使用不可か未設定、またはインプットとアウトプットとも登録済みの際にOutput Queueを読み取るようにされています。

Bit 3 (DDE) – 機器固有エラー発生時に１がセットされます。
検査中のインプットエラーまたはRS-232Cインプットバッファのオーバーフロー。

Bit 4 (EXE) – 実行エラー発生時に１がセットされます。
コマンドの実行ができない、あるいは正常に完了しなかったことを示します。

Bit 5 (CME) – コマンドエラー発生時に１がセットされます。
コマンド文法になんらかのエラーがあることを示します。

Bit 6 は使用しません（常に「０」設定）。

Bit 7 (PON) – 電源投入時に１がセットされます。

注記: 1. スタンダードイベントステータスレジスタは、*ESR? クエリによって読取られることもあります。
2. レジスタは電源入力時か*ESR?、*CLSコマンドで初期化。

- **スタンダードイベントステータスイネーブルレジスタ(ESE)**

スタンダードイベントステータスイネーブルレジスタは、ホストにESR**の各ビットをマスクさせるかどうかを許可するマスクレジスタです。**ESR**のビットが１の際は、**ESR**の呼応するビットも使用可能です。**ESR**のいかなる使用可能ビットも０から１になった際は、**STB**レジスタの**ESB **サマリービット**(bit 5) **も１になります。**

このレジスタの書き込みには*ESE**を、読み出しには***ESE?**クエリを使用します。**

図 6-1 **にこれらのレジスタの関係を示します。**

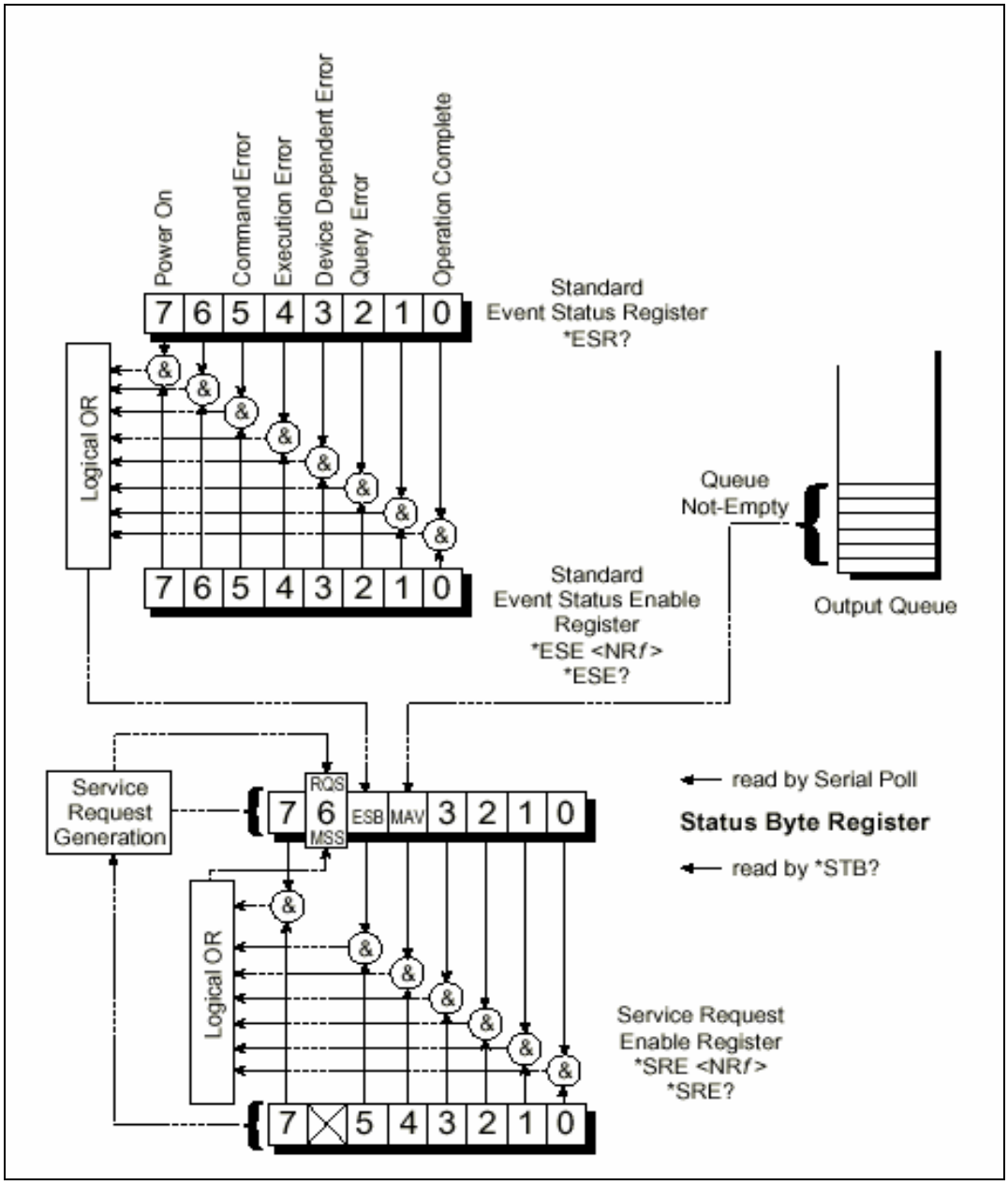


図 6-1. IEEE-488.2　レジスタ構造

6-6 コマンドセットの説明

6-6-1 IEEE 488.2 コモンコマンド

***CLS**

説明　　:スタンダードイベント・ステータスレジスタとエラーキューをクリアします。

***ESE　<NRf>**

説明　　:スタンダードイベント・ステータス・イネーブルレジスタを設定します。
パラメータ: <NRf> (0 to 255).
例　　: *ESE 140; ビット 2 (QYE), 3 (DDE), and 7 (PON),をイネーブル、その他のビットをマスクします。

***ESE?**

説明　　:スタンダードイベントステータス・イネーブルレジスタの内容を読み出します。
応答　　:0から255を10進数で返します。

***ESR?**

説明　　:スタンダードイベントステータス・イネーブルレジスタの内容を読み出します。その後レジスタはクリアされ0になります。
応答　　:10進数で返します。
例　　: *ESR? で、ビット5 (CME) がセット、他はリセット(0)ならば、”32”を応答します。

***IDN?**

説明　:機器情報を読み出します。
応答　:モデルとファームウェアバージョンを返します。
応答フォーマットは*<vx.xx>,<m>_;_<vy.yy>,<nn>*です。
<vx.xx> はファームウェア・バージョン、続いて *,* (コンマ)、
<m> はモデルタイプで、DL-2050Gは *6* 、DL-2051Gは *5* 、
_ (半角スペース)、*;* (セモコロン)、_ (半角スペース)の後、
<vy.yy> はGP-IBソフトウェア・バージョン、続いて *,* (コンマ)、
<nn> はGP-IBユニットタイプで常に *08* となります。
例　:*IDN? の応答が ”v1.39,6 ; v1.54,08” であればファームウェア・バージョンが v1.39、GP-IBソフトウェア・バージョンが v1.54 のGP-IB搭載モデルのDL-2050Gであることを示します。

***OPC**

説明　:未決定の機器動作が完了した時点で、スタンダードイベント・ステータスレジスタのオペレーションコンプリートビットをセットします。

***OPC?**

説明　:このコマンドは、全動作が完了までプログラムの実行を一時停止させます。
応答　:全動作完了の後、‘1’を返します。

***RST**

説明　:このコマンドはメーターを電源投入時の初期状態にリセットします。以下の項目に影響しません：

1. サービスリクエストレジスタイネーブルやスタンダードイベントステータスイネーブルレジスタ。
2. 出力キューやインタフェースパラメータ。
   実行直後の次のコマンド送出は4秒以上空けるようにしてください。

***SRE <NRf>**

説明　　:サービスリクエストイネーブルレジスタのビットをセットします。
パラメータ: <NRf> (0 to 255)。レジスタ・ビットのセット時、ビット6と未使用のビットは無視されます。
例　　: *SRE 48 ;サービスリクエストイネーブルレジスタの 4 (MAV)と5 (ESB)をイネーブルにします。

***SRE?**

説明　　:サービスリクエストイネーブルレジスタを問い合わせます。
応答　　:0から255を10進数で返します。

***STB?**

説明　　:ステータス バイトレジスタの内容を問い合わせます。
応答　　:10進数で返します。
例　　: *STB? で、ビット4 (MAV)と6 (MSS)がセット(1)、他のビットがリセット(0)であれば、”80”を返します。

***WAI**

説明　　:このコマンドに先行するコマンドあるいはクエリにより指定されたデバイス動作が全て完了するまで、以後のコマンドやクエリの実行を保留します。
本器では、特に何も行いません。

6-6-2 SCPI コマンド

このセクションではメーター用SCPIサブシステムコマンドを説明します。

表6-3.SCPI記号規定

Text Symbol	定義
[ ]	オプション。省略可能。
|	排他的 OR
< >	定義された要素
( )	コメント
?	クエスチョンマーク
:	SCPIコマンド開始
;	セットコマンドの組み合わせ

- **ABORt** – このコマンドはメーターでは特に何も行いません(SCPI認証)。

- **INITiate Subsystem :**

INITiate[:IMMediate]
説明 :このコマンドはSCPI規格で定義されています。メーターを初期化しますが、セットアップメニューの設定には影響しません。
実行直後の次のコマンド送出は4秒以上空けるようにしてください。

INITiate[:IMMediate]:CONTinuous <Boolean>
説明 :メーターをフリーランまたはデータホールドモードに設定します。
パラメータ: <Boolean> (0n, 1; off, 0)
例 : INIT:CONT 0FF or INIT:CONT 0 ;メーターをデータホールドモードに設定

INITiate[:IMMediate]:CONTinuous?
説明 :メーターがどの動作モードかを問い合わせます。
応答 : 0 (データホールドモード) または 1 (フリーランモード).

- **CONFigure Subsystem :**

CONFigure[:SCALar]:DISPlay:RATE < SLOW | MED | FAST >
説明 :リーディングレートのタイプを設定します。
パラメータ: SLOW -リーディングレートをスローにします。
MED -リーディングレートをミディアムにします。
FAST -リーディングレートをファーストにします。

CONFigure[:SCALar]:DISPlay:RATE?

説明 :**リーディングレートのタイプを返します**

応答 : <literal> **フォーマットで**SLOW**、**MEDIUM**、または**FAST**の文字列を返します。**

CONFigure

[:SCALar]

:VOLTage

:DC [<numeric value>] [[,@1] | ,@2]

:AC [<numeric value>] [[,@1] | ,@2]

:ACDC [<numeric value>] [,@1]

:DCAC [<numeric value>] [,@1]

説明 :**プライマリとセカンダリディスプレイを、**DCV**、**ACV**または**ACV+DCV**の電圧測定ファンクションに設定します。パラメータ**<numeric value> **は測定レンジの指定に使用されます。**

[[@1] | ,@2]**は**SCPI<channel_list>**の文法と同様です。**

@1**はプライマリディスプレイ・ファンクションに、**@2**はセカンダリディスプレイ・ファンクションに設定するのに用います。**

パラメータ: <numeric value **(数値)** >; **電圧レンジ用**: 0.12, 0.4, 1.2, 4, 12, 40, 120, 400, 750, 1000 V.

