

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 E5100A / B
ネットワーク・アナライザ
HP-IB プログラミング解説書

HP E5100A/B ネットワーク・アナライザ
HP-IB プログラミング解説書

SERIAL NUMBERS

本書の内容は、シリアル番号が JP2KC,JP3KC,JP4KC,JP5KC で始まる製品、
あるいはファームウェア・バージョンが 2.xx, 3.xx で始まる製品に適合します。
シリアル番号の詳細情報は、付録Aの「シリアル番号について」に記載されています。



HP Part No. E5100-97077
Printed in JAPAN 1998 年 9 月

第 9 版

注意

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。

本書には著作権によって保護される内容が含まれます。すべての著作権は、日本ヒューレット・パッカード株式会社が所有しています。本書の内容を、日本ヒューレット・パッカード株式会社の書面による同意なしに、複製、改変、および翻訳することは禁止されています。

日本ヒューレット・パッカード株式会社
神戸事業所 電子部品計測事業部
〒651-2241 兵庫県神戸市西区室谷 1-3-2

日本 HP は購入者に対し、社内使用に限り、このマニュアルに含まれるサンプル・プログラム (以下、サンプル・プログラム) を使用、複製又は変更する権利を許諾します。サンプル・プログラム (変更を加えたものも含まれます) を、第三者にライセンスをしたり、リースしたり、頒布、配布又は権利の譲渡をすることはできません。

日本 HP は、サンプル・プログラムについての保証責任を一切負いません。この保証に対する免責には、サンプル・プログラムの動作がインタラクションがないのものであったり、バグが皆無であることを含むサンプル・プログラムの品質、性能又は機能等に対する保証の免責を含みます。

日本 HP は、本機器の内容に関する保証の表示または明示は行いません。本質的に、当社は特定の目的に対する適合性や商品価値などを暗示するような保証はいたしません。

日本 HP は、サンプル・プログラム及びその使用が、第三者の特許権、商標権、著作権その他の知的所有権を侵害していないことを保証いたしません。

但し、日本 HP は、故意に第三者の特許権、商標権、著作権その他の知的所有権を侵害したり、そのような侵害物をお客様に引き渡したりすることはありません。

MS-DOS[®] は、Microsoft 社の登録商標です。

© Copyright 1995,1996,1997,1998 日本ヒューレット・パッカード株式会社

出版履歴

出版の日付および部品番号は現在のもので、出版の日付は、最新版が発行されるたびに更新します。（増刷時における小さな修正については、出版の日付の変更は行いません。）マニュアルのパーツ番号は、技術的に大きな変更があった場合に更新されます。

1995年 8月	初版
1995年 10月	第2版
1995年 11月	第3版
1995年 12月	第4版
1996年 8月	第5版
1997年 5月	第6版
1997年 12月	第7版
1998年 1月	第8版
1998年 9月	第9版

書体の規約

Bold (太字)	太字は、用語定義及び強調の場合に使用します。例「 icon are symbols 」
<i>Italics (イタリック体)</i>	イタリック体の部分は、英文における強調文や見出し、あるいはマニュアルや文献のタイトルを表しています。 また、イタリック体は、その部分にキーボードから入力する「名前」や「変数」が入ることを表すときにも使われます。例えば、「 <i>copy</i> ファイル名」は、キーボードから「copy」という単語をそのままタイプし、1つ空白をあけて「file1」のようなファイル名をタイプすることを意味します。
Computer	コンピュータ・フォントは、画面上のプロンプトやメッセージを表しています。
HARDKEYS	 内のラベルは、本器のフロントパネル上のキーに付いているラベルを示しています。
SOFTKEYS	 内のラベルは、本器の LCD 画面右側に表示されるソフトキーのメニューを示しています。

