このドキュメントについて

このドキュメントは、アジレント・テクノロジー ウェブサイトによって、お客様に製品のサポートをご提供するために公開しております。印刷が判読し難い箇所または古い情報が含まれている場合がございますが、ご容赦いただけますようお願いいたします。
今後、新しいコピーが入手できた場合には、アジレント・テクノロジー ウェブサイトに追加して参ります。

本製品のサポートについて

この製品は、既に販売終了またはサポート終了とさせていただいている製品です。弊社サービスセンターでは、この製品の校正は実施できる可能性があります（修理部品が不要な場合など）が、その他のサポートはご提供いたしかねます。誠に恐縮ではございますが、ご理解願います。
なお、この製品に関するその他の情報や、代替製品情報などは、弊社 電子計測 ウェブサイト http://www.agilent.co.jp/find/tm にて、できるだけご提供しておりますので、ご利用ください。

訂正のお願い

本文中に「HP」または「YHP」とある語句を、「Agilent」と読み替えてください。
また、「横河・ヒューレット・パッカード株式会社」、「日本ヒューレット・パッカード株式会社」とある語句は、それぞれ、「アジレント・テクノロジー株式会社」と読み替えてください。
ヒューレット・パッカード社の電子計測、自動計測、半導体製品、ライフライフサイエンスのビジネス部門は、1999年11月に分離独立してアジレント・テクノロジー社となりました。
社名変更に伴うお客様の混乱を避けるため、製品番号の前に付されたブランドのみHPからAgilent へと変更しております。
（例：旧製品名 HP 8648は、現在 Agilent 8648として販売いたしております。）

Agilent Technologies

HP 437B
パワー・メータ
操作ガイド

YHP 横河・ヒューレット・パッカード株式会社

原典

本書は "HP 437B Power Meter" (Part No.00437-90015)(Printed in U.S.A. Apr. 1988) を翻訳したものです。

詳細は上記の最新マニュアルを参照してください。

ご 注 意

(1) 本書に記載した内容は，予告なしに変更することがあります。

(2) 本書は内容について細心の注意をもって作成いたしましたが，万一御不審な点や誤り，記載もれなど，お気付きの点がございましたら，巻末のハガキにてお知らせください。

(3) 当社は，お客様の誤った操作に起因する損害については，責任を負いかねますのでご了承ください。

(4) 当社では，本書に関して特殊目的に対する適合性，市場性などについては，一切の保証をいたしかねます。
また，備品，パフォーマンス等に関連した損傷についても保証いたしかねます。

(5) 当社提供外のソフトウェアの使用や信頼性についての責任は負いかねます。

(6) 本書の内容の一部または全部を，無断でコピーしたり，他のプログラム言語に翻訳することは法律で禁止されています。

(7) 本製品パッケージとして提供した本マニュアル，フレキシブル・ディスクまたはテープ・カートリッジは本製品用だけにお使いください。プログラムをコピーをする場合はバックアップ用だけにしてください。プログラムをそのままの形で，あるいは変更を加えて第三者に販売することは固く禁じられています。

横河・ヒューレット・パッカード株式会社
許可なく複製，翻案または翻訳することを禁止します。
Copyright © Hewlett-Packard Company 1988
Copyright © Yokogawa-Hewlett-Packard, Ltd. 1988
Copyright © AT&T, Inc. 1980, 1984
Copyright © The Regents of the University of California 1979, 1980, 1983
All Rights Rdserved, Reproduction, adaptation, or translation without prior written permission is prohibited.

目　次

第１章　概説

1-1　はじめに …… 1-1
1-2　電気的特性 …… 1-1
1-3　パネル面での操作 …… 1-1
1-4　リモート操作 …… 1-2
1-5　オペレータによるチェック …… 1-2
1-6　オペレータによる保守 …… 1-2
1-7　電源投入手順 …… 1-5
1-8　エラー・メッセージ …… 1-6
1-9　電力基準と校正 …… 1-6

第２章　簡単な操作説明

2-1　プリセット …… 2-1
2-2　ゼロ調整 …… 2-1
2-3　校正 …… 2-2
2-4　校正係数 …… 2-2
2-5　電力測定 …… 2-3
2-6　その他の機能 …… 2-3

第３章　機能のチェック

3-1　フロント・パネルの基本的なチェック …… 3-1
3-2　HP-IB 機能のチェック …… 3-3

第４章　ＨＰ－ＩＢによるリモート操作

4-1　概要 …… 4-1
4-2　HP-IB の互換性 …… 4-1
4-3　リモート・モード …… 4-5
4-4　ローカル・モード …… 4-5
4-5　アドレス指定 …… 4-6
4-6　電源投入時のデフォルト …… 4-6
4-7　データ・メッセージ …… 4-7
4-8　データ・メッセージの受信 …… 4-7
4-9　データ・メッセージの送出 …… 4-8
4-10　クリア・メッセージの受信 …… 4-12
4-11　トリガ・メッセージの受信 …… 4-12
4-12　リモート・メッセージの受信 …… 4-12
4-13　ローカル・メッセージの受信 …… 4-12
4-14　ローカル・ロックアウト・メッセージの受信 …… 4-13
4-15　クリア・ロックアウト／セット・ローカル・メッセージの受信 …… 4-13
4-16　パス・コントロール・メッセージの受信 …… 4-13
4-17　サービス要求メッセージの送出 …… 4-13
4-18　ステータス・バイト・メッセージの送出 …… 4-14
4-19　イベント・ステータス・レジスタ …… 4-15
4-20　ステータス・ビット・メッセージの送出 …… 4-16

4-21　アボート・メッセージの受信 …… 4-16
4-22　HP-IB シンタックスと特性（要約） …… 4-16

第５章　詳細な操作説明 …… 5-1

第６章　性能テスト

6-1　はじめに …… 6-1
6-2　必要機器 …… 6-1
6-3　性能テストの記録 …… 6-1
6-4　性能テスト …… 6-1
6-5　校正周期 …… 6-1
6-6　テスト手順 …… 6-2
6-7　ゼロ・キャリオーバ・テスト …… 6-2
6-8　確度のテスト …… 6-4
6-9　電力基準レベル・テスト …… 6-7

A　エラー・メッセージ …… A-1

第 1 章　概　説

1－1．はじめに

本章では本器の操作上の概要を述べます。一般的および詳細な操作説明，フロント・パネルとリア・パネルの記述，ローカル・モードあるいはリモート・モードでの操作説明およびオペレータによる保守手順が示されています。

1－2．電気的特性

表1-1 には本器の主な動作特性の要約が示されています。この表にはすべての動作とレンジが事細かに列挙されているわけではありません。ただ機器の機能が概観的に示されているだけです。本器の詳細については英文マニュアルの表1-1 “Specifications” と表1-2 “Supplemental Characteristics” を参照してください。HP-IB の機能については　表4-1　HP-IBメッセージ参照表の中の要約を参照してください。

1－3．パネル面での操作

初期の電源投入について

本器の一般的な操作をユーザに知ってもらうために本器の電源投入手順に関連することがらが説明してあります。

本器のフロント・パネル面での操作に関する情報が以下の節で示されています。本器の操作をすぐに知りたい場合には，先ず「主な電気的特性」と「オペレータによるチェック」から始めてください。

パネル面の説明

フロント・パネルとリア・パネルの説明を図1-1 と1-2 に示します。パネルの左上隅にはブルーのSHIFTキーがあります。このキーを使うとキーのシフト機能にアクセスすることができます。これらのシフト機能は各キーの上部のブルーのラベルで示します。キーのシフト機能についての詳細は第 5 章の「詳細な操作説明」を参照してください。

簡単な操作説明：折り込みページで示されている操作説明により本器のフロント・パネル面での基本的な操作方法がすぐに分ります。これらの説明は本器の操作に未経験なユーザに基本的な操作手順をすぐに知って頂くように行われています。したがって，本器の機能の全部は示してはおりません。

詳細な操作説明：本器を操作する上で参考となる情報を得ることができます。

1－4．リモート操作

本器はヒューレット・パッカード・インタフェース・バス（HP-IB)によりリモート操作ができます。HP-IB の操作に関する説明にはリモート操作に特有な考慮や指示，例えば，いろいろな機能，アドレス指定，入力と出力のフォーマット，ステータス・バイトおよびサービス要求等が入っています。本論の終わりにはあらゆるコードの要約が示してあります。

1－5．オペレータによるチェック

オペレータによるチェックは本器の主な機能が正しく動作しているかどうかを確認するために行います。以下の２つの手順があります。

フロント・パネルの基本的なチェック：この手順は，パワー・センサ，ケーブルおよびパワー・スプリッタを必要とします。この手順によりフロント・パネルにより制御される大部分の機能が本器によって正しく実行されているかどうかがオペレータにわかります。

HP-IB の機能チェック：これらの手順は，HP-IB コンパチブル・コンピューティング・コントローラ，HP-IB インタフェースおよび接続ケーブルを必要とします。この手順で表4-2 に要約されている適用可能なバス・メッセージをチェックします。HP-IB によるチェックではフロント・パネルの基本的なチェックを行ってフロント・パネルの動作が確認されていることが前提となります。

1－6．オペレータによる保守

警　告

火災事故の発生を防止する上から，電源ヒューズを同じ定格を持つ250Vのヒューズと交換してください。修理したヒューズとか短絡したヒューズ・ホルダー類は使用しないでください。

保守作業としてオペレータが行うことは欠陥ヒューズを交換することです。一次電源ヒューズは電源モジュール・アセンブリの中にあります。ヒューズの交換の仕方については英文マニュアルの図2-1 を参照してください。

本器が正しく動作せず修理のために当社に返品される場合の梱包の仕方については英文マニュアルの第２章を参照してください。

表 1-1.　主な電気的特性

パワー・レンジ （センサにより異なる）	-70 dBm ～ +44dBm パワー・センサ　　レンジ HP 8481B　　0～ +44 dBm (1mW ～ 25W) HP 8482B　　0～ +44 dBm (1mW ～ 25W) HP 8481H　　-10～ +35 dBm(100μW ～ 3W) HP 8482H　　-10～ +35 dBm(100μW ～ 3W) HP 8481A　　-30～ +20 dBm(1μW ～ 100mW) HP 8482A　　-30～ +20 dBm(1μW ～ 100mW) HP 8485A　　-30～ +20 dBm(1μW ～ 100mW) HP 8483A 75 Ω'　　-30～ +20 dBm(1μW ～ 100mW) HP R8486A　　-30～ +20 dBm(1μW ～ 100mW) HP Q8486A　　-30～ +20 dBm(1μW ～ 100mW) HP 8484A　　-70～ -20 dBm (100pW ～ 10μW)
周波数レンジ （センサにより異なる）	100kHz ～ 50.0GHz パワー・センサ　　レンジ HP 8483A 75Ω　　100kHz～ 2GHz HP 8482A　　100kHz～ 4.2GHz HP 8482B　　100kHz～ 4.2GHz HP 8482H　　100kHz～ 4.2GHz HP 8481A　　10MHz～ 18GHz HP 8481B　　10MHz～ 18GHz HP 8481H　　10MHz～ 18GHz HP 8484A　　10MHz～ 18GHz HP 8485A　　50MHz～ 26.5GHz HP R8486A　　26.5GHz～ 40GHz HP Q8486A　　33GHz～ 50GHz
ゼロ調整	パワー・センサの感度に対する本器の校正をする
校正係数	不整合と実効効率の補償をする。
基準電力	1 mW (50MHz)
電力表示	dBm, dB（相対値），ワット，%（相対値）
オフセット	測定系の利得と損失の補正をする。
ディジタル・フィルタリング	ユーザが選択した数の読み取り値を平均化することによりより高い確度が得られる

表 1-1.　主な電気的特性（つづき）

メモリ	フロント・パネルの情報のストアやリコールに使用するレジスタが10個ある。11番目のレジスタは現在のフロント・パネルの情報をリコールするためにだけ使用する
FREQ	校正係数の自動選択用の入力信号周波数を入力できるようにする。
デューティ・サイクル	パルス・パワーの自動計算用の入力信号のデューティ・サイクルを入力できるようにする。
センサ	センサに固有の校正係数の表を選択するためのパワー・センサのIDナンバーを入力できるようにする。
REL	別の電力レベルに対して相対的に電力の測定ができるようにする。

注記：[1] 0.96mWへの調整を必要とする旧タイプのHP 8483Aパワー・センサを使用するときには，以下の手順を実行する必要があります：

1. REF CFをラベルに記してあるREF CAL FACTORの0.96倍に設定します。

2. 本器は自動的に1.000mW への調整を行います。50MHz の電力の測定に関する校正係数値はセンサ本体にプロットされているデータから読みとる必要がありますのでご注意ください。この測定では特別の手順は必要ではありません。

1－7．電源投入手順

警　告

本器に電源を投入する前に，本器に接続しているすべてのアース端子，延長コード，オートトランスおよびデバイスは保護用アース・ソケットに接続しておかなければなりません。アースが不完全ですと電気的な衝撃が発生し人身事故につながる恐れがあります。

定格電流基準を満たした250Vのスロー・ブロー型ヒューズだけを使用してください。修理したヒューズ，短絡したヒューズ・ホルダー類は使用しないでください。電気的なショックないしは火災の発生原因になります。

電源投入手順：本器のプラグをすでに差し込んである場合には，LINEスイッチを押してオンにします。

電源ケーブルのプラグをまだ差し込んでいない場合には以下の手順を実施してください：

いずれもリア・パネル上の手順です：

1. 電源スイッチが正しい電圧に設定されているかどうかをチェックします。
2. ヒューズの定格が使用電源電圧に合っていることを確認します（英文マニュアルの図2-1 を参照）ヒューズの定格はリア・パネルに印字されています。
3. 電源ケーブルのプラグを差し込みます。
4. フロント・パネル上のLINEスイッチを押してオンにします。

注　記

本器をオンにすると電源がオフになる前に設定されていたつまみ類と同じ設定になります。ただしこの場合本器はつねにローカル・モードになります。さらにHP-IB の一部のデフォルト条件が使用可能となります。

本器は電源が投入されるとパワー・アップ・シーケンスに続いて自動RECALL 0を実行します。パワー・アップ・シーケンスは一部のセルフテスト・ルーチンを実行して本器の動作状態をチェックします。セルフテストで何らかのエラーが発生するとエラー・メッセージがフロント・パネルのディスプレイに表示されます。何らかの理由でRAM の内容が失われた場合には，そのことが表示されて記憶レジスタはすべて初期設定されて本器はプリセットの状態になります。RAM にエラーが発生すると記憶位置 0 もプリセットに設定されます。この設定は本器が動作開始時にはプリセット状態であることを意味します。

内蔵バッテリは電源コードを抜いたときにRAM のデータを保持するために使用します。そのデータは記憶レジスタ 0 とその他の10個の記憶レジスタにセーブされていた最新の設定状態にします。

1－8．エラー・メッセージ

フロント・パネルに表示される電源投入時のエラー・メッセージの番号ならびに他のエラー・メッセージが表A-1 エラー・メッセージに列挙され説明されています。1例をあげれば，ROM あるいはRAM にエラーが発生すると本器は61～66の範囲のエラー・コード番号（エラーが生じたメモリの記憶位置によります）を表示します。

1－9．電力基準と校正

POWER REF (1.00mV/50MHz)が，本器をセンサに対して校正する場合に利用できます。本器の内部電力基準は1mW (0dBm)/50MHzの発振器で工場出荷時には± 0.7%に設定され，NBS(米国標準局）にトレーサブルです。

パワー・センサに対する本器の校正は以下の手順によって行うことができます：

1. パワー・センサをPOWER REF コネクタに接続します。
2. ZEROキーを押します（ゼロ調整ルーチンの実行が終了するまで待ちます）。
3. CAL (SHIFTそしてZERO) キーを押します。
4. パワー・センサのREF CAL FACTORを本器にキー入力します。
5. ENTER キーを押します。本器は“CAL ***** ”を表示します。
6. “ CAL***** ”の表示が消えると，校正が終了したことになります。

ゼロ調整と校正ルーチンについての詳細は第5章の「詳細な操作説明」の“ZERO”と“CAL”の項を参照してください。

第２章　簡単な操作説明

２－１．プリセット

プリセットは本器を既知の状態に設定するために使われます。プリセットの条件を下の表に示します。

パラメータ	条　件
FREQ	50MHz
RESOLN	0.01 dB
DUTY CYCLE	1.000 %，オフ
REL	0.0 dB，オフ
OFFSET	0.00dB，オフ
PWR REF(基準発振器)	オフ
レンジ	AUTO
dBm/W	dBm
下限値	-90.000 dB
上限値	+90.000 dB
限界値チェック	オフ

1.　PRESET/LOCALキーそしてENTER キーを押します。

２－２．ゼロ調整

ゼロ調整は電力がセンサに印加されていないときに本器の内部回路が電力ゼロを表示するように調整するために使用します。ZEROキーを押すと本器の５つのレンジがすべて自動的にゼロ調整されます。

1.　パワー・センサを入力信号源のすべてから切り離します。

2.　ZEROキーを押します。本器は“ZEROING: *****”を表示します。

注　記

ゼロ調整には５～20秒かかります。

3.　“ZEROING: *****”の表示が消えると，ゼロ調整が終了したことになります。

2－3．校正

CAL キーは本器およびこれに適合する任意のパワー・センサを既知の基準に校正するために使用します。

1. パワー・センサを本器の右上隅にあるPOWER REFコネクタに接続します。

2. CAL キー（SHIFT そしてZERO）を押します。

3. 本器は現在の基準校正係数を表示します（この場合１桁の数字が点滅します）。

4. パワー・センサのREF CAL FACTOR（REF CFと表示してある場合が多い）を設定します。

5. センサのREF CAL FACTORが本器に表示されるまで以下のように矢印キーを使って本器のディスプレイで点滅している数字を変更します（必要に応じて）：

   a. 点滅している数字を変更する場合は▲あるいは▼を使います。

   b. 他の桁に移動する場合には◀あるいは▶を使います。

6. ENTER キーを押します。

7. 本器は数秒間 " CAL***** " を表示します。" CAL***** " の表示が消えると，校正が終了したことになります。

2－4．校正係数

CAL FAC はパワー・センサの不整合による損失や実効効率を補正する校正係数を入力するために使用されます。

注　記

より使いやすくするために，センサ固有の校正係数の表が10個まで本器にストアすることができます。これらの校正係数は測定中にSENSORキーとFREQキーを使ってアクセスすることができます。校正係数のストアの方法についての詳細は第５章の詳細な操作説明中の "SENSOR DATA"を参照してください。

1. CAL FAC（SHIFTそしてFREQ）キーを押します。本器は現在の校正係数を表示します（この場合数桁の数字のうちの１つが点滅します）。

2. パワー・センサの校正係数表を見て入力周波数に必要な校正係数を決めます。

3. 目的の校正係数が表示されるまで以下のように矢印キーを使って点滅中の数字を変更します：

   a. 点滅している数字を増減する場合は▲あるいは▼を使います。

   b. 他の桁に移動する場合には◀あるいは▶を使います。

4. ENTER キーを押します。

2－5．電力測定

注　意

信号源の出力がパワー・センサの限界値を超えないようにしてください。パワー・センサや本器が損傷を受けることがあります。

1. パワー・センサを，測定する信号源の出力部に接続します。
2. dBm/W キーを使って測定モード（dBm あるいはワット）を選択します。
3. 入力電力の周波数が変わった場合には，センサの正しい校正係数を使用するようにします（本器の校正係数はCAL FAC キーを押すことによりチェックすることができます）。
4. 信号源の出力は本器のディスプレイに表示されます。

注　記

以下の場合に本器のゼロ調整と校正をお勧めします：

a. 5℃の温度変化が生じたとき
b. パワー・センサを変えたときはつねに
c. 24時間ごとに

2－6．その他の機能

主な機能とそのキー操作

機　　能	キー操作
オート・レンジ：本器は入力電力最適レンジを選択します。	SHIFT AUTO RNG
特定のレンジの選択：レンジ相互間のずれを最小にするような電力レンジを選択できます。	SHIFT SET ~~ANGE~~ RNG ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 ENTER

主な機能とそのキー操作（つづき）

機　　能	キー操作
パルス信号の測定：測定平均電力のピーク電力を表示するため入力信号のデューティ・サイクルを入力します（パルス波形は矩形でなければなりません）。	DUTY CYCLE ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 ◀あるいは▶のキーを使って他の桁に移動 ENTER ENTER
ローカル・モードへの復帰（HP-IB からの）	PRESET/LOCAL, ENTER
オフセットの調整：表示を変更して既知の外部利得または損失の以前の電力を再表示します。	OFFSET ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 ◀あるいは▶を使って他の桁に移動。 ENTER
電力基準のオン／オフ	SHIFT PWR REF
周波数の入力：測定信号の周波数をFREQキーを使って入力することによりあらかじめストアされているセンサ固有の校正係数を選択できます。	FREQ ▲あるいは▼を使って点滅している数字を増減。 ◀あるいは▶を使って他の桁に移動。 ENTER
フロント・パネルの設定のストアとリコール（10個の記憶レジスタが使用可能）	フロント・パネルのセットアップをストアするためには以下のキー操作を行います： SHIFT STORE ▲あるいは▼を使って点滅している数字を増減。 ENTER 以前にストアしたセットアップをリコールするためには以下のキー操作を行います： SHIFT RECALL ▲あるいは▼を使って点滅している数字を増減。 ENTER
相対測定	REL
表示分解能の変更	SHIFT RESOLN ▲あるいは▼を使って点滅している数字を増減。 ENTER
センサのデータ表の選択：センサに固有な校正係数の10個の表のうち1個を選択することができます。	SHIFT SENSOR ▲あるいは▼を使って点滅している数字を増減。 ENTER

主な機能とそのキー操作（つづき）

機　　能	キー操作
特定のセンサのための校正係数のストア：校正係数の表を10個までストアし，後でSENSORキーとFREQキーを使ってその表にアクセスすることができます。	SHIFT SPECIAL ▲あるいは▼を使って点滅している数字を増減。 （“1SENSR　DATA”が現れるように表示を変更） ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 ENTER ◀あるいは▶のキーを使って他の桁に移動。 ENTER EXIT（SPECIAL モードを抜ける）
上下限値の設定：電力の上下限値を指定し入力電力が範囲外のときにそのことを本器に表示させることができます。	SHIFT SPECIAL ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 （“2~~SENSR　DATA~~”が現れるように表示を変更。 LIMITS ENTER ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 ENTER ◀あるいは▶のキーを使って他の桁に移動。 ENTER EXIT（SPECIAL モードを抜ける）
フィルタの調整：ディスプレイのジッタを少なくします。	SHIFT SPECIAL ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 （“3~~SENSR　DATA~~”が現れるように表示を変更。 FILTER AVG ENTER ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 ◀あるいは▶のキーを使って他の桁に移動。 ENTER EXIT（SPECIAL モードを抜ける）

主な機能とそのキー操作（つづき）

機　　能	キー操作
HP-IB アドレスの設定	SHIFT SPECIAL ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 （“4 ~~SENSR DATA~~”が現れるように表示を変更。）HP-IB ADRS ENTER ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 ENTER ◀あるいは▶のキーを使って他の桁に移動。 ENTER EXIT（SPECIAL モードを抜ける）
セルフテストの実施：本器で各種のテストを行うことができます。	SHIFT SPECIAL ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 （“5 ~~SENSR DATA~~”が現れるように表示を変更。）SELF TEST ENTER ▲あるいは▼のキーを使って点滅している数字を増減。 ENTER EXIT（SPECIAL モードを抜ける）

第３章　機能のチェック

３－１．フロント・パネルの基本的なチェック

(1)　概要

本器の機能のチェックはパワー・センサとセンサ・ケーブルを使って行います。これらのチェックによりフロント・パネルで制御する機能のうち大部分の機能が確認できます。

(2)　必要機器

パワー・センサ…… HP 8481A
センサ・ケーブル……HP 11730A シリーズ

(3)　手順

1. 以下の手順はHP 8481Aパワー・センサを使ったものです。HP 8481Bなどの他のセンサを使うと異なった表示となります。

   パワー・センサを入力部に接続しないで本器に電源を投入しパワー・アップ・ルーチンが実行される様子を観察します。パワー・アップの間ROM にストアされた診断プログラムがマイクロプロセッサの制御下で実行されます。このときディスプレイのセグメントとインジケータがすべて点灯します。

   セルフテストが終了すると，本器はSELF TEST OKを表示します。次いでNO SENSOR を表示します。

   パワー・アップのテスト中にエラーが発生すると，本器はエラー・コードを表示します。特殊なエラーについては付録Ａのエラー・メッセージを参照してください。

2. PRESET/LOCALキーを押し，次いでENTER キーを押します。このキー操作により本器のパラメータが以下のように設定されます：

   FREQ＝50MHz
   OFFSET＝0.00dB,オフ
   REL ＝0.00dB, オフ
   DUTY CYCLE＝ 1.000%, オフ
   下限値＝-90.00dB, オフ
   上限値＝+90.00dB, オフ
   PWR ＝オフ
   オート・フィルタ
   オート・レンジ
   測定単位＝dBm
   GET モード＝遅延トリガ（GT2)
   トリガ・モード＝フリー・ラン

3. パワー・センサを付属のケーブルで入力部に接続します。エラー・メッセージのNO SENSOR が消えます。ディスプレイには電力レベル値かあるいはPLEASE ZERO のいずれかが表示されます。