[[,@1] | ,@2] ;**プライマリとセカンダリディスプレイ設定用。**

例 : CONF:VOLT:DC ;**プライマリディスプレイを**DC**電圧測定モードに設定。**

CONF:VOLT:AC ,@2 ;**セカンダリディスプレイを**AC**電圧測定モード用に設定。**

CONF:VOLT:ACDC 0.12,@1 ;**プライマリディスプレイを**AC+DC**電圧測定モード**120mV**レンジに設定。**

CONFigure
[:SCALar]
:CURRent
:DC [<numeric value>] [[,@1] | ,@2]
:AC [<numeric value>] [[,@1] | ,@2]
:ACDC [<numeric value>] [,@1]
:DCAC [<numeric value>] [,@1]

説明 :**プライマリとセカンダリディスプレイを、**DCA、ACA**または**ACV+DCV**の電流測定ファンクションに設定します。パラメータ**<numeric value> **は測定レンジの指定に使用されます。**
[[@1] | ,@2]**は**SCPI<channel_list>**の文法と同様です。**
@1**はプライマリディスプレイ・ファンクションに、**@2**はセカンダリディスプレイ・ファンクションに設定するのに用います。**

パラメータ: <numeric value>;**電流測定レンジ用**: 0.012, 0.04, 0.12, 1.2, 12 A.
[[,@1] | ,@2] ;**プライマリとセカンダリディスプレイ設定用。**

例 : CONF:CURR:DC ;**プライマリディスプレイを**DC**電流測定モードに設定。**
CONF:CURR:AC 0.12,@2 ;**セカンダリディスプレイを**AC**電流設定モード、**120mA **レンジに設定。**
CONF:CURR:ACDC ,@1 ;**プライマリディスプレイを**AC+DC**電流設定モードに設定。**

CONFigure[:SCALar]:DIOCtest

説明 :**プライマリディスプレイをダイオード／導通チェックモードに設定。**

CONFigure[:SCALar]:FREQuency [<numeric value>] [[,@1] | ,@2]

説明 :**プライマリとセカンダリディスプレイを、周波数測定モードに設定します。パラメータ**<numeric value> **は測定レンジの指定に使用されます。**
[[@1] | ,@2]**は**SCPI<channel_list>**の文法と同様です。**@1**はプライマリディスプレイ・ファンクションに、**@2**はセカンダリディスプレイ・ファンクションに設定するのに用います。**

パラメータ: <numeric value>;**周波数測定レンジ用**: 1200, 1.2E+4, 1.2E+5, 1E+6 Hz.
[[,@1] | ,@2]; **プライマリとセカンダリディスプレイ設定用。**

例 : CONF:FREQ 1.2E+4 ;**プライマリディスプレイを周波数測定モード**12kHz**レンジに設定。**
CONF:FREQ 1200,@2;**セカンダリディスプレイを周波数測定モード**1200Hz**レンジに設定。**

CONFigure[:SCALar]:RESistance

[:2W] **[<numeric value>]**

:4W **[<numeric value>]**

説明 :**プライマリディスプレイを**2-wire**か**4-wire**の抵抗測定モードに設定。パラメータ** <numeric value>**は測定レンジ指定に使用されます。**

パラメータ: <numeric value> ;**抵抗測定レンジ用**: 120, 400, 1200, 4000, 1.2E+4, 4E+4, 1.2E+5, 4E+5, 1.2E+6, 4E+6, 1.2E+7, 4E+7, 1.2E+8, 3E+8

例 :CONF:RES 1.2E+4;**プライマリディスプレイを**2-wire**抵抗測定モード**12kΩ**レンジに設定。**

CONFigure]

[:SCALar]

:FUNCtion? [[,@1] | ,@2]

説明 :**設定されている測定ファンクションを返します。**
@1**はプライマリディスプレイ・ファンクションを、**@2**はセカンダリディスプレイ・ファンクションを指定します。**

応答 : <literal> **フォーマットで以下の文字列を返します。**

1. DCV (DC**電圧測定ファンクション**)
2. ACV (AC**電圧測定ファンクション**)
3. AC+DCV(AC+DC**電圧測定ファンクション**)
4. DCA (DC**電流測定ファンクション**)
5. ACA (AC**電流測定ファンクション**)
6. AC+DCA(AC+DC**電流測定ファンクション**)
7. Hz (**周波数測定ファンクション**)
8. RES2W (2-wire **抵抗測定ファンクション**)
9. RES4W (4-wire **抵抗測定ファンクション**)
10. DIOC (**ダイオード／導通チェックファンクション**)
11. NONE (**測定ファンクション無し。セカンダリディスプレイのみ適用**)

CONFigure[:SCALar]:OFFDual
説明　　:**セカンダリディスプレイを**OFF**にします。**

CONFigure[:SCALar]:OFFRecord
説明　　:MINMAX**モードを解除します。**

CONFigure[:SCALar]:RANGe:AUTO　<Boolean>　[[,@1] | ,@2]
説明　　:**オートレンジを**ON**または**OFF**にします。**
パラメータ: <Boolean> (0n,1; off,0)

CONFigure[:SCALar]:RANGe:AUTO?　[[,@1] | ,@2]
説明　　:**オートレンジ状態を返します。**
応答　　: 1 (ON) or 0 (OFF).

CONFigure[:SCALar]:RANGe:DIRection　< UP | DOWN >　[[,@1] | ,@2]
説明　　:**測定レンジをワンステップずつ大きくまたは小さくします。**
パラメータ: < UP >**はワンステップ大きくし**< DOWN >**はワンステップ小さくします。**

CONFigure]
[:SCALar]
:RANGe?　[[,@1] | ,@2]
説明　　:**測定レンジファンクションを返します。**@1**はプライマリディスプレイ・ファンクションを、**@2**はセカンダリディスプレイ・ファンクションを指定します。**
応答　　:**表**6-4**のようにレンジ値を返します。**
例　　: CONF:RANG?　;**プライマリディスプレイ測定レンジを問合せします。**
CONF:RANG? ,@2;**セカンダリディスプレイ測定レンジを問合せします。**.

表 6-4. 測定レンジの戻り値

ファンクション	Slow レート	戻り値	Medium / Fast レート	戻り値
DC 電圧	120mV	0.12	400mV	0.4
	1.2V	1.2	4V	4
	12V	12	40V	40
	120V	120	400V	400
	1000V	1000	1000V	1000
AC電圧 および AC+DC電圧	120mV	0.12	400mV	0.4
	1.2V	1.2	4V	4
	12V	12	40V	40
	120V	120	400V	400
	750V	750	750V	750
DC、ACおよび AC+DC 電流	12mA	0.012	40mA	0.04
	120mA	0.12	120mA	0.12
	1200mA	1.2	1200mA	1.2
	12A	12	12A	12
抵抗	120Ω	120	400Ω	400
	1.2kΩ	1200	4kΩ	4000
	12kΩ	1.2E+4	40kΩ	4E+4
	120kΩ	1.2E+5	400kΩ	4E+5
	1.2MΩ	1.2E+6	4MΩ	4E+6
	12MΩ	1.2E+7	40MΩ	4E+7
	120MΩ	1.2E+8	300MΩ	3E+8
ダイオード	1.2V	1.2	2.5V	2.5
周波数	1200Hz	1200	1200Hz	1200
	12kHz	1.2E+4	12kHz	1.2E+4
	120kHz	1.2E+5	120kHz	1.2E+5
	1MHz	1E+6	1MHz	1E+6
セカンドディスプレイOFF時		0		0

● **CALCulate Subsystem :**

CALCulate:MODE?

説明 :**演算モードを問合せします。**

応答 : <literal> **フォーマットで以下の文字列を返します。**

DBM - dBm **演算**

REC – MIN,MAX**モードの演算**

LIM – **コンペアモード演算**

REL – **レラティブモード演算**

NOR – **ノーマルモード**

例 : " LIM,DBM,REC "**を返した場合、ステイタスはコンペアで、**dBm **演算と**MINMAX**モードが**ON**です。**

CALCulate:DBM[:STAT] <Boolean>

説明 : dBm**演算モードの**ON**、**OFF**設定します。**

パラメータ: <Boolean> (0n,1; off,0)

CALCulate:DBM:IMPedance <reference>

説明 : dBm**リファレンス抵抗の設定をします。**

パラメータ: <reference> ;**使用できる値は、**2, 4, 8, 16, 50, 75, 93, 110, 124, 125, 135, 150, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200, 8000 Ω **です。**

例 : CALC:DBM:IMP 1000 ; dBm**のリファレンス抵抗値を**1000Ω**に設定。**

CALCulate:RELative[:STAT] <Boolean>

説明 :**レラティブ演算モード**(REL)**の**ON**、**OFF**の設定。メーターがレラティブモードになった場合、オートレンジは使用不可になり、プライマリディスプレイは比較基準値表示になります。**

パラメータ: <Boolean> (0n,1; off,0)

CALCulate:RELative:BASE <numeric value>

説明 :**レラティブ演算モード時の比較基準値を設定します。**
オートレンジは使用不可となります。

パラメータ: <numeric value> **は**6**桁の文字列で、比較基準値は** -199999 **から** +199999**です。**

例 : CALC:REL:BASE 123456 ;**比較基準値を**123456**に設定。**

注記:**ファーストモードの時、ディスプレイ上最小桁は表示されませんが、コマンドパラメータは最小桁までの数値が必要です。**

CALCulate:LIMit[:STAT]　<Boolean>

説明　　:**コンペアモード**ON**、**OFF**の設定。**

パラメータ: <Boolean> (0n,1; off,0)

CALCulate

:LIMit

:UPPer　[:DATA]　<numeric value>

:LOWer　[:DATA]　<numeric value>

説明　　:**コンペアモードの上限値および下限値を設定をします。**

パラメータ: <numeric value>　**は**6**桁数字で数値範囲は**: -199999　**から** +199999**です。**

例　　: CALC:UPP 123456　　;**上限値を**123456**に設定。**

CALC:LOW -123456　　;**下限値を**-123456**に設定。**

注記:**ファーストモードの時ディスプレイ上、最小桁は表示されませんが、コマンドのパラメータは最小桁までの数値が必要です。**

CALCulate:LIMit:FAIL?

説明　　:**コンペアの結果を返します。ただし、コンペアモードが**OFF**の場合は応答を行いません。**

応答　　: 1 (HI) , 0 (PASS). -1 (LO).