目次

1. はじめに	
本書の使い方	1-1
対象読者	1-1
本マニュアルの内容	1-2
プログラム・モジュールの使い方	1-2
プログラム・モジュールを使用しての実行プログラムの作成	1-3
初期化モジュール	1-3
例	1-3
HP-IB の概要	1-5
コントローラ	1-5
デバイス・セレクト	1-6
操作の準備	1-7
インスツルメント BASIC をコントローラとして使用する (オプション UKR を除く)	1-7
1. インスツルメント BASIC 用の HP-IB ケーブル接続	1-7
2. インスツルメント BASIC 用の HP-IB アドレスの設定	1-7
3. インスツルメント BASIC の設定	1-7
外部コントローラの使用	1-8
1. 外部 HP-IB ケーブルの接続	1-8
2. HP-IB アドレスの設定	1-8
3. HP BASIC 操作の準備	1-8
サンプル・プログラム・ディスク	1-9
ディスクからのプログラムのロード	1-9
PC 上でのサンプル・プログラム・ディスクの読み込み	1-9
関連ドキュメント情報	1-10
2. 設定および測定プログラム	
HP-IB コントロールの概要	2-1
HP-IB コマンドの送信	2-1
Query の送信と、応答の読み込み	2-2
測定手順の自動化	2-3
1. アクティブ・チャンネルの設定	2-3
2. 測定とフォーマットの設定	2-3
3. 掃引の設定	2-4
4. 校正	2-4
校正処理	2-5
5. デバイスの接続	2-5
6. 測定トリガ	2-6
外部コントローラを使用する場合	2-6
7. データの処理と転送	2-6
8. プログラムの終了	2-6
サンプル・プログラム -1: 基本測定	2-7

6. プログラミングのヒント	
はじめに	6-1
外部コントローラと HP E5100A/B の併用	6-1
ローカル操作のロックアウト (LOCAL LOCKOUT)	6-1
パス・コントロールの方法 (PASS CONTROL)	6-2
外部コントローラからのインスツルメント BASIC の制御	6-3
変数、配列の参照と転送	6-3
数値変数の参照	6-3
文字列変数の参照	6-3
数値変数の転送	6-4
文字列変数の転送	6-4
配列の参照と転送	6-4
外部からの BASIC コマンドの実行 (PROG:EXEC)	6-5
実行状態の制御	6-5
インスツルメント BASIC の実行状態の制御	6-5
インスツルメント BASIC プログラムの実行状態の調査	6-5
プログラムの転送	6-6
外部コントローラからインスツルメント BASIC への転送	6-6
インスツルメント BASIC から外部コントローラへの転送	6-7
サンプル・プログラム -3: 外部コントローラからのインスツルメント BASIC のコントロール	6-8
インスツルメント BASIC 用プログラム	6-9
外部コントローラ用プログラム	6-11
プログラミング・テクニック	6-13
ディスクの使用	6-13
ソフトキー・ラベルの使用 (ON KEY LABEL)	6-14
ソフトキー・ラベルの表示	6-14
処理時間の測定 (TIMEDATE)	6-15
HP-IB エラーのチェック (OUTPERRO?)	6-15
高速化のヒント	6-15
サンプル・プログラム -4: ソフトキー操作によるプログラムの読み込みと実行	6-17
並列処理	6-19
並列処理プログラム	6-19
サンプル・プログラム -4a: 並列処理	6-20
並列処理を行う場合の注意点	6-22
7. アプリケーション・サンプル・プログラム	
サンプル・プログラム -5: リスト掃引の設定と実行	7-2
校正データの保存と設定	7-4
サンプル・プログラム -6: 校正データの外部コントローラでの保存	7-4
サンプル・プログラム -7: 校正データの外部コントローラからの設定	7-5
サンプル・プログラム -8: セラミック振動子の解析	7-8
サンプル・プログラム -9: 水晶振動子の解析	7-10

8. コマンド・リファレンス

コモン・コマンド	8-1
*CLS	8-1
*ESE <数値>	8-1
*ESR?	8-1
*IDN?	8-2
*OPC	8-2
*PCB <数値>	8-2
*RST	8-2
*SRE <数値>	8-3
*STB?	8-3
*TRG	8-3
*TST?	8-3
*WAI	8-3
コマンド・リファレンス	8-4
ADTOTRAC	8-4
ANAMODE□{GAINP ZREFL ZTRAN}	8-4
ANAOCH{1-4}	8-4
ANAODATA	8-4
ANAOMEMO	8-5
ANAPOINS?□<数値>	8-5
ANARANG□<数値 1>,<数値 2>	8-5
ANARANGP□<数値 1>,<数値 2>	8-5
ANARFULL	8-6
ANASTIMP?□<数値>	8-6
ATRC□{1 2}	8-6
ATTI{A B C R}□{0 25}	8-6
ATTIAAUTO□{OFF ON 0 1}	8-7
ATTIBAUTO□{OFF ON 0 1}	8-7
ATTICAUTO□{OFF ON 0 1}	8-7
ATTIRAUTO□{OFF ON 0 1}	8-7
ATTW□<数値>	8-8
AUTO	8-8
BASL	8-8
BEEPDONE□{OFF ON 0 1}	8-8
BEEPFAL□{OFF ON 0 1}	8-9
BEEPWARN□{OFF ON 0 1}	8-9
BINSIZE□<数値>	8-9
BLIGHT□{OFF ON 0 1}	8-10
BOTV□<数値>	8-10
CALCOPY□<数値 1>,<数値 2>	8-10
CALI□{NONE RESP RAI ONEP}	8-10
CALK{O S L}{LS RS CP}□<数値>	8-11
CENS□<数値 1>,<数値 2>	8-11
CENT□<数値>	8-12
CHAD□<文字列>	8-12
CHAN□{1 2 3 4}	8-12
CIN	8-12
CIVAL□<数値>	8-12
CLACT□<数値>	8-13
CLASS11{A B C}	8-13