4. パワー・センサをPOWER REF と明示されているコネクタに接続します（図3-1 を参照）。

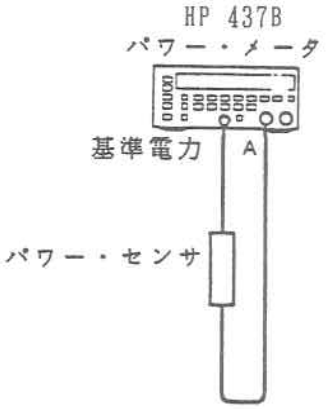


図 3-1.　フロント・パネル・チェックのセットアップ

5. ZEROキーを押します。ゼロ調整ルーチンの実行が終了するまで約15秒間待ちます。

6. CAL (SHIFTそしてZERO) キーを押します。本器は“REF CF 100.0%”を表示します。

7. ▲, ▼, ◀あるいは▶のキーを使ってパワー・センサのREF CAL FACTORが表示されるまで本器の表示を変更します。

8. ENTER キーを押します。本器は“CAL ***** ”を表示します。“CAL ***** ”の表示が消えると，校正が終了したことになります。

9. CAL FAC (SHIFTそしてFREQ) を押します。本器は“CALFAC 100.0%”を表示します。

10. ENTER キーを押します。

11. PWR REF (SHIFTそして ▶) キーを押します。PWR REF のインジケータが点灯します。

12. 本器は 0.00dBm, ±0.02dBを表示します。

13. dBm/W キーを押します。本器は 1.000mW, ±0.005mV を表示します。

14. dBm/W キーを押してdBm を表示させます。

15. OFFSET キーを押します。ディスプレイは“OFS+00.00dB”を表示します。

16. ▲, ▼, ◀あるいは▶のキーを使って“OFS+03.00dB”と表示させます。

17. ENTER キーを押します。

18. 本器は 3.00dBm±0.02dBm を表示します。

注記

フロント・パネルの他のキーとその機能については第5章「詳細な操作説明」を参照してください。

3－2．ＨＰ－ＩＢ機能のチェック

(1) 概要

これらの手順では本器がHP-IB メッセージ（表4-1 を参照）を処理したりあるいは送出したりすることができるかどうかをチェックします。これらのチェックの実施には，本器，パワー・センサ，コントローラおよびHP-IB インタフェースが必要です。

これらの手順では本器のプログラム・コードがすべて正しく解釈され実行されているかどうかはチェックされません。しかし，パワー・アップ・シーケンスが正しく実行されフロント・パネルが正常に動作している場合は，プログラム・コードは多分正しく実行されていることになります。

これらのチェックは以下の条件が満たされたときに有効です。

1. 本器はフロント・パネルのキーを使って操作しているときに（つまりローカル・モードで）正常に動作している。これは3-1.「フロント・パネルの基本的なチェック」により確認できます。

2. バス・コントローラがHP-IB の動作を正しく制御する。

3. バス・コントローラのインタフェースがHP-IB の動作を正しくサポートする。

これらのHP-IB のチェックのいずれかで本器が正常に動作しない場合には，本器に電源を投入する前に上記の前提事項を確認する必要があります。

コントローラのHP-IB インタフェースの選択コードは７とします。本器のアドレスは13とします（このアドレスは工場出荷時に設定されます）。これらの特殊な選択コードとアドレスの組み合わせ（つまり，713)はチェックの有効性には必要ありません。しかし，ここで示されるプログラム行は他の組み合わせの場合には変更する必要があります。

これらのチェックは同時にあるいは個別に行うことができます。あるチェックに対して特別に必要なことがらは始まりの箇所で説明します。

(2) 初期のセットアップ

テストのためのセットアップは各チェックとも同じです。図3-2 に示すように装置を接続してください。

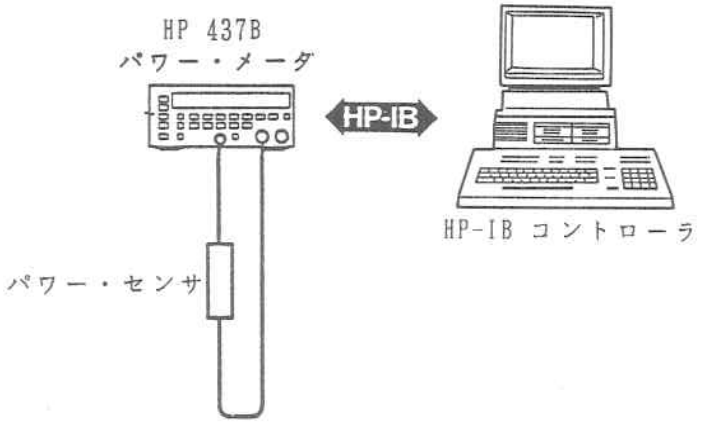


図 3-2.　HP-IB 機能チェックのセットアップ

(3) 必要機器

HP-IB コントローラ……HP 9000 シリーズ200/300 (BASIC 2.0)
パワー・センサ……HP 848x シリーズ

(4) リモート・メッセージ／ローカル・メッセージとPRESET/LOCALキー

このチェックでは，本器がローカル制御からリモート制御へあるいはリモート制御からローカル制御へ正しく切り替わるかどうか，またPRESET/LOCALキーが本器をローカル制御へ戻すかどうかが調べられます。このチェックを始める前に，LINEスイッチをOFF に，次いでONに設定します。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
リモート・メッセージを送出します（リモート・イネーブル・バス・コントロール・ラインを真に設定し本器をリスナにアドレス指定します）	REMOTE 713

本器のRMT とLSN インジケータが点灯していることを確認します。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
ローカル・メッセージを本器に送出します。	LOCAL 713

本器のRMT インジケータは消えているがLSN インジケータが点灯していることを確認します。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
リモート・メッセージを本器に送出します	REMOTE 713

RMT インジケータとLSN インジケータがともに点灯していることを確認します。本器のPRESET/LOCALキーを押します。RMT インジケータが消えているがLSN インジケータが点灯したままであることを確認します。

(5) データ・メッセージの送出

このチェックでは，本器がトーカにアドレス指定されたときにデータ・メッセージを正しく送出するかどうかを調べます。このチェックを始める前に，本器のLINEスイッチをOFF に設定し次いでONに設定します。PRESET/LOCALキーを押します（HPシリーズ200/300 を使用しているときにこのチェックを実施する場合にはショート・プログラムが必要です）。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
本器をトーカに指定しその出力を変数Vにストアします。	10 V=0 20 ENTER 713; V
Vの値を表示します。	DISP V

本器のTLK インジケータが点灯していることを確認します。コントローラは本器のディスプレイに表示される値と同じ値を表示します（本器は工学的表記法を使ってデータを表示するのでご注意ください。コントローラはその同じ値を違ったフォーマットを使って表示することがあります）。

(6) データ・メッセージの受信

このチェックでは本器がデータ・メッセージを正しく受信するかどうかを調べます。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
リモート・メッセージの最初の部分を送出します（これにより本器はリモート・モードになります）。	REMOTE 7
本器をリスナに指定します（リモート・メッセージの送出を終了），次いでデータ・メッセージを送出します。	OUTPUT 713; "KB98.5EN"

本器のRMT およびLSN の各インジケータが点灯していることを確認します。PRESET/LOCALキーを押します。CAL FAC キーを押してCAL FAC が98.5%になるようにします。

(7) ローカル・ロックアウト・メッセージとクリア・ロックアウト／セット・ローカル・メッセージ

このチェックでは，本器がフロント・パネルのキーをすべて（LOCAL を含む）使用禁止にしてローカル・ロックアウト・メッセージを正しく受信するかどうかを調べます。さらにこのチェックではクリア・ロックアウト／セット・ローカル・メッセージを本器が正しく受信し実行するかどうかも調べます。このチェックでは本器はリモート・モードになっていることが前提となります。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
ローカル・ロックアウト・メッセージを送出します。	LOCAL LOCKOUT 713

RMT インジケータが点灯していることを確認します。本器のPRESET/LOCALキーを押します。RMT インジケータが点灯したままのはずです。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
クリア・ロックアウト／セット／ローカル・メッセージを送出します。	LOCAL 7

本器のRMT インジケータが消えていることを確認します。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
実施するチェックがまだ残っている場合には本器をリモート・モードに戻します。	REMOTE 713

本器のRMT インジケータが点灯していることを確認します。

(8) クリア・メッセージ

このチェックでは本器がクリア・メッセージに正しく応答するかどうかを調べます。このチェックでは本器がリモート・モードになっていることが前提になります。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
データ・メッセージを送出してステータス・メッセージをイネーブルします。	DIM A$ [20] OUTPUT 713; "SM"
クリア・メッセージを送出します。	CLEAR 713
データ・メッセージを読みとります。	ENTER 713; A#
メッセージをコントローラの画面に表示します。	PRINT A$

コントローラの画面に表示したデータがステータス・メッセージではなくデータ・メッセージであることを確認します。

(9) アボート・メッセージ

このチェックでは本器はアボート・メッセージを受信したときに指定が解除されるかどうかを調べます。このチェックでは本器がリモート・モードになっていることが前提になります。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
本器をリスナにアドレス指定します。	OUTPUT 713

本器のLSN インジケータが点灯していることを確認します。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
アボート・メッセージを送出して，本器のリスナの指定を解除します。	ABORT 713

本器のLSN インジケータが点灯していることを確認します。

(10) ステータス・バイト・メッセージ

このチェックでは本器がステータス・バイト・メッセージを送出するかどうかを調べます。チェックを始める前に，本器のLINEスイッチをOFF にし次いでONにします。その後でPRESET/LOCALキーを押します。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
本器をシリアル・ポール・モードにします（このモードにすると本器はステータス・バイト・メッセージを送出します）。	SPOLL (713)

コントローラのディスプレイが0を表示していることを確認します。

(11) サービス要求メッセージ

このチェックでは本器がサービス要求メッセージ（SRQ バス・コントロール・ラインを真に設定）を送出できるかどうかを調べます。このチェックはローカル・モードかあるいはリモート・モードのいずれかで行うことができます。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
データ・メッセージを送出してサービス要求マスクを4に設定します。	OUTPUT 713 USING "2A,B" ; "@1", 4
入力エラーを含んでいるデータ・メッセージを送出します。これによりサービス要求メッセージが送出されます。	OUTPUT 713; "RM 15 EN"

本器のSRQ インジケータが点灯していることを確認します。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
コントローラのHP-IB インタフェースのバイナリ・ステータスを読み取りそのデータを変数Vにストアします（この手順では，7 がインタフェースの選択コード，2がバス・コントロール・ラインのステータス・レジスタです）。	10 V =0 20 STATUS 7, 2 ; V
SRQ ビットの値を表示します（このステップでは，6はコントローラのSRQ ビットで，開始番号は0です）。	30 DISP "SRQ =" ;BIT (V,6) 40 END

SRQ の値が1である（本器がサービス要求メッセージを送出したことを意味します）ことを確認します。

(12) ステータス・ビット・メッセージ

このチェックでは，本器がステータス・ビット・メッセージを送出するかどうかを調べます。このチェックはローカル・モードかあるいはリモート・モードのいずれかで行うことができます。本器のSRQ インジケータが消えている場合には，このチェックを始める前にサービス要求メッセージ・チェックの最初の部分を実施してください。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
本器がHP-IBデータ・ラインDIO3において正論理でパラレル・ポール・モードに応答できるように設定します	SEND 7;LISTEN 13 CMD 5 SCG 10
本器をパラレル・ポール・モードにします（このように設定すると本器はステータス・ビット・メッセージを送出します）。	PPOLL (7)

SRQ インジケータが点灯しパラレル・ポールへの応答が4である（本器がステータス・ビット・メッセージを送出したことを意味します）ことを確認します。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
パラレル・ポールに応答する設定から本器を解除します。	SEND 7 ; LISTEN 13 CMD 5 SCG 18
本器をパラレル・ポール・モードにします。	PPOLL (7)

SRQ インジケータが点灯しパラレル・ポールへの応答が0である（本器はもはやパラレル・ポールに応答するようには構成されていないことを意味します）ことを確認します。LINEスイッチをOFF に設定し次いでONにしてSRQ インジケータを消灯します。

(13) トリガ・メッセージ

このチェックでは本器がトリガ・メッセージに応答するかどうかを調べます。このチェックでは本器がリモート・モードになっていることが前提とされます。

説明	シリーズ200/300 (BASIC)
データ・メッセージを送出して本器をトリガ・ホールド・モードにします。	OUTPUT 713; "TRO"
トリガ・メッセージを送出します。	TRIGGER 713
本器をトーカにアドレス指定しそのデータを変数Vにストアします。	10 V =10 20 ENTER 713; V
Vの値を表示します。	30 DISP V 40 END

本器のRMT インジケータとTLK インジケータが点灯し，コントローラが本器のディスプレイに表示されている値と同じ値を表示していることを確認します（本器は工学的表記法を使ってデータを表示しますのでご注意ください。コントローラは違ったフォーマットを使ってその同じ値を表示することがあります）。

第４章　　HP−IB によるリモート操作

４−１．概要

本器はHP-IB を使って操作することができます。HP-IB は当社がANSI/IEEE 規格488.1 に準拠したインタフェース・バスです。バスの互換性，プログラミングおよびデータ・フォーマットを以下に説明します。

フロント・パネルの機能はLINEスイッチの設定とSHIFT キーの起動を除いてHP-IB を介してすべてプログラムできます。SHIFT キーはプログラムできません。なぜならシフト機能にはそれ固有のプログラム・コードがあるからです。

本器のHP-IB インタフェースのクイック・テストは第３章のHP-IB 機能のチェックで説明します。これらのチェックでは本器が表4-1 に示す適用可能なバス・メッセージのそれぞれに応答したりあるいはそれぞれを送出したりすることができるかどうかを検証します。HP-IB についての詳細は，ANSI/IEEE 規格488.1，YHP総合カタログならびに小冊子“Improving Measurement in engineering and Manufacturing”（HP部品番号5952-0058)を参照してください。

４−２．ＨＰ−ＩＢの互換性

ANSI/IEEE 規格488.1 で定義されている本器のバスの互換性は表4-1 の終わりに示します。表4-1 はさらに「HP-IB メッセージ」の欄で本器の12個のメッセージの要約も示します。

表 4-1. メッセージ参照表

HP-IB メッセージ	適用可能か?	応　　答	関　連 コマンド	インタフェース機能
データ	○	すべての本器の機能（ただし，LINE スイッチの設定とHP-IB アドレスの設定は除く）およびリモート・モードだけで実行される機能はバスを使用してプログラムできます。測定結果はすべてバスで利用できます。		AH1, SH1 T5, TE0 L3, LE0
トリガ	○	バス・コマンドGET (Group Execute Trigger)に対する本器の応答はプログラムすることができます。デフォルト状態はディレイ・トリガ（GT2）です。本器がリモート・モードでリスナに指定された場合には以前にプログラムされたセットアップに従って測定を行います。	GET	DT1
クリア	○	HP-IB の入力および出力はすべてキャンセルされます。	DCL, SDC	DC1
リモート	○	リモート・モードはREN バス・コントロールが真の場合に使用可能となります。しかし，リモート・モードになるのは本器が初めてリスナに指定された後です。本器が実際にリモート・モードになるとフロント・パネルのRMT インジケータが点灯します。リモート・モードになると，本器の設定もしくは機能は変更されることはありません。また，フロント・パネルのすべてのキー（PRESET/LOCAL は除く）は使用禁止になります。	REN	RL1
ローカル	○	本器はローカル・モード（フロント・パネル面からの制御）に戻ります。同器はGO TO ローカル・バス・コマンド（GTL)とフロント・パネルのPRESET/LOCALキーとに同様に応答します。	GTL	RL1

表 4-1.　メッセージ参照表（つづき）

HP-IB メッセージ	適用可能か？	応　　答	関　連コマンド	インタフェース機能
ローカル・ロックアウト	○	PRESET/LOCALを含むフロント・パネルのすべてのキーを使用禁止にします。コントローラだけが本器をローカル・コントロール（フロント・パネル面からの制御）に戻すことができます。	LLO	RL1
クリア・ロックアウト／セット・ローカル	○	本器はローカル・モード（フロント・パネル面からの制御）に戻ります。ローカル・ロックアウトはバス・コントロール・ラインが偽になるとクリアされます。	REN	RL1
パス・コントロール／テーク・コントロール	×	本器にはコントローラとしての機能はありません。		C0
サービス要求	○	データ・レディ，校正／ゼロ調整終了，入力エラー，測定エラーおよび制限値範囲外のうちの１つの状態が存在しその状態のメッセージを送出できるようになった場合に（サービス要求マスクを介して）本器はSRQバス・コントロール・ラインを真に設定します。	SRQ	SR1
ステータス・バイト	○	本器はシリアル・ポールに応答します。トーカに指定されたときに８ビットのバイトを送ることにより（SPE)バス・コマンドを使用可能にします。本器がSRQ バス・コントロール・ラインを真にしたままにしている場合（サービス要求メッセージを送出），ステータス・バイトのビット６およびサービス要求メッセージを送出するようにする条件を示すビットが両方とも真になります。ステータス・バイトの各ビットはラッチされますが，そのステータス・バイトのクリアは原因となっている条件を取り除きステータス・バイトを読みとることによりもしくはクリア・ステータス（CS）プログラム・コードを受信することにより行うことができます。	SPE，SPD	T5

表 4-1.　メッセージ参照表（つづき）

HP-IB メッセージ	適用可能か？	応　　答	関　連　コマンド	インタフェース機能
ステータス・ビット	○	本器はコントローラが選択したHP-IB のデータ・ラインにビットの内容を送信することによりパラレル・ポール・イネーブル（PPE)バス・コマンドに応答します。	PPE, PPD, PPC, PPU	PP1
アボート	○	本器はトーカとしてのまたリスナとしての機能を止めます。	IFC	T5, TE0, L3, LE0

ANSI/IEEE 規格488.1 で定義されているHP-IB の機能の全部は以下のとおりです：SH1, AH1, T5, TE0, L3, SR1, RL1, PP1, DC1, DT1, C0

4－3．リモート・モード

リモート機能：本器はリモート・モードとローカル・モードの両方のモードでバス上でやりとりを行います。リモート・モードでは，本器のフロント・パネルのキーは大部分が使用禁止になります。しかし，フロント・パネルの表示はアクティブなままでしかも有効です。

リモート・モードでは本器はトーカあるいはリスナに指定することができます。本器は，リスナに指定されたときには，データ，トリガ，クリア，リモートおよびローカルの各メッセージに応答します。トーカにアドレス指定されたときには，データ・メッセージとステータス・バイト・メッセージを送出することができます。アドレス指定に関係なく，本器は，クリア，ロックアウト，クリア・ロックアウト／セット・ローカルおよびアボートの各メッセージに応答します。さらに，本器はサービス要求メッセージとステータス・ビット・メッセージを送出することができます。

ローカル・モード／リモート・モードの切り替え：本器はリモート・メッセージを受信するとリモート動作に切り替わります。リモート・メッセージは以下の２つの動作を行います：

a)　リモート・イネーブル・バス・コントロール・ライン（REN)を真に設定します。

b)　REN が真である間，デバイス・リスン・アドレスを一度受信します。

本器がリモート動作に切り替わると，フロント・パネルのRMT インジケータが点灯します。本器のつまみの設定はローカル動作からリモート動作に変わってもそのままで変わることはありません。

4－4．ローカル・モード

ローカル機能：ローカル・モードでは，本器のフロント・パネルのつまみはすべて動作可能となります。本器はリモート・メッセージに応答します。さらに，本器は，サービス要求メッセージ，ステータス・バイト・メッセージおよびステータス・ビット・メッセージの送出も行うことができます。

リモート・モードからローカル・モードへの切り替え：本器はローカル・メッセージ（GTL)あるいはクリア・ロックアウト／セット・ローカル・メッセージを受信するとつねにリモート・モードからローカル・モードへ切り替わります（クリア・ロックアウト／セット・ローカル・メッセージはリモート・イネーブル・バス・コントロール・ライン［REN ］を偽に設定します）。本器はローカル・ロックアウト・モードになっていないときにフロント・パネルのPRESET/LOCALキーを押すとつねにローカル・モードからリモート・モードへ切り替わります。

ローカル・ロックアウト：ローカル・ロックアウトは完全に自動的なアプリケーションに対して使用することをお勧めします。ローカル・ロックアウトはPRESET/LOCALキーを使用禁止にし本器がプログラム制御下でだけローカル・モードに戻れるようにします。

注記

ローカル・モードに戻ることは，本器のLINEスイッチをSTBYに，次いでONに設定することによっても可能になります。しかし，この方法は以下のような不都合な点を伴います：

a.　本器のパラメータの大部分はデフォルト状態に設定されます。これにより測定された電力の読み取り値が変わる場合があります。
b.　HP-IB には電源投入時にデフォルト状態にリセットする条件もあります。

4－5．アドレス指定

本器はバスがコマンド・モードになっている場合はHP-IB の８本のデータ・ラインのバイトをアドレスあるいはバス・コマンドと解釈します。コマンド・モードではアテンション・コントロール・ライン（ATN)が真に設定されインタフェース・クリア・コントロール・ライン（IFC)が偽に設定されます。ローカル・モードであれリモート・モードであれ本器がアドレス指定されるとつねにフロント・パネル面のTLK(トーク）インジケータかあるいはLSN(リスン）インジケータのいずれかが点灯します。
本器のHP-IB アドレスはフロント・パネル面から以下のようにして設定します：

1. RESET/LOCAL キーそしてENTER を押します。

2. SHIFT キーを押します。

3. SPECIAL (SHIFTそしてPRESET/LOCAL) キーを押します。ディスプレイは“0 SPL STATUS”を表示します。

4. 画面に“4HP-IB ADRS”が表示されるまで▲あるいは▼のキーを押します。

5. ENTER キーを押します。画面に“ADDRESS 13”が表示され１桁の数字が点滅します。

6. 所望のHP-IB が表示されるまで，▲，▼，◀あるいは▶のキーを使って点滅している数字を変更します。

7. ENTER キーを押します。

リスン・オンリ・モード：本器はそのHP-IB アドレスが40に設定されるとリスン・オンリ・モードになります。リスン・オンリ・モードは本器がコントローラ以外の装置からプログラミングを受信するようにします。

トーク・オンリ・モード：本器はそのHP-IB アドレスが50に設定されるとトーク・オンリ・モードになります。このモードでは，バスがデータ・モード（アテンション・コントロール・ライン［ATN］は偽）になっているときはつねに本器はデータ・メッセージを送出するように設定されます。

4－6．電源投入時のデフォルト

HP-IB の一部のパラメータは電源投入時にリセットされます。パラメータとそのデフォルト状態を下に列挙します：

- HP-IB ローカル・モード
- アドレス指定なし
- サービス要求マスク・クリア
- ステータス・バイト・クリア
- フリー・ラン・トリガ・モード
- トリガ・メッセージに対するGT2(ディレイ・トリガ）応答
- パラレル・ポール・データ・ラインが割り当てられていない
- イベント・ステータス・レジスタ＝128
- イベント・ステータス・イネーブル・マスク＝0

4－7．データ・メッセージ

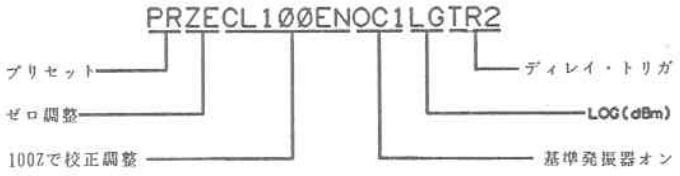
本器は主にデータ・メッセージを使いインタフェース・バスを通してやりとりを行います。バスがデータ・モード（ATN バス・コントロール・ラインが偽）になっているときは，1個または複数のバイトから構成されたデータ・メッセージがバスのデータ・ラインを介して送られます。トーク・オンリ・モードに設定されていない場合には本器はリスナに指定されたときにデータ・メッセージを受信します。リスン・オンリ・モードに設定されていない場合にはトーカに指定されたときにデータ・メッセージないしはステータス・バイト・メッセージを送出します。

実際には，ローカル・モードで行われる本器の操作はすべてデータ・メッセージによりリモート・モードで行うことができます。ただし，LINEスイッチの変更，SHIFT キーの起動あるいはHP-IB アドレスの変更はこのモードで行うことはできません。本器はまたデータ・メッセージによりトリガをかけて特定の時間に測定を行うことができます。

4－8．データ・メッセージの受信

本器はリモート・モード（REN バス・コントロール・ラインが真）にされリスナに指定されたときにデータ・メッセージに応答します。本器は，トーク・アドレス，アボート・アドレスあるいはユニバーサル・アンリスン・コマンドを受信するまでリスナに指定されます。

データ入力フォーマット：データ・メッセージ・ストリング，あるいはプログラム・ストリングは一連のASCII コードから構成されています。本器の各コマンド・コードは普通ローカル・モードでのフロント・パネルのキー操作に相当します。しかし，HP-IB を介して入力される数字はASCII ストリングを使って入力されます（キーボードから入力する数字は，▲，▼，◀および▶のキーを使って入力します）。例1は標準的なプログラム・ストリングを示しています。



例1：標準的なプログラム・ストリング

プログラム・コード：オペレータが本器をコントロールするために普通使用するHP-IB コードはすべて表4-4 HP-IB コード／パラメータ（要約）に示されています。LOCAL とSHIFT を除くフロント・パネルのすべてのキーは相当するプログラム・コードを持っています。小文字と大文字どちらを使用してもさしつかえありません。数字0と文字Oは取り替えがききません。数値データは，固定小数点形式，浮動小数点形式あるいは指数形式で入力できます。