CALCulate

:RECord

:MAXimum

:MINimum

:MINMAX

説明　　:MINMAX**モードを設定します。**MINMAX**モードは、測定の最小および最大値の記憶と表示または現在値の表示をします。**

例　　: CALC:REC:MAX ;MAX**モードに設定。**

CALC:REC:MIN　;MIN**モードに設定。**

CALC:REC:MINMAX ;MINMAX**モード(現在値表示)に設定。**

● **READing Subsystem:**

READ? [[,@1] | ,@2]

説明 :**次の測定が完了した時、ディスプレイの出力バッファの値を返します。@1はプライマリディスプレイを@2はセカンダリディスプレイを指定します。**

応答 :**数値データは**<NR3>**フォーマットの**ASCII**キャラクタで返されます。**

例 : READ? ; **プライマリディスプレイの出力バッファの値** " +12.3456E+0 "**等を返します。**

READ??

説明 :**次の測定が完了した時、両ディスプレイの出力バッファの値を返します。**

応答 :**数値データ**<NR3>,<NR3>**フォーマット**ASCII**キャラクタで返されます。**

例 : READ?? **で、出力は**" +1.23456E+0,12.3456E+0 "**等となります。**

● **SYSTem Subsystem :** (SCPI **認証**).

SYSTem:VERSion?

説明 :**メーターのモデルとファームウェアバージョンを返します。**

応答 :**フォーマットは*<vx.xx>,<m>_;_<vy.yy>,<nn>*です。**
***<vx.xx>* はファームウェア・バージョン、続いて *,* (コンマ)、**
***<m>* はモデルタイプで、**DL-2050G**は *6* 、**DL-2051G**は *5* 、**
_ (半角スペース)、*;* (セモコロン)、_ (半角スペース)の後、
***<vy.yy>* は**GP-IB**ソフトウェア・バージョン、続いて *,* (コンマ)、**
***<nn>* は**GP-IB**ユニットタイプで常に *08* となります。**

例 :**応答が** ”v1.39,6 ; v1.54,08” **であればファームウェア・バージョンが** v1.39**、**GP-IB**ソフトウェア・バージョンが**v1.54 **の**GP-IB**搭載モデルの**DL-2050G**であることを示します。**

SYSTem:ERRor?

説明 :**システムエラーキューから次のメッセージを返します。**

応答 : <string>**フォーマット。**
表6-5**は操作中に起こりうる**SCPI **エラーメッセージ一覧です。**

表6-5. SCPI エラーメッセージ

ナンバー	エラーメッセージ	ナンバー	エラーメッセージ
0	No error	-108	Parameter not allowed
-100	Command error	-109	Missing parameter
-102	Syntax error	-200	Execution error
-103	Invalid separator	-222	Data out of range
-104	Data type error	-224	Illegal parameter value

6-6-3 SCPI コマンドのサマリ

コマンド	パラメータ	Std/New	説明
ABORt		Std	イベント、クエリ無し。
CONFigure[:SCALar]		Std	特定の測定モードにメーターを設定。
:CURRent		New	電流測定モードを設定。
:AC	[<numeric value>] [[,@1]|,@2]	New	
:ACDC	[<numeric value>] [,@1]	New	
:DCAC			
:DC	[<numeric value>] [[,@1]|,@2]	New	
:DIOCtest		New	プライマリディスプレイをダイオード／導通チェックに設定。
:DISPlay		New	リーディングレートの設定。
:RATE	<SLOW|MED|FAST>	New	
:RATE?		New	
:FREQuency	[<numeric value>] [[,@1]|,@2]	New	メーターを周波数測定モードに設定。
:FUNCtion?	[[,@1]|,@2]	New	測定ファンクションのクエリ。
:OFFDual		New	2ND ディスプレイを OFF。
:OFFRecord		New	MINMAX モードを OFF。
:RANGe		Std	測定レンジを設定。
:AUTO	<Boolean>[[,@1]|,@2]	New	
:AUTO?	[[,@1]|,@2]	New	
:DIRection	<UP|DOWN> [[,@1]|,@2]	New	
:RANGe?	[[,@1]|,@2]	New	測定レンジのクエリ。
:RESistance		New	抵抗測定モードに設定。
[:2W]	[<numeric value>]	New	
:4W	[<numeric value>]	New	
:VOLTage		New	電圧測定モードに設定。
:AC	[<numeric value>] [[,@1]|,@2]	New	
:ACDC	[<numeric value>] [,@1]	New	
:DCAC			
:DC	[<numeric value>] [[,@1]|,@2]	New	

コマンド	パラメータ	Std/New	説明
CALCulate		Std	演算モードを設定。
:DBM		New	dBm リファレンス抵抗の設定。
:IMPedance	<reference>	New	
[:STAT]	<Boolean>	New	
:LIMit		Std	コンペアの設定とクエリ。
:FAIL?		Std	
:LOWer[:DATA]	<number value>	Std	
[:STAT]	<Boolean>	New	
:UPPer[:DATA]	<number value>	Std	
:RECord		New	MINMAX モードの設定。
:MAXimum		New	
:MINimum		New	
:MINMAX		New	
:RELative		New	比較基準値の設定。
:BASE	<number value>	New	
[:STAT]	<Boolean>	New	
:MODE?		New	演算モードのクエリ。
INITiate[IMMediate]		Std	設定値を変えずにメーターをリセット。
:CONTinuous	<Boolean>	Std	メーターをフリーランまたはデータホールドモードに設定。
:CONTinuous?		New	動作モードのクエリ。
READ?	[[,@1]],@2]	Std	ディスプレイ表示値の読み出し。
READ??		New	両ディスプレイ表示値の読み出し。
SYSTem		Std	サブシステム。
:ERRor?		Std	エラーメッセージの読み出し。
:VERSion?		Std	ファームウェアバージョンの読み出し。

注記: ***Std/New 欄で****"Std"のコマンドは、SCPI 規格で定義されているもの、"New"のコマンドでは定義されていないのものです。*

6-7 GP-IB インタフェースを使用したリモートプログラミング例

• Quick BASIC を使用した例

```
'
   GPIBEXAMPLE.BAS
'
'   This sample program is for reference only. It can only be expected to
'   function with a Digital Multimeter.
'
'   This program reads 10 measurements from the meter and averages
'   the sum.
'
'   The status variables IBSTA%, IBERR%, and IBCNT% are defined in QBDECL.BAS.
'   Each bit of IBSTA% and each value of IBERR% are defined in QBDECL.BAS as
'   a mnemonic constant for easy recognition in application programs.   In this
'   example, these mnemonic definitions are logically ANDed with the variable
'   IBSTA% to determine if a particular bit has been set. The mnemonic
'   definitions are equated with the variable IBERR% to determine the error
'   code.
'
'   The subroutine GPIBERR is called when a NI-488 function fails.   The
'   error message is printed along with the status variables IBSTA%, IBERR%,
'   and IBCNT%.   The subroutine DVMERR is called when the serial poll response
'   byte indicates the meter does not have valid data to send.   The error
'   message and the serial poll response byte are printed.
'
'   The NI-488 function IBONL is called from the main body of the program or
'   from the two subroutines, GPIBERR and DVMERR.     When the second parameter
'   of the function IBONL is zero, the software and hardware are disabled.
'   Execution of this program is terminated after the call to the function
'   IBONL to disable the software and hardware.
'
'   The STOP command or END command will terminate this program.
'=====================================================================

'   QBDECL.BAS contains constants, declarations, and subroutine prototypes.

    REM $INCLUDE: 'qbdecl.bas'

'   GPIBERR is an error subroutine that is called when a NI-488 function fails.
'   DVMERR is an error subroutine that is called when the meter does not
'   have valid data to send.

    DECLARE SUB gpiberr (msg$)
    DECLARE SUB dvmerr (msg$, spr%)

    CLS
    PRINT "Read 10 measurements from the meter..."
    PRINT

'   Assign a unique identifier to the meter and store in the variable
'   DVM.   IBDEV opens an available device and assigns it to access GPIB0
'   with a primary address of 8, a secondary address of 0, a timeout of
'   30 seconds, the END message enabled, and the EOS mode disabled.
'   If DVM is less than zero, call GPIBERR with an error message.

    CALL ibdev(0, 8, 0, T30s, 1, 0, dvm%)
    IF (dvm% < 0) THEN CALL gpiberr("Ibdev Error")
'   Clear the internal or device functions of the meter.   If the error bit
'   EERR is set in IBSTA%, call GPIBERR with an error message.
```

```
    CALL ibclr(dvm%)
    IF (ibsta% AND EERR) THEN CALL gpiberr("Ibclr Error")

'   Reset the meter by issuing the reset (*RST) command and delay 4 seconds. Instruct the
'   meter to measure the volts direct current (DCV) using auto-ranging (AUTO).
'   If the error bit EERR is set in IBSTA%, call GPIBERR with an error message.

    wrt$ = "*RST"
    CALL ibwrt(dvm%, wrt$)
    IF (ibsta% AND EERR) THEN CALL gpiberr("Ibwrt Error")

    SLEEP 4

    wrt$ = "CONF:VOLT:DC"
    CALL ibwrt(dvm%, wrt$)
    IF (ibsta% AND EERR) THEN CALL gpiberr("Ibwrt Error")

'   Initialize the accumulator of the 10 measurements to zero.

    sum = 0!

'   Establish FOR loop to read the 10 measurements.   The variable i% will
'   serve as a counter for the FOR loop.

    FOR i% = 1 TO 10

        '   Request the measurement by sending the instruction
        '   "READ?".   If the error bit EERR is set in IBSTA%, call GPIBERR
        '   with an error message.

        wrt$ = "READ?"
        CALL ibwrt(dvm%, wrt$)
        IF (ibsta% AND EERR) THEN CALL gpiberr("Ibwrt Error")

          '   Read the meter measurement.   If the error bit EERR is set in
          '   IBSTA%, call GPIBERR with an error message.

        rd$ = SPACE$(11)
        CALL ibrd(dvm%, rd$)
        IF (ibsta% AND EERR) THEN CALL gpiberr("Ibrd Error")

          '   Remove blank spaces in RD$ and assign resulting buffer to READING$.
          '   Print measurement returned by the meter.

        reading$ = LEFT$(rd$, ibcnt%)
        PRINT "reading: "; reading$

          '   Convert READING$ to its numeric value and add to the accumulator.

        sum = sum + VAL(reading$)

    NEXT i%        ' Continue FOR loop until 10 measurements are read.

'   Print the average of the 10 readings.

    PRINT "The average of the 10 readings is: ", sum / 10

'   Call the IBONL function to disable the hardware and software.
```

```
    CALL ibonl(dvm%, 0)

END

'=====================================================================
'                          Subroutine DVMERR
'
'


'   This subroutine will notify you that the meter returned an invalid
'   serial poll response byte.   The error message will be printed along with
'   the serial poll response byte.
'
'   The NI-488 function IBONL is called to disable the hardware and software.
'
'   The STOP command will terminate this program.
'=====================================================================
'
SUB dvmerr (msg$, spr%) STATIC

    PRINT msg$

    PRINT "Status Byte = &H"; HEX$(spr%)

'   Call the IBONL function to disable the hardware and software.

    CALL ibonl(dvm%, 0)

    STOP

END SUB

'=====================================================================
'                          Subroutine GPIBERR
'   This subroutine will notify you that a NI-488 function failed by printing
'   an error message.   The status variable IBSTA% will also be printed
'   in hexadecimal along with the mnemonic meaning of the bit position.
'   The status variable IBERR% will be printed in decimal along with the
'   mnemonic meaning of the decimal value.   The status variable IBCNT% will
'   be printed in decimal.
'
'   The NI-488 function IBONL is called to disable the hardware and software.
'
'   The STOP command will terminate this program.
'=====================================================================
'
SUB gpiberr (msg$) STATIC

    PRINT msg$

    PRINT "ibsta = &H"; HEX$(ibsta%); " <";
    IF ibsta% AND EERR     THEN PRINT " ERR";
    IF ibsta% AND TIMO     THEN PRINT " TIMO";
    IF ibsta% AND EEND     THEN PRINT " END";
    IF ibsta% AND SRQI     THEN PRINT " SRQI";
    IF ibsta% AND RQS      THEN PRINT " RQS";
    IF ibsta% AND SPOLL    THEN PRINT " SPOLL";
    IF ibsta% AND EEVENT THEN PRINT " EVENT";
    IF ibsta% AND CMPL     THEN PRINT " CMPL";
```

```
    IF ibsta% AND LOK       THEN PRINT " LOK";
    IF ibsta% AND RREM      THEN PRINT " REM";
    IF ibsta% AND CIC       THEN PRINT " CIC";
    IF ibsta% AND AATN      THEN PRINT " ATN";
    IF ibsta% AND TACS      THEN PRINT " TACS";
    IF ibsta% AND LACS      THEN PRINT " LACS";
    IF ibsta% AND DTAS      THEN PRINT " DTAS";
    IF ibsta% AND DCAS      THEN PRINT " DCAS";
    PRINT " >"
    PRINT "iberr = "; iberr%;


    IF iberr% = EDVR THEN PRINT " EDVR <DOS Error>"
    IF iberr% = ECIC THEN PRINT " ECIC <Not CIC>"
    IF iberr% = ENOL THEN PRINT " ENOL <No Listener>"
    IF iberr% = EADR THEN PRINT " EADR <Address error>"
    IF iberr% = EARG THEN PRINT " EARG <Invalid argument>"
    IF iberr% = ESAC THEN PRINT " ESAC <Not Sys Ctrlr>"
    IF iberr% = EABO THEN PRINT " EABO <Op. aborted>"
    IF iberr% = ENEB THEN PRINT " ENEB <No GPIB board>"
    IF iberr% = EOIP THEN PRINT " EOIP <Async I/O in prg>"
    IF iberr% = ECAP THEN PRINT " ECAP <No capability>"
    IF iberr% = EFSO THEN PRINT " EFSO <File sys. error>"
    IF iberr% = EBUS THEN PRINT " EBUS <Command error>"
    IF iberr% = ESTB THEN PRINT " ESTB <Status byte lost>"
    IF iberr% = ESRQ THEN PRINT " ESRQ <SRQ stuck on>"
    IF iberr% = ETAB THEN PRINT " ETAB <Table Overflow>"

    PRINT "ibcnt = "; ibcnt%

'   Call the IBONL function to disable the hardware and software.

    CALL ibonl(dvm%, 0)

    STOP

END SUB
```