CLEL	8-14
CLEM{1-4}	8-14
CLEMNU3	8-14
CLES	8-14
CLTGT□<数值>	8-14
CONT	8-15
CONV□{OFF ZTRA YTRA ZREF YREF}	8-15
COPYRIGHT□{OFF ON 0 1}	8-15
CORR□{OFF ON 0 1}	8-16
CORRS?	8-16
COUC□{OFF ON 0 1}	8-16
COUT	8-16
CRED□<文字列>	8-17
CURD?	8-17
CURMPOIN?	8-17
CWFREQ□<数值>	8-17
DATAM□{NONE RESP RAI ONEP}	8-18
DATAMN□{1-10}	8-18
DATI	8-18
DAYMYEAR	8-18
DELA	8-19
DELO	8-19
DELR{1-4}	8-19
DELRFIXM	8-19
DIN	8-19
DISA□{ALLI HIHB ALLB BASS}	8-20
DISG□{OFF ON 0 1}	8-20
DISP□{DATA MEMO DATM DMM DDM}	8-20
DIST□{OFF ON 0 1}	8-21
DONE	8-21
DOUT	8-21
DSKEY	8-21
DUAC□{OFF ON 0 1}	8-21
EDITDONE	8-22
EDITLIS1	8-22
EDITLIS2	8-22
EDITLIST	8-22
ELED□<数值>	8-22
ENKEY	8-23
EQUC0?□<数值>	8-23
EQUCPARA5?	8-23
EQUCPARA?	8-24
EQUCPARS4?	8-24
EQUCPARS?	8-24
EQU□<数值>	8-25
ESB?	8-25
ESNB□<数值>	8-26
EXET□<数值>	8-26
EXPC□{OFF ON 0 1}	8-26
EXPZP□{OFF ON 0 1}	8-26
EXTRLOCK?	8-27

EXTT□{OFF ONSWEE}	8-27
FILC□<文字列 1>,<文字列 2>,<文字列 3>,<文字列 4>	8-27
FMT□{LOGM PHAS DELA ... ADMG ADMB MAGZDF}	8-28
FORM2	8-29
FORM3	8-29
FORM4	8-29
FORM5	8-29
GRAPCOL□{FIXC VARC MONO}	8-29
GRAPFORM□{PCL TIFF}	8-29
GRODAPER□<数值>	8-30
HOLD	8-30
IDN?	8-30
IFBW□<数值>	8-31
IFBWAUTO	8-31
INID	8-31
INP8IO	8-32
INPT?	8-32
INPUCALC{01-03}□<数值 (1)>,<数值 (2)>,...,<数值 (n)>	8-32
INPUDATA□<数值 1>,<数值 2>,...,<数值 n>	8-32
INPUDATAM{01-03}□<数值>	8-33
INPUFORM□<数值 1>,<数值 2>,...,<数值 n>	8-33
INPUIFORM□<数值 1>,<数值 2>,...,<数值 n>	8-33
INPUMEMO□<数值 1>,<数值 2>,...,<数值 n>	8-34
INPURAW□<数值 (1)>,<数值 (2)>,...,<数值 (n)>	8-34
INPURFORM□<数值 1>,<数值 2>,...,<数值 n>	8-34
INPURTMEM□<数值 (1)>,<数值 (2)>,...,<数值 (n)>	8-34
INPUSTIM□<数值 1>,<数值 2>,...,<数值 n>	8-35
INPUTRAC□<数值 1>,<数值 2>,<数值 3>	8-35
INPUTRACB□<数值 1>,<数值 2>,<数值 3>	8-35
IOPO?	8-36
LIMILINE□{OFF ON 0 1}	8-36
LIMITEST□{OFF ON 0 1}	8-37
LISDFBASE	8-37
LISDOBASE	8-37
LISFREQ	8-37
LISSLIS1	8-37
LISSLIS2	8-38
LMAX?□<数值>	8-38
LMAXS?□<数值>	8-38
LMIN?□<数值>	8-38
LMINS?□<数值>	8-39
LOWELIMI□<数值 1><数值 2><数值 3>...<数值 n>	8-39
MARD□{OFF ON 0 1}	8-39
MARK{1-4}□<数值>	8-40
MARKBUCK□<数值>	8-40
MARKCENT	8-40
MARKCONT	8-40
MARKCOUP	8-41
MARKDISC	8-41
MARKFSTI□<数值>	8-41
MARKFVAL	8-41