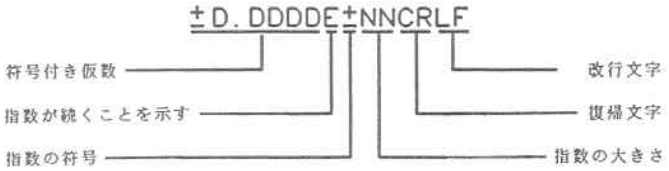
注記

測定パラメータを入力する場合はすべて最後にプログラム・コード“EN”をつけなければなりません（このENはローカル・モードの場合にENTER キーを押すことに相当します）。周波数を入力する場合はすべて最後にHZ,KZ,MZあるいはGZをつけなければなりません。DUTY CYCLE (DY)，CAL，FACおよびCAL (CL)の場合，ENの代わりにパーセント符号（%）を使用することができます。

4－9．データ・メッセージの送出

本器はトーカにアドレス指定されたときはデータ・メッセージを送出します。本器はコントローラがトーカのアドレス指定を解除するまでトーカに設定されたままです。本器のアドレス指定を解除するためには，コントローラは，本器のリスン・アドレス，新しいトーク・アドレス，アボート・メッセージあるいはユニバーサル・アントーク・コマンドを送出しなければなりません。

データ出力フォーマット：出力データは通常，指数形式の実定数としてフォーマット化されます。すなわち，まず符号，次に数字，小数点そして4桁の数字続いて文字E（指数が続くことを示します）。文字Eの後に乗数である符号付き10の累乗が続きます。ストリングの最後に復帰文字（CR）と改行文字（LF）がつきます。各出力ストリングの最後のバイトを使って，本器はEOI（End Or Identify）コントロール・ラインを真に設定します。



例2：標準的なデータ出力フォーマット

エラーがバスに出力される場合は，それは上記のフォーマットの後ろにつきます。

注記

フロント・パネルのディスプレイが測定エラー（EI-39)を示している限り，本器はトーカに指定されたときには9.00XXE+40を測定データとして送出します。データ・メッセージ内のXXは当該のエラーのエラー・コードです。コードの意味については「表A-1 」のエラー・メッセージを参照してください。

上記のフォーマットの例外としてあげられるのは以下の機能のデータ出力です：

- ラーン・モード
- ステータス・メッセージ
- 識別
- サービス要求マスク値の読み取り
- 出力表示
- イベント・ステータス・レジスタ・マスク値の読み取り
- イベント・ステータス・レジスタ値の読み取り
- サービス要求マスク値の読み取り

上記の各機能はまず本器をリスナに指定することによって使用可能となります。次いで本器は相当するプログラム・コードを持つデータ・メッセージを受信しなければなりません。本器がトーカに指定されたときは選択した機能のデータを出力します。

これらの機能の出力フォーマットは以下の節で説明します。サービス要求マスク値は4-17. の「サービス要求マスク値の送出」で説明します。

ラーン・モード：ラーン・モードは本器が機器の設定条件をコントローラのメモリに送信できるようにする機能です。

データがコントローラと本器の相互間で転送されているときはつねにデータ・ストリングが途切れないようにする必要があります。データ・ストリングが壊れたり途切れたりした場合には，そのデータは失われたりオフセットされたりあるいは本器により誤って解釈されたりします。データ・バイトのオフセットはEOI が読みとられるまで残ります。

プログラム・コードLP2を受信した後トーカに指定されると，本器は，ASCII 文字を2個，@，2，続いて8ビットの2進バイト58個から構成されるストリングを送出します。最後のバイトがEOI バス・ラインを真に設定した状態で送出し，メッセージの終了を示します。この2進データは次いでコントローラ・メモリにストアされます。

システム・コントローラをプログラムする最も簡単な方法は58個の2進文字を読み取りその文字を配列にストアするループを使用することです。ラーン・モードは2進形式で情報を転送できるコントローラを必要とします。

本器が送出する2進ストリングは以下の情報があります：

- REL モード・ステータス（オンあるいはオフ）
- 基準発振器ステータス（オンあるいはオフ）
- REL モードの場合なら現在の基準値
- 測定単位（dBmあるいはワット）
- CAL　FAC値
- REF　CF 値
- オフセット値とステータス（オンあるいはオフ）
- 選択されたレンジ
- 選択されたフィルタ
- センサID番号
- DUTY　CYCLE 値とステータス（オンあるいはオフ）
- 分解能
- FREQ値
- 限界値

本器がリスナに指定されたときには，2進データは本器に返送することができます。次いで，本器はそれに応じて変更します。

ステータス・メッセージ：この機能により本器の現在のステータスをプログラムの制御下で読みとることができます。SMプログラム・コード（ステータス・メッセージ）を受信した後でトーカに指定されると，本器はASCII 文字26個から構成されるストリング続いて復帰文字（CR）と改行文字（LF）を送出します。

本器はストリングの最後のバイトを使ってEOI ラインを真に設定します。ステータス・メッセージは測定後でだけ更新されます。ステータス・メッセージは図4-1 と表4-2 で示す情報により解釈することができます。

識別：この機能は本器のモデル番号とファームウェアのバージョンを識別するために使用します。プログラム・コード* IDN ？を受信した後でトーカに指定されると，本器は以下のストリングを送出します：HEWLETT-PACKARD,437B,,X.X 。ここで437Bは本器のモデル番号，X.X はファームウェアのバージョン・ナンバーです。

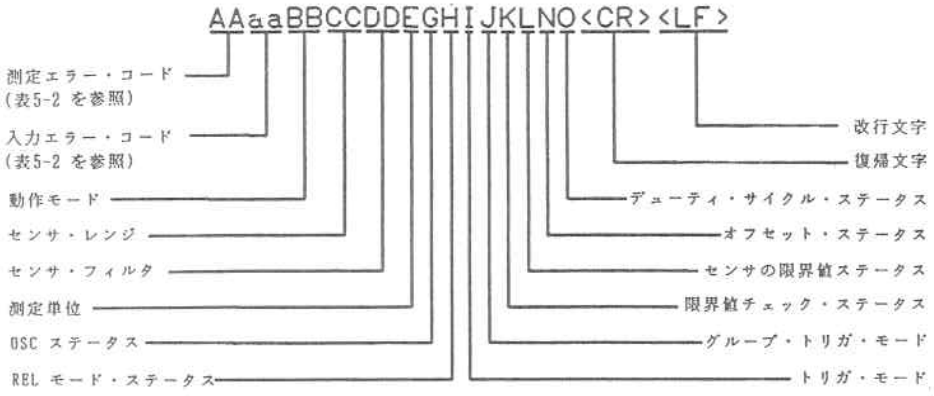


図 4-1. ステータス・メッセージ・フォーマット

表 4-2.　ステータス・メッセージ

コード	モード	説　　明
A A	測定エラー	表5-2 を参照
a a	入力エラー	表5-2 を参照
B B	動作モード	06＝ゼロ調整，08＝校正
C C	レンジ	マニュアル・レンジ：01=1 02=2 03=3 04=4 05=5 オート・レンジ：11=1 12=2 13=3 14=4 15=5
c c		0
D D	フィルタ	マニュアル・フィルタ：00=1 01=2 02=4 03=8 04=16 05=32 06=64 07=128 08=256 09=512 オート・フィルタ：10=1 11=2 12=4 13=8 14=16 15=32 16=64 17=128 18=256 19=512
d d		0
E	リニア／対数のステータス	0＝リニア　1＝対数
F		A
G	PWR　REFのステータス	0＝オフ　1＝オン
H	REL モードのステータス	0＝オフ　1＝オン
I	トリガ・モード	0＝フリー・ラン 1＝スタンバイ
J	グループ・トリガ・モード	0＝GT0 1＝GT1 2＝GT2
K	限界値チェックのステータス	0＝使用禁止　1＝使用可能
L	限界値のステータス	0：限界値内　1：＞上限値　2：＜下限値
M		0
N	オフセットのステータス	0＝オフ　1＝オン
O	デューティ・サイクルのステータス	0＝オフ　1＝オン
P	測定単位	0＝ワット　1＝dBm　2＝%　3＝dB

4－10．クリア・メッセージの受信

本器はクリア・メッセージに応答する場合には保留されているHP-IB の入力あるいは出力を打ち切ります。本器はリスナに指定されたとき受信する選択デバイス・クリア（SDC)バス・コマンドと指定に関係なく受信するデバイス・クリア（DCL)バス・コマンドとの両者に対して等しく応答します。

4－11．トリガ・メッセージの受信

リモート・モードになっていてリスナに指定されたときには，本器は表4-3 に示すあらかじめプログラムされているコードのうちの１つを実行することによりトリガ・メッセージ（グループ実行トリガ・バス・コマンド［GET ］）に応答します。どのコードもデータ・メッセージによりプログラムされていないときに本器がトリガ・メッセージに応答する場合にはセトリングした測定の１サイクルを実行します。これは電源投入時のデフォルト条件です。詳しいことは第５章「詳細な操作説明」を参照してください。

表 4-3.　トリガ・メッセージへの応答

プログラム・コード	本器の応答
GT0	GET を無視
GT1	即時トリガ（TR1)
GT2	ディレイ・トリガ（TR2)

4－12．リモート・メッセージの受信

リモート・メッセージは以下の２つの動作を行います：まず，リモート・イネーブル・コントロール・ライン（REN)を真に保持します。次いで，デバイス・リスン・アドレスをコントローラから送出します。これらの２つの動作が組み合わさって本器をリモート・モードにします。このような訳で，コントローラがリモート・メッセージの送出を始めると本器はリモート・モードになることができます。しかし，現実には，最初にリスナに指定されるまではリモート・モードに切り替わることはありません。本器の設定はローカル・モードからリモート・モードに移っても変わることはありません。実際にリモート・モードになっていると本器はフロント・パネルのRMT インジケータを点灯させます。

4－13．ローカル・メッセージの受信

ローカル・メッセージはコントローラが Go To Local(GTL) バス・コマンドを送出する場合に使用します。本器はリスナに指定されている場合にローカル・メッセージを受信するとフロント・パネル制御に戻ります。本器がローカル・メッセージ受信時にローカル・ロックアウト・モードになっている場合にはフロント・パネル制御モードに戻ります。しかし，この場合ロックアウトはクリアされません。クリア・ロックアウト／セット・ローカル・メッセージを受信しない限り，本器は次にリモート・モードに移ったときにローカル・ロックアウトに戻ります。本器の設定はリモート・モードからローカル・モードに移っても変わることはありません。

本器がローカル・モードになると，フロント・パネルのRMT インジケータは消灯します。しかし，本器がローカル・モードかまたはリモート・モードの何れかにアドレスされているときは，そのフロント・パネルの　LSN インジケータあるいはTLK インジケータが点灯します。

4－14．ローカル・ロックアウト・メッセージの受信

ローカル・ロックアウト・メッセージはコントローラがローカル・ロックアウト（LLO)バス・コマンドを送出する場合に使用します。リモート・モードになっている場合に本器はフロント・パネルのPRESET/LOCALキーを使用禁止にしてローカル・ロックアウト・メッセージに応答します。ローカル・ロックアウト・モードは誰かがうっかりフロント・パネルのキーを押すことから生じるシステム制御の無駄がでないようにします。

本器は，ローカル・モードになっている間にリモート・モード（すなわち，REN が真に設定された）にされローカル・ロックアウト・メッセージを受信する場合には，初めてリスナに指定されたときにローカル・ロックアウト状態になって，リモート・モードに切り替わります。本器はローカル・ロックアウトの状態になっているときにローカル・モードに戻るのは，コントローラがローカル・メッセージかクリア・ロックアウト／セット・ローカル・メッセージを送出したときか，あるいはLINEスイッチをOFFにし次いでONに設定したとき，もしくはバス・ケーブルを取り外したときです。

4－15．クリア・ロックアウト／セット・ローカル・メッセージの受信

クリア・ロックアウト／セット・ローカル・メッセージはリモート・イネーブル（REN)バス・コントロール・ラインを偽に設定する場合に使用します。本器はクリア・ロックアウト／セット・ローカル・メッセージを受信したときにローカル・モード（完全なフロント・パネル制御）に戻ります。本器がローカル・モードになると，フロント・パネルのRMT インジケータが消えます。

4－16．バス・コントロール・メッセージの受信

本器はコントローラとして動作することはできないのでバス・コントロール・メッセージに応答することはありません。

4－17．サービス要求メッセージの送出

本器はサービス要求メッセージを送出する場合にはサービス要求（SRQ)バス・コントロールを真に設定します。本器はローカル・モードかあるいはリモート・モードのいずれかでサービス要求メッセージを送出することができます。本器がサービス要求メッセージを送出しているときに，フロント・パネルのSRQ インジケータが点灯します。そのサービス要求メッセージのクリアはシリアル・ポールがコントローラにより実行されたときかあるいはCS（クリア・ステータス・バイト）か *CLS （クリア・オール・ステータス・バイト）プログラム・コードをデータ・メッセージを介して本器が受信したときに行われます。サービス要求メッセージの送出を可能にするのに６つの条件があります。これらの条件はサービス要求マスクによってイネーブルされます。これらの６つの条件をは以下のとおりです：

■データ・レディ：本器がトリガ・コマンドにより要求されるデータ・ポイントを持っているとき。

■校正／ゼロ調整終了：本器が校正あるいはゼロ調整を終了したとき。

■入力エラー：選択されたパラメータの許容範囲外の数字がHP-IB を介して入力されたとき。

■測定エラー：センサに印加された電力が現在の機器構成に対して適正な電力ではないとき。

■限界外：限界値のチェック機能が動作して測定された電力が上限値を超えた値かあるいは下限値に満たない値のとき。

■イベント・ステータス・レジスタ：イベント・ステータス・レジスタの指定した状態が発生しそれに相当するイベント・ステータス・イネーブル・レジスタ内のビットが *ESE により真に設定されたとき。

サービス要求マスク：サービス要求マスクはステータス・バイトのRQS ビットを真に設定できるビットを決めます（図4-2 を参照）。RQS ビットが真のときにはSRQ ラインも真になります。

サービス要求マスクはプログラム・コード“ *SRE ”とこれに続くASCII 値（0～255)により設定されます。さらに，サービス要求マスクはプログラム・コード“@1”とこれに続いてASCII 値を送出することによっても設定できます。ASCII 値はチェックされる各ビットの重みを合計した値です。各ビットは，真の場合，相当する条件でRQS ビットを真に設定します。電源投入時には，サービス要求マスクはクリアされます（0に設定されます）。

サービス要求マスク値の送出：プログラム・コード“ *SRE ?”（サービス要求マスク値の読み取り）を受信した後でトーカにアドレス指定されると本器はマスクの現在の状態を示しているASCII 値（0～255)を送出します。サービス要求マスク値はプログラム・コード“RV”を送出することによっても読みとることができます。ASCII 値は真に設定されるビットの重みを合計した値です。ビット・パターンは図4-2 に示す情報により解釈することができます。

注記

このバイトはEOI ラインを真に設定した状態（メッセージの終わり）で送出されます。

ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
0	サービス要求(RQS)	イベント・ステータス・レジスタ	制限値の範囲外	測定エラー	入力エラー	校正／ゼロ調整終了	データ・レディ
値=128	値=64	値=32	値=16	値=8	値=4	値=2	値=1

図 4-2.　ステータス・バイトとサービス要求マスク

4－18．ステータス・バイト・メッセージの送出

シリアル・ポール・イネーブル（SPE)バス・コマンドを受信しトーカに指定されると本器はステータス・バイト・メッセージを送出します。ステータス・バイト・メッセージは8ビットのバイト1個から構成されています。その8個のビットのうち7個は前述の「サービス要求メッセージの送出」で説明してある状態に従って設定されます。ステータス・バイトのビット・パターンを図4-2 に示します。ビット7はつねに0に設定されますのでご注意ください。その他のビットはRQS ビットです。

上述の6つの状態のうち1つまたは複数の状態が存在しサービス要求マスクによりイネーブルされている場合には，それらの状態に対応するビット（およびビット6のSRQ ビットも）は真に設定されサービス要求メッセージが送出されます。6つの状態のうち1つあるいは複数の状態が発生しサービス要求マスクによりイネーブルされていない場合には，それに相当するビットは依然として真に設定されます。しかし，ある状態がマスクによりイネーブルされていない場合には，RQS ビットは真に設定されることはありません。

いったん本器がシリアル・ポール・イネーブル（SPE)バス・コマンドを受信すると本器はもはやステータス・バイトを変えることはできません。あるビットが設定されておりその状態がRQS ビットが真に設定された後で発生した場合には，そのビットはバッファにストアされ，次に本器がSPE バス・コマンドを受信したときに読みとられます。

ステータス・バイト・メッセージが送出された後で，シリアル・ポール・ディスエーブル（SPD)バス・コマンドが受信されるかあるいはアボート・メッセージが受信されるかもしくは本器がトーカに指定されない場合にはそのステータス・バイト・メッセージはクリアされます。しかし，バッファにストアされ読みとられるのを待っているビットはクリアされません。ステータス・バイト・メッセージの送出に関係なく，ステータス・バイトと保留されているサービス要求メッセージはクリア・ステータス（CS)あるいはクリア・ステータス・バイト（ *CLS ）プログラム・コードを本器が受信するとクリアされます。

ステータス・バイトの値は“ *STB ？”（ステータス・バイト照会）コマンドを使って読みとることができます。本器が“ *STB ？”コマンドを受信すると，ASCII 値（0～127)を返します。このASCII 値は設定されているビットの重みを合計した値です。例えば，本器が“012”を返した場合，ビット2（値＝4）とビット3（値＝8）が真に設定されます。“ *STB ？”コマンドはステータス・バイトをクリアすることはありません。

4－19．イベント・ステータス・レジスタ

イベント・ステータス・レジスタはユーザが使用できる二番目のステータス・バイトで，ステータス・バイトと同様に8ビットのバイトから構成されています（図4-3 を参照）。イベント・ステータス・レジスタのビットは指定したイベントが発生したときに真に設定されます。イベント・ステータス・レジスタの設定はコマンド“ *ESR ？”を送出することにより読みとることができます。このコマンドを受信すると本器はレジスタの現在の状態を示しているASCII 値（0～255)を送出します。ASCII 値は設定されているビットの重みを合計した値です。

イベント・ステータス・レジスタのビットは以下のように定義されています：

■パワー・オン：このビットは本器のLINEスイッチがSTDBY からONになったときに設定されます。

■コマンド・エラー：このビットは間違ったHP-IB コードが本器に送出されたときに設定されます。例えば，コマンド“QX”はコマンド・エラーです。

■実行エラー：このビットは間違ったデータが本器に送出されたときに設定されます。例えば，コマンド“FR-3GX”は実行エラーです。

■デバイス固有のエラー：このビットは測定エラー（エラー1-49）が発生したときに真に設定されます。

ビットがイベント・ステータス・レジスタで設定されたときにステータス・バイトのビット5はイベント・ステータス・イネーブル・レジスタの相当するビットが使用可能となっている場合にだけ設定されます。イベント・ステータス・イネーブル・レジスタはイベント・ステータス・レジスタのどのビットがステータス・バイトのビット5を設定するのかを選択できる点でサービス要求マスクと似ています。

イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定はプログラム・コード“ *ESE ”に続いてASCII 値を送出することにより行われます。ASCII 値はチェックされる各ビットの重みを合計した値です。イベント・ステータス・イネーブル・レジスタの設定はコマンド“ *ESE ？”を送出することにより読みとることができます。このコマンドを受信すると本器はレジスタの現在の状態を示しているASCII 値を送出します。ASCII 値は設定されているビットの重みを合計した値です。

ビット7	ビット6	ビット5	ビット4	ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
パワー・オン	0	コマンド・エラー	実行エラー	デバイス固有のエラー	0	0	
値 =128	値 =64	値 =32	値 =16	値 =8	値 =4	値 =2	値 =1

図 4-3.　イベント・ステータス・レジスタとイベント・ステータス・イネーブル・レジスタ

4－20．ステータス・ビット・メッセージの送出

本器はパラレル・ポール・イネーブル（PPE)バス・コマンドに対するインタフェースの応答の一部としてステータス・ビット・メッセージを送出します（ただし，そのように構成されている場合です）。本器がPPE バス・コマンドに応答するためには，応答に使う単一のHP-IB データ・ラインがコントローラにより割り当てられていなければなりません。コントローラはビットの論理的意味も割り当てます。両方のタスクはパラレル・ポール・コンフィギュア（PPC)バス・コマンドにより行われます。本器がサービス要求メッセージを送出している場合には，割り当てられたステータス・ビットを真に設定します。本器はトーカに指定されることなくステータス・ビット・メッセージを送出することができます。

本器の応答に割り当てられているデータ・ラインをクリアする場合にはパラレル・ポール・アンコンフィギュア（PPU)バス・コマンドを送出します。電源投入時，データ・ラインは割り当てられておりません。

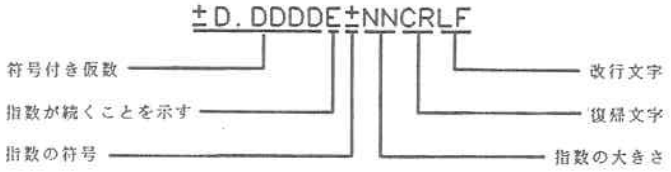
4－21．アボート・メッセージの受信

アボート・メッセージはコントローラがインタフェース・クリア（IFC)バス・コントロール・ラインを真に設定する場合に使用します。アボート・メッセージを受信すると本器はアドレス指定が解除されトーカとしてまたリスナとしての動作を止めます。

4－22．ＨＰ－ＩＢシンタックスと特性（要約）

データ入力フォーマット：普通は，ローカル・モードでのフロント・パネルのキー操作と同じです。HP-IB を介して送出される大部分の数値入力項目にはその終わりにプログラム・コードEN(ENTERキーと同じ意味）をつけなければなりません。

■データ出力フォーマット：トーク・モードが定義されていないときの出力フォーマット。



■ラーン・モードの出力フォーマット：60個のバイト［EOI］

■識別機能の出力フォーマット：HEWLETT-PACKARD, 437B,,X.X

■ステータス・メッセージの出力フォーマット：26個のASCII 文字［CR］［LF］［EOI］.