APPENDIX　A

DL-2050 定格

A-1 はじめに

APPENDIX A には、DL-2050 5 1/2 桁・デュアルディスプレイ・マルチメータについての詳しいスペックが記載してあります。

A-2 定格（電気的特性）

- **仕様保証について：**
  - １年サイクルの校正で定格は保証されます。
  - 仕様保証温度範囲：18°C～28°C (64.4°F～82.4°F)
  - 測定確度は、±（(読取りの%）+digits）として表示されています。但し、３０分のウォームアップ後での保証値です。
  - 温度特性: 0°C～18°C および 28°C～50°C 下では、
    ±[0.15　X（測定確度）／°C]　が加算されます。
  - 仕様保証湿度範囲:温度 0°C～28°C で 80%まで(抵抗値測定 12MΩ以上のレンジでは 75%まで)；28°C～35°C で 70%まで；35°C～50°C で 50%まで
  - 定格は、シングル・ディスプレイモード動作時での規定です。
- **ディスプレイカウントとリーディングレート**

フルスケール・ディスプレイカウント

Slow	Medium	Fast
119,999	39,999	3,999

シングル・ディスプレイでのリーディングレート代表値(Readings/s)

測定機能	Slow	Medium	Fast
DCV（直流電圧）	2.2	4.8	22
DCA（直流電流）	2.2	4.6	22
ダイオード	2.2	5.5	22
ACV（交流電圧）	2.2	4.8	22
ACA（交流電流）	2.2	4.6	22
2-wires Ω	2.2	5.5	22
4-wires Ω 4MΩまたは 1.2MΩレンジ以下	0.7	0.8	1.0
4-wires Ω 12MΩまたは 40MΩレンジ以上	1.4	1.7	2.0
周波数 (5Hz)	1.0	1.7	2.3
ACV+DCV	0.8	1.1	1.7
ACA+DCA	0.5	0.7	0.9

注記：周波数のリーディングレートは周波数により異なります。

デュアルディスプレイでのリーディングレート代表値(Readings/s)

測定機能	Slow	Medium	Fast
DCV / ACV	0.8	1.1	1.7
DCA / ACA	0.5	0.7	0.9
DCV / DCA	0.7	1.0	1.5
DCV / ACA	0.1	0.4	0.4
ACV / ACA	0.1	0.4	0.4
ACV / DCA	0.7	1.0	1.5
ACV / 周波数 (1)	1.0	1.7	2.3
ACA / 周波数 (1)	1.2	1.7	2.3
ACV+DCV / DCV	0.7	1.1	1.6
ACA+DCA / DCV	0.1	0.2	0.3
ACA+DCA / ACV	0.1	0.2	0.3
ACA+DCA / DCA	0.5	0.7	0.9
dBm(ACV) / リファレンス Ω	2.2	4.5	13
dBm(ACV) / ACV	2.2	4.2	11
dBm(ACV) / DCV	0.7	1.1	1.6
dBm(ACV) / 周波数 (1)	1.0	1.7	1.7
(1) リーディングレートは被測定信号周波数に影響されます。表の値は最低値です。			

注記 1：上記の表はデュアルディスプレイを使用した一般的な組み合わせと応用例の一部です。

注記 2：RS-232C **または** GP-IB **リモートインタフェース使用時のリーディングレートは非リモート時とほぼ同等です。**

● DC 電圧

分解能、フルスケールリーディングと測定確度

レート [1]	レンジ	分解能	フルスケールリーディング	測定確度(一年間)	入力インピーダンス(typical)[3]
S	120mV	1μV	119.999	0.012% + 8 [2]	10.0MΩ
	1.2V	10μV	1.19999	0.012% + 5	10.0MΩ
	12V	100μV	11.9999	0.012% + 5	11.1MΩ
	120V	1mV	119.999	0.012% + 5	10.1MΩ
	1000V	10mV	1000.00	0.012% + 5	10.0MΩ
M	400mV	10μV	399.99	0.012% + 5	10.0MΩ
	4V	100μV	3.9999	0.012% + 5	11.1MΩ
	40V	1mV	39.999	0.012% + 5	10.1MΩ
	400V	10mV	399.99	0.012% + 5	10.0MΩ
	1000V	100mV	1000.0	0.012% + 5	10.0MΩ
F	400mV	100μV	399.9	0.012% + 2	10.0MΩ
	4V	1mV	3.999	0.012% + 2	11.1MΩ
	40V	10mV	39.99	0.012% + 2	10.1MΩ
	400V	100mV	399.9	0.012% + 2	10.0MΩ
	1000V	1V	1000	0.012% + 2	10.0MΩ

(1) レート: S (Slow)、M (Medium)、F (Fast)
(2) レラティブモード(REL)時
(3) 入力容量は 120pF 以下です

- 最大入力電圧：全レンジ 1000Vdc または 750Vac rms
- 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 1.0 秒

注記: ACV+DCV 測定モード時、DCV の入力インピーダンスは交流結合された 1.1MΩ の交流アッテネータと並列接続になります。

ノイズ除去比率

レート	CMRR [1]	NMRR [2]
S / M / F	>90dB at dc, 50/60Hz ± 0.1% (1kΩUnbalanced)	>50dB at 50/60Hz ± 0.1%

(1) CMRR はコモンモード除去率（Common Mode Reject Ratio）
(2) NMRR はノーマルモード除去率（Normal Mode Rejection Ratio）

● AC 電圧(True RMS、AC カップリングモード)

分解能とフルスケールリーディング

レンジ		分解能			フルスケールリーディング		
S	M & F	S	M	F	S	M	F
120mV	400mV	1μV	10μV	100μV	119.999	399.99	399.9
1.2V	4V	10μV	100μV	1mV	1.19999	3.9999	3.999
12V	40V	100μV	1mV	10mV	11.9999	39.999	39.99
120V	400V	1mV	10mV	100mV	119.999	399.99	399.9
750V	750V	10mV	100mV	1V	750.00	750.0	750

測定確度

レート	レンジ	測定確度(1 年) (1)			
		20 Hz to 45 Hz	45 Hz to 10 kHz	10 kHz to 30 kHz	30 kHz to 100 kHz
S	120.000mV	1% + 100	0.2% + 100	1.5% + 300	5% + 300
	1.20000V	1% + 100	0.2% + 100	1% + 100	3% + 200
	12.0000V	1% + 100	0.2% + 100	1% + 100	3% + 200
	120.000V	1% + 100	0.2% + 100	1% + 100	3% + 200
	750.00V	1% + 100 (2)	0.2% + 100	1% + 100	3% + 200 (3)
M	400.00mV	1% + 40	0.2% + 40	1.5% + 80	5% + 120
	4.0000V	1% + 40	0.2% + 40	1% + 40	3% + 80
	40.000V	1% + 40	0.2% + 40	1% + 40	3% + 80
	400.00V	1% + 40 (2)	0.2% + 40	1% + 40	3% + 80
	750.0V	1% + 40 (2)	0.2% + 40	1% + 40	3% + 80 (3)
F	400.0mV	1% + 5	0.2% + 5	1.5% + 10	5% + 15
	4.000V	1% + 5	0.2% + 5	1% + 5	3% + 10
	40.00V	1% + 5	0.2% + 5	1% + 5	3% + 10
	400.0V	1% + 5 (2)	0.2% + 5	1% + 5	3% + 10
	750V	1% + 5 (2)	0.2% + 5	1% + 5	3% + 10 (3)
(1) フルスケールの 5%以上の信号入力時					
(2) 入力電圧 200V rms 未満時			(3) 入力電圧 500V rms 未満時		

•測定方法：True RMS

- 最大 クレストファクタ: フルスケールで 3.0
- 最大入力電圧：750V rms、1000V peak ac

  $2x10^7$ V-Hz product（全てのレンジ、ノーマルインプット）

  $1x10^6$ V-Hz product（全てのレンジ、コモンモードインプット）
- 入力インピーダンス：1MΩ、並列容量 120pF 以下

•応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 1.5 秒

● AC 電圧(True RMS、AC+DC カップリングモード)