MARKL□{OFF ON 0 1}	8-42
MARKODATA	8-42
MARKOFF	8-42
MARKOMEMO	8-42
MARKREF	8-42
MARKSPAN	8-43
MARKSTAR	8-43
MARKSTOP	8-43
MARKTIME□{OFF ON 0 1}	8-43
MARKUNCO	8-44
MARKZERO	8-44
MAXPOIN?	8-44
MAXPORT?	8-44
MEAS1PT?□<数值>	8-44
MEAS□{AR BR CR RA BA CA RB AB CB RC AC BC R A B C}	8-45
MEASA	8-45
MEASR	8-45
MEASSTAT□{OFF ON 0 1}	8-46
MENU3□<数值>,<文字列 1>,<文字列 2>,<文字列 3>	8-46
MOHMSW□{A B},{ON OFF}	8-46
MONDYEAR	8-47
MOVADARY	8-47
MULC□{OFF ON 0 1}	8-47
NEGL	8-47
NEXPK?	8-47
NEXNPK?	8-48
NOMF□<数值>	8-48
NPEAK?	8-48
NPEAKLIST?	8-49
NPEAKSORT?□<数值>	8-49
NUMC□<数值>	8-49
NUMG□<数值>	8-49
NUMLMAX?	8-50
NUMLMIN?	8-50
NUMLMINMAX?	8-50
OSE□<数值>	8-50
OSER?	8-50
OSNT□<数值>	8-51
OSPT□<数值>	8-51
OSR?	8-51
OUT1ENVH	8-51
OUT1ENVL	8-52
OUT1H	8-52
OUT1L	8-52
OUT2ENVH	8-52
OUT2ENVL	8-52
OUT2H	8-52
OUT2L	8-53
OUT8IO□<数值>	8-53
OUTAIO□<数值>	8-53

OUTBIO□<数值>	8-53
OUTCIO□<数值>	8-53
OUTDIO□<数值>	8-54
OUTEIO□<数值>	8-54
OUTFIO□<数值>	8-54
OUTGIO□<数值>	8-54
OUTHIO□<数值>	8-54
OUTPCALC{01-03}?	8-55
OUTPCERR?	8-55
OUTPCF2?□<数值 1>,<数值 2>,<数值 3>,<数值 4>,<数值 5>...,<数值 n+4>	8-55
OUTPCFIL?□<数值 1>,<数值 2>,...,<数值 6>	8-57
OUTPDATA?	8-57
OUTPDATAM{01-03}?	8-58
OUTPDATAP□<数值>	8-58
OUTPDATAT?	8-58
OUTPDATTP?□<数值>	8-58
OUTPERRO?	8-59
OUTPFILT?□<数值>	8-59
OUTPFORM?	8-59
OUTPFORMP?□<数值>	8-59
OUTPIFORM?	8-60
OUTPINP8IO?	8-60
OUTPINPCIO?	8-60
OUTPINPDIO?	8-61
OUTPINPEIO?	8-61
OUTPIRFORM?	8-61
OUTPIRTMEM?	8-61
OUTPMARK?	8-62
OUTPMAX?	8-62
OUTPMEAN?	8-62
OUTPMEMO?	8-62
OUTPMEMOT?	8-63
OUTPMEMTP?□<数值>	8-63
OUTPMIN?	8-63
OUTPMINMAX?	8-63
OUTPMSTA?	8-64
OUTPMWID?	8-64
OUTPMWIL?	8-65
OUTPMWLF?	8-65
OUTPRAW?	8-65
OUTPRESF?□<数值 1>,<数值 2>	8-66
OUTPRESO?	8-66
OUTPRESR?	8-66
OUTPRFORM?	8-67
OUTPRFORMP?□<数值>	8-67
OUTPRTMEM?	8-67
OUTPRTMEMP?□<数值>	8-68
OUTPSTIM?	8-68
OUTPTITL?	8-68
OUTPTRAC?□<数值>	8-68