■サービス要求マスク値の出力フォーマット：1個のバイト［EOI］

■ *SRE ?, * STB ?, * ESR ?, *ESE ?, ERR ?の出力フォーマット：XXX ［CR］［LF］［EOI］
(XXXは 000～255 のASCII 文字)

■ローカル・モードへの復帰：ロックアウトされていない場合はフロント・パネルのPRESET/LOCALキー

表 4-4. HP-IBコード／パラメータ（要約）

HP-IB コード	パラメータ
CL	CAL[1]
* CLS	ステータス・レジスタをすべてクリア
CS	ステータス・バイトをクリア
CT0-CT9	センサ・データ表0～9[1] をクリア
DA	ディスプレイのセグメントをすべてオン
DC0	デューティ・サイクルがオン
DC1	デューティ・サイクルがオフ
DD	ディスプレイ使用禁止
DE	ディスプレイ使用可能
DN	▼
DU	ユーザ・メッセージを表示
DY	デューティ・サイクル（デューティ・サイクル値を入力）[1]
EN	ENTER
ERR ?	デバイス・エラーの照会
* ESR ?	イベント・ステータス・レジスタの照会
* ESE	イベント・ステータス・レジスタ・イネーブル・マスクの設定
* ESE ?	イベント・ステータス・レジスタ・イネーブル・マスクの照会
ET0-ET9	センサの校正係数表0～9[1]の編集
EX	EXIT
FA	自動フィルタ選択
FH	フィルタ・ホールド
FM	手動操作によるフィルタ選択
FR	FREQ[1]
GT0	グループ実行トリガ（GET)バス・コマンドを無視
GT1	GET コマンドに対する即時トリガの応答
GT2	GET コマンドに対するディレイ・トリガの応答
GZ	ギガヘルツ
HZ	ヘルツ
ID	HP-IB 識別照会
* IDN ?	HP-IB 識別照会
KB	CAL FAC[1]
KZ	キロヘルツ
LG	対数表示
LH	上限値[1]
LL	下限値[1]
LM0	限界値チェック機能を使用禁止にする
LM1	限界値チェック機能を使用可能にする
LN	リニア表示
LP	ラーン・モード
LT	◀
MZ	メガヘルツ
OC0	基準発振器オフ
OC1	基準発振器オン
OD	表示テキストを出力
OF0	オフセット・オフ
OF1	オフセット・オン
OS	OFFSET（オフセット値を入力）
PC	パーセント(DUTY CYCLE, CAL FACおよびREF CFを終了させる)
PR	PRESET

表 4-4. HP-IBコード／パラメータ（要約）（つづき）

HP-IB コード	パラメータ
RA	AUTO RNG
RC	RECALL[1]
RE	RESOLN[1]
RF	センサのREF CAL FACTORを入力[1]
RH	レンジ・ホールド
RL0	REL モードを抜ける
RL1	新しいREL 値を使ってREL モードに入る
RL2	古いREL 値を使ってREL モードに入る
RM	SET RANGE
* RST	ソフト・リセット
RT	▶
RV	サービス要求マスク値の読み取り
SE	SENSOR[1]
SM	ステータス・メッセージ
SN	センサの通し番号を入力[2]
SP	SPECIAL
* SRE	サービス要求マスク値を設定
* SRE ?	サービス要求マスクの照会
ST	STORE[1]
* STB ?	ステータス・バイトの読み取り
TR0	トリガ・ホールド
TR1	即時トリガ
TR2	ディレイ・トリガ
TR3	トリガのフリー・ラン
* TST ?	セルフテストの照会
UP	▲
ZE	ZERO
@1	ステータス・マスクのプレフィックス
@2	ラーン・モードのプレフィックス
%	センサのデータ表の校正係数の入力を終了する（DUTY CYCLE, CAL FACおよびREF CF用に使用することができる）

注記： [1] これらのHP-IB コードは数値に続いてプログラム・コードEN（ENTER)の入力を必要とします。

注記： [2] このHP-IB コードでは入力データとして6文字（0～9，A～Zあるいは下線）を使用します。

第 5 章　詳細な操作説明

注　記

この表には詳細な操作説明のタイトルが機能に従って列挙されています。詳細な操作説明は下記のように配列されています。大文字で書かれているタイトルはすべてフロント・パネルのキーを示します。

表 5-1.　詳細な操作説明のリストアップ

校正
- CAL …… 5-4
- CAL FAC …… 5-7
- ZERO …… 5-58

測定
- FREQ …… 5-19
- REL …… 5-32
- SENSOR …… 5-36
- センサ・データ …… 5-38

その他
- 矢印キー …… 5-2
- ディスプレイ …… 5-8
- ENTER …… 5-12
- EXIT …… 5-14
- PRESET …… 5-27
- 基準電力 …… 5-29
- RECALL …… 5-30
- SPECIAL …… 5-49
- STORE …… 5-54
- トリガ …… 5-56

パラメータ
- AUTO RNG …… 5-3
- DUTY CYCLE …… 5-10
- フィルタ …… 5-16
- 限界値 …… 5-22
- OFFSET …… 5-25
- RESOLN …… 5-34
- SET RANGE …… 5-47

Ａｒｒｏｗｓ（矢印キー）

概要

矢印キー（▲，▼，◀，▶）は本器に入力する数字データを変更するために使用します。それらの機能キーのうちの１つを押すと，数字が１桁点滅し数字ストリングが表示されます。▲と▼のキーはその点滅している数字を増減するために使用されます。◀と▶のキーは他の桁に移動するために使用します。

矢印キーは，本器がSPECIAL モードになっているときには，通常の機能とシフト機能の２つの機能を持ちます。

通常の機能：本器がSPECIAL モードになっているときの矢印キーはSPECIAL モードになっていないときの機能と同じです。それらの機能により数字データ入力を変更することができます。

シフト機能：シフト機能には以下の２種類があります。

1．SHIFT キーを押しながら▲あるいは▼を押すと画面がスクロールします。SHIFT キーを押しながら▲キーを押すと前の表示に戻ることができます。またSHIFT キーを押しながら▼キーを押すと次の画面に進むことができます。この機能はデータをセンサのデータ表に入力しているときに有効です。

2．SHIFT キーを押しながら◀あるいは▶のキーを押すと表示数字データの小数点が左あるいは右に動きます。この機能は周波数データをセンサのデータ表に入力しているときにだけ使用できます。

SPECIAL モードになっているときには矢印キーの通常のシフト機能（STORE, RECALL, SENSOR および PWR REF)は使用できなくなります。

パネル面からの操作手順

数字データを本器に入力しているときにディスプレイ上で点滅している数字を増減するためには▲と▼を使用します。他の桁に移動したりパラメータの符号（＋あるいは－）を変える場合には◀あるいは▶のキーを使用します。

ＨＰ－ＩＢ　プログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
▲	UP
▼	DN
◀	LT
▶	RT

コメント

RELSON, SET RANGEおよびSENSORの各キーは▲と▼のキーだけを使います。◀のキーと▶のキーは無視されます。

Ａｕｔｏ　ｒａｎｇｅ（オート・レンジ）

・パワーレベルによってAverage回数を設定している。

概要

本器はセンサのパワー・レンジを５つのレンジ（各レンジは10dB）に分けます。レンジ１は感度が最も高い（パワー・レベルが一番低い）レンジで，レンジ５は感度が最も低い（パワー・レベルが一番高い）レンジです。センサのパワー・レンジが50dB未満の場合にはレンジ５は10dB未満とすることができます。レンジは自動でも手動でも設定できます。

AUTO RNGは現在の測定の正しいレンジを自動的に選択します。

パネル面からの操作手順

自動レンジ機能を選択するためには，AUTO RNG（SHIFT そしてSET RANGE)を押します。

リモート手順

自動レンジ機能を使用可能にするプログラム・コードはRAです。自動レンジ機能を使用可能にするためにはコマンドRAを送出します。

ＨＰ－ＩＢ　プログラム・コード：

パラメータ	プログラム・コード
AUTO RNG	RA

コメント

RESET は本器をAUTO RNGに設定します。

本器がAUTO RNGモードになっている場合にはフロント・パネルの表示はブランク表示になります。

１つのレンジの読み取りだけを行う場合には，SET RANGE を使用すると読み取りを速く行うことができます。

リア・パネルのRCDR（レコーダ）出力部を使っているときには本器がデータ出力中にレンジを変えないようにマニュアル・レンジを使用します。そのレコーダ出力部は各レンジごとに０～1VのDC出力を供給します。

本器がすでにオート・レンジ・モードになっているときにAUTO RNGキーを押すと，測定が現在のレンジの最下部20%以内で行われている場合には（隣合うレンジにはお互い20%のオーバラップ部分があります），本器のレンジは１レンジ下に移行します。電力の読み取り値が両方のレンジで表示できる場合には，本器のレンジは低い方のレンジとなります。リニア・モードではこのようにするとボーダーライン位置での分解能を高くするためにレンジを下げることができます。例えば，電力レベル1.153mW を測定するHP 8481Aパワー・センサの場合，そのレンジはレンジ４（１～10mW）かあるいはレンジ３（0.1 ～1.2 mW，20%のオーバラップ）のいずれかとすることができます。レンジ４のディスプレイは1.15mWを示しますが，レンジ３では1.153mW を示します。

ＣＡＬ（校正）

概要

CAL は本器および本器に適合するパワー・センサを既知の基準に合わせて校正する場合に使用します。校正サイクルの間は，センサが1.00mWの基準発振器に接続されているときにフロント・パネルのディスプレイが1.000mW を表示するように本器を調整します。

CAL キーを押すと本器の基準校正係数の入力が可能になります。CAL の値の許容範囲は50.0～120.0 %です。

フロント・パネル面からの操作手順：

1．パワー・センサ・ケーブルを使ってパワー・センサを本器に接続します。

2．センサを本器のフロント・パネル上の基準発振器に接続します。

3．CAL(SHIFT そしてZERO) を押します。本器は選択されたセンサの基準校正係数を表示します。この場合１桁の数字が点滅します（本器は“REF CF DDD.D %”を表示します）。

4．パワー・センサを調べてREF CAL FACTORを決めます。

5．パワー・センサのREF CF FACTOR が表示されるまで以下の機能を持つ矢印キーを使って本器のディスプレイに表示されている数字を変更します：

　ａ．数字を増減する場合は▲あるいは▼を使います。

　ｂ．他の桁に移動する場合は◀あるいは▶を使います。

6．ENTER を押します。

REF CF FACTOR を入力すると本器は“ CAL *****”を表示します。

リモート手順

CAL のプログラム・コードはCLです。本器を校正ルーチンを実行するようにプログラムするためには，CLコマンドに続いてREF CAL FACTOR，最後にEN(ENTER) コマンドあるいはパーセント符号（%）を送出します。

例

基準校正係数98.5%でセンサをパワー・メータに合わせて校正するためには以下のようにします。

CL98.5ENあるいはCL98.5%

ＨＰ－ＩＢ　プログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
CAL ENTER	CL EN

プログラミングの例

下に示してあるプログラムはBASIC5.0でHP 9000 シリーズ200/300 コントローラ用に書かれています。このプログラムはREF CF100 %で本器を校正し，校正が首尾よく行われたかどうかを表示します。行3000～3260は校正ルーチンを含むサブルーチンを構成しています。行10～90はサブルーチンを実行し結果をプリント出力します。

```
10      ! Program 'CAL_437B'
20      !
30      CALL Cal_437b(713,100,Err)
40      IF Err=0 THEN
50      PRINT "CAL SUCCESSFUL"
60      ELSE
70      PRINT "CAL UNSUCCESSFUL"
80      END IF
90      END
3000    SUB Cal_437b(Hpib_address,Ref_cal_factor,Err)
3010    !
3020    ! 12/21/87: Simple subroutine to CALIBRATE the 437B power meter.
3030    ! Ref_cal_factor=Input of REF CF in percent
3040    ! If Err=0,then CAL was successful.
3050    ! If Err=1,then CAL was unsuccessful.
3060    !
3070    OUTPUT Hpib_address;"CS"          ! Clear SPOLL register
3080    Time_zero=TIMEDATE                ! Initialize time interval counter
3090    OUTPUT Hpib_address;"CL"&VAL$(Ref_cal_factor)&"EN"
3100                                      ! Send the CAL command,reference
3110                                      ! cal factor and ENTER
3120       I=1
3130       WHILE 1                        ! Cycle till Timeout,Routine finished
3140                                      ! or measurement error occurs.
3150       Deltat=TIMEDATE-Time_ zero     ! Time to CAL
3160       Spval=SPOLL(Hpib_address)      ! Check Status Byte
3170            IF Deltat>10 OR BIT(Spval,3) THEN
3180            Err=1                     ! CAL unsuccessful
3190            I=0
3200            END IF
3210            IF BIT(Spval,1) THEN
3220            Err=0                     ! CAL successful
3230            I=0
3240            END IF
3250       END WHILE
3260    SUBEND
3270    !
```

コメント

CAL により入力した基準校正係数は校正の間だけ使用します。CAL FAC により入力した校正係数は実際の測定で使用します。REF CAL FACTORは本器本体に付いています

パワー・メータのゼロ調整は校正前に行います。

校正はパワー・センサを取り替えるかあるいは周囲温度が5℃以上変わったときはつねに行う必要があります。

RESET はREF CFを現在のセンサ・データ表にあるREF CF値に設定します。しかし，本器の利得は校正が新たに行われるまで変わることはありません。

CAL キーを押し次いでデータを入力しないでENTER キーを押すと本器は最後に入力したREF CF値を使って校正ルーチンを起動します。

校正ルーチンの実行中に受信したコマンド（フロント・パネルからのかあるいはHP-IB を介しての）は校正を打ち切り，受信したコマンドの機能を実行します。しかし，REF CFとして入力した数字は最終入力値としてストアされます。校正がコマンドにより中断した場合には正確に校正された読み取りを行うために再び校正する必要があります。

旧タイプのHP 8483Aパワー・センサを使用しているときにはセンサの校正ラベルに基準校正係数は100%と表示されていても96%を入力します。この校正値を使うと75Ωのセンサと50Ωの基準発振器との間の不整合が補正されます。最新型のHP 8483Aパワー・センサの場合正しい基準校正係数がラベルに表示してありますのでそれを使用してください。

HP 11708A 基準アッテネータを装備したHP 8484Aを使用すると，フロント・パネルのディスプレイに1.000mW ではなく1.000μW が表示されます。

センサのパワー・レンジはさまざまなので，本器は校正中にはオート・レンジ・モードにします。校正後には以前のレンジの設定が復元されます。

OFFSET,RELおよびDUTY CYCLEの設定は校正中無視されます。

本器の電源が投入されたときにRAM の内容が失われてしまっている場合にはエラー57が発生します。このエラーは通常バッテリの故障により発生しますが，本器が校正中ないしはゼロ調整中にパワー・ダウンしたときにも発生する場合があります。このエラーは2秒後かあるいは他の機能を選択することによりクリアされます。いったんエラーがクリアされると，本器はプリセット状態に置かれ，HP-IB アドレスは13に設定されます。

最初にCAL を押すと本器は"REF CF DDD.D %" を表示します。REF CFの表示値はSENSORキーにより選択した特定のセンサ・データ表にストアされているREF CFの値です。

校正中に入力したREF CFの値はその選択したセンサ・データ表にはストアされません。センサ・データ表内のREF CF値の変更はつねにSPECIAL キーだけで行います。

CAL 機能を使用しているときには，50MHzPOWER REF発振器が校正ルーチンの実行中使用可能となります。校正が終了すると，POWER REF 発振器は前の状態（オンあるいはオフのいずれか）に戻ります。

ＣＡＬ　ＦＡＣ（校正係数）

概要

校正係数は本器の周波数レンジでの不整合と実行効率を補正するために使用します。CAL FAC キーを押すと特定の入力周波数での特定のパワー・センサの校正係数の入力が可能になります（校正係数（%）／周波数の図と表が各センサおよび付属データ・シートに印刷されています）。校正係数は%で入力します。校正係数の有効な入力範囲は1.0 ～150.0 %です。フロント・パネルの数字入力の場合は4桁までの数字が入力できます。小数点の右側には1桁の数字だけが許容されます。HP-IB(リモート・モード）を介して入力されるデータは必要な分解能に四捨五入します。

パネル面からの操作手順：

1．CAL FAC(SHIFT そしてFREQ) キーを押します。本器は1桁の数字を点滅しながら最後に入力し校正係数を表示します（本器は“CALFAC DDD.D%”を表示します）。

2．所望する校正係数が表示されるまで以下の機能を持つ矢印キーを使って点滅している数字を変更します：

　a．点滅して数字を増減する場合には▲あるいは▼を使います。

　b．他の桁に移動する場合には◀あるいは▶を使います。

3．ENTER を押します。

リモート手順

校正係数を入力するためのプログラム・コードはKBです。校正係数値を入力するためには，コマンドKB，校正係数値，ターミネータ（%あるいはPC）およびコードEN(ENTERに相当）を順次送出します。

例：

校正係数99%を入力するためには以下のようにします。

KB99.9%EN

ＨＢ－ＩＢ　プログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
CAL FAC パーセント ENTER	KB %，PC EN

コメント

校正係数を入力すると，ディスプレイは前のモードに戻ります。フロント・パネルのディスプレイは現在の測定で使用する校正係数の値を表示します。実際の測定の間中はCAL FAC により入力した校正係数を使用します。CAL により入力した基準校正係数は校正ルーチンの実行時だけに使用します。データを入力しないであるいは表示データを変更しないでCAL FAC に次いでENTER キーを押すと，本器は最後に入力した校正係数値を使います。PRESETは校正係数を現在のセンサ・データ表にある校正係数値に設定します。

Ｄｉｓｐｌａｙ　（ディスプレイ）

概要

ディスプレイ機能の選択はリモート・プログラミングによってだけ行うことができます。本器がローカル・モードになっている場合には，そのディスプレイは，測定結果，エラー・コード，進行中の入力および本器の状態を表示できます。リモート・モードでは，次の４つの表示機能が利用できます：(1)ディスプレイ・イネーブル，(2)ディスプレイ・ディスエーブル，(3)ディスプレイ・オールおよび(4)ユーザ・メッセージ・ディスプレイ。

フロント・パネル面からの操作手順

本器はローカル・モードの場合はつねにディスプレイ・イネーブル・モードになっています。

リモート手順

次の４つの表示機能が使用できます：(1)ディスプレイ・イネーブル，(2)ディスプレイ・ディスエーブル，(3)ディスプレイ・オールおよび(4)ユーザ・メッセージ・ディスプレイ。

ディスプレイ・イネーブル（DE）：この機能はローカル動作と同じで他の表示機能が選択されていないときに有効になります。この機能は電源投入時の表示機能です。この状態はPRESETによっても設定できます。

ディスプレイ・ディスエーブル（DD）：この機能はフロント・パネルの表示を無効にします。バスを介しての読み取りはすべて有効となります。この機能のクリアは別の表示機能のプログラム・コードを送出するかあるいはPRESETキーを押すことにより行われます。

ディスプレイ・オール（DA）：この機能は本器がフロント・パネル・ディスプレイのセグメントをすべて点灯するようにします。この機能はディスプレイのセグメントがすべて正常に動作するかどうかをチェックするために使用します。この機能のクリアは別の表示機能のプログラム・コードを送出するかあるいはPRESETキーを押すことにより行います（電源投入時には，ディスプレイのセグメントはすべてが一時的に点灯し，その後でディスプレイ・イネーブルが使用中の状態になります）。

ユーザ・メッセージ・ディスプレイ（DU）：この機能によりユーザはコントローラから本器の英数字表示のディスプレイへメッセージを送出することができます。このメッセージは長さが最大12文字で，数字（０～９），文字（Ａ～Ｚ）あるいはスペースから構成されています：例“DU Connect DUT”。

ＨＰ－ＩＢ　プログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
ディスプレイ・イネーブル	DE
ディスプレイ・ディスエーブル	DD
ディスプレイ・オール	DA
ユーザ・メッセージ・ディスプレイ	DU

コメント

本器が表示する読み取り値は以下の４つの要素の組み合わせから得られた値です：測定入力電力＋本器に入力したOFFSET値－REL(相対) 測定値－DUTY CYCLE値。係数を変えると本器のフロント・パネルの読み取り値が変わります。電力測定が不正確にならないように，本器にOFFSET値あるいはREL 値を入力する場合は正しい値を入力するように心がけてください。OFFSETはSHIFT OFFSETキーを押すと使用できなくなります。REL はSHIFT REL キーを押すと使用できなくなります。

ＤＵＴＹ　ＣＹＣＬＥ（デューティ・サイクル）

概要

DUTY CYCLEキーによりパルス波形入力信号のデューティ・サイクルを入力できます。この機能は本器が矩形のパルス波形入力信号のパルス電力を表示できるようにします。デューティ・サイクルの値の許容範囲は0.001 ～99.999%です。

本器が表示するパルス電力に実際に測定したものではなくパルス電力を数学的に求めたものです。本器はパルス波形入力電力の平均電力を測定し，その測定をデューティ・サイクルによって割ってパルス電力の読み取り値を得ます。

フロント・パネル面からの操作手順：

1．DUTY CYCLEキーを押します。本器は最後に入力したデューティ・サイクルを表示します。この場合１個のディジットが点滅します。

2．入力信号のデューティ・サイクルが表示されるまで以下の機能をもつ矢印キーを使って点滅している数字を変更します：

　ａ．点滅している数字を増減する場合は▲あるいは▼を使います。

　ｂ．他の桁に移動する場合は◀あるいは▶を使います。

3．ENTER キーを押します。

4．これで本器はパルス電力を表示します。

リモート手順

デューティ・サイクル機能をオンにするプログラム・コードはDC1 です。デューティ・サイクル機能をオフにする場合にはDC0 を使います。値を入力するためには，DYコマンドに続いてデューティ・サイクル値（数値），この後にプログラム・コードEN(ENTERに相当）かあるいはパーセント符号（%）を送出します。

例：

デューティ・サイクル値98.5%を入力するためには以下のようにします。

DY98.5EN

ＨＰ－ＩＢ　プログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
DUTY CYCLE　オフ	DC0
DUTY CYCLE　オン	DC1
デューティ・サイクル値の入力	DY
ENTER	EN

コメント

PRESETはDUTY CYCLEをOFF に，デューティ・サイクル値を1.000 %に設定します。

DUTY CYCLE機能のオン／オフはデューティ・サイクル値を繰り返し入力しなくても本器のフロント・パネルから行うことができます。デューティ・サイクル機能をオンにしたりオフにしたりする場合には，SHIFT キーに続いてDUTY CYCLEキーを押します。この方法でデューティ・サイクル機能をオンにしたときは，本器は最後に入力された値をデューティ・サイクル値として使用します。

デューティ・サイクル機能が選択されると，ディスプレイ内のDTY CYインジケータが点灯します。

DUTY CYCLEキーに続いてENTER キーを押すと，たとえ信号がパルス波形でなくても本器は入力信号のパルス電力を計算します。このような状態が発生すると読み取り値が誤った値になります。

適正なデューティ・サイクル値を本器に入力するようにしてください。DUTY CYCLEがイネーブルになると，本器は最後に入力されたデューティ・サイクル値を使ってパルス電力の計算を行います。このような状態が発生すると誤った読み取り値を表示します。例えば，本器がプリセットされ（デューティ・サイクル値を1.000 %に設定）次いでDUTY CYCLEが選択された場合には，パワー・メータは1.000 %をデューティ・サイクル値として使います。

パルス電力は，パルスのひずみ，例えばオーバシュートあるいはリンギングを平均化します。このような理由で，ピーク電力ないしはピーク・パルス電力ではなくパルス電力という言い方が用いられています。

正しいパルス電力の読み取り値を得るためには，入力信号の波形は矩形パルスに整形する必要があります。その他のパルスの波形（例えば，三角形，チャープ形あるいはガウス形）を使うと正しい読み取り値が得られなくなります。

ＥＮＴＥＲ（入力キー）

概要

ENTER キーは以下の場合に使用されます：

ａ．本器のフロント・パネルへの数値データの入力を終わりにする場合。

ｂ．SPECIAL キーによるデータ入力の各種のレベルにアクセスする場合。

ENTER は本器が持つ各種の機能のパラメータを設定する場合に使用します。本器の機能の中には数字データの入力が必要なものもあります。数字データをディスプレイに入力した後，ENTER キーを押すと入力したパラメータに対する機能が設定されます。

数字データを入力した後でENTER キーを押さないと（例えば，EXITキーを押したりあるいは別の機能が使用可能なった場合），前の機能は打ち切られ，入力された数字データは消去されます。

ENTER キーの使用が必要なキーを次に列挙します：

CAL
OFFSET
RECALL
RESOLN
CAL FAC
FREQ
SET RANGE
SENSOR
SPECIAL
PRESET/LOCAL
DUTY CYCLE

フロント・パネル面からの操作手順

以下の例は機能のパラメータの設定でENTER キーを使用する場合の代表的な使用の仕方を示しています。

例：

周波数1.0GHzを設定するためには以下の操作を行います。

1．FREQキーを押します。本器は以前に入力した周波数の値を表示します。
　この場合１桁の数字が点滅します。

2．1.0GHzが表示されるまで以下の機能を持つ矢印キーを使って点滅している数字を変更します。

　ａ．点滅している数字を増減する場合は▲と▼を使います。

　ｂ．他の桁へ移動する場合は◀と▶を使います。

3．ENTER キーを押します。

ENTER キーはSPECIAL モードのときはデータ入力のさまざまなレベルにアクセスする場合にも使用します。

例：

1．SPECIAL(SHIFT そしてPRESET/LOCAL) キーを押します。

2．本器は点滅している1桁の数字とこれに相当する機能のカテゴリの名称を表示します。

3．▲あるいは▼のキーを使って希望のカテゴリが表示されるまで点滅している数字を増減します。

4．ENTER キーを押して所望のカテゴリを選択します。

リモート手順

ENTER のプログラム・コードはENです。ENコードはデータ・メッセージ内の数字データのストリングを終了させる場合に使用されます。データを入力するためには，機能コマンドに続いて数字データ，最後にENコマンドを送出します。

以下の例はENコマンドの代表的な使用方法を示しています。

例：

オフセット3.0dB を入力するためには以下のようにします。

OS3.0EN

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
ENTER	EN

コメント

ENTER キーはフロント・パネルからのキー操作入力の場合と同じように使用します。このキーは数字データの入力を終了するのに使用します。

機能アクセスし，数字データを入力せずに（あるいは変更せずに）ENTER キーを押した場合には，本器は以前に入力されているデータを使います。本器がプリセットされている場合には，当該の機能のデフォルト値を使います。このことは，リモート・モードで，機能がHP-IB コマンドにより使用可能となり続いてコマンドEN（数字データなし）を送出したときにも発生します。

E X I T

概要

EXITキーはある選択された機能やSPECIAL キーの機能へのアクセスを中止する場合に使用します。EXITキーを使用したときには本器は標準的な測定動作へ戻ります。

EXITキーの使用によりアクセスできなくなる機能は以下のとおりです。

SPECIAL とすべてのSPECIAL ファンクション
STORE
RECALL
SENSOR
SET RANGE
CAL FAC
RELSOLN
CAL
DUTY CYCLE
FREQ
OFFSET
ZERO

フロント・パネル面からの操作手順

選択した機能へのアクセスを中止するためには，EXIT(SHIFTそしてENTER)キーを押します。

リモート手順

EXITのプログラム・コードはEXです。SPECIAL モードになっているときにこのコマンドを使用するとSPECIAL モードはクリアされ本器は標準測定モードに戻ります。SPECIAL モードを抜けるためにはEXを送出します。

EXITコマンドは表の編集（ET）以外のHP-IB 機能では必要ありません。表の編集コマンドによりユーザは内部センサ・データ表内のデータを変更することができます。表編集（ET）コマンドを送出すると，本器はデータ入力モードになります。このモードでは，すべての数字データは本器がEXIT（ET）コマンドを受信されるまで選択されたセンサ・データ表に入力されます。EXITコマンドの使い方の実例については本章のSENSER DATA で示されている「プログラミンの例」を参照してください。

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
EXIT	EX

コメント

機能キーを押し，次いでデータを入力しないでEXITキーを押すと，その機能は使用できなくなります。

機能キーを押し，次いで数字データを入力し，最後にEXITキーを押すと（ENTER キーは押さない），その機能は使用できなくなり入力した数字データはなくなります。しかし，以前に設定されていたその機能の値は変わりません。