分解能とフルスケールリーディング

レンジ [1]		分解能			フルスケールリーディング		
S	M & F	S	M	F	S	M	F
120mV	400mV	1μV	10μV	100μV	119.999	399.99	399.9
1.2V	4V	10μV	100μV	1mV	1.19999	3.9999	3.999
12V	40V	100μV	1mV	10mV	11.9999	39.999	39.99
120V	400V	1mV	10mV	100mV	119.999	399.99	399.9
750V	750V	10mV	100mV	1V	750.00	750.0	750
[1] DCV と ACV は同じレンジで自動的に設定されます。							

測定確度

レート	レンジ	測定確度(1 年) [1]		
		45 Hz to 10 kHz	10 kHz to 30 kHz	30 kHz to 100 kHz
S	120.000mV	0.2% + 100	1.5% + 300	5% + 300
	1.20000V	0.2% + 100	1% + 100	3% + 200
	12.0000V	0.2% + 100	1% + 100	3% + 200
	120.000V	0.2% + 100	1% + 100	3% + 200
	750.00V	0.2% + 100	1% + 100	3% + 200 [2]
M	400.00mV	0.2% + 45	1.5% + 83	5% + 125
	4.0000V	0.2% + 43	1% + 43	3% + 83
	40.000V	0.2% + 43	1% + 43	3% + 83
	400.00V	0.2% + 43	1% + 43	3% + 83
	750.0V	0.2% + 43	1% + 43	3% + 83 [2]
F	400.0mV	0.2% + 7	1.5% + 12	5% + 18
	4.000V	0.2% + 7	1% + 7	3% + 12
	40.00V	0.2% + 7	1% + 7	3% + 12
	400.0V	0.2% + 7	1% + 7	3% + 12
	750V	0.2% + 7	1% + 7	3% + 12 [2]
[1] フルスケールの 5%以上の信号入力時			[2] 入力電圧 500V rms 未満時	

•測定方法：True RMS AC+DC

• 最大クレスト・ファクタ: フルスケールで 3.0

•最大入力電圧：750V rms、1000V peak ac

$2x10^7$ V-Hz product（全てのレンジ、ノーマルインプット）

$1x10^6$ V-Hz product（全てのレンジ、コモンモードインプット）

•入力インピーダンス：1MΩ、並列容量 120pF 未満

• 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 2.5 秒

● DC 電流

分解能、フルスケールリーディングと端子間電圧降下

レート	レンジ	分解能	フルスケールリーディング	測定確度(1 年)	端子間電圧降下とシャント抵抗
S	12mA	0.1μA	11.9999	0.05% + 15 (1)	<0.15V / 10Ω
	120mA	1μA	119.999	0.05% + 5	<1.5V / 10Ω
	1200mA	10μA	1199.99	0.15% + 5	<0.3V / 0.1Ω
	12A(2)	100μA	11.9999	0.2% + 5	<0.6V / 0.01Ω
M	40mA	1μA	39.999	0.1% + 6	<0.5V / 10Ω
	120mA	10μA	119.99	0.1% + 3	<1.5V / 10Ω
	1200mA	100μA	1199.9	0.15% + 3	<0.3V / 0.1Ω
	12A(2)	1mA	11.999	0.2% + 3	<0.6V / 0.01Ω
F	40mA	10μA	39.99	0.1% + 2	<0.5V / 10Ω
	120mA	100μA	119.9	0.1% + 2	<1.5V / 10Ω
	1200mA	1mA	1199	0.15% + 2	<0.3V / 0.1Ω
	12A(2)	10mA	11.99	0.2% + 2	<0.6V / 0.01Ω

(1) レラティブモード(REL)時
(2) レンジ呼称は 12A レンジですが、最大測定範囲は 10A までです。

- 最大入力電流と過電流保護(DC、AC 電流用):

  1.2A レンジ入力ターミナル：最大入力 1200mA （DC or AC RMS）
  過電流保護 2A/250V ファーストブローヒューズ；

  12A レンジ入力ターミナル ：最大入力 10A （DC or AC RMS）
  過電流保護 15A/500V
  遮断電流容量 10,000A ファーストブローヒューズ

- 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 1.0 秒

● AC 電流(True RMS、AC カップリングモード)

分解能、フルスケールリーディングと端子間電圧降下

レート	レンジ	分解能	フルスケール リーディング	端子間電圧降下 とシャント抵抗
S	12mA	0.1μA	11.9999	<0.15V / 10Ω
	120mA	1μA	119.999	<1.5V / 10Ω
	1200mA	10μA	1199.99	<0.3V / 0.1Ω
	12A(1)	100μA	11.9999	<0.6V / 0.01Ω
M	40mA	1μA	39.999	<0.5V / 10Ω
	120mA	10μA	119.99	<1.5V / 10Ω
	1200mA	100μA	1199.9	<0.3V / 0.1Ω
	12A(1)	1mA	11.999	<0.6V / 0.01Ω
F	40mA	10μA	39.99	<0.5V / 10Ω
	120mA	100μA	119.9	<1.5V / 10Ω
	1200mA	1mA	1199	<0.3V / 0.1Ω
	12A(1)	10mA	11.99	<0.6V / 0.01Ω

(1) レンジ呼称は 12A レンジですが、最大測定範囲は 10A までです。

測定確度

レート	レンジ	測定確度(1 年) (1)		
		20 Hz to 45 Hz	45 Hz to 2 kHz	2 kHz to 10 kHz
S	12mA	1.5% + 100	0.5% + 100	2% + 200
	120mA	1.5% + 100	0.5% + 100	2% + 200
	1200mA	1.5% + 100	0.5% + 100	2% + 200
	12A(2)	2% + 100 (<1.2A)	1% + 100	-
M	40mA	1.5% + 40	0.5% + 40	2% + 80
	120mA	1.5% + 12	0.5% + 12	2% + 30
	1200mA	1.5% + 12	0.5% + 12	2% + 30
	12A(2)	2% + 12 (<1.2A)	1% + 12	-
F	40mA	1.5% + 5	0.5% + 5	2% + 10
	120mA	1.5% + 2	0.5% + 2	2% + 5
	1200mA	1.5% + 2	0.5% + 2	2% + 5
	12A(2)	2% + 2 (<1.2A)	1% + 2	-

(1) フルスケールの 5%以上の信号入力時
(2) レンジ呼称は 12A レンジですが、最大測定範囲は 10A までです。

•測定方法：True RMS

• 最大クレスト・ファクタ:フルスケールで 3.0

•応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 1.5 秒

● AC 電流(True RMS、AC+DC カップリングモード)

分解能、フルスケールリーディングと端子間電圧降下

レート	レンジ	分解能	フルスケール リーディング	端子間電圧降下 とシャント抵抗
S	12mA	0.1μA	11.9999	<0.15V / 10Ω
	120mA	1μA	119.999	<1.5V / 10Ω
	1200mA	10μA	1199.99	<0.3V / 0.1Ω
	12A(1)	100μA	11.9999	<0.6V / 0.01Ω
M	40mA	1μA	39.999	<0.5V / 10Ω
	120mA	10μA	119.99	<1.5V / 10Ω
	1200mA	100μA	1199.9	<0.3V / 0.1Ω
	12A(1)	1mA	11.999	<0.6V / 0.01Ω
F	40mA	10μA	39.99	<0.5V / 10Ω
	120mA	100μA	119.9	<1.5V / 10Ω
	1200mA	1mA	1199	<0.3V / 0.1Ω
	12A(1)	10mA	11.99	<0.6V / 0.01Ω

(1) レンジ呼称は 12A レンジですが、測定範囲は 10A までです。

測定確度

レート	レンジ	測定確度(1 年) (1)	
		45 Hz to 2 kHz	2 kHz to 10 kHz
S	12mA	0.5% + 100	2% + 200
	120mA	0.5% + 100	2% + 200
	1200mA	0.5% + 100	2% + 200
	12A(2)	1% + 100	-
M	40mA	0.5% + 42	2% + 80
	120mA	0.5% + 15	2% + 30
	1200mA	0.5% + 15	2% + 30
	12A(2)	1% + 15	-
F	40mA	0.5% + 7	2% + 12
	120mA	0.5% + 4	2% + 7
	1200mA	0.5% + 4	2% + 7
	12A(2)	1% + 4	-

(1) フルスケールの 5%以上の信号入力時
(2) レンジ呼称は 12A レンジですが、測定範囲は 10A までです。

- 測定レンジ：DCV と ACV は同じレンジで自動的に設定される
- 測定方法：True RMS AC+DC
- 最大クレスト・ファクタ：フルスケールで 3.0
- 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 2.5 秒

● 抵抗(2-wire Ωおよび 4-wire Ω)

レート	レンジ(1)	分解能	フルスケールリーディング	テスト電流	測定確度(1 年)	
					2-wire	4-wire
S	120Ω	1mΩ	119.999	0.5mA	0.1% + 8 (2)	0.05% + 8 (2)
	1.2kΩ	10mΩ	1.19999	0.5mA	0.08% + 5 (2)	0.05% + 5 (2)
	12kΩ	100mΩ	11.9999	100μA	0.06% + 5 (2)	0.05% + 5
	120kΩ	1Ω	119.999	10μA	0.06% + 5	0.05% + 5
	1.2MΩ	10Ω	1.19999	1μA	0.06% + 5	0.05% + 5
	12MΩ	100Ω	11.9999	100nA	0.3% + 5	0.3% + 5
	120MΩ	1kΩ	119.999	10nA	3.0% + 8	3.0% + 8
M	400Ω	10mΩ	399.99	0.5mA	0.1% + 5 (2)	0.05% + 5 (2)
	4kΩ	100mΩ	3.9999	100μA	0.08% + 3 (2)	0.05% + 3
	40kΩ	1Ω	39.999	50μA	0.06% + 3	0.05% + 3
	400kΩ	10Ω	399.99	5μA	0.06% + 3	0.05% + 3
	4MΩ	100Ω	3.9999	500nA	0.15% + 3	0.15% + 3
	40MΩ	1kΩ	39.999	50nA	1.5% + 3	1.5% + 3
	300MΩ	10kΩ	299.99	10nA	5.0% + 5	5.0% + 5
F	400Ω	100mΩ	399.9	0.5mA	0.1% + 2 (2)	0.05% + 2
	4kΩ	1Ω	3.999	100μA	0.08% + 2	0.05% + 2
	40kΩ	10Ω	39.99	50μA	0.06% + 2	0.05% + 2
	400kΩ	100Ω	399.9	5μA	0.06% + 2	0.05% + 2
	4MΩ	1kΩ	3.999	500nA	0.15% + 2	0.15% + 2
	40MΩ	10kΩ	39.99	50nA	1.5% + 2	1.5% + 2
	300MΩ	100kΩ	299.9	10nA	5.0% + 2	5.0% + 2

(1) テストリードにノイズの影響が発生するのを防ぐ為、120kΩ以上の抵抗測定にはシールドされたケーブルを使用してください。
(2) レラティブモード(REL)時