OUTPTRACB?□<数值 1>,<数值 2>	8-69
OUTPXF2?□<数值 1>,<数值 2>,<数值 3>,...,<数值 n+3>	8-69
OUTPXFIL?□<数值 1>,<数值 2>,...,<数值 5>	8-70
PARS□{OFF ON 0 1}	8-71
PEAK?	8-71
PEAKLIST?□<数值>	8-72
PEAKSORT?□<数值>	8-72
PHAO□<数值>	8-72
PHAS	8-72
PICIRC□{OFF ON 0 1}	8-73
POIN□<数值>	8-73
POLE?□<数值>	8-73
POSL	8-74
POWE□<数值>	8-74
POWS	8-74
POWU□{DBM WATT AMP}	8-74
PRES	8-75
PRINALL	8-75
PRIR□<文字列>	8-75
PTABORT□{OFF ON 0 1}	8-75
PTFOVHD□<数值>	8-76
PTFR□<数值>	8-76
PTFRSR□<数值>	8-76
PTPARA□<数值>	8-76
PTRACK□{OFF ON 0 1}	8-77
PTREPN□<数值>	8-77
PTSTAT?	8-77
PTTRGLMT□<数值>	8-77
PTTRGPHS□<数值>	8-78
PURG□<文字列>	8-78
RAID	8-78
RAISOL	8-78
RAIRESP	8-78
RECD□<文字列>	8-79
REFP□<数值>	8-79
REFV□<数值>	8-79
RESAVD□<文字列>	8-79
RESPDONE	8-80
REST	8-80
RFOUTSW□{1 2}	8-80
RPLENV?	8-80
RPLHEI?	8-81
RPLLHEI?	8-81
RPLMEA?	8-81
RPLMM?	8-81
RPLPP?	8-82
RPLPPS?	8-82
RPLRHEI?	8-82
RPLVAL?	8-82
RPOS	8-83
SADD	8-83

SAV1	8-83
SAVCA□{OFF ON 0 1}	8-83
SAVDA□{OFF ON 0 1}	8-83
SAVDALL□<文字列>	8-84
SAVDASC□<文字列>	8-84
SAVDDAT□<文字列>	8-84
SAVDGRAP□<文字列>	8-84
SAVDMNU3□<文字列>	8-85
SAVDSTA□<文字列>	8-85
SAVFA□{OFF ON 0 1}	8-85
SAVMA□{OFF ON 0 1}	8-85
SAVRA□{OFF ON 0 1}	8-86
SAVTA□{OFF ON 0 1}	8-86
SAVTMA□{OFF ON 0 1}	8-86
SCAFDATA	8-87
SCAFMEMO	8-87
SCAL□<数值>	8-87
SCAY□{1 0}	8-87
SDEL	8-88
SDON	8-88
SEAL	8-88
SEALMAX	8-88
SEALMIN	8-88
SEAM□{OFF MAX MIN TARG MEAN LMAX LMIN PPEAK}	8-88
SEAMAX	8-89
SEAMEAN	8-89
SEAMIN	8-89
SEAOFF	8-89
SEAPPEAK	8-90
SEAR	8-90
SEARSTOR	8-90
SEATARG□<数值>	8-90
SEDI□<数值>	8-90
SEET□{OFF ON 0 1}	8-91
SETIPT□<数值>	8-91
SETCDATE□<数值 (年)>,<数值 (月)>,<数值 (日)>	8-91
SETCTIME□<数值 (時)>,<数值 (分)>,<数值 (秒)>	8-92
SETZ□<数值>	8-92
SING?	8-92
SINSPEAK□{OFF ON 0 1}	8-93
SMOO□{OFF ON 0 1}	8-93
SMOOPER□<数值>	8-93
SPAN□<数值>	8-94
SPLD□{OFF ON 0 1}	8-94
SRCHFR?□{1 2 3 4 5 6},<数值>	8-94
SRCHR□<数值>	8-95
SRCHTRFL?□{1 2 3 4 5 6},<数值>	8-95
STANC	8-96
STAR□<数值>	8-96
STAS□<数值 (1)>,<数值 (2)>	8-97
STAW□<数值>	8-97