Ｆｉｌｔｅｒ（フィルタ）

概要

注　記

フィルタへのアクセスはSPECIAL キーにより行います。

本器は電力の読み取り値を平均化する場合に選択可能ディジタル・フィルタを使用します。平均化された読み取り値の数の範囲は 2^N で１～512 です。

フィルタリングの目的はディスプレイのジッタを減らすことです。新しい測定値をフィルタに入力すると，その値はセーブされ一番古い読み取り値は捨てます。フィルタの値がもはや有効ではなくなるように本器の設定が変わると（例えば，測定モード，レンジあるいはフィルタの設定の変更），フィルタの内容はクリアされます。フィルタは再び値をストアし始め，本器は電力の積算値の平均を表示します。

本器が平均化する読み取り値の数は自動であるいは手動で選択できます。大部分のアプリケーションでは，オート・フィルタ・モードが一番良い動作モードです。マニュアル・フィルタ・モードは，主に，高い分解能や高速の設定時間を必要とするような特殊なアプリケーションで有用です。

オート・モードでは，本器は大部分の電力測定の場合のフィルタリング条件を満たすように平均化する読み取り値の数を自動的に設定します。平均化する読み取り値の数は本器が現在使用している分解能とパワー・レンジにより異なります。次に示す表に本器がオート・フィルタ・モードになっているときの各レンジや分解能に対する平均読み取り値の数を列挙します。

レンジと分解能に対する平均化回数（オート・フィルタ・モード）

	分解能 1	分解能 2	分解能 3
	平均化回数	平均化回数	平均化回数
レンジ 1	8	128	128
レンジ 2	1	8	256
レンジ 3	1	2	32
レンジ 4	1	1	16
レンジ 5	1	1	8

RESOLNキーを使ってディスプレイの分解能を変更すると，オート・フィルタは自動的に使用可能となります。

マニュアル・フィルタ・モードでは平均化される読み取り値の数はフロント・パネルのSPACIAL キーを使って入力します。平均化される読み取りの数はマニュアルに設定されているときは測定電力レンジで影響を受けることはありません。

フロント・パネル面からの操作手順

オート・フィルタ：

1．SPECIAL （SHIFT そしてPRESET/LOCAL）キーを押します。

2．ディスプレイが“3 FILTER AVG”を表示するまで▲あるいは▼のキーを押します。

3．ENTER を押します。

4．ディスプレイが“AUTO FILT ON”を表示するまで▲あるいは▼のキーを押します。

5．ENTER を押します。

6．SPECIAL モードから抜けるためにはEXIT(SHIFTそしてENTER)キーを押します。

マニュアル・フィルタ：

1．SPECIAL （SHIFT そしてPRESET/LOCAL）キーを押します。

2．ディスプレイが“3 FILTER AVG”を表示するまで▲あるいは▼のキーを押します。

3．ENTER を押します。

4．ディスプレイが“MALN FILT ON”を表示するまで▲あるいは▼のキーを押します。

5．ENTER を押します。ディスプレイが“DDD AVERAGES”を表示します。この場合，DDD は平均化される読み取り値の数です。

6．メータが所望の平均化回数を表示するまで▲あるいは▼のキーを押します。

7．ENTER を押します。

8．SPECIAL モードから抜けるためにEXIT(SHIFTそしてENTER)キーを押します。

リモート手順

自動フィルタリングを選択するためにはコマンドFAを送出します。他のコマンドは必要ありません。

自動フィルタリングを選択し平均化される読み取り値の数を入力するためには，コマンドFMに続いてフィルタ長（最大512 個の読み取り値）その後にENを送出します。

本器が平均化する読み取り値の数は以下のように2進数列で増えていきます：1，2，4，8，16，32，64，128，256，512 。HP-IB を介して入力した読み取り値の数が上記の数のいずれでもない場合には，本器はその入力値に一番近い数字を自動的に選択します。

例

マニュアル・フィルタが 128個の読み取り値を平均化するように設定するためには以下のようにします。

FM128EN

プログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
オート・フィルタ	FA
マニュアル・フィルタ	FM
保留フィルタ	FH
ENTER	EN

コメント

平均化される読み取り値の数が多いと本器の設定時間が長くなります。応答時間のリストについては英文マニュアルの第1章の“Supplemental Characteristics”を参照してください。

本器がマニュアル・フィルタ・モードになっているときはフロント・パネルのディスプレイのSPCLインジケータが点灯します。しかし，SPCLインジケータはSPECIAL 機能（例えば上下限値チェック機能）のいずれかが選択されると点灯しますのでご注意ください。SPCLインジケータの点灯はそのフィルタがマニュアル・モードであることをつねに示すわけではありません。

本器がオート・フィルタ・モードになっているときは，フロント・パネルのディスプレイには何も表示がなされません。

オート・フィルタ・モードでは，フィルタに入力された最後の4つの値の平均値はフィルタに入力された値すべての平均値と比較されます。その2つの平均値の差が12.5%よりも大きい場合には，ディジタル・フィルタの内容はクリアされます。この後，フィルタは新しい測定値をストアし始め，本器は積算された電力の読み取り値の平均値を表示します。この機能は入力電力が著しく変化したときの本器の設定時間を短くします。

本器の機能としてさらにホールド・フィルタ・モードがあります。ホールド・フィルタ・モードではオート・フィルタ・モードの設定を保持したままでオート・フィルタ・モードからマニュアル・フィルタ・モードに切り替えることができます。

本器がリスナにアクセス指定されプログラム・コードFH（フィルタ・ホールド）を受信すると現在のオート・フィルタの値を使ってモードをオート・フィルタ・モードからマニュアル・フィルタ・モードへ切り替えます。本器がFHコードを受信したときにすでにマニュアル・フィルタ・モードになっているときには，状況は何も変わりません。このプログラム・コードではフィルタの番号は入力されません。

PRESETは本器をオート・フィルタ・モードに設定します。

ＦＲＥＱ（周波数）

概要

FREQ（周波数）キーにより入力信号の周波数を入力できます。周波数を入力すると本器はセンサの固有校正係数を選択します。FREQ値の許容範囲は0.0001～999.999GHz（分解能100kHz）です。

FREQキーにより周波数を入力すると，本器は内部の校正係数表にアクセスします。この校正係数表はユーザが特定のセンサのためにあらかじめセンサ・テーブルに記憶してあります。このセンサの表は周波数を入力する前にSENSORキーを使って選択しなければなりません。周波数を入力すると，本器はパワー・センサの選択されている校正係数表にアクセスします。選択された表内の校正係数に入力周波数に相当するものがない場合には，本器はリニア補間を使って校正係数を計算して出します。

フロント・パネル面からの操作手順

1．FREQキーを押します。本器は最後に入力された周波数を表示します。この場合１桁の数字が点滅します（本器がプリセットされている場合は，ディスプレイは“FR000.0500GZ”を表示します）。

2．所望の周波数が表示されるまで以下のような機能を持つ矢印キーを使って点滅している数字を変更します。

　ａ．点滅している数字を増減する場合は▲あるいは▼を使用します。

　ｂ．他の桁に移動する場合には◀あるいは▶を使います。

3．ENTER キーを押します。

リモート手順

周波数の値を入力するためには，コマンドFR，続いて周波数（数値），その後に周波数の単位のコード（GZ，MZ,KZ あるいはHZ）を送出します。

例：

周波数300MHzを入力するためには以下のようにします。

FR300MZ

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
FREQ	FR
GHz	GZ
MHz	MZ
kHz	KZ
Hz	HZ
ENTER	EN

コメント

PRESETはFREQの値を000.0500GHz に設定します。

FREQキーによりユーザは各測定周波数ごとに校正係数を入力することなく電力測定を行うことができます。つまり，本器のメモリにストアされている校正係数表を使う訳です。

本器はそのメモリに周波数／校正係数の表を10個記憶できます。各表の識別はその固有の数字(0～9)とユーザが定義したIDを使って行います（IDの実例を見るためにはSENSORキーを押します。ディスプレイは0 ID DEFAULT を表示します。0はセンサ・データ表の番号，DEFAULT はIDです）。IDはユーザがSPECIAL キーで定義するセンサ・データ表のラベルです。

周波数FREQキーで入力すると，本器はセンサの固有校正係数の表にアクセスします。本器が正しい表にアクセスするためには，まずSENSOR（SHIFT そして◀）キーを使ってパワー・センサのIDを選択し，その後で電力測定を行うようにしなければなりません。使用するセンサと一致しないIDを入力すると正確な読み取り値が得られなくなることがあります。

センサの校正データはSPECIAL キーを使って本器の表にロードします。詳細は本章のSENSOR DATA を参照してください。

ユーザが校正係数のない表にアクセスしようとすると，本器はHP-IB を介してエラー80を送出しNO TBL DATAを表示します。

ユーザが自分が使用しているパワー・センサのセンサ・データ表を選択しない場合には，本器はデフォルト状態になりセンサの最後に選択されたデータ表を使用します。

FREQキーは周波数の選択を容易にする「スクロール」機能を持っています。測定する周波数が特定のセンサのためにストアされている周波数に正確に一致している場合には，それぞれの周波数は入力する必要はありません。FREQキーを押したままにすると本器の表示が次のストアされた周波数の値に進みます。所望の周波数が表示されたときにENTER キーを押すと周波数が入力されます。

センサの校正係数表に入っている周波数のいずれにも一致しない周波数を入力した場合には，本器はリニア補間を使って校正係数を数学的に出します。入力した周波数の値が表のレンジよりも高い（あるいは低い）場合には，ストアされている一番高い（あるいは一番低い）周波数における校正係数を使用します。

本器は工場出荷時に10個の表すべてに入っている校正係数がプログラムされています。そのプログラムされた校正係数値は公称値で，変更することができます。表0と1の表の値は本器のROM にストアされます。

表0～9のデータは工場出荷時に校正係数がプログラムされます。表2～9の工場出荷時にプログラムされたデータをユーザがいったん消してしまうと，そのデータは復旧できません。表1のデータ（HP 8481Aセンサの公称値）は以下の手順を使ってROM から表1～9へロードすることができます：

1．SPECIAL(SHIFT そしてPRESET／LOCAL)キーを押します。

2．本器のディスプレイが 1 SENSR DATA を表示するまで▲あるいは▼のキーを押します。

3．ENTER を押します。

4．所望のセンサ番号（1～9）が表示されるまで▲あるいは▼のキーを押します。

5．ENTER を押します。すると本器はセンサのID番号を表示します。

6. ENTER を押します。すると本器は“CLR TBL ? N ”を表示します。

7. “N”を“Y”に変える場合には▲かあるいは▼のキーを使用します。次にENTER キーを押します。

8. 本器のLINEスイッチをSTBYに設定します。

9. 本器のLINEスイッチをONに設定します。

10. これで表にHP 8481Aのパワー・センサの公称校正係数がロードされます。

注　記

この手順は個別に表をロードします。すべての表を同時にはロードしません。

Limits（限界値）

概要

注　記

限界値チェック機能へのアクセスはSPECIAL キーによりあるいはHP-IB を介して行われます。

限界値チェック機能により本器はセンサで電力レベルをモニタしその電力が上限値を超えるか下限値未満のときにそのことを表示します。上限値と下限値は設定することができます。

限界値はdBm 単位でだけ入力します。許容値の範囲は+299.999～-299.999dBm です。

限界値チェック機能が使用可能なときには，本器は最後に入力した上限値と下限値を使います。

パネル面からの操作手順

1．SPECIAL(SHIFT そしてPRESET/LOCAL) キーを押します。

2．ディスプレイが"2 LIMITS"を表示するまで▲あるいは▼のキーを押します。

3．ENTER キーを押します。すると本器は上下限値チェック機能の最後の状態設定（"LIMITS　ON" あるいは"LIMITS　OFF" のいずれか）を表示します。

4．ディスプレイが"LIMITS ON" を表示するまで▲あるいは▼のキーを押します。

5．ENTER キーを押します。すると本器は1桁の数字を点滅させて最後に入力された下限値を表示します。

6．下限値が必要な場合には，所望の限界値が表示されるまで以下のような機能を持つ矢印キーを使って点滅している数字を変更します：

　a．点滅している数字を増減する場合には▲かあるいは▼を使います。

　b．他の桁に移動する場合には◀かあるいは▶を使います。

7．ENTERキーを押します。本器は1桁の数字を点滅させて最後に入力された上限値を表示します。

8．上限値が必要な場合には，所望の限界値が表示されるまで点滅している数字を変更します。

9．ENTER キーを押します。

10．SPECIAL モードを抜けるためにはEXIT（SHIFT そしてENTER ）キーを押します。

リモート手順

最後に入力した限界値を使って限界値チェック機能をオンにするためにはコマンドLM1 を送出します。この機能を停止するにはコマンドLM0 を送出します。

上限値を入力するためのプログラム・コードはLHです。上限値を入力するためには，コマンドLH，続いて限界値，次いでコードEN（ENTER に相当）を送出します。

下限値を入力するためのプログラム・コードはLLです。下限値を入力するためには，コマンドLL，続いて限界値，次いでコードENを送出します。

例：

＋30.00dBmの上限値を設定するためには以下のようにします。

LH30.00EN

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
下限値	LL
上限値	LH
限界値チェック機能オン	LM1
限界値チェック機能オフ	LM0
ENTER	EN
EXIT	EX

コメント

限界値チェック機能が使用可能となり，入力電力が上限値を超えるか下限値未満であると，エラー・メッセージOVER LIMITあるいはUNDER LIMIT が表示されて入力電力が範囲外であることを知らせます。

入力電力が限界値外であるという状態は，バスを介し，サービス要求マスクを設定して限界値外の状態になるとサービス要求メッセージを送出することにより表示することができます。この場合，フロント・パネルのSRQ インジケータが点灯します。HP-IB を介して返送されるエラー・コードは以下のとおりです。

21　OVER LIMIT
23　UNDER LIMIT

入力電力が上限値を超えているかあるいは下限値未満であるかどうかを監視する必要があるリモート・モード(HP-IB) のアプリケーションの場合は，ステータス・バイトのビット４（＞上限値／＜下限値）を使用できます。測定入力電力がプリセットした上限値以上あるいは下限値以内のときは，ビット4が真に設定されます。

ステータス・バイトを入力電力の限界値外状態の監視に使用する場合には，測定を選択するプログラム・ストリングはプログラム・コードCSで開始しなければなりません。このコードはビット４（限界値５）の以前の設定をすべてクリアし表示が不正確にならないようにします。

PRESETは限界値チェック機能を無効にします。

限界値は表示されている電力測定値と比較してチェックします。表示されている電力測定値は以下のようにして計算します：
測定値（dB）+OFFSET(dB)-REL(dB) -DUTY CYCLE （dB）

下限値を上限値よりも大きな値に設定するかあるいは上限値を下限値よりも小さな値に設定することにより，ある範囲を定義することができます。限界外の状態は表示電力がこの範囲にドリフトしたときはいつでも発生します（この場合，限界値チェック機能が使用可能となっていることが前提となります）。

限界値チェック機能がリモート・モードで使用可能となっているときに本器がローカル動作に切り替わると，限界値チェック機能は使用可能のままです。

限界値はストアしたりリコールしたりすることができます。

フロント・パネルのディスプレイのSPCLインジケータは限界値チェック機能が起動されると点灯します。しかし，SPCLインジケータはSPECAIL 機能（例えば，マニュアル・フィルタ・モード）のいずれかが選択されたときにも点灯しますのでご注意ください。インジケータの点灯は必ずしも限界値チェック機能が選択されていることを示す訳ではありません。

ＯＦＦＳＥＴ（オフセット）

概要

オフセット値は本器に入力して信号の利得あるいは損失を補正できます（例えば，10dBの方向性結合器の損失の補正）。オフセットはdB単位で入力します。オフセット値の許容範囲は-99.99～+99.99（0.01dBずつ増加）です。オフセット（dB）は以下のアルゴリズムに従って電力測定値に加算します：

表示値＝電力測定値（dB）+OFFSET(dB)-DUTY CYCLE（dB）

パネル面からの操作手順

1．OFFSETキーを押します。本器は１桁の数字を点滅させて最後に入力されたオフセット値を表示します。

2．所望のオフセット値が表示されるまで以下の機能を持つ矢印キーを使って点滅している数字を変更します。

　a．点滅している数字を増減する場合には▲かあるいは▼を使います。

　b．他の桁へ移動する場合には◀かあるいは▶を使います。

3．ENTER キーを押します。

リモート手順

オフセット機能を使用可能にするためにはOF1 を送出します。オフセット機能を無効にするためにはOF0 送出します。

オフセット値を入力するためには，コマンドOS，続いてオフセット値，次いでコードEN（ENTER に相当）を送出します。

例：

オフセット値10dBを入力するためには以下のようにします。

　　OS10EN

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
オフセット値を入力 OFFSETを使用可能にする OFFSETを無効にする ENTER	OS OF1 OF0 EN

コメント

オフセットを測定値に加えるとフロント・パネルのOFS インジケータが点灯されます。

OFFSETキー次いでデータを入力しないでENTER キーを押すと本器は最後に入力されたオフセット値を表示値に加えます。

PRESETはオフセット値を00.00dB にし，OFFSET機能を無効にします。

OFFSET機能はフロント・パネルのSHIFT キーを使って使用可能にしたり無効にしたりすることができます。OFFSETが無効となっている場合にSHIFT OFFSETを押すと本器は最後に入力された値を使ってOFFSET機能を実行します。

注　記

SHIFT キーでOFFSET機能を使用可能にしたときには，所望のオフセット値が本器に入力されたことを確認します。間違った値を入力すると正確な読み取り値は得られません。

単位がdBのオフセットを表示の単位がワットであるセンサに加えることができます。なぜなら，本器は測定単位を自動的に訂正することができるからです。

オフセット値とモード（オンあるいはオフ）はストアしたりリコールしたりすることができます。

ＰＲＥＳＥＴ（プリセット）

概要

PRESETキーは本器をプリセットの状態に設定します。プリセットの状態を下の表に示しています。

プリセット状態

パラメータ	状態
FREQ	50MHz
RESOLN	0.01dB
DUTY CYCLE	1.000%, オフ
REL	0dB, オフ
OFFSET	0dB, オフ
PWR REF(基準発振器)	オフ
レンジ	AUTO
dBm/W	dBm
下限値	-90.000dBm
上限値	+90.000dBm
限界値チェック機能	オフ
トリガ・モード	フリー・ラン
グループ・トリガ・モード	ディレイ・トリガ
表示機能	表示が可能

パネル面からの操作手順

本器を上の表に示す状態に設定するためには以下のキー操作を行います。

1. PRESET/LOCALキーを押します。本器は“ENT TO PRESET”を表示します。

2. ENTER キーを押します。

リモート手順

PRESETのプログラム・コードはPRです。本器をプリセットの状態に設定するためにはPRコマンドを送出します。

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
PRESET	PR

コメント

PRESETはセンサ・データ表にストアされている校正係数に影響を与えることはありません。

PRESETルーチンの打ち切りはEXIT(SHIFTそしてENTER)キーを押しその後でENTER キーを押して行います。

PRESETはフロント・パネルの記憶レジスタ 0 ～10に影響を与えることはありません。PRESETが選択されると，本器は上記の表に示す状態に設定されます。しかし，フロント・パネルの記憶レジスタ 0 は本器がプリセットされる直前の設定情報を保持しています。本器を間違ってプリセットしてしまった場合には，フロント・パネルの前の設定情報はRECALL 0を使って元の設定状態にもどすことができます。

ＰＷＲ　ＲＥＦ（基準電力）

概要

PWR REF キー（SHIFT そして▶）キーはフロント・パネルのPOWER REF 出力コネクタから安定した50MHz/1mW 信号を出力します。PWR REF は本器に対してパワー・センサを校正する場合に使用されます。

本器がオプション003 を持っている場合には，50MHz の信号が本器のリア・パネルのREF OSC 出力部から出力されます。

パネル面からの操作手順

1．PWR REF(SHIFT+▶) キーを押して50MHz 基準発振器をオンにします。PWR REF が使用可能になっている場合には，本器のディスプレイのPWR REF インジケータが点灯します。

2．PWR REF がオンになっている場合には，PWR REF をもう一度押して50MHz の発振器をオフすることができます。

リモート手順

発振器を動作させるためにはプログラム・コードOC1 を送出します。動作を停止させるためにはプログラム・コードOC0 を送出します。

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
50MHz発振器の動作を停止させる	OC0
50MHz発振器を動作させる	OC1

コメント

PRESETは50MHz 基準発振器の動作を停止させます。

50MHz 発振器が動作している場合には，ZERO機能がゼロ調整ルーチンを実行中はその発振器の動作を停止させます。ゼロ調整が終了すると，50MHz 発振器は再び動作するようになります。

CAL 機能を使用しているときは，50MHz 発振器は校正ルーチンを実行中は自動的に動作します。CAL 機能が起動されたときに発振器が動作を停止している場合には，その発振器はCAL ルーチンの実行中は動作できるようになります。実行が終了すると動作を停止します。ユーザが本器の校正をチェックしたい場合には，PWR REF(SHIFT そして▶）キーかあるいはHP-IB コマンドを使って発振器を起動しなければなりません。

50MHz 発振器の設定（オンかオフ）は記憶レジスタにストアしたりリコールしたりすることができます。

ＲＥＣＡＬＬ（リコール）

概要

本器は機器設定状態を記憶して後でそれをリコールできるようにします。以下の状態が本器の内部のレジスタにストアできます。

REF CF値
測定単位（dBm あるいはワット）
REL の値と状態（オンかオフ）
PWR REF の状態（オンかオフ）
CAL FAC 値（校正係数）
SENSOR ID と表番号
OFFSETの値と状態（オンかオフ）
RANGE （オートかSET ）
フィルタ（平均化される読み取り値の数，オートかマニュアル）
DUTY CYCLEの値と状態（オンかオフ）
FREQ値
RESOLN
限界値と状態（オンかオフ）

レジスタ０～10はリコールのときに使用できます。レジスタ０にはつねに本器の以前の設定状態が入っています。そのため，RECALL 0により入力エラーの回復が可能になります。

パネル面からの操作手順

1．RECALL（SHIFT そして▲）キーを押します。本器は１桁の数字を点滅させて“RECALL 00 ”を表示します。

2．所望の記憶レジスタが表示されるまで点滅している数字を変更します。

3．ENTER キーを押します。

リモート手順

本器の設定情報を特定の記憶レジスタからリコールするためには，コマンドRC，続いて記憶レジスタの番号，次いでコードEN（ENTER に相当）を送出します。

例：

レジスタ２にストアされている本器の設定情報をリコールするためには以下のようにします。

RC2EN

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
RECALL ENTER	RC EN

コメント

RECALLにアクセスしたときに最初に使用できるレジスタはつねにレジスタ0です。

本器はパワー・アップ時にRECALL 0を実行します。これにより本器は電源オフの直前の状態に戻されます。パワー・センサのREF CF（基準校正係数）はストアしたりリコールしたりすることができますが，内部の校正の設定はストアされることはありません。

RESET は記憶レジスタ0～10に影響を与えることはありません。レジスタは0は本器がプリセットされる直前の設定状態を保持しています。本器を間違ってプリセットしてしまった場合には，フロント・パネルの前の設定状態はRECALL 0を使って復旧することができます。

記憶レジスタすべてはRAM IDチェック・エラー（エラー57）が発生するとPRESET状態に設定されます。

ＲＥＬ（相対モード）

概要

相対モードにより任意の測定結果をdBあるいはパーセント（%）単位で基準値を比較できるようになります。REL キーを押すと相対モードになります。いったん相対モードになると，表示値は基準値としてセーブされます。この後はその基準値とこれに続く測定値との差が表示されます。

REL キーを押すといつでも本器は現在の読み取り値を基準値として使います。

REL モードは以前にストアされた基準値を失うことなく機能のオフまた再びオンにしたりすることができます。

相対モードで測定された値はdBm/W を押すことによりdB単位かあるいはパーセント（%）単位のいずれかで表示することができます。

パネル面からの操作手順

現在の表示値を基準値として使ってRELモードを使用可能にするためにはREL キーを押します。

最後にストアした基準値を使ってRELモードを使用可能にするためにはSHIFT REL キーを押します。

リモート手順

相対モードにするためのプログラム・コードはRLです。相対モードには以下の３つの関連コマンドがあります。

・RL0 ： REL モードをオフにします。

・RL1 ： 現在の表示値を基準値としてREL モードをオンにします。

・RL2 ： 最後に入力した基準電力レベルを基準値としてREL モードをオンにします。

例：

現在の電力読み取り値を使って相対モードにし相対測定を行うためには以下のようにします。

RL1

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
REL モードをオフにする	RL0
現在の電力読み取り値を基準にして REL モードをオンにする	RL1
以前の基準レベルを基準にして REL モードをオンにする	RL2

コメント

相対モードでの測定値はリア・パネルのRCDR出力部からは出力できません。

REL 基準値はいったん設定すると直接読み取ることはできません。しかし，その値は2つの読み取り値（一方はRELをオンにした状態での読み取り値，他方はREL をオフにした状態での読み取り値）の差をとることにより計算できます。

RESET はREL モードを使用禁止にし基準値を0.0 に設定します。

REL の値と状態（オンかオフ）はストアしたりリコールしたりすることができます。

ＲＥＳＯＬＮ（分解能）

概要

RESOLN（SHIFT そして dBm/W）は本器のディスプレイの分解能を調整する場合に使用します。分解能は以下の３つのレベルが設定できます。0.1dB，0.01dBおよび0.001dB（ワット・モードでは，フルスケールで１％，0.1％および0.01％）。