- 開放端子電圧：+5.0Vdc 未満
- ゼロイングエラー：レラティブモード使用時、各レンジで 0.05Ω以下(但しテストリードの抵抗を除く)
- 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、12MΩレンジ以下で約 1.5 秒；40MΩで約 5 秒；120MΩで約 10 秒；300MΩレンジで約 25 秒
- 最大入力保護：500Vdc または ac rms

● ダイオード／導通チェック

レート	最大表示値	分解能
S	1.19999V	10μV
M	2.4999V	100μV
F	2.499V	1mV

- 開放端子電圧：+5.0Vdc 未満
- テスト電流：約 0.5mAdc
- 警告ブザー ：導通チェック用には連続ブザー音がダイオードまたは半導体接合の順方向バイアス時には単音ブザー音が鳴ります。
- 導通レベル：約 50mVdc 未満
- 最大入力保護：500Vdc または ac rms

● 抵抗／導通チェック(2-wire)

レート	レンジ	分解能	最大表示値	測定確度
S	120Ω	1mΩ	119.999	0.1% + 8 (1)
M	400Ω	10mΩ	399.99	0.1% + 5 (1)
F	400Ω	100mΩ	399.9	0.1% + 2 (1)
(1) レラティブモード(REL)時				

- 開放端子電圧：+5.0Vdc 未満
- テスト電流：約 0.5mAdc
- 警告ブザー：10Ω未満の測定値には連続ブザー音が鳴ります
- ゼロイングエラー：レラティブモード使用時、各レンジで 0.05Ω以下(但しテストリードの抵抗を除く)
- 最大入力保護：500Vdc または ac rms

● 周波数

分解能、フルスケールリーディングと測定確度

レンジ (Hz)	測定範囲(Hz)	分解能 (Hz)	フルスケール リーディング	測定確度 (1 年) (1)	入力感度 (サイン波)
1200	5～1200	10m	1199.99	0.005 + 3	40mV rms
12k	10～ 12k	100m	11.9999	0.005 + 2	
120k	100～120k	1	119.999	0.005 + 2	
1M (2)	1k～1M	10	1.19999	0.005 + 2	0.5V rms

(1) フルスケールの 5%以上の信号入力時
(2) 1MHz より高い被測定周波数の場合、表示はされますが測定確度は保証できません。

- 測定方法：True RMS
- 最大クレスト・ファクタ：フルスケールで 3.0
- 最大入力電圧：750V rms、 1000V peak ac

  $2x10^7$ V-Hz product（全てのレンジ、ノーマルインプット）

  $1x10^6$ V-Hz product （全てのレンジ、コモンモードインプット）
- 入力インピーダンス：1MΩ、並列容量 120pF 以下
- 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 1.2 秒

● dBm（デシベル計算）

リファレンス抵抗[1]

2Ω [2]	50Ω	135Ω	800Ω
4Ω [2]	75Ω	150Ω	900Ω
8Ω [2]	93Ω	250Ω	1000Ω
16Ω [2]	110Ω	300Ω	1200Ω
	124Ω	500Ω	8000Ω
	125Ω	600Ω [3]	

[1] リファレンス抵抗はセカンダリディスプレイに表示
[2] ワットで表示
[3] 初期設定値のリファレンス抵抗

レンジと測定確度

レート	電圧レンジ [1]	入力電圧	dBm [2] レンジ @ 600Ω Ref	測定確度(dB)		
				20 Hz to 45 Hz	45 Hz to 10 kHz	10 kHz to 100 kHz
S	120mV	6mV ~ 120mV	-42.20 ~ -16.20	1.0	0.2	1.0
	1.2V	120mV ~ 1.2V	-16.20 ~ 3.80	0.8	0.1	0.8
	12V	1.2V ~ 12V	3.80 ~ 23.80	0.8	0.1	0.8
	120V	12V ~ 120V	23.80 ~ 43.80	0.8	0.1	0.8
	1000V (dc)	120V ~ 1000V	43.80 ~ 62.22	-	1.0[3]	-
	750V (ac)	120V ~ 750V	43.80 ~ 59.72			
M & F	400mV	20mV ~ 400mV	-31.76 ~ -5.74	1.0	0.2	1.0
	4V	400mV ~ 4V	-5.74 ~ 14.26	0.8	0.1	0.8
	40V	4V ~ 40V	14.26 ~ 34.26	0.8	0.1	0.8
	400V	40V ~ 400V	34.26 ~ 54.26	0.8	0.1	0.8
	1000V (dc)	400V ~ 1000V	54.26 ~ 62.22	-	1.0[3]	-
	750V (ac)	400V ~ 750V	54.26 ~ 59.72			

[1] dBm ファンクションが選択されると、オートレンジになります
[2] レラティブモード時は、dB 単位で表示されます
[3] 周波数帯域 45Hz～1kHz の入力電圧

- 0dBm：600Ωリファレンス抵抗で 1mW
- 分解能：全レンジ、スローとミディアムのレートで 0.01dB；ファーストレートで 0.1dB
- CMRR：DC 信号で 90dB 以上
- 応答速度：AC 電圧、DC 電圧測定に同じ

A-3 一般仕様

一般項目	スペック
Warm up time	最低 30 分
温度特性	0°C～18°C および 28°C～50°C で 0.15 x (測定確度)/ °C を加算
動作温度範囲	0°C～50°C (32°F～122°F)
保存温度範囲	-20°C～60°C
使用高度	2000 m まで
汚染度	II
過電圧カテゴリ	CAT II-600V および CAT I-1000V
仕様保証湿度範囲 (但し結露しないこと)	• 温度 0°C～28°C で 80%まで（抵抗値測定 12MΩ以上のレンジでは 75%） • 28°C～35°C で 70%まで • 35°C～50°C で 50%まで
コモンモード電圧	全入力と大地アース間で最大 1000Vdc または peak ac rms
寸法	約 255(W) x 105(H) x 305(D) mm （ホルスタを含む）
質量	約 3.0kg
電源	100V / 120V / 220V / 240Vac ±10%、50/60Hz、 消費電力；最大 16VA
インタフェース	• RS-232C (DB-9, オス端子) • Baud rates: 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 • Data length: 7 or 8 bits • Parity: even / odd / none • Stop bit: 1 or 2 bits • Echo: on / off • Print mode: on / off
安全規格	EN61010-1 (IEC1010-1)規格適合
設置カテゴリ	CAT-I 750Vac/1000Vdc or CAT-II 600V、汚染度 2 の環境下
EMC 規格	EN61326-1 規格適合

（このページは空白です）

APPENDIX　B

DL-2051 定格

B-1 はじめに

APPENDIX B には、DL-2051 5 1/2 デジット・デュアルディスプレイ・マルチメータについての詳しいスペックが記載してあります。

B-2 定格（電気的特性）

- **仕様保証について：**
  - **１年サイクルの校正で定格は保証されます。**
  - **仕様保証温度範囲：**18°C～28°C (64.4°F～82.4°F)
  - **測定確度は、±（(読取りの%）+digits）として表示されています。但し、３０分のウォームアップ後での保証値です。**
  - **温度特性**: 0°C～18°C **および** 28°C～50°C **下では、**
    ±[0.15　X（**測定確度**）／°C]　**が加算されます。**
  - **仕様保証湿度範囲：温度** 0°C～28°C **で** 80%**まで（抵抗値測定** 12MΩ **以上のレンジでは** 75%**まで）；**28°C～35°C **で** 70%**まで；**35°C～50°C **で** 50%**まで**
  - **定格は、シングル・ディスプレイモード動作時での規定です。**
- **ディスプレイカウントとリーディングレート**

フルスケール・ディスプレイカウント

Slow	Medium	Fast
119,999	39,999	3,999

シングル・ディスプレイでのリーディングレート代表値(Readings/s)

測定機能	Slow	Medium	Fast
DCV（直流電圧）	2.2	4.8	22
DCA（直流電流）	2.2	4.6	22
ダイオード	2.2	5.5	22
ACV（交流電圧）	2.2	4.8	22
ACA（交流電流）	2.2	4.6	22
2-wires Ω	2.2	5.5	22
4-wires Ω 4MΩまたは 1.2MΩレンジ以下	0.7	0.8	1.0
4-wires Ω 12MΩまたは 40MΩレンジ以上	1.4	1.7	2.0
周波数 (5Hz)	1.0	1.7	2.3
ACV+DCV	0.8	1.1	1.7
ACA+DCA	0.5	0.7	0.9

注記：周波数のリーディングレートは周波数により異なります。

デュアルディスプレイでのリーディングレート代表値(Readings/s)

測定機能	Slow	Medium	Fast
DCV / ACV	0.8	1.1	1.7
DCA / ACA	0.5	0.7	0.9
DCV / DCA	0.7	1.0	1.5
DCV / ACA	0.1	0.4	0.4
ACV / ACA	0.1	0.4	0.4
ACV / DCA	0.7	1.0	1.5
ACV / 周波数 (1)	1.0	1.7	2.3
ACA / 周波数 (1)	1.2	1.7	2.3
ACV+DCV / DCV	0.7	1.1	1.6
ACA+DCA / DCV	0.1	0.2	0.3
ACA+DCA / ACV	0.1	0.2	0.3
ACA+DCA / DCA	0.5	0.7	0.9
dBm(ACV) / リファレンス Ω	2.2	4.5	13
dBm(ACV) / ACV	2.2	4.2	11
dBm(ACV) / DCV	0.7	1.1	1.6
dBm(ACV) / 周波数 (1)	1.0	1.7	1.7
(1) リーディングレートは被測定信号周波数に影響されます。表の値は最低値です。			

注記 1：上記の表はデュアルディスプレイを使用した一般的な組み合わせと応用例の一部です。

注記 2： RS-232C **または** GP-IB **リモートインタフェース使用時のリーディングレートは非リモート時とほぼ同等です。**

● DC 電圧

分解能、フルスケールリーディングと測定確度

レート (1)	レンジ	分解能	フルスケール リーディング	測定確度 (一年間)	入力インピーダンス (typical)(3)
S	120mV	1μV	119.999	0.02% + 8 (2)	10.0MΩ
	1.2V	10μV	1.19999	0.02% + 5	10.0MΩ
	12V	100μV	11.9999	0.02% + 5	11.1MΩ
	120V	1mV	119.999	0.02% + 5	10.1MΩ
	1000V	10mV	1000.00	0.02% + 5	10.0MΩ
M	400mV	10μV	399.99	0.02% + 5	10.0MΩ
	4V	100μV	3.9999	0.02% + 5	11.1MΩ
	40V	1mV	39.999	0.02% + 5	10.1MΩ
	400V	10mV	399.99	0.02% + 5	10.0MΩ
	1000V	100mV	1000.0	0.02% + 5	10.0MΩ
F	400mV	100μV	399.9	0.02% + 2	10.0MΩ
	4V	1mV	3.999	0.02% + 2	11.1MΩ
	40V	10mV	39.99	0.02% + 2	10.1MΩ
	400V	100mV	399.9	0.02% + 2	10.0MΩ
	1000V	1V	1000	0.02% + 2	10.0MΩ