STIDROUT{1-16}□<数値>	8-97
STIMROUT{1-16}□<数値>	8-97
STOD{DISK MEMO}	8-98
STOMDISK	8-98
STOP□<数値>	8-98
STPSIZE□<数値>	8-98
STR□{ON OFF 1 0}	8-99
SWED□{DOWN UP}	8-99
SWET□<数値>	8-99
SWETAUTO	8-100
SWPT□{LINF LIST POWE RAMPF}	8-100
TARL?□<数値>	8-100
TARR?□<数値>	8-100
TARSubL?□<数値 1>[,<数値 2>]	8-101
TARSubR?□<数値 1>[,<数値 2>]	8-101
THR□<数値>	8-101
TIMO□{ON OFF 0 1}	8-102
TITL□<文字列>	8-102
TOPV□<数値>	8-102
TOTIME□<数値>	8-102
TRABGE	8-103
TRABLE	8-103
TRACK□{OFF ON 0 1}	8-103
TRAFDATA	8-104
TRAFMEMO	8-104
TRAP□{OFF ON 0 1}	8-104
TRAR□<数値 1>,<数値 2>	8-104
TRIGMEAS	8-105
TRIM□{CONT HOLD SING}	8-105
UPDD□{OFF ON 0 1}	8-105
UPPELIMI□<数値 1><数値 2><数値 3> ... <数値 n>	8-106
WIDT□{OFF ON 0 1}	8-106
WIDV□<数値>	8-106
WRIT16	8-107
WRIT24	8-107
SCPI コマンド (PROGram サブシステム・コマンド)	8-108
:PROGram:CATalog?	8-108
:PROGram[:SElected]:DEFine□<ブロック>	8-108
:PROGram[:SElected]:DELete[:SElected]	8-109
:PROGram[:SElected]:DELete:ALL	8-109
:PROGram[:SElected]:EXECute□<文字列>	8-110
:PROGram[:SElected]:NUMBer□<文字列>,<数値 (1)>[,<数値 (2)>[, ... [,<数値 (n)>]	8-110
:PROGram[:SElected]:STATe□{RUN PAUSE STOP CONTInue}	8-110
:PROGram[:SElected]:STRing□<文字列 (変数名)>,<文字列 (設定値 1)>[,<文字列 (設定値 2)>[, ... [,<文字列 (設定値 n)>]	8-111
:PROGram[:SElected]:WAIT	8-111

A. マニュアル・チェンジ	
はじめに	A-1
マニュアル・チェンジ	A-1
シリアル番号について	A-2
変更 1	A-3
変更 2	A-3
変更 3	A-4
変更 4	A-4
変更 4	A-5
B. コマンド・サマリ	
Meas/Format	B-1
Meas/Format メニュー	B-1
ファンクション・メニュー (Function Menu)	B-1
ポート選択メニュー (Port Select Menu)	B-2
ゲイン・フェーズ・フォーマット・メニュー (Gain-Phase Format Menu)	B-2
Z フォーマット・メニュー (Z Format Menu)	B-3
Display	B-3
表示メニュー (Display Menu (1/3) (2/3) (3/3))	B-3
リニア・スケール・メニュー (Linear Scale Menu)	B-4
ログ・スケール・メニュー (Log Scale Menu)	B-4
定義トレースメニュー (Define Trace Menu)	B-4
ベーシック・アロケーション・メニュー (Basic Allocation Menu)	B-4
Cal	B-5
ゲイン・フェーズ CAL メニュー (Gain-Phase CAL Menu)	B-5
スルー CAL メニュー (Thru CAL Menu)	B-5
レスポンス&アイソレーション CAL メニュー (Response & Isolation CAL Menu)	B-5
ゲイン・フェーズ 3 ターム CAL メニュー (Gain-Phase 3 Term CAL Menu)	B-5
ゲイン・フェーズ CAL STD 値メニュー (Gain-Phase CAL STD value menu)	B-6
Z: 反射 CAL メニュー (Z:Refl CAL Menu)	B-6
Z: 反射 CAL メニュー (Z: Refl CAL Menu)	B-6
Z: 反射 CAL STD 値 メニュー (Z: Refl CAL STD value menu)	B-6
Z: 伝送 CAL メニュー (Z: Trans CAL Menu)	B-6
Z: 伝送 3 ターム CAL メニュー (Z:Trans 3 Term CAL Menu)	B-7
1 パラメータ CAL メニュー (1 Term CAL Menu)	B-7
Z: 伝送 CAL STD 値 メニュー (Z: Trans CAL STD value menu)	B-7
Marker	B-7
マーカ・メニュー (Marker Menu)	B-7
マーカ検索メニュー (Marker Serch Menu)	B-7
検索範囲メニュー (Serch Range Menu)	B-8
マーカ・ユーティリティー・メニュー (Marker Utility Menu)	B-8
Δ モード・メニュー (Δ Mode Menu)	B-8
固定マーカ位置メニュー (Fixed Marker Position Menu)	B-8
マーカ・モード・メニュー (Marker Mode Menu)	B-8
Sweep	B-9
掃引メニュー (Sweep Menu)	B-9
掃引タイプ・メニュー (Sweep Type Menu)	B-9
掃引時間メニュー (Sweep Time Menu)	B-9
Trigger	B-10
トリガ・メニュー (Trigger Menu)	B-10
Start Stop Center Span	B-10