パネル面からの操作手順

1．RELSOLN(SHIFT そしてdBm/W)キーを押します。本器は１桁の数字を点滅させて現在の分解能を表示します。

2．▲かあるいは▼を使って所望の分解能が表示されるまで点滅している数字を増減します。

　a．RES1＝0.1dB（対数），１％フル・スケール（リニア）

　b．RES2＝0.01dB（対数），１％フル・スケール（リニア）　0.1

　c．RES3＝0.001dB（対数），0.1％フル・スケール（リニア）　0.01

3．ENTER キーを押します。

リモート手順

ディスプレイの分解能を選択するためには，コマンドRE，続いて分解能の番号（１～３），次いでコードEN（ENTER に相当）を送出します。

例：

分解能２（0.01dB）を選択するためには以下のようにします。

　　RE2EN

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
RESOLN ENTER	RE EN

コメント

PRESETはRESOLNをRES2に設定します。

RESOLNの場合は▲と▼のキーだけが使用されます。▶と◀のキーは押しても無視されます。分解能を設定すると本器はいくつかの電力読み取り値を平均化します。分解能を高く設定すればするほどそれだけ平均化される読み取り値の数が多くなります。読み取り値の数が多くなればなるほどそれだけ本器の応答時間が遅くなります。

本器がオート・フィルタ・モードになっているときにRESOLNキーで分解能を設定すると本器は所望の分解能で安定した読み取りを行うために最も少ない数の読み取り値を平均化します。

本器がマニュアル・フィルタ・モードになっているときに平均化される読み取りの数を変更しても分解能は変わることはありません。

SENSOR

概要

SENSORキーは現在使用しているパワー・センサに対応するセンサ・データ表を選択する場合に使用されます。この機能によりFREQキーは指定されたパワー・センサの該当する校正係数表にアクセスできます。

パネル面からの操作手順

1. SENSOR (SHIFT そして◀) キーを押します。本器は1桁の数字点滅させて最後に入力したデータを表示します。

2. ▲あるいは▼のキーを使って所望のセンサ・データ表の番号が表示されるまで点滅している数字を増減します。

3. ENTER キーを押します。

リモート手順

センサ・データ表を選択するためには，コマンドSE，続いて表の番号（0～9），次いでENTER コード（EN）を送出します。

例：

センサ#5のコマンドを入力するためには以下のようにします。

SE5EN

HP－IBプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
SENSOR ENTER	SE EN

コメント

センサ・データ表を選択している間は，本器は◀キーと▶のキーの機能は無視します。

校正係数表はユーザがSPECIAL キーにより変更できます。詳細は本章のSensor Data （センサ・データ）を参照してください。

校正係数がロードされていないセンサ・データ表を選択すると本器は"NO TBL DATA" を表示します。この場合には，異なるセンサ・データ表を選択し，その表にSPECIAL キーを使って校正係数をロードするかあるいはCAL FAC キーを使って校正係数を入力します。

工場出荷時には10個のセンサ・データ表に校正係数がロードされています。表中のデータはHPパワー・センサの特定のモードに対する校正係数の統計学的な平均値です。センサ・データ表の番号と各センサは以下のとおりです。

センサ・データ表	パワー・センサ
表0	デフォルト（すべての周波数に対して100%）
表1	HP 8481A
表2	HP 8482, 8482B, 8482H
表3	HP 8483A
表4	HP 8484A, 8484Aオプション 001
表5	HP 8485A
表6	HP R8486A
表7	HP Q8486A
表8	HP R8486D
表9	HP 8487A

Sensor Data（センサ・データ）

概要

注　記

センサ・データ表へのアクセスはSPECIAL キーあるいはHP-IB だけを使って行います。

Sensor Data 機能はSPECIAL キーが持っている機能です。この機能により特定のパワー・センサの校正係数表を本器のメモリに入力できます。

センサ・データ表への校正係数の入力は周波数と校正係数をペアにした形で行います。これらの周波数／校正係数のペアはパワー・センサの側面に表示されている校正係数のグラフ（あるいは表）から各表に入力します。

センサ・データ表に校正係数をロードした後は，校正係数を取り出すパワー・センサに対応する特定なIDをその表に付けることができます。校正係数表にアクセスしたときには，SENSORキーを使ってパワー・センサのIDを入力します。

本器のメモリには10個の表（0から9までの番号がふってある）が入るスペースがあります。表0～7にはそれぞれ40個の周波数／校正係数のペアが入ります。表8と9にはそれぞれ80個の周波数／校正係数のペアが入ります。

本器のセンサ・データ表には，工場出荷時，特定のHPパワー・センサの値を使って校正係数がロードしてあります。このデータはそのまま保持したり，ユーザが変更したり消去したりすることができます。

パネル面からの操作手順

校正係数をセンサ・データ表No.2に入力するためには，以下のキー操作を行います。

1．SPECIAL （SHIFT そしてPRESET/LOCAL）キーを押します。本器はSPECIAL 機能の名称と点滅している数字を表示します。

2．▲かあるいは▼のキーを使って本器が1 SENSR DATAを表示するまで点滅しているディジットを増減します。

3．ENTER キーを押します。本器はSENSOR 0を表示し，0を点滅させます。

4．▲かあるいは▼のキーを使ってディスプレイがSENSOR 2を表示するまで点滅している数字を増減します。

5．ENTER キーを押します。本器は“2 ID DDDDDDD ”を表示し，1桁の数字を点滅します（Dは英数字を示します）。この時点で，0～9，A～Zあるいは下線から構成される表のIDラベルを入力できます。

6．所望のパワー・センサのIDラベルが表示されるまで以下の機能を持つ▲と▼のキーを使って表示されているID番号を変えます。

　a．点滅している数字を加減する場合には▲あるいは▼を使います。
　b．他の桁に移動する場合には◀あるいは▶を使います。

7．ENTER キーを押します。本器は“CLR TBL ？　N”を表示し，“N”を点滅します。

8．以前の入力情報（REF CFは除く）が入っているセンサ・データ表を完全にクリアすることをお望みの場合には，▲キーを使って“N”を“Y”に変更してください。センサ・データ表のクリアをお望みではない場合には，“N”のままにします。

注　記

データ表2～9がクリアされた場合には，その表にストアされていたデータは復旧できません。

9．ENTER キーを押します。本器は“REF CF　DDD.D %”SCREEN MODE TRAILER LINEを表示します。

10．本器から基準校正係数を読み取ります。本器の基準校正係数が表示されるまでREF CF値を変更します。

11．ENTER キーを押します。本器は，ディスプレイの左側に周波数を，右側に校正係数（%）を表示します。

12．本器に表示されている表（あるいはグラフ）から最初の周波数／校正係数のペアを読み取ります。本器の周波数／校正係数のペアが表示されるまで以下の機能を持つ矢印キーを使って本器の表示を変えます。

a．点滅している数字を増減する場合には▲と▼を使います。

b．他の桁に移動する場合には◀と▶を使います。

注　記

SHIFT キーを押しながら◀を押すと小数点が左に，SHIFT キーを押しながら▶を押すと右に移動します。小数点は周波数値をセンサ・データ表に入力するときにだけ動かすことができます。

13．ENTER キーを押します。これにより周波数／校正係数のペアがセンサ・データ表にストアされ，次の周波数／校正係数のペアをストアする段階へ進みます。

14．上記のようにして周波数／校正係数のペアの入力を続けます。データの入力がすべて終了したら，ENTER キーを押します。

15．ENTER キーを押します（入力周波数が0.000GHzである場合には，本器はデータ入力モードを終了します）。

16．SPECIAL モードを終了するためには，EXIT（SHIFT そして ENTER）キーを押します。

次の方法によりセンサ・データ表が修正できます。データの修正には，挿入，削除および変更の３つの方法があります。それらの方法を以下に述べます。

データの挿入：
１．SPECIAL キーにより所望のセンサ・データ表にアクセスします。

２．▲，▼，◀あるいは▶のキーを使って所望の周波数／校正係数のペアが表示されるまで表示されている周波数と校正係数を変更します。

３．ENTER キーを押します。

ENTER キーを押すと，本器は新しい周波数／校正係数のペアを周波数値に従って表にストアします（現在のデータはすべて保持されます）。表が一杯になると，新しいデータはストアされず，ENTER キーを押すと本器はTABLE FULLを表示します。

データの削除：
１．SPECIAL キーにより所望のセンサ・データ表にアクセスします。

２．削除する周波数／校正係数のペアにアクセスします。

３．▲，▼，◀あるいは▶のキーを使って周波数を0.00GHz に設定します。

４．ENTER キーを押します。

特定の周波数での校正係数の変更：
１．SPECIAL キーにより所望のセンサ・データ表にアクセスします。

２．変更する周波数／校正係数の表にアクセスします。

３．▲，▼，◀あるいは▶のキーを使って校正係数を変更します。

４．ENTER キーを押します。

周波数を変更しないで校正係数を変更した場合には，古い周波数／校正係数のペアが削除され，その箇所に新しい周波数／校正係数のペアがストアされます。校正係数と周波数をともに変更した場合には，古いデータは保持され新しいデータは周波数値に従って表にストアされます。

最大数の周波数／校正係数のペアがセンサ・データ表に入力されたときにENTER キーを押すと本器はデータ入力モードを終了します。

センサ・データ表に入力した値は本器の「スクローリング」機能を使って正しく入力されたかどうかを簡単に見ることができます。データをセンサ・データ表に入力したときにSHIFT キーを押すと最後に入力した周波数／校正係数のペアが表示されます。SHIFT キーを押しながら▼キーを押すと次の周波数／校正係数のペアが表示されます。

リモート手順

HP-IB プログラム・コードにはセンサ・データ表に影響を与えるコードがいくつかあります。それらのコードを以下に示します。

SN．このコードにより特定のパワー・センサのIDラベル（変更する表）を設定できます。IDラベルを設定するためには，コマンドSN，続いてセンサの番号（０～９），次いでセンサのIDラベル（０～９，Ａ～Ｚあるいは下線）を送出します。センサIDラベルには最大７個の文字が使用できます。例えば，センサ・データ表No.2のID番号を1234567 とするためには以下のようにします。

SN21234567

CT0 ～CT9．これらのコードにより新しい値を入力する前にセンサ・データ表をクリアできます。表をクリアするためには，コマンドCTに続いてクリアする表の番号を送出します。例えば，データをセンサ・データ表No.3からクリアするためには以下のようにします。

CT3

RF．このコードによりユーザは本器の基準校正係数をセンサ・データ表に入力できます。基準校正係数を入力するためには，コマンドRF，続いてセンサ・データ表の番号，基準校正係数，最後にパーセント符号（%）かあるいはコードEN（ENTER に相当）を送出します。例えば，センサ・データ表No. の基準校正係数98.5%を入力するためには以下のようにします。

RF398.5 %

ET．このコードにより任意のセンサ・データ表を編集できます。表を編集するためにはコマンドETに続いてセンサ・データ表の番号を送出します。例えば，センサ・データ表No.3を編集するためには以下のようにします。

ET3

周波数／校正係数のペアはETコマンド送出後本器のセンサ・データ表に入力できます。各数字データ入力後に，データは各ペアごとに相当する単位をつけて送出することができます（周波数値は，Hz（HZ），kHz （KZ）あるいはGHz （GZ）単位で送出できます）。校正係数値はパーセント（%）の単位で送出しなければなりません。各データ・ペアの終わりにはプログラム・コードEN（ENTER ）をつけなければなりません。例えば，周波数1.00MHz と校正係数98.5%をセンサ・データ表No.3に入力するためには以下のようにします。

ET31.00MZ98.5%EN

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
表のクリア	CT
表の編集	ET
REF　CF	RF
（センサ・データ表）	
センサのID	SN
ENTER	EN
EXIT	EX

プログラミング例

以下の２つのプログラムはBASIC5.0でHP 9000 シリーズ200/300 コントローラ用に書いてあります。最初のプログラムは周波数／校正係数のペアを本器に入力するためのプログラムです。二番目のプログラムは基準校正係数と周波数/校正係数とをユーザが選択したセンサ・データ表から読み取るためのプログラムです。

```
10      !
20      !                                PROGRAM SMPLUPLOAD
30      !
40    !                      437B Cal Factor vs Frequency Upload Program
50    !                                  November 30, 1987
60    !
70    !          This program uploads sensor table data into a 437B power meter.
80    !
90    DIM Frequency_ mhz(1:80)                  ! Maximum Frezuency array(MHz)
100   DIM_ factor(1:80)                         ! Maximum Cal Factor array(percent)
110   !                                  EXAMPLE
120   !                      Frequency,Cal Factor (15 Data Pairs).
130   !
140   DATA 0.1,99.8,0.9,99.6,4.6,98.4,10.05,98.1,50.34,97.5              !5Pairs
150   DATA 99.99,96.7,110.4,96.5,876.5,95.4,999.5,1006,90.4              !5Pairs
160   DATA 2000,90.0,4000,89.9,8000,89.7,12400,89.3,18000,89.0           !5Pairs
170   !
180                          ! START OF MAIN PROGRAM
190   Upperlimit=15
200   Sensor=1                           ! Number of the sensor table to be edited.
210   Id$="SN 4567"                      ! Sensor ID,7 characters max (Keep upper case)
220   Tablenum$=VAL$(Senser)             ! Form ASCII 0-9 for table number
230   Ref_cal _factor=100.0              ! Reference Cal Factor.
240   FOR N=1 TO Upperlimit              ! Read the 15 element pairs in data statements
250   READ Frequency _mhz(N),Cal_factor(N)          ! Read Frequency/Cal factor pair.
260   NEXT N
270   !
280   OUTPUT 713;"SN";Tablenum$;Id$              ! Set the sensor's identification
290   OUTPUT 713;"CT";Tablenum$                  ! Clear the table, send CTx
300   OUTPUT 713;"RF";Tablenum$;Ref_cal _factor;"%"    !Ref cal factor.
310   OUTPUT 713;"ET";Tablenum$                  ! Edit table 1 data, Send ETx
320   FOR N=1 TO Upper limit
330         OUTPUT 713;Frequency_mhz(N);"MZ"  ! Output frequency in MHz
340         OUTPUT 713;Cal_factor(N);"%"      ! Output cal factor in percent
350         OUTPUT 713;"EN"                   ! Enter the data pair
360   NEXT N
370   OUTPUT 713;"EX"                            ! Leave table edit, save data
380   END
```

センサ・データ表の読み取り

次に示すプログラムによりコントローラはユーザが選択したセンサ・データ表内の基準校正係数や周波数／校正係数のペアを読み取ったり表示したりします。

```
10   !  PROGRAM ' READ_TABLE '
20   !
30   DIM F(100),C(100)
40   Table_number=1
50   FOR I=0  TO 9
60   ON KEY I LABEL " " GOSUB Beep
70   NEXT I
80   ON KEY 0 LABEL "TABLE #" GOSUB Table _number
90   ON KEY 4 LABEL "READ" GOSUB Readtable
100  I=1
110  WHILE 1
120  END WHILE
130  !
140 Readtable:     !
150       CALL Read table(713,Table _number,Ref_cf,F(*),C(*),A,Err)
160       IF Err=1 THEN
170       PRINT "Error when attemting to read Table # ";Table _number
180       ELSE
190       PRINT "Reading Table #";Table _number
200       PRINT "Ref _cf=";Ref_cf
210           IF A>0 THEN
220           FOR I=1 TO A
230           PRINT I,F(I),C(I)
240           NEXT I
250           ELSE
260           PRINT "NO TABLE DATA"
270           END IF
280       END IF
290       RETURN
300  !
310  Table_number:       !
320         BEEP
330         INPUT "READ WHAT TABLE #?",Table_number
340         RETURN
350  !
360  Beep: BEEP
370        RETURN
380  END
3000 SUB Read _table(Hpib_address,Table _number,Ref_cf_pct,Freq_hz(*)
Cals_ factor _pct(*),Array_length,Err)
3010  !
3020  ! 12/21/87 A simple subrouting to read a particular Senser Table's
3030  !          Reference Cal-Factor and Cal Factor vs Frequency data.
3040  !
3050  ! Table number      =Sensor table to be read (Must be 0 to 9)
3060  ! Ref _of_pct       =Table Reference Cal-factor in percent
3070  ! Freg_hz           =Table frequency array in Hz
3080  ! Cal _factor_pct =Table cal-factor array in percent
3090  !
3100  ! Err=0  if arrays read successfully
3110  ! Err=1  if arrays not read successfully
```

```
3120  DIM Display$ [14] , X$ [ 1]
3130  INTEGER I,Array __max
3140  IF Table__number>9 OR Table __number<0 THEN
3150  Err=1                              ! Table request exceeds Range.
3160                                     ! Set Err to True
3170  ELSE
3180  X$=VAL$(Table __number)            ! Convert to ASCII
3190  OUTPUT Hpib __address;"RF"&X$&"OD" ! Select Red CF
3200  ENTER Hpib__address;Ref __of__pct
3210  !
3220  OUTPUT Hpib __address; "ET"&X$  ! Select and edit Sensor Table
3230       IF Table __number<8 THEN
3240       Array__max=40                 ! For Tables<8, the maximum=40
3250       ELSE
3260       Array__max=80                 ! For Tables 8&9, the maximum=80
3270       END IF
3280  I=0                                ! Initialize Array index
3290       WHILE I<Array__max
3300       OUTPUT Hpib__adress;"OD"     ! Read Display in ASCII
3310       ENTER Hpib __adress;Display$
3320       Freq=VAL(Display$ [1 ,5] )   ! 4 digits and decimal point
3330       X$=Display$ [6,6 ]           ! Get the frequency units
3340           IF  X$="M" THEN          ! Units are Megahertz
3350           Units=10
3360           ELSE
3370           Units=10               ! Units are Gigahertz
3380           END IF
3390       Calfactor=VAL(Display$ [9,13] )  !4 digits and decimal point
3400       IF Freq>0 THEN
3410       I+I+1                        !Increment the array index
3420       Freq __hz(I)=Frez * Units    !Convert to Hz and save data
3430       Cal__factor__pct(I)=Calfactor
3440       OUTPUT Hpib__address;"EN"    !Go to next table value
3450            IF I=Array__max THEN
3460            Array __length=Array__max!Array at physical end.
3470            I=81                    !Terminate WHILE loop
3480            END IF
3490      ELSE                          !Array data done
3500      Array __length=I              !Save the Array length
3510      I=81                          !Terminate WHILE loop
3520      END IF
3530      END WHILE
3540      Err=0                         !Table read successfully. Set Err False
3550      END IF
3560      OUTPUT Hpib __address;"EX"    !Exit SPECIAL key
3570      SUBEND
```

コメント

PRESETはセンサ・データ表中の情報に影響を与えることはありません。

0番と1番のセンサ・データ表の校正データはROM にストアされ次いでRAM に転送されます。このデータはいったんRAM にストアされると他の表に入っているデータの場合と同じ方法で修正されます。表0はデフォルト状態の表です。表1にはHP 8481Aパワー・センサの標準校正データが入っています。

HP 437B LINEスイッチをONに設定するかあるいはINIT機能を使用可能にすると，各センサ・データ表のエラー・チェックが実行されます。表内でエラーが検出されると（エラーが発生する可能性はきわめて少ない），表内のデータはすべてクリアされその表の基準校正係数は100 %に設定されます。そのクリアされた表をフロント・パネルから選択しようとすれば，本器はNO TBL DATA を表示します。

センサ・データ表2～9の校正データは，工場出荷時に，各HPパワー・センサの標準データを使ってあらかじめ表にロードされています。データはそのまま保持できますが，それを修正したり消去したりすることができます。それらの表のデータはRAM にだけストアされます。そのデータはいったん消去すると復元することはできません。エラー57が発生したときに表0と1にデフォルト状態のデータが再ロードされるので表2～9は最初に新しいデータのストアに使用されることをお勧めします。

HP 8481Aパワー・センサの標準校正係数はセンサ・データ表1～9にストアすることができます。この機能は校正データの標準値が他のセンサ・データ表のいずれかで必要となった場合に有効です。その手順の例を以下に示します。

例：HP 8481Aパワー・センサの標準的な校正係数を表に入力するためには以下の操作を行います。

1．SPECIAL （SHIFT そしてPRESET/LOCAL）キーを押します。

2．▲あるいは▼のキーを使って本器が1 SENSR DATAを表示するまで表示を変更します。

3．ENTERキーを押します。本器は0を点滅させてSENSOR 0を表示します。

4．▲あるいは▼のキーを使ってSENSOR 3が表示されるまで点滅している数字を変更します。

5．ENTER キーを押します。本器は1桁の数字を点滅させて“3 ID DDDDDDD ”を表示します。

6．新たに電力センサのIDが必要の場合には，そのIDナンバーが表示されるまで以下の機能を持つ矢印キーを使って点滅している数字を変更します。

　a．点滅しているディジットを増減する場合には▲と▼を使います。

　b．他の桁に移動する場合には◀と▶を使います。

7．ENTER キーを押します。本器はNを点滅させて“CLR TBL ? N ”を表示します。

8．▲を使ってNをYに変更します。絶対に他のキーを押さないでください。

10．本器のLINEスイッチをSTBYに設定します。

11．本器のLINEスイッチをONに設定します。表No．にはROM からHP 8481Aの代表的な校正係数が自動的にロードされます。

注　記

この手順で“SENSOR 0”が選択されると，センサ・データ表0にはデフォルト値（すべての周波数に対して100 %の校正係数）がロードされます。

ＳＥＴ　ＲＡＮＧＥ（レンジの設定）

概要

本器は各センサの電力レンジを５つのレンジ（各レンジ10dB）に分けます。レンジ１は感度が一番高い（電力レベルが一番低い）レンジで，レンジ５は感度が一番低い（電力レベルが一番高い）レンジです。レンジは自動でも手動でも設定できます。　SET RANGE はレンジが手動で選択できるようにします。有効なレンジの番号は０～５です（レンジ０の場合はオート・レンジ・モードが選択されます）。

SET RANGE を使用しているときには，本器はレンジ・ホールド・モードになります。どのようなレベルの電力がセンサに印加されてもレンジは現在の設定のままです。レンジ・モードから抜けるためには，AUTO RNG（SHIFT そしてSET RANGE ）キーを押します。

パネル面からの操作手順

１．SET RANGEを押します。本器は１桁の数字を点滅させて現在のレンジ設定を表示します。

２．▲あるいは▼のキーを使って所望のレンジが表示されるまで点滅している数字を加減します。

３．ENTER キーを押します。

リモート手順

マニュアル・レンジ機能を使用可能にするためには，コマンドRM，続いてレンジ番号（０～５），次いでコードEN（ENTER に相当）を送出します。

例：

レンジ３を選択するために以下のようにします。

RM3EN

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
SET RANGE ホールド・レンジ ENTER	RM RH EN

コメント

本器がSET RANGE モードになっているとフロント・パネルのディスプレイのRNG HLD インジケータが点灯します。

PRESETは本器をAUTO RNGに設定します。

１つのレンジの電力読み取り値を求める場合，SET RANGE を使うと読み取りが速く行われます。

リア・パネルのRCDR出力部を使っているときには本器がデータ出力中にレンジを変えないようにマニュアル・レンジを使用してください。レコーダ出力部は各レンジごとに０～1Vの出力を送出します。

センサへの入力電力がそのレンジでは高すぎる場合には，本器はUP RANGEを表示します。この問題を解決するためには，電力レンジを高くするかあるいはセンサへの入力電力を弱めるかもしくはAUTO RNGを使用します。

SPECIAL

概要

SPECIAL キーは一群の使用法（項目ないしは機能）にアクセスする場合に使用します。これらの使用法は以下のとおりです。

- スペシャル・ステータス
- センサ・データ
- 限界値
- フィルタの平均化
- HP-IBアドレス
- 自己テスト
- Init（初期設定）

スペシャル・ステータス，HP-IB アドレス，自己テストおよび初期設定は本章で説明します。センサ・データ，上下限値およびフィルタの平均化は「詳細な操作説明」で述べてあります。

SPECIAL モードの場合使用法には以下のように２つのレベルがあります：

a．レベル１－これにより上記の使用法を検討したりアクセスしたりすることができます。

b．レベル２－これにより使用法のパラメータの設定を修正したり検討したりすることができます。

レベル１にアクセスする場合にはSPECIAL(SHIFT そしてPRESET/LOCAL) キーを押します。レベル２にアクセスする場合にはレベル１の使用法を選択した後でENTER キーを押します。レベル２の使用法の終了時にENTER キーを押すとレベル１に戻ります。

パネル面からの操作手順

注　記

以下の手順はSPECIAL モードにアクセスしレベル２の使用法を選択するための一般的な手順です。レベル２の特定の使用法にアクセスするための詳しい説明は後の節で行います。

1．SPECIAL （SHIFT そしてPRESET/LOCAL）キーを押します。本器は１桁の数字を点滅させて使用法の名称を表示します。

2．▲あるいは▼のキーを使って所望の使用法の名称が表示されるまで点滅している数字を増減します。

3．ENTER キーを押して所望の使用法にアクセスします。

リモート手順

SPECIAL のプログラム・コードはSPです。SPECIAL モードを使用可能にするためには，コマンドSPに続いて所望の機能，次いで必要なパラメータ，最後にコマンドEN（ENTER に相当）を送出します。

SPECIAL の使用法にアクセスする場合にはSPECIAL コマンドを使用する必要はありません。SPECIAL モードでの使用法はすべてそれ自身のHP-IB コードを持っております。