(1) レート: S (Slow)、M (Medium)、F (Fast)
(2) レラティブモード(REL)時
(3) 入力容量は 120pF 以下です

- 最大入力電圧：全レンジ 1000Vdc または 750Vac rms
- 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 1.0 秒

注記: ACV+DCV 測定モード時、DCV の入力インピーダンスは交流結合された 1.1MΩ の交流アッテネータと並列接続になります。

ノイズ除去比率

レート	CMRR (1)	NMRR (2)
S / M / F	>90dB at dc, 50/60Hz ± 0.1% (1kΩUnbalanced)	>50dB at 50/60Hz ± 0.1%

(1) CMRR はコモンモード除去率（Common Mode Reject Ratio）
(2) NMRR はノーマルモード除去率（Normal Mode Rejection Ratio）

● AC 電圧(True RMS、AC カップリングモード)

分解能とフルスケールリーディング

レンジ		分解能			フルスケールリーディング		
S	M & F	S	M	F	S	M	F
120mV	400mV	1μV	10μV	100μV	119.999	399.99	399.9
1.2V	4V	10μV	100μV	1mV	1.19999	3.9999	3.999
12V	40V	100μV	1mV	10mV	11.9999	39.999	39.99
120V	400V	1mV	10mV	100mV	119.999	399.99	399.9
750V	750V	10mV	100mV	1V	750.00	750.0	750

測定確度

レート	レンジ	測定確度(1 年) (1)		
		40 Hz to 50 Hz	50 Hz to 5 kHz	5 kHz to 30 kHz
S	120.000mV	2% + 200	1.5% + 200	3% + 300
	1.20000V	2% + 200	1.5% + 200	3% + 300
	12.0000V	2% + 200	1.5% + 200	3% + 300
	120.000V	2% + 200	1.5% + 200	3% + 300
	750.00V	2% + 200	1.5% + 200	3% + 300 (2)
M	400.00mV	2% + 80	1.5% + 80	3% + 100
	4.0000V	2% + 80	1.5% + 80	3% + 100
	40.000V	2% + 80	1.5% + 80	3% + 100
	400.00V	2% + 80	1.5% + 80	3% + 100 (2)
	750.0V	2% + 80	1.5% + 80	3% + 100 (2)
F	400.0mV	2% + 10	1.5% + 10	3% + 12
	4.000V	2% + 10	1.5% + 10	3% + 12
	40.00V	2% + 10	1.5% + 10	3% + 12
	400.0V	2% + 10	1.5% + 10	3% + 12 (2)
	750V	2% + 10	1.5% + 10	3% + 12 (2)

(1) フルスケールの 5%以上の信号入力時
(2) 周波数 20kHz 以下の入力電圧での特定の測定確度

•測定方法：True RMS

- 最大 クレストファクタ: フルスケールで 3.0
- 最大入力電圧：750V rms、, 1000V peak ac

  $2x10^7$ V-Hz product（全てのレンジ、ノーマルインプット）

  $1x10^6$ V-Hz product（全てのレンジ、コモンモードインプット）
- 入力インピーダンス： 1MΩ、並列容量 120pF 以下

•応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 1.5 秒

● AC 電圧(True RMS、AC+DC カップリングモード)

分解能とフルスケールリーディング

レンジ [1]		分解能			フルスケールリーディング		
S	M & F	S	M	F	S	M	F
120mV	400mV	1μV	10μV	100μV	119.999	399.99	399.9
1.2V	4V	10μV	100μV	1mV	1.19999	3.9999	3.999
12V	40V	100μV	1mV	10mV	11.9999	39.999	39.99
120V	400V	1mV	10mV	100mV	119.999	399.99	399.9
750V	750V	10mV	100mV	1V	750.00	750.0	750
[1] DCV と ACV は同じレンジで自動的に設定されます。							

測定確度

レート	レンジ	測定確度(1 年) [1]	
		50 Hz to 5 kHz	5 kHz to 30 kHz
S	120.000mV	1.5% + 200	3% + 300
	1.20000V	1.5% + 200	3% + 300
	12.0000V	1.5% + 200	3% + 300
	120.000V	1.5% + 200	3% + 300
	750.00V	1.5% + 200	3% + 300 [2]
M	400.00mV	1.5% + 82	3% + 100
	4.0000V	1.5% + 82	3% + 100
	40.000V	1.5% + 82	3% + 100
	400.00V	1.5% + 82	3% + 100 [2]
	750.0V	1.5% + 82	3% + 100 [2]
F	400.0mV	1.5% + 12	3% + 15
	4.000V	1.5% + 12	3% + 15
	40.00V	1.5% + 12	3% + 15
	400.0V	1.5% + 12	3% + 15 [2]
	750V	1.5% + 12	3% + 15 [2]
[1] フルスケールの 5%以上の信号入力時 [2] 周波数 20kHz 以下の入力電圧での特定の測定確度			

•測定方法：True RMS AC+DC

• 最大クレスト・ファクタ: フルスケールで 3.0

•最大入力電圧：750V rms、, 1000V peak ac

$2x10^7$ V-Hz product（全てのレンジ、ノーマルインプット）

$1x10^6$ V-Hz product（全てのレンジ、コモンモードインプット）

•入力インピーダンス： 1MΩ、並列容量 120pF 未満

• 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 2.5 秒

● DC 電流

分解能、フルスケールリーディングと端子間電圧降下

レート	レンジ	分解能	フルスケールリーディング	測定確度(1 年)	端子間電圧降下とシャント抵抗
S	12mA	0.1μA	11.9999	0.1% + 20 (1)	<0.15V / 10Ω
	120mA	1μA	119.999	0.1% + 8	<1.5V / 10Ω
	12A(2)	100μA	11.9999	0.5% + 8	<0.6V / 0.01Ω
M	40mA	1μA	39.999	0.2% + 8	<0.5V / 10Ω
	120mA	10μA	119.99	0.2% + 3	<1.5V / 10Ω
	12A(2)	1mA	11.999	0.5% + 3	<0.6V / 0.01Ω
F	40mA	10μA	39.99	0.2% + 2	<0.5V / 10Ω
	120mA	100μA	119.9	0.2% + 2	<1.5V / 10Ω
	12A(2)	10mA	11.99	0.5% + 2	<0.6V / 0.01Ω

(1) レラティブモード(REL)時
(2) レンジ呼称は 12A レンジですが、最大測定範囲は 10A までです。

- 最大入力電流と過電流保護(DC、AC 電流用):

  120mA レンジ入力ターミナル：最大入力 120mA （DC or AC RMS）

  過電流保護 250mA/250V ファーストブローヒューズ；

  12A レンジ入力ターミナル ：最大入力 10A （DC or AC RMS）

  過電流保護 15A/500V

  遮断電流容量 10,000A ファーストブローヒューズ
- 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 1.0 秒

● AC 電流(True RMS、AC カップリングモード)

分解能、フルスケールリーディングと端子間電圧降下

レート	レンジ	分解能	フルスケール リーディング	端子間電圧降下 とシャント抵抗
S	12mA 120mA 12A(1)	0.1μA 1μA 100μA	11.9999 119.999 11.9999	<0.15V / 10Ω <1.5V / 10Ω <0.6V / 0.01Ω
M	40mA 120mA 12A(1)	1μA 10μA 1mA	39.999 119.99 11.999	<0.5V / 10Ω <1.5V / 10Ω <0.6V / 0.01Ω
F	40mA 120mA 12A(1)	10μA 100μA 10mA	39.99 119.9 11.99	<0.5V / 10Ω <1.5V / 10Ω <0.6V / 0.01Ω

(1) レンジ呼称は 12A レンジですが、最大測定範囲は 10A までです。

測定確度

レート	レンジ	測定確度(1 年) (1)		
		40 Hz to 50 Hz	50 Hz to 2 kHz	2 kHz to 5 kHz
S	12mA 120mA 12A(2)	2.5% + 200 2.5% + 200 3% + 300	1.5% + 200 1.5% + 200 3% + 200	3% + 200 3% + 200 -
M	40mA 120mA 12A(2)	2.5% + 80 2.5% + 30 3% + 30	1.5% + 80 1.5% + 30 3% + 30	3% + 80 3% + 30 -
F	40mA 120mA 12A(2)	2.5% + 10 2.5% + 5 3% + 5	1.5% + 10 1.5% + 5 3% + 5	3% + 10 3% + 5 -

(1) フルスケールの 5%以上の信号入力時

(2) レンジ呼称は 12A レンジですが、最大測定範囲は 10A までです。

•測定方法：True RMS

• 最大クレスト・ファクタ:フルスケールで 3.0

•応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 1.5 秒

- **AC 電流(True RMS、AC+DC カップリングモード)**

分解能、フルスケールリーディングと端子間電圧降下

レート	レンジ	分解能	フルスケール リーディング	端子間電圧降下 とシャント抵抗
S	12mA	0.1μA	11.9999	<0.15V / 10Ω
	120mA	1μA	119.999	<1.5V / 10Ω
	12A(1)	100μA	11.9999	<0.6V / 0.01Ω
M	40mA	1μA	39.999	<0.5V / 10Ω
	120mA	10μA	119.99	<1.5V / 10Ω
	12A(1)	1mA	11.999	<0.6V / 0.01Ω
F	40mA	10μA	39.99	<0.5V / 10Ω
	120mA	100μA	119.9	<1.5V / 10Ω
	12A(1)	10mA	11.99	<0.6V / 0.01Ω

(1) レンジ呼称は 12A レンジですが、測定範囲は 10A までです。

測定確度

レート	レンジ	測定確度(1 年) (1)	
		50 Hz to 2 kHz	2 kHz to 5 kHz
S	12mA	1.5% + 200	3% + 200
	120mA	1.5% + 200	3% + 200
	12A(2)	3% + 200	-
M	40mA	1.5% + 82	3% + 82
	120mA	1.5% + 32	3% + 32
	12A(2)	3% + 32	-
F	40mA	1.5% + 12	3% + 12
	120mA	1.5% + 7	3% + 7
	12A(2)	3% + 7	-

(1) フルスケールの 5%以上の信号入力時

(2) レンジ呼称は 12A レンジですが、最大測定範囲は 10A までです。

- 測定レンジ：DCV と ACV は同じレンジで自動的に設定される
- 測定方法：True RMS AC+DC
- 最大クレスト・ファクタ：フルスケールで 3.0
- 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 2.5 秒