→ ファンクション・メニュー (→ Function Menu)	B-10
System	B-11
システム・メニュー (System Menu (1/3) (2/3) (3/3))	B-11
時計メニュー (Clock Menu)	B-11
アッテネータ設定メニュー (Att Setting Menu)	B-11
Save/Recall	B-11
保存/リコール・メニュー (Save/Recall Menu)	B-11
保存メニュー (Save Menu)	B-12
ファイル・ユーティリティ・メニュー (Menu)	B-12
バイナリ定義保存データ・メニュー Binary Define Save Data Menu	B-12
ASCII 定義保存データ・メニュー (ASCII Define Save Data Menu)	B-12
MISC セーブ・メニュー (MISC Save Menu)	B-13
Menu2	B-13
C. データ入出力形式	
データ・フォーマット	C-1
フォーム 2	C-1
フォーム 3	C-1
フォーム 4	C-2
フォーム 5	C-2
内部データ配列	C-3
D. 波形解析コマンド	
解析条件を設定するコマンド	D-1
ANAOCH{1 2 3 4}	D-2
ANARANG	D-2
ANARANGP	D-2
ANARFULL	D-3
ANAO DATA	D-3
ANAO MEMO	D-3
THRR	D-4
最大/最小/平均値解析コマンド	D-5
OUTP MAX?	D-5
OUTP MIN?	D-5
OUTP MIN MAX?	D-6
OUTP MEAN?	D-6
PEAK?	D-7
NEXP K?	D-7
NUML MAX?	D-8
NUML MIN?	D-8
LMAX?	D-9
LMIN?	D-9
TARR?	D-10
TARL?	D-10
リップル解析コマンド	D-11
RPLPP?	D-11
RPLHEI?	D-12
RPLRHEI?	D-13
RPLLHEI?	D-14
RPLENV?	D-15
RPLMEA?	D-16

RPLMM?	D-17
RPLVAL?	D-18
POLE?	D-19
フィルタ/レゾネータ解析コマンド	D-20
OUTPFILT?	D-21
OUTPXFIL?	D-23
OUTPXF2?	D-25
OUTPCFIL?	D-28
OUTPCF2?	D-31
OUTPRESO?	D-34
OUTPRESR?	D-36
OUTPRESF?	D-38
OUTPCERR?	D-40
EQUCPARA?	D-42
EQUCPARA5?	D-44
EQUCPARS?	D-45
EQUC0? <i>value</i>	D-46
EQUCPARS4?	D-47

E. HP 87510A 対 HP E5100A HP-IB コマンド対応表	
対応表	E-1

F. HP 87510A 用プログラムからの変更	
トリガに関するコマンド	F-1
シングルトリガ (SRQ)	F-1
シングル・トリガ・モード (SING)	F-1
校正測定に関するコマンド	F-2
校正測定終了の検出 (*OPC?)	F-2
使用例	F-2
校正係数計算終了の検出 (*OPC?)	F-2
CH1 と CH2 の CAL データの共有	F-2
データ転送に関するコマンド	F-3
バイナリ転送 (FORM2, FORM3, FORM4)	F-3
Meas/Format に関するコマンド	F-3
入力ポート (AR, MEASA, MEASR)	F-3
測定フォーマット (LOGM, PHAS, DELA, LINM, EXPP, LOGMP, LOGMD, REAL, IMAG, POLAR)	F-4
インピーダンス変換 (CONVZTRA, CONVZREF, CONVYTRA, CONVYREF)	F-5
解析機能に関するコマンド	F-5
BIN ソート (BINSLINE, BINS, BINOA, BINOB, EDITBINL)	F-5
リミット・ライン編集 (EDITLIS1, EDITLIS2)	F-5
その他	F-5
KEY コマンド	F-5

G. オプション 022

概要	G-1
測定方法	G-2
測定に必要なパラメータ	G-4
サンプル・プログラム・リスト	G-4
待ち受けに関する HP-IB コマンド	G-12
BINSIZE \square <数値>	G-12
INPUTRAC \square <数値 1>,<数値 2>,<数値 3>	G-12
INPUTRACB \square <数値 1>,<数値 2>,<数値 3>	G-12
MEAS1PT? \square <数値>	G-13
OUTPTRAC? \square <数値>	G-13
OUTPTRACB? \square <数値 1>,<数値 2>	G-14
TIMO \square {ON OFF 0 1}	G-14
TOTIME \square <数値>	G-14
TRABGE	G-15
TRABLE	G-15
TRAFDATA	G-15
TRAFMEMO	G-15
TRAP \square {OFF ON 0 1}	G-16
TRAR \square <数値 1>,<数値 2>	G-16
WRIT16	G-16
WRIT24	G-17

H. オプション 023

概要	H-1
位相追従ドライブ・レベル特性測定	H-2
1. 位相追従測定用の基本設定	H-2
2. π 型ネットワーク 治具用の設定	H-2
3. ドライブ・レベル特性測定用の設定	H-3
4. 追従測定用パラメータの設定	H-4
5. 共振点をサーチ	H-4
6. 追従測定	H-4
7. 測定結果	H-4
サンプル・プログラム・リスト	H-5
経時特性測定	H-9
経時特性を正確に測る方法	H-9
経時特性測定用サブルーチン	H-9
位相追従機能での注意点	H-9
位相追従がうまくいかない場合の原因と対策	H-9
位相追従機能での制限	H-10
オプション 023 特有のコマンド・リファレンス	H-10
FMT \square MAGZDF	H-10
PTABORT \square {ON OFF}	H-10
PTFOVHD \square <数値>	H-10
PTFR \square <数値>	H-11
PTFRSR \square <数値>	H-11
PTPARA \square <数値>	H-11
PTRACK \square {OFF ON}	H-11
PTREPN \square <数値>	H-12
PTSTAT?	H-12
PTTRGLMT \square <数値>	H-12

PTTRGPHS□<数值>	H-13
SRCHFR?□{1 2 3 4},<数值>	H-13
I. 部分掃引	
部分掃引に関するコマンド	I-1
サンプルプログラム	I-1
J. ファームウェア・バージョン 3 から加わった機能	
拡張インスツルメント BASIC 機能	J-1
HP-IB コマンドの表記方法	J-1
基本的な HP-IB コマンドの表記	J-1
パラメータが必要な HP-IB コマンドの表記	J-2
Query コマンドの表記	J-2
単純な Query コマンド	J-2
配列を返す Query コマンド	J-2
複数個の変数を返す Query コマンド	J-2
サンプルプログラム	J-3
一点補正機能	J-5
一点補正に関するコマンド	J-5
サンプル・プログラム (予め補間データを用意している場合)	J-5
基本的な 1 点補正方法 (レスポンス型)	J-5
基本的な 1 点補正方法 (レスポンス/アイソレーション型)	J-5
基本的な 1 点補正方法 (1 ポート型)	J-5
複数個の補正データを併用する例	J-6
サンプルプログラム (補間データを予め用意していない場合)	J-6
その他の新規コマンド	J-8
波形解析コマンド	J-8
K. 固定 C 付き CL ボードを用いた水晶振動子の負荷時共振周波数 (FL) 測定	
概要	K-1
プログラムの基本フロー	K-2
使用するコマンド	K-3
プログラム・リスト	K-4
索引	

図一覽

1-1. HP-IB デバイスとアドレス	1-6
3-1. 簡単なデータ処理の流れ 1	3-2
3-2. データ