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
SPECIAL ENTER	SP EN

コメント

本器がSPECIAL モードになっている場合に矢印キーは通常の機能およびシフト後の機能という２つの機能を持っています。

SPECIAL モードの場合の矢印キーの通常の機能は本器がSPECIAL モードになっていないときの機能と同じです。それらのキーはSPECIAL モードに関係なく数字データ入力を修正する場合に使います。

シフト後の機能には以下の２つの機能があります：

1. SHIFT そして▲／▼のキー操作はディスプレイ上のデータを「スクロール」します。SHIFT そして▲キー操作により前の表示に戻ることができます。SHIFT そして▼のキー操作により次の表示に進むことができます。この機能はデータをセンサ・データ表に入力しているときに威力を発揮します。

2. SHIFT そして◀／▶のキー操作は周波数／校正係数のペアをセンサ・データ表に入力しているときに表示されている数字データの小数点を左方／右方に動かします。小数点の移動は周波数値をセンサ・データ表に入力しているときにだけできます。

SPECIAL モードでレベル２の状態にあるときには，矢印キーの通常のシフト後の機能（STORE, RECALL, SENSORならびにPWR REF ）は使用できなくなります。

表示されているレベル１の使用法がENTER キーにより選択され本器はレベル２に移行します。

EXIT（SHIFT そしてENTER ）キーを押すと本器はSPECIAL モードから抜けます。

注　記

以下の節では，スペシャル・ステータス，HP-IB アドレス，自己テストおよび初期設定といった４つのスペシャル・ファンクションのアクセスまたは修正あるいはその両方の方法を説明します。その他のスペシャル・ファンクション（センサ・データ，限界値およびフィルタの平均化）は「詳細な操作説明」の中で個別に取り上げております。

ＳＰＥＣＩＡＬ　ＳＴＡＴＵＳ（スペシャル・ステータス）

概要

SPECIAL　STATUS はSPECIAL モードで使用できる現在の操作モードを示します。

パネル面からの操作手順

SPECIAL STATUSにアクセスするためには以下のキー操作を行います。

1. SPECIAL キー（SHIFT そしてPRESET/LOCAL）キーを押します。本器は1桁の数字を点滅させてスペシャル・ファンクションの名称を表示します。

2. ▲あるいは▼のキーを使ってディスプレイが“0 SPL STATUS”を表示するまで点滅している数字を加減します。

3. ENTER キーを押します。

続けてENTER キーを押していくとスペシャル・ファンクションの状態が表示されて行きます。機能がすべて表示し終わると，ディスプレイは0 SPL STATUSを表示します。SPECIAL モードから抜けるためにはEXIT（SHIFT そしてENTER ）キーを押します。

SPECIAL STATUSで表示される機能を以下に示します（DDD は数字を示します）。

- SENSOR D
- LIMITS（ONかOFF ）
- AUTO FLT DDD あるいはMANL FLT DDD
- HPIB ADRS DD
- SOFTWARE D.D

FLT （フィルタ）の表示では，DDD は平均化される読み取り値の数を示します。

リモート手順

SPECIAL STATUS をチェックするためのリモート手順はありません。LIMITSとFILTERのステータスはステータス・メッセージを使ってチェックできます。

ＨＰ－ＩＢ ＡＤＤＲＥＳＳ（ＨＰ－ＩＢアドレス）

概要

HP-IB アドレスにより本器のHP-IB アドレスを修正できます。

パネル面からの操作手順

HP-IB アドレスを修正するためには以下のキー操作を行います。

1. SPECIAL （SHIFT そしてPRESET/LOCAL）キーを押します。本器は1桁の数字を点滅させてSPECIAL機能の名称を表示します。

2. ▲あるいは▼のキーを使ってディスプレイが“4 HP-IB ADRS”を表示するまで点滅している数字を増減します。

3. ENTER キーを押します。本器は1個の数字を点滅させながら“ADDRESS DD”表示します。

4．所望のHP-IBアドレスが表示されるまで以下の機能を持つ矢印キーを使って点滅している数字を変更します。

a．点滅している数字を増減する場合は▲と▼を使います。

b．隣の桁に移動する場合には◀と▶を使います。

5．ENTER キーを押します。

6．SPECIAL モードを抜けるためにはEXIT（SHIFT そしてENTER ）キーを押します。

リモート手順

HP-IB アドレスを設定するためのリモート手順はありません。

コメント

HP-IB の有効な入力数字は，0～30，40（リスン・オンリ）および50（トーク・オンリ）です。

ＳＥＬＦ　ＴＥＳＴ（セルフテスト）

概要

セルフテストは本器に電源を投入したときに実施する内部テストを本器に起動させます。テストを行われる対象は以下のとおりです。

・リード・オンリ・メモリ（ROM ）
・ランダム・アクセス・メモリ（RAM ）
・アナログ／ディジタル・コンバータ（ADC ）
・ディスプレイ
・キーボード

セルフテスト機能にアクセスすると，キーボード・テスト以外のテストは全部一緒に行うことができます。またそのテストは個別に行うこともできます。

注　記

キーボードのテストを行うと，フロント・パネルのキーはもはやキーに表示してある機能を行うことはできません。本器を正常の測定モードに戻す唯一の方法はLINEスイッチをSTDBY に次いでONに設定することです。

パネル面からの操作手順

1．SPECIAL （SHIFT そしてPRESET/LOCAL）キーを押します。本器は1桁の数字を点滅させてSPECIAL機能の名称を表示します。

2．▲あるいは▼のキーを押してディスプレイに“5　SELF　TEST”を表示させます。

3．ENTER キーを押します。本器は“TEST　0-ALL ”を表示します。

4．自己テストを全部行おうとする場合は，ENTER キーを押します。

5．単一のテストを行おうとする場合には，▲あるいは▼のキーを使って所望のテストを選択します。

6．ENTER キーを押します。

7．SPECIAL モードから抜けるためにはEXIT（SHIFT そしてENTER ）キーを押します。

リモート手順

自己テストを行うためのリモート手順はありません。

コメント

全体テスト，ROM テスト，RAM テストおよびADC テストの結果はテストが終了すると本器のディスプレイの右側に表示されます。テストに合格した場合には“P”が，不合格となった場合には“F”がディスプレイ上に表示されます。例えば，ROMがテストに合格した場合にはディスプレイは“TEST 1-ROM P”を表示します。

ＩＮＩＴ（初期設定）

概要

INIT機能は本器を既知の状態に設定するという点でPRESET機能と類似しています。しかしINITはさらにフロント・パネルの記憶レジスタをプリセット状態に設定するということも行います。またINITはセンサ・データ表のチェックサム・テストも行います。センサ・データ表がチェックサム・テストで不合格の場合には，センサ・データ表がクリアされその表の基準校正係数が100.0%に設定されているかどうかを確認します。クリアされているセンサ・データ表を選択しようとすれば，本器は“NO TBL　DATA”を表示します。

校正とゼロ調整の情報はINITの実行で失われます。INITが使用可能となっている場合には，ゼロ調整と校正は次の測定を行う前に実施する必要があります。

パネル面からの操作手順

1．SPECIAL （SHIFT そしてPRESET/LOCAL）キーを押します。本器は１桁の数字を点滅させてSPECIAL機能を表示します。

2．▲あるいは▼のキーを使ってディスプレイが“6　INIT”を表示するまで点滅している数字を修正します。

3．ENTER キーを押します。ディスプレイは“N”を点滅させながら“INIT?N ”を表示します。

4．本器を初期設定するためには，▲あるいは▼のキーを使って“N”を“Y”に変えます。

5．ENTER キーを押します。

6．本器は“INITIALIZING”を２，３秒間表示します。INIT機能が終了すると，本器は“SELF　TEST OK”を表示し，測定モードに戻ります。

リモート手順

INIT　機能のリモート手順はありません。

ＳＴＯＲＥ（ストア）

概要

本器は機器の測定条件をストアして後でそれをリコールすることができます。以下の情報は本器の内部レジスタにストアできます。

・REF CF値

・測定単位（dBm あるいはワット）

・REL の値と状態（オンあるいはオフ）

・PWR REF の状態（オンあるいはオフ）

・CAL FAC 値（校正係数）

・SENSOR　ID（センサ・データ表の選択）

・OFFSETの値と状態（オンあるいはオフ）

・RANGE　（オートあるいはマニュアル）

・FREQ値

・RESOLN

・DUTY　CYCLE の値と状態（オンあるいはオフ）

・フィルタ（平均化される読み取り値の数，オートかマニュアル）

・LIMITSの値と状態（オンあるいはオフ）

レジスタ１～10は機器の設定情報のストアに使用できます。

パネル面からの操作手順

機器の測定条件をストアするためには以下のキー操作を行います：

1．STORE　(SHIFT そして　▼）キーを押します。本器は“STORE ”と２桁の数字（このうちの１個は点滅しています）を表示します。

2．所望の記憶レジスタが表示されるまで以下の機能を持つ矢印キーを使って点滅している数字を変更します。

　ａ．点滅している数字を増減する場合は▲か▼を使います。

　ｂ．他の桁に移動する場合には◀か▶を使います。

3．ENTER キーを押します。

リモート手順

STORE のプログラム・コードはSTです。現在の機器の設定状態をストアするためには，コマンドSTに続いて記憶レジスタの番号，次いでコードEN（ENTERに相当）を送出します。

例：

機器の測定条件をレジスタ2にストアするためには以下のようにします。

ST2EN

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
STORE ENTER	ST EN

コメント

機器の設定状態が記憶レジスタにストアされると，本器はそのSTORE 機能を次の大きな番号を持つ記憶レジスタに自動的に割り当てます。つまり，機器の設定状態をレジスタ４にストアした場合には，次にSTORE 機能を使うときには，その設定状態はレジスタ５にストアされる訳です。これは前にストアした測定条件を間違って消去してしまうという事態を避けるために行われます。前の記憶レジスタは▲と▼のキーを使ってアクセスできます。

パワー・センサのREF CF値（基準校正係数）はストアしたりリコールしたりすることができますが，内部の校正の設定はストアされません。

PRESETは記憶レジスタ１～10に影響を与えることはありません。レジスタ０は本器がプリセットされる直前に設定されていた設定状態を保持しています。本器を間違ってプリセットしてしまった場合には，前のフロント・パネルの設定状態はRECALL 0を使って復元できます。

記憶レジスタ０はRECALL　FAIL（エラー57）が発生するとプリセット状態に設定されます。

Ｔｒｉｇｇｅｒｉｎｇ（トリガ動作）

概要

トリガ動作は本器のリモート・プログラミング（HP-IB を使用）を使うときだけ利用できます。

本器にはトリガのかかった動作のモードとしてスタンバイ・モードとフリー・ラン・モードの２つのモードがあります。スタンバイ・モードは本器が現在測定を行っていることを意味します。しかし，このモードでは表示やHP-IB の情報はトリガ・コマンドを受信するまで更新されません。フリー・ラン・モードでは本器は測定を行いその表示やHP-IB 情報を絶えず更新します。

ローカル動作中は，本器はつねにフリー・ラン・モードになっています。リモート動作中は，本器はフリー・ラン・モードかあるいはスタンバイ・モードかのいずれかで動作でき，いつでも交互に切り替えることができます。

正確な測定を行うためには，測定を行う前にパワー・センサに対する入力電力が安定しているようにしなければなりません。

パネル面からの操作手順

本器はローカル・モードになっているときはつねにフリー・ラン・モードでトリガをかけます。

リモート手順

フリー・ラン・モードとスタンバイ・モードの２つの動作モードが利用できます。リモート・モードではTR0 ，TR1 ，TR2 およびTR3 の４つのトリガ・コマンドが使用できます。TR3 は本器をフリー・ラン・モードにします。TR0 ，TR1 およびTR2 は本器をスタンバイ・モードにします。これらのコマンドは以下で詳しく説明します。

トリガ・ホールド（TR0）：トリガ・ホールドは本器がスタンバイ・モードになっているときに使用できる３つのコマンドのうちの１つです。トリガ・ホールドはトリガのかかる測定（プログラム・コードTR1 とTR2 ならびにトリガ・メッセージで起動します）のセットアップに使用します。本器はスタンバイ・モードになっていると入力信号の測定を継続して行いますが，その表示やHP-IB 情報は更新しません。本器が即時トリガ（TR1 ）コマンドあるいは遅延トリガ（TR2 ）コマンドを受信すると，測定が行われその表示やHP-IB 情報を更新します。測定が終了すると，本器はスタンバイ・モードに戻ります。

本器がフリー・ラン（TR3 ）コマンドを受信すると，スタンバイ・モードから抜けます。次いで本器はスタンバイ・モードになるまで測定を継続して行い表示を更新します。PRESET/LOCALキーを使って本器をローカル動作に戻すことによってもスタンバイ・モードから抜けることができます。スタンバイ・モードから抜けると，新しい測定周期が始まるのでフロント・パネルの表示は更新されます。

スタンバイ・モードになっているときに，本器の内部設定はHP-IB を使って変更できます。本器はシリアル・ポーリングされた場合にはステータス・バイトを送出します。

即時トリガ（TR1 ）：本器は即時トリガ・プログラム・コードを受信すると，もう１つのデータ・ポイントをディジタル・フィルタに入力し，フィルタからの読み取り値を測定し，次にその表示とHP-IB 情報を更新します（即時トリガ・コマンドが実行されたときには内部のディジタル・フィルタはクリアされません）。次いで，本器は測定結果がコントローラにより読みとられるまで待ちます。待っている間に，本器は測定結果をなくさないで大部分のバス・コマンドを処理できます。

本器が即時トリガ・コマンド次いでGET （Group Execute Trigger ）を受信すると，即時トリガ・コマンドの実行は打ち切られ，新しい測定周期が始まります。

いったん測定結果がバスで読み込まれると本器はつねにスタンバイ・モードに戻ります。即時トリガにより得られた測定結果は，普通は本器が安定した設定状態のときにだけ有効です。

遅延トリガ（TR2 ）：遅延トリガは本器がセトリング・タイム・ディレイを挿入しその後で必要な測定を行うこと以外は即時トリガの場合と同じです。このセトリング・タイムにより内部のディジタル・フィルタは，有効で，正確な測定結果にするため新しい値で更新できます。遅延トリガ・コマンドにより内部の増幅器やフィルタを設定するための時間をとることができます。そのコマンドではパワー・センサの遅延時間をとることはできません。

電力の変動が大きい場合には，完全に安定化するためのディレイ時間が充分でない場合があります。正確な読み取りは2つの連続する測定を行って結果を比較することにより行うことができます。

いったん測定結果が表示されバスで読みとられてしまうと，本器はスタンバイ・モードに戻ります。

フリー・ラン（TR3 ）：フリー・ラン・モードは操作上のデフォルト・モードで，ローカル操作と同じです。HP-IB を介して送られまたディスプレイに表示される測定結果は，絶えず，本器が測定を行う速度と同じ速度で迅速に更新されます。PRESET/LOCALキーを使ってローカル・モードにすると本器はフリー・ラン・モードに設定されます。

本器がフリー・ラン・モードになっているときに即時トリガ（TR1 ）コマンドあるいは遅延トリガ（TR2）コマンドを受信すると，トリガ機能がすぐに実行されます。トリガ機能の実行が終了すると，本器はスタンバイ・モードに戻ります。

フリー・ラン・モードになっているときにはステータス・バイトの「データ・レディ」は更新されません。

ＨＰ－ＩＢプログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
トリガ保留	TR0
即時トリガ	TR1
遅延トリガ	TR2
フリー・ラン	TR3

コメント

トリガのプログラム・コードTR1 あるいはTR2 のいずれかを本器が受信すると，測定がすぐに開始されます。いったん測定が終了すると，一部のバス・コマンドは測定を打ち切ることなく処理できます。しかし，トリガのかかる測定が終了する前に本器にHP-IBプログラム・コードを送るとトリガは打ち切られます。従って，トリガ・コードはつねにプログラム・ストリングの終わりにつけ，トリガのかかる測定は測定に影響を与えるプログラム・コードを追加する前に終了しておかなければなりません。

トリガ・コマンドを受信後は，測定値を表示するための応答時間は，レンジ設定，フィルタ設定，分解能およびパワー・センサにより異なります。応答時間については英文マニュアルの第1章“Supplemental Characteristics ”を参照してください。

ＺＥＲＯ（ゼロ調整）

概要

ZEROはセンサに何も電力が印加されていないときに本器の内部回路の電力をゼロ表示に調整するために使われます。ZEROキーを押すと本器の５つのレンジがすべてゼロ調整されます。

注　記

本器のゼロ調整を行っているときにはセンサに電力を印加しないようにしてください。
RF入力電力を印加しますと正確な読み取り値が得られなくなります。

パネル面からの操作手順

1．パワー・センサをいかなる信号源からも切り離します。

2．ZEROキーを押します。本器は“ZEROING*****”を表示します。

注　記

ゼロ調整には普通５～20秒かかります。ゼロ調整にかかる時間は使用するパワー・センサにより変わります。

3．“ZEROING*****”の表示が消えると，ゼロ調整が終了したことになります。

リモート手順

本器のゼロ調整を行うためにはZEを送出します。

ＨＰ－ＩＢ　プログラム・コード

パラメータ	プログラム・コード
ZERO	ZE

プログラミング例

以下のプログラムはBASIC5.0でHP 9000 シリーズの200/300 コントローラ用に書かれています。このプログラムはゼロ調整ルーチンを起動しゼロ調整が首尾よく終了したかどうかを表示します。行番号3000～3230はゼロ調整ルーチンがあるサブルーチンを構成します。行番号10～90はサブルーチンを実行し結果を表示します。

```
10    !  PROGRAM  ´ZERO__437B´
20    !
30    CALL Zero __ 437b(713,Err)
40    IF Err=0 THEN
50    PRINT "ZERO SUCCESSFUL"
60    ELSE
70    PRINT "ZERO UNSUCCESSFUL"
80    END IF
90    END
3000  SUB Zero__437b(Hpib __address,Err)
3010  !
3020  !  12/21/87: Simple subroutine to ZERO the 437B power meter.
3030  !  If Err=0, then ZEROing was successful.
3040  !  If Err=1, then ZEROing was unsuccessful.
3050  !
3060  OUTPUT Hpib __address;"CS"        !Clear SPOLL Register
3070  Time__zero=TIMEDATE               !Initialize time interval counter
3080  OUTPUT Hpib __address;"ZE"        !Send ZERO command
3090       I=1
3100       WHILE I                      !Cycle till Timeout, Routine finished
3110                                    !or measurement error occurs.
3120       Deltat=TIMEDATE-Time __zero  !Time variable
3130       Spval=SPOLL(Hpib __address)  !Check Status Byte
3140            IF Deltat>30 OR BIT(Spval,3) THEN
3150            Err=1                   !ZERO unsuccessful
3160            I=0
3170            END IF
3180            IF  BIT(Spval,1) THEN
3190            Err=0                   !ZERO successful
3200            I=0
3210            END IF
3220       END WHILE
3230  SUBEND
3240  !
```

コメント

PRESETはゼロ調整ルーチンを起動することはありません。

本器は校正前にゼロ調整することをお勧めします。

本器の内部基準発振器はゼロ調整の間自動的にオフになります。基準発振器がゼロ調整起動前にオンになっていた場合には，ゼロ調整が終了したときはオン状態に戻ります。

本器をゼロ調整する必要があるかどうかを決めるためには，センサへの電力の入力を止めフロント・パネルの表示を読み取ります。表示が0.0ワット±0.5 %を示していない場合には，本器はゼロ調整を行わなければなりません。正しくゼロ調整されずに，電力がゼロにならない表示が少しでも残っていると以降の測定確度は低下し誤差が発生します。この誤差は中レベル～高レベルの電力の値を測定しているときは無視してもよい値ですが，低レベルの電力の値を測定しているときには許容しえない値となります。

エラー57（リコールの失敗）は本器がオンになり内部のRAMの内容が失われたときに発生します。このエラーは通常バッテリの障害によるものですが，本器がゼロ調整時に電源障害になったときにも発生することがあります。

高速の実行が必要なリモート・モード（HP-IB を使用）でのアプリケーションの場合は，ステータス・バイトの校正／ゼロ調整終了ビットを使用できます。ZEコマンドによりゼロ調整ルーチンを起動したときには，ステータス・バイトのビット１（校正／ゼロ調整終了ビット）はそれが真に設定されるまで監視しなければなりません。ビット１が真に設定されるとゼロ調整ルーチンの実行が終了したことになり，プログラムは次の段階に進むことができます。

ステータス・バイトをゼロ調整ルーチンの終了を監視するために使用する場合には，ゼロ調整ルーチンを動作するプログラム・ストリングは最初にプログラム・コードCSで実行を開始しなければなりません。これはビット１（校正／ゼロ調整ビット）の前の設定をクリアし正確な表示が得られるようにします。

一番高い確度を得るためには，パワー・センサはゼロ調整前にRF電力をオフにした状態で機器に接続する必要があります。

ゼロ調整データはストアすることもリコールすることもできません。本器がオフになったときのことを考えて覚えておく必要があります。

PLEASE　ZERO（エラー15）はゼロ基準が＜0.0Vにドリフトしたときに表示されます。

第６章　性能テスト

６－１.　はじめに

本章で述べられる手順は性能基準として英文マニュアルの表1-1 の“Specifications”を使って本器の電気的性能をテストするための手順です。テストはすべて，本器の内部にアクセスしなくても行うことができます。簡単な動作テストは第３章「機能のチェック」に説明してあります。

注　記

性能テストが有効だとみなされるには，以下の条件が満たされていることが必要です。

a．すべての仕様に対する本器のウォームアップ時間は30分でなければなりません。

b．すべての機器の電源電圧は，100，120，220 あるいは240Vac+5%/-10%，電源周波数は48～66Hzでなければなりません。また，本器は電源周波数360 ～440Hzで動作できますが，その場合電源電圧は100 ～120Vに制限されます。

c．周囲温度は０℃～55℃でなければなりません。

６－２.　必要機器

性能テストで必要となる機器は英文マニュアルの表1-3 “Recommended Test Equipment”に列挙されています。表に示されている重要な基準を満足する機器ならどの機器でも代替することができます。

６－３.　性能テストの記録

性能テストの結果は表6-1 「性能テストの記録」に表にして示してあります。「性能テストの記録」はあらゆる性能テストの基準および各基準の許容範囲を列挙しています。性能テストの結果が本器の受け入れ検査中に記録された場合には，その結果は定期的な保守ないしはトラブルシューティング時の比較に使用します。テストの結果は修理の後の調整を検証する場合にも有効なことがあります。

６－４.　性能テスト

本章で述べる性能テストは，受け入れ検査，トラブルシューティングあるいは保守に向いています。いかなる性能テストの間でもあらゆるシールドおよび接続ハードウェアが正しい箇所になければなりません。テストは機器仕様を検証するためのものです。指示されている順序に従ってテストを行い，そのデータを「性能テストの記録」または各手順の終わりに設けられているデータのためのスペースあるいはその両方に記録してください。

６－５.　校正周期

本器が許容範囲内で動作していることを確認するために性能の定期的な検証が必要です。本章で述べてある性能テストは毎年１回行わなければなりません。よく使うとか厳しい動作環境で使用する場合にはもっと頻繁にテストを行う必要があります。必要な調整は英文マニュアルの第５章“Adjustments”に説明してあります。

6－6. テスト手順

以下のテストを行うユーザは指定されたテスト機器の操作方法を理解しているということが前提となります。本器の設定を除く機器設定は一般的に説明されています。また，技術者は，本章に示されているテストのセットアップに必要なパワー・センサ，ケーブル，アダプタおよびプローブを選択できるということも前提となっています。

6－7. ゼロ・キャリオーバ・テスト

仕様

電気的特性	性能の限界値	条件
確度： ゼロ設定（ディジタルで0の設定が可能）	±0.5%フル・スケール	一番高感度のレンジ。「各レンジの高い方±1カウント」ごとに1/10だけ%を減少する。

概要

最初に本器をゼロ調整した後で，ディジタル・モードでの読みだしの変化を各レンジごとに実行し記録します。このテストではドリフトとノイズもチェックします。なぜなら，ドリフト，ノイズならびにゼロ・キャリアの各読みだしは分離できないからです。

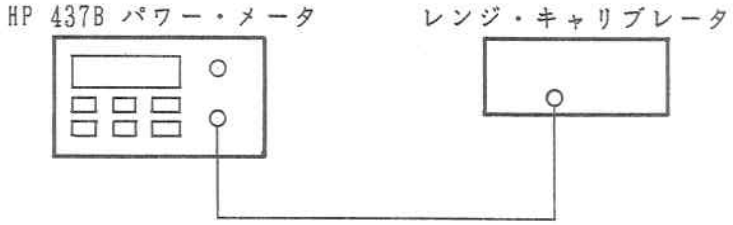


図 6-1. ゼロ・キャリオーバ・テストのセットアップ

必要機器

レンジ・キャリブレータ……HP 11683A
パワー・センサ・ケーブル……HP 11730A

手順

1．本器のLINEスイッチをONに設定します。

2．PRESET/LOCALキーを押します。

3．ワット単位のメータの読み取りの場合にはdBm/W キーを押します。

4．レンジ・キャリブレータを以下のように設定します：

RANGE ……3 μW
FUNCTION……STANDBY
LINE……ON

5．本器のZEROキーを押します。“ZEROING ****”の表示が消えるまで約15秒待ちます。ディスプレイが0.00±0.06μW を表示していることを確認します。