- **抵抗(2-wire Ωおよび 4-wire Ω)**

レート	レンジ[1]	分解能	フルスケールリーディング	テスト電流	測定確度(1 年)	
					2-wire	4-wire
S	120Ω	1mΩ	119.999	0.5mA	0.15% + 8 [2]	0.1% + 8 [2]
	1.2kΩ	10mΩ	1.19999	0.5mA	0.12% + 5 [2]	0.1% + 5 [2]
	12kΩ	100mΩ	11.9999	100μA	0.12% + 5 [2]	0.1% + 5
	120kΩ	1Ω	119.999	10μA	0.12% + 5	0.1% + 5
	1.2MΩ	10Ω	1.19999	1μA	0.12% + 5	0.1% + 5
	12MΩ	100Ω	11.9999	100nA	0.5% + 5	0.5% + 5
	120MΩ	1kΩ	119.999	10nA	3.5% + 8	3.5% + 8
M	400Ω	10mΩ	399.99	0.5mA	0.15% + 5 [2]	0.1% + 5 [2]
	4kΩ	100mΩ	3.9999	100μA	0.12% + 3 [2]	0.1% + 3
	40kΩ	1Ω	39.999	50μA	0.12% + 3	0.1% + 3
	400kΩ	10Ω	399.99	5μA	0.12% + 3	0.1% + 3
	4MΩ	100Ω	3.9999	500nA	0.2% + 3	0.2% + 3
	40MΩ	1kΩ	39.999	50nA	1.5% + 3	1.5% + 3
	300MΩ	10kΩ	299.99	10nA	5.0% + 5	5.0% + 5
F	400Ω	100mΩ	399.9	0.5mA	0.15% + 2 [2]	0.1% + 2
	4kΩ	1Ω	3.999	100μA	0.12% + 2	0.1% + 2
	40kΩ	10Ω	39.99	50μA	0.12% + 2	0.1% + 2
	400kΩ	100Ω	399.9	5μA	0.12% + 2	0.1% + 2
	4MΩ	1kΩ	3.999	500nA	0.2% + 2	0.2% + 2
	40MΩ	10kΩ	39.99	50nA	1.5% + 2	1.5% + 2
	300MΩ	100kΩ	299.9	10nA	5.0% + 2	5.0% + 2

[1] テストリードにノイズの影響が発生するのを防ぐ為、120kΩ以上の抵抗測定にはシールドされたケーブルを使用してください。

[2] レラティブモード(REL)時

- 開放端子電圧：+5.0Vdc 未満
- ゼロイングエラー：レラティブモード使用時、各レンジで 0.05Ω以下(但しテストリードの抵抗を除く)
- 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、12MΩレンジ以下で約 1.5 秒；40MΩで約 5 秒；120MΩで約 10 秒；300MΩレンジで約 25 秒
- 最大入力保護：500Vdc または ac rms

● ダイオード／導通チェック

レート	最大表示値	分解能
S	1.19999V	10μV
M	2.4999V	100μV
F	2.499V	1mV

- 開放端子電圧：+5.0Vdc 未満
- テスト電流：約 0.5mAdc
- 警告ブザー：導通チェック用には連続ブザー音がダイオードまたは半導体接合の順方向バイアス時には単音ブザー音が鳴ります。
- 導通レベル： 約 50mVdc 未満
- 最大入力保護：500Vdc または ac rms

● 抵抗／導通チェック(2-wire)

レート	レンジ	分解能	最大表示値	測定確度
S	120Ω	1mΩ	119.999	0.15% + 8 (1)
M	400Ω	10mΩ	399.99	0.15% + 5 (1)
F	400Ω	100mΩ	399.9	0.15% + 2 (1)
(1) レラティブモード(REL)時				

- 開放端子電圧：+5.0Vdc 未満
- テスト電流：約 0.5mAdc
- 警告ブザー：10Ω未満の測定値には連続ブザー音が鳴ります
- ゼロイングエラー：レラティブモード使用時、各レンジで 0.05Ω以下(但しテストリードの抵抗を除く)
- 最大入力保護：500Vdc または ac rms

● 周波数

分解能、フルスケールリーディングと測定確度

レンジ (Hz)	測定範囲(Hz)	分解能 (Hz)	フルスケール リーディング	測定確度 (1 年) [1]	入力感度 （サイン波）
1200	5 to1200	10m	1199.99	0.01 + 5	50mV rms
12k	10 to 12k	100m	11.9999	0.01 + 3	
120k	100 to 120k	1	119.999	0.01 + 3	
[1] フルスケールの 5%以上の信号入力時					

- 測定方法：True RMS
- 最大クレスト・ファクタ：フルスケールで 3.0
- 最大入力電圧：750V rms、, 1000V peak ac

  $2x10^7$ V-Hz product（全てのレンジ、ノーマルインプット）

  $1x10^6$ V-Hz product （全てのレンジ、コモンモードインプット）
- 入力インピーダンス： 1MΩ、並列容量 120pF 以下
- 応答速度：読み取り表示値が入力信号の 99.9% 値に達するまでの時間、約 1.2 秒

● dBm（デシベル計算）

リファレンス抵抗[1]

2Ω [2]	50Ω	135Ω	800Ω
4Ω [2]	75Ω	150Ω	900Ω
8Ω [2]	93Ω	250Ω	1000Ω
16Ω [2]	110Ω	300Ω	1200Ω
	124Ω	500Ω	8000Ω
	125Ω	600Ω [3]	

[1] リファレンス抵抗はセカンダリディスプレイに表示

[2] ワットで表示

[3] 初期設定値のリファレンス抵抗

レンジと測定確度

レート	電圧レンジ [1]	入力電圧	dBm [2] レンジ @ 600Ω Ref	測定確度(dB)		
				40 Hz to 50 Hz	50 Hz to 5 kHz	5 kHz to 30 kHz
S	120mV	6mV ~ 120mV	-42.20 ~ -16.20	1.0	1.0	1.0
	1.2V	120mV ~ 1.2V	-16.20 ~ 3.80	0.8	0.6	0.8
	12V	1.2V ~ 12V	3.80 ~ 23.80	0.8	0.6	0.8
	120V	12V ~ 120V	23.80 ~ 43.80	0.8	0.6	0.8
	1000V (dc)	120V ~ 1000V	43.80 ~ 62.22	-	1.0 [3]	-
	750V (ac)	120V ~ 750V	43.80 ~ 59.72			
M & F	400mV	20mV ~ 400mV	-31.76 ~ -5.74	1.0	1.0	1.0
	4V	400mV ~ 4V	-5.74 ~ 14.26	0.8	0.6	0.8
	40V	4V ~ 40V	14.26 ~ 34.26	0.8	0.6	0.8
	400V	40V ~ 400V	34.26 ~ 54.26	0.8	0.6	0.8
	1000V (dc)	400V ~ 1000V	54.26 ~ 62.22	-	1.0 [3]	-
	750V (ac)	400V ~ 750V	54.26 ~ 59.72			

[1] dBm ファンクションが選択されると、オートレンジになります

[2] レラティブモード時は、dB 単位で表示されます

[3] 周波数帯域 45Hz～1kHz の入力電圧

- 0dBm: 600Ωリファレンス抵抗で 1mW
- 分解能：全レンジ、スローとミディアムのレートで 0.01dB；ファーストレートで 0.1dB
- CMRR: DC 信号で 90dB 以上
- 応答速度：AC 電圧、DC 電圧測定に同じ

B-3 一般仕様

一般項目	スペック
Warm up time	最低 30 分
温度特性	0°C～18°C および 28°C～50°C で 0.15 x (測定確度)/ °C を加算
動作温度範囲	0°C～50°C (32°F～122°F)
保存温度範囲	-20°C～60°C
使用高度	2000 m まで
汚染度	II
過電圧カテゴリ	CAT II-600V および CAT I-1000V
仕様保証湿度範囲 (但し結露しないこと)	• 温度 0°C～28°C で 80%まで（抵抗値測定 12MΩ以上のレンジでは 75%） • 28°C～35°C で 70%まで • 35°C～50°C で 50%まで
コモンモード電圧	全て入力と大地アース間で最大 1000Vdc または peak ac rms
寸法	約 255(W) x 105(H) x 305(D) mm （ホルスタを含む）
質量	約 3.0kg
電源	100V / 120V / 220V / 240Vac ±10%、50/60Hz、 消費電力；最大 16VA
インタフェース	• RS-232C (DB-9, オス端子) • Baud rates: 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300 • Data length: 7 or 8 bits • Parity: even / odd / none • Stop bit: 1 or 2 bits • Echo: on / off • Print mode: on / off
安全規格	EN61010-1 (IEC1010-1)規格適合
設置カテゴリ	CAT-I 750Vac/1000Vdc or CAT-II 600V,汚染度 2 の環境下
EMC 規格	EN61326-1 規格適合

（このページは空白です）

APPENDIX　C

メンテナンス

C-1 ヒューズ交換と電源電圧の変更

⚠ 警告

以下の作業する場合は、必ず電源のスイッチを切って電源コードを本体から外して行ってください。

ヒューズ交換

ヒューズが切れますと本器は動作しません。ヒューズが切れた場合その原因を調べ本器に原因がないときは、背面パネルのヒューズホルダのキャップを⊖ドライバではずして取り出し、新しいヒューズと交換してください。

１００Ｖ、１２０Ｖ：２５０mA（タイムラグ）
２２０Ｖ、２４０Ｖ：１２５mA（タイムラグ）

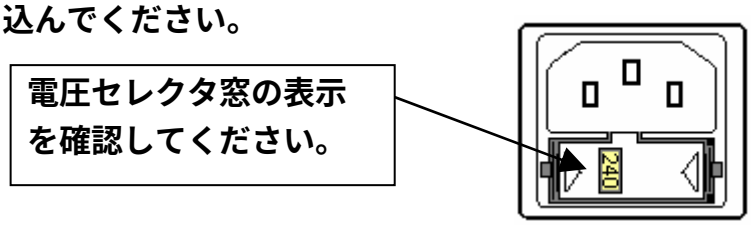
注意

次のような場合は、お手数ですがお買い上げの販売店または当社の各営業所にご連絡ください。

- **ヒューズ切れの原因がわからない場合、あるいは本器に原因があると思われる場合。**
- **本器指定容量のヒューズがお手元にない場合。**

電源電圧の変更

セット背面ヒューズホルダを⊖ドライバではずし、ヒューズホルダのキャップの電圧セレクタ窓の表示を希望する電圧表示となるように合わせて差し込んでください。



電源電圧が２３０Ｖの場合は、電圧セレクタ窓の表示を２４０Ｖにします。

なお、１００Ｖ、１２０Ｖから２２０Ｖ、２４０Ｖに替える場合は、ヒューズおよび電源コードの変更が必要ですので、当社・営業所までご連絡ください。

株式会社 テクシオ

東京都町田市鶴間 1850-1 〒194-0004

http://www.texio.jp

TEXIO

仙台営業所	〒981-0914	仙台市青葉区堤通雨宮町 4-11	TEL (022) 301-5881
北関東営業所	〒360-0033	埼玉県熊谷市曙町 1-67-1	TEL (048) 526-6507
首都圏第一営業所	〒194-0004	東京都町田市鶴間 1850-1	TEL (042) 788-4821
首都圏第二営業所	〒194-0004	東京都町田市鶴間 1850-1	TEL (042) 788-4822
名古屋営業所	〒462-0853	名古屋市北区志賀本通 1-38	TEL (052) 917-2340
大阪営業所	〒567-0868	大阪府茨木市沢良宜西 1-2-5	TEL (072) 638-9695

サービスならびに商品に関するお問合わせは上記営業所をご利用ください。