6．SET RANGE キー，次いでENTER キーを押します。

7．ディスプレイが“RNG 1-20dB ”を表示するまで▲あるいは▼のキーを押します。ENTER キーを押します。

8．本器の読み取り値が下表に示されている上下限値内の値であることを確認します。その読み取り値を記録します。

9．RNG2，RNG3，RNG4およびRNG5を入力してステップ6～8を繰り返します。

本器のレンジ	最小値	実際の結果	最大値
1	-0.05μW	_____	0.05μW
2	-0.1 μW	_____	0.1 μW
3	-0.00mw	_____	0.001mw
4	-0.01mw	_____	0.01mw
5	-0.1 mw	_____	0.1 mw

6－8. 確度のテスト

仕様

電気的特性	性能の限界値	条件
確度： 計測にはセンサの直線性も入ります。[1]	±0.5 %あるいは ±0.02dB	同じ校正レンジ内

注記[1] レンジ4あるいは5で使用しているときには，対応するセンサの電力の直線性（%）を加えてください。

概要

本器は最初1mW レンジで校正します。読みだしはレンジ・キャリブレータを切り替え，本器の使用レンジのそれぞれに対応する基準入力を供給してチェックします。

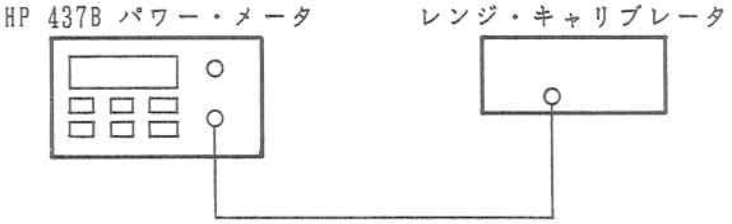


図 6-2.　確度テストのセットアップ

必要機器

レンジ・キャリブレータ……HP 11683A
パワー・センサ・ケーブル……HP 11730A

手順

1．機器を図6-2 で示すように接続します。

2．本器のLINEスイッチをONに設定します。

3．PRESET/LOCALを押します。

4．ワット単位の読み取りの場合にはdBm/Wを押します。

5．レンジ・キャリブレータを以下のように設定します。

FUNCTION…… STANDBY
POLARITY……NORMAL
RANGE …… 3 μW
LINE……ON

注　記

レンジ・キャリブレータをSTANDBY に切り替えたときには，本器のゼロ調整を行う前に，レンジ・キャリブレータがゼロ値に落ち着くように十分な時間を取ります。この設定は下方向のドリフトとして本器のディスプレイに表示されます。このドリフトが最小になると（普通60秒），レンジ・キャリブレータは安定します。

6．本器のZEROキーを押します。“ZEROING****” の表示が消えるまで約15秒間待ちます。ディスプレイが0.00±0.05μW を表示していることを確認します。

7．レンジ・キャリブレータのFUNCTIONスイッチをCALIBRATE に設定します。

8．レンジ・キャリブレータのRANGE スイッチを1mW に設定します。

9．本器のCAL （SHIFT そしてZERO）キーを押します。

10．ディスプレイが“REF CF　100.0 %”を表示するまで▲あるいは▼のキーを押します。

11．ENTER キーを押します（ディスプレイは“CAL*** ”を2，3秒間表示します）。

12．本器のディスプレイが1.000 ±0.001mW を表示していることを確認します。

13．レンジ・キャリブレータのRANGE スイッチを下表に示す位置に設定します。各設定ごとに本器の読み取り値が限界値内の値であることを確認します。

レンジ・キャリブレータの設定	最小値	実際の結果	最大値
3 μW	3.10 μW	＿＿＿＿	3.23 μW
10μW	9.90 μW	＿＿＿＿	10.10μW
30μW	31.4 μW	＿＿＿＿	31.8 μW
100 μW	99.5 μW	＿＿＿＿	100.5μW
300 μW	.314 mW	＿＿＿＿	.318 mW
1 mW	0.995mW	＿＿＿＿	1.005mW
3 mW	3.14 mW	＿＿＿＿	3.18 mW
10mW	9.95 mW	＿＿＿＿	10.05mW
30mW	31.4 mW	＿＿＿＿	31.8 mW
100 mW	99.5 mW	＿＿＿＿	100.5mW

注　記

本器の確度をdBmでチェックする必要はありません。なぜなら，本器は同じ内部回路を使って電力を測定し数学的に単位のワットをdBm に変換するからです。

6－9. 電力基準レベル・テスト

仕様

電気的特性	性能の上下限値	条　件
基準電力	1.0mW	50MHz内部発振器： 工場出荷時±0.7% に設定，NBS に準拠
基準電力	±1.2 %	最悪の場合
確度	±0.9 %	1年間にRSS

概要

基準電力発振器の出力は工場出荷時1mW ±0.7 %に調整されています。この確度を得るために，当社は最高確度0.5 %の特別の測定システム（NBS にトレーサブル）を採用しており調整時の転送エラー±0.2 %を実現しております。同等の測定システムを校正用に使用した場合には，基準電力発振器の出力は1mW ±1.9 %｛±1.2 %（確度）プラス±0.5 %（検証システム・エラー）プラス±0.2 %（転送エラー）｝まで校正できます。

基準電力発振器は同じ機器を使い指示された調整手順に従うと±0.7 %に設定できます。基準電力発振器の出力検証時に最大確度を得るためには，以下の手順に従って既知の機能の当社の特定テスト機器をご使用ください。同等のテスト機器を使用している場合には，当該メーカーの機器使用のガイドラインを参照する必要があります。

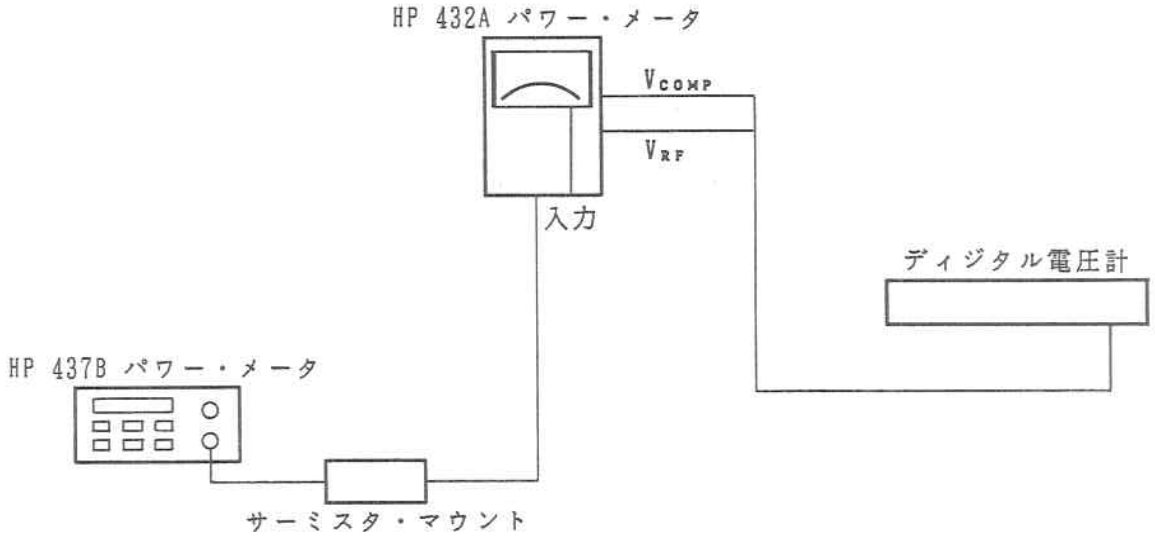


図 6-3.　基準電力レベル・テストのセットアップ

必要機器

テスト用パワー・メータ……HP 432A
サーミスタ・マウント……HP 478A-H75
ディジタル電圧計(DVM) …… HP 3456A

手順

1．抵抗を測定できるようにDVMを設定します。テスト用パワー・メータのリア・パネルのVrfコネクタとテスト用パワー・メータの相互接続用ケーブルのサーミスタ・マウント端子のピン1との間にDVM を接続します。

2．DVM の値を小数点第3位で四捨五入しその値をテスト用パワー・メータのブリッジ抵抗(R) (約200Ω) として記録します。

R _____

3．図6-3 に示すようにテスト用パワー・メータを本器に接続します。

4．本器のLINEスイッチをONに設定します。

5．PRESET/LOCALキー次いでENTER キーを押します。

注　記

テスト用パワー・メータのサーミスタ・マウントが安定するまで30分間待ちその後で次の手続に進みます。

6．テスト用パワー・メータのRANGEスイッチをCOARSE ZEROに設定します。フロント・パネルのCOARSE ZEROのつまみを調整してメータの表示がゼロになるようにします。

7．一番高い感度のレンジでテスト用パワー・メータのゼロ微調整を行い，次いでRANGE スイッチを1mWに設定します。

注　記

DVM の入力リード線は次のステップを実行するときにはシャーシ・グランドから切り離してあることを確認します。

8．マイクロボルトで測定できるようにDVMを設定します。正の入力リード線と負の入力リード線をそれぞれテスト用パワー・メータのリア・パネルにあるVcomp コネクタとVrf コネクタとに接続します。

9．DVM の読み取り値を観察します。400 μV より低い場合には次の手順に進みます。400 μV 以上の場合には，テスト用パワー・メータのFINE ZERO スイッチを押したままにしてCOARSE ZERO スイッチを調整してDVM が200 μV 以下を表示するようにします。FINE ZEROスイッチを解放して次の手順に進みます。

10. DVM の読み取り値を最近似値（μV ）に四捨五入します。その値をV0として記録します。

V0 _____

11. 被テスト・パワー・メータのPWR REF（SHIFT そして▶）キーを押して基準発振器をオンにします。

12. DVM の読み取り値を観察します。その読み取り値をV1として記録します。

V1 _____

13. DVM の負の入力リード線をテスト用パワー・メータのVrf コネクタから切り離します。そのリード線をテスト用パワー・メータのシャーシ・グランドに接続します。

14. DVM の読み取り値を観察します。その値をVcomp として記録します。

Vcomp _____

15. 以下の式で基準電力発振器の出力レベル（Prf ）を計算します。

$$Prf = \frac{2Vcomp\ (V_1 - V_0\ ) + V_0^2 - V_1^2}{4R\ (\text{校正係数})}$$

ここに：

Prf ＝基準電力発振器の出力レベル
Vcomp ＝以前の記録値
V_1＝以前の記録値
V_0＝以前の記録値
R ＝以前の記録値

校正係数＝50MHz でのサーミスタ・マウントの値

16. Prf が下表に示してある限界値内の値であることを確認します。読み取り値を記録します。

最小値	実際の結果	最大値
0.988mW	————	1.012mW

ヒューレット・パッカード社
モデル：HP 437B
パワー・メータ
製品番号＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

テスト実施者＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

日付＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

■

表 6-1.　性能テストの記録

節の番号	テスト	最小値	実際の結果	最大値
4-7.	ゼロ・キャリオーバ パワー・メータのレンジ			
	1	-0.05 μW	＿＿＿＿	0.05 μW
	2	-0.1μW	＿＿＿＿	0.1μW
	3	-0.001mW	＿＿＿＿	0.001mW
	4	-0.01 mW	＿＿＿＿	0.01 mW
	5	-0.1mW	＿＿＿＿	0.1mW
4-8.	機器の確度 確度			
	3μW	3.10μW	＿＿＿＿	3.23 μW
	10 μW	9.90μW	＿＿＿＿	10.10μW
	30 μW	31.4μW	＿＿＿＿	31.8 μW
	100μW	99.5μW	＿＿＿＿	100.5μW
	300μW	.314mW	＿＿＿＿	.318 mW
	1 mW	0.995 mW	＿＿＿＿	1.005mW
	3 mW	3.14mW	＿＿＿＿	3.18 mW
	10 mW	9.95mW	＿＿＿＿	10.05mW
	30 mW	31.4mW	＿＿＿＿	31.8 mW
	100mW	99.5mW	＿＿＿＿	100.5mW
4-9.	基準電力 Prf	0.988 mW	＿＿＿＿	1.012mW

A エラー・メッセージ

概要

本器は，エラー・メッセージを送出して，使用上の問題，間違ったHP-IB 入力およびサービス関連の問題を表示します。

エラー・メッセージは以下のような一群があります。

エラー01～49：これらのエラーは測定エラーで，すべての条件が満たされておらず正しい校正による測定が保証できないということを示します。測定エラーのクリアは，通常，フロント・パネルのスイッチやつまみを再調整するか装置のセットアップを変更することにより行われます。

エラー50～59，エラー80～99：これらのエラーは入力エラーで，HP-IB に無効な入力が行われたことを示します。これらのエラーの場合は新たにHP-IB の入力を行う必要があります。

エラー60～79：これらのエラーはサービス・エラーで，サービス関連情報を提供します。サービス・エラーは英文マニュアルの第８章に説明があります。

エラー表示

エラー１～49，57および80は本器のディスプレイに表示される短いメッセージで表示されます。これらのメッセージの説明については表A-1 を参照してください。

ＨＰ－ＩＢ出力フォーマット

フロント・パネルのディスプレイが測定エラーを表示している限りは，本器はトーカに指定されたときに9.00XXE+40を送出します。データ・メッセージのXXは当該エラーのエラー・コードです。

エラー状態でSRQ が発生すると，ステータス・バイトとステータス・メッセージはHP-IB コントローラがステータス・メッセージ（プログラム・コードSM）を読みとるまでエラーをラッチします。いったんステータス・メッセージが読みとられると，もはやそのエラー状態が存在しなければそのステータス・バイトとステータス・メッセージはクリアされます。複数のエラーが発生した場合には，ステータス・メッセージは最新のエラーを示します。

エラー状態でSRQ が発生しない場合には（例えば，サービス要求マスクが設定されていないので測定エラーや入力エラーがステータス・バイトのRQS ビットを真に設定しない場合），ステータス・バイトとステータス・メッセージは入力エラーをすべてラッチします。しかし，測定エラーは本器が9.00XXE+40がHP-IB を介して送出した場合にだけラッチされます。ステータス・バイトとステータス・メッセージはエラーの原因を取り除きHP-IB を介してステータス・メッセージを読みとることによりクリアされます。

エラー・メッセージ

表A-1 「エラー・メッセージ」はすべての測定エラーと入力エラーを説明しています。エラー・コード，フロント・パネルのエラー表示，メッセージおよびエラーの原因を取り除くために必要な代表的な措置が示してあります。

表 A-1.　エラー・メッセージ

エラー・コード	エラー表示	メッセージ	必要な措置
01	CANNOT ZERO	本器はセンサのゼロ調整を行うことができません。	ゼロ調整中はRF電力がセンサに印加されていないようにします。
05	CAL ERROR	本器はセンサの校正を行うことができません。	パワー・センサを1mW/50 MHz の信号発生源に接続するようにします。
11	INPUT OVL	センサへの入力が過負荷になっています。	センサへの入力電力を下げます。
15	PLEASE ZERO	センサのゼロ基準が負にドリフトしています。	センサのゼロ調整を行ってください。エラー状態が続くようなら入力電力をチェックします。
17	UP RANGE	センサへの入力電力が現在のレンジでは高すぎます。	より高いレンジを選択するか，センサへの入力電力を下げるかあるいはAUTO RNGを使用します。
21	OVER LIMIT	電力の読み取り値が上限値を超えています。	センサの入力電力をチェックするか，限界値を調整するかあるいは限界値チェック機能を使用できないようにします。
23	UNDER LIMIT	電力の読み取り値が下限値を下回っています。	センサの入力電力をチェックするか，限界値を調整するかあるいは限界値チェック機能を使用できないようにします。
31	NO SENSOR	センサが本器の入力部に接続されていません。	センサを本器の入力部に接続します。
33	2 SENSOR ERR	フロント・センサ入力部とリア・センサ入力部の両方にセンサが接続されています（オプション002あるいはオプション003 だけ）。	センサ入力部に接続されている2個のセンサのうち1個を取り外します。

表 A-1.　エラー・メッセージ（つづき）

エラー・コード	エラー表示	メッセージ	必要な措置
		エントリ・エラー	
50		入力した校正係数が範囲外の値です。	1.0 ～150.0 の範囲の値を再入力します。
51		入力したオフセットが範囲外の値です。	-99.99～+99.99の範囲の値を再入力します。
52		入力したレンジ番号が範囲外の番号です	0 ～ 5 の範囲の番号を再入力します。
54		入力したリコール・レジスタの番号が範囲外の番号です。	0 ～10の範囲の番号を再入力します。
55		入力した記憶レジスタの番号は範囲外の番号です。	1 ～10の範囲の番号を再入力します。
56		入力した校正係数は範囲外の値です。	50.0～120.0 の校正値を再入力します。
57	RECALL FAIL	RAM IDチェックで障害が検出されました。	次頁の脚注を参照します。
		ハードウェア・エラー	
61-69		サービス関連エラー	英文マニュアルの第8章 "Service" の "Service - Related Errors" の項を参照してください。 SERVICE 8-25
		エントリ・エラー	
80	NO TBL DATA	選択したセンサ・データ表に校正データがロードされていません。	SPECIAL キーを使って選択したセンサの表に校正係数を入力するか，別の表を選択するかあるいは CAL FAC キーにより校正係数を入力します。
81		入力したデューティ・サイクル値が範囲外の値です。	0.001 ～99.999% の値を再入力します。

表 A-1.　エラー・メッセージ（つづき）

エラー・コード	エラー表示	メッセージ	必要な措置
82		入力した周波数値が範囲外の値です。	100kHz～999.9999GHz の周波数値を再入力します。
85		入力した分解能が範囲外の値です。	1 ～3 の数字を入力します。
86		入力したセンサ表の基準校正係数が範囲外の値です。	50.0～120%の値を入力します。
87		入力したセンサ番号が範囲外の値です。	0 ～9 の値を再入力します。
88		入力したセンサのID文字が無効です。	英数字(1～9, A～Z)だけを使ってIDを再入力します。
90		HP-IB データには有効なプレフィックスがありません。	チェックして有効なプレフィックスを再入力します。
91		HP-IB コードが無効です。	チェックして正しいHP-IB コードを再入力します。
92		イベント・ステータス・イネーブル・マスク値が範囲外の値です。	ステータス・イネーブル・マスク値を再入力します。
93		SRQ マスク値が範囲外の値です。	0 ～255 の値を再入力します。

注記＊エラー57は本器の電源を投入したときにRAM の内容が失われていると発生します。これは普通バッテリ障害により発生しますが，本器が自己テストを実行したときとかあるいはゼロ調整中ないしは校正の終わりにパワー・ダウンしたときにも発生することがあります。エラーの表示は2秒後あるいは別の機能を選択する（この機能が実行される）ことによりクリアされます。いったんエラー表示がクリアされてしまうと，本器はプリセット状態になります。

索　引

[C]

CAL FAC　5-7
CAL　5-4

[D]

DUTY CYCLE　5-10

[E]

ENTER　5-12
EXIT　5-14

[F]

FREQ（周波数）　5-19

[H]

HP-IB アドレス
HP-IB
　アドレス指定　4-6
　イベント・ステータス・レジスタ　4-15
　コード／パラメータ要約表　4-18
　シンタックスの要約　4-16
　ステータス・バイト　4-14
　ステータス・メッセージ　4-9
　ステータス・メッセージ情報表　4-11
　チェック　3-3
　データ・メッセージ　4-7
　電源投入時の初期設定　4-6
　メッセージ参照表　4-2
　リモート操作　4-1

[I]

INIT　5-54

[O]

OFFSET（オフセット）　5-25

[P]

PRESET（プリセット）　5-27
PWR REF （基準電力）　5-29

[R]

RECALL（リコール）　5-30
REL(相対モード）　5-32
RESOLN（分解能）　5-34

[S]

SENSOR（センサ）　5-36
SET RANGE （レンジ設定）　5-47
SPECIAL （スペシャル）　5-49
STORE （ストア）　5-54

[Z]

ZERO（ゼロ調整）　5-58

[あ]

イベント・ステータス・レジスタ，HP-IB　4-15
オート・レンジ　5-3
オペレータによる保守　1-2
オペレータによる保守　1-2
主な動作特性　1-3

[か]

確度テスト　6-4
簡単な使用法　2-1
簡単な使用法　2-1
　校正　2-1
　校正係数　2-2
　ゼロ調整　2-1
　その他の機能　2-3
　電力測定　2-2
　プリセット　2-1
キー操作の要約，他の機能　2-3
基準電力レベル・テスト　6-7
記録（性能テストの）6-11
限界値　5-22
校正周期　6-1

[さ]

自己テスト　5-53
詳細な使用法の説明
　CAL　5-4
　CAL FAC　5-7
　DUTY CYCLE（デューティ・サイクル）　5-10
　ENTER　5-12
　EXIT（エグジット）　5-14
　FREQ（周波数）　5-19
　HP-IB アドレス　5-62
　INIT　5-54
　OFFSET（オフセット）　5-25
　RECALL（呼び出し）　5-30
　REL　（相対モード）　5-32
　RESOLN（分解能）　5-34
　PRESET（プリセット）　5-27
　PWR REF　（基準電力）　5-29
　SENSOR（センサ）　5-36
　SET RANGE　（レンジ設定）　5-47
　SPECIAL(スペシャル)　5-49
　STORE(ストア)　5-54
　ZERO（ゼロ調整）　5-58
　限界値　5-22
　索引　5-1

[さ]

自動レンジ　5-3
セルフテスト　5-53
センサ・データ　5-38
ディスプレイ（表示）　5-8
特殊ステータス　5-57
トリガ動作　5-56
フィルタ　5-16
矢印キー　5-2
使用法　1-1
ステータス・バイト(HP-IB)　4-14
ステータス・メッセージ　4-9
ステータス・メッセージ情報表　4-11
性能テスト手順
確度テスト　6-4
基準電力レベル・テスト　6-7
ゼロ・キャリオーバ・テスト　6-2
性能テストの記録　6-11
性能テスト（はじめに）　6-1
説明
簡単な操作説明　2-1
電源投入　1-5
ゼロ・キャリオーバ・テスト　6-2
センサ・データ　5-38
その他のキー操作要約　2-3

[た]

チェック
HP-IB　3-3
基本フロント・パネル（基本的なチェック）　3-1
データ・メッセージ，HP-IB　4-7
電源投入の説明　1-5
動作特性　1-3
特殊ステータス　5-51

[は]

表
HP-IB コード／パラメータの要約　4-18
主な電気的特性　1-3
ステータス・メッセージの情報　4-11
表示　5-8
フィルタ　5-16
フロント・パネルの基本的なチェック　3-1
フロント・パネルのチェック　3-1

[ま]

メッセージ参照表（HP-IB ）　4-2

［や］

矢印キー　5-2

［ら］

リモート操作　4-1

横河・ヒューレット・パッカード株式会社

本社・営業本部：〒168 東京都杉並区高井戸東3丁目29番21号 03-331-6111(大代表)
東部支社：〒168 東京都杉並区高井戸東3丁目29番21号 03-331-6111(大代表)
関東支店：〒330 大宮市土手町1丁目2番 埼共連ビル内 0486-45-8031(代表)
八王子営業所：〒192 東京都八王子市高倉町9番1号 0426-42-1261(代表)
熊谷営業所：〒360 熊谷市筑波3丁目4番 熊谷朝日八十二ビル内 0485-24-6563(代表)
宇都宮営業所：〒320 宇都宮市大通り2丁目1番5号 明治生命宇都宮大通りビル内 0286-33-1153(代表)
長野営業所：〒394 岡谷市郷田1丁目2番10号 郷田ビル内 0266-23-0851(代表)
仙台営業所：〒980 仙台市国分町1丁目7番18号 明治生命仙台国分町ビル内 022-225-1011(代表)
東京支社：〒163 東京都新宿区西新宿2丁目7番1号 新宿第一生命ビル内 03-348-4611(大代表)
品川支店：〒108 東京都港区港南1丁目6番34号 東京日産港ビル内 03-458-5411(代表)
水戸営業所：〒310 水戸市三の丸1丁目4番73号 水戸三井ビル内 0292-25-7470(代表)
千葉営業所：〒280 千葉市中央3丁目3番1号 フジモト第一生命ビル内 0472-25-7701(代表)
横浜支社：〒221 横浜市神奈川区鶴屋町3丁目32番地の13 第二安田ビル内 045-312-1252(代表)
厚木支店：〒243 厚木市恩名1520番1号 0462-25-0031(代表)
西部支社：〒532 大阪市淀川区西中島5丁目4番20号 中央ビル内 06-304-6021(大代表)
名古屋支店：〒450 名古屋市中村区那古野1丁目47番1号 名古屋国際センタービル内 052-571-5171(代表)
静岡営業所：〒430 浜松市元城町219番地21号 浜松元城町第一生命ビル内 0534-56-1771(代表)
京都支店：〒600 京都市下京区塩小路通烏丸西入東塩小路町614 新京都センタービル内 075-343-0921(代表)
神戸支店：〒650 神戸市中央区海岸通2丁目2番3号 東和ビル内 078-392-4791(代表)
広島営業所：〒730 広島市中区本通り6番11号 安田生命広島ビル内 082-241-0611(代表)
福岡営業所：〒812 福岡市博多区博多駅南1丁目3番6号 第三博多偕成ビル内 092-472-8731(代表)
医科学機器事業本部：〒168 東京都杉並区高井戸東3丁目29番21号 03-331-6111(大代表)
相模原事業所：〒229 相模原市矢部1丁目27番15号 0427-59-1311(大代表)
工場：〒192 東京都八王子市高倉町9番1号 0426-42-1231(大代表)

PART No. 00437-90024
印刷：Jun. 1988
①H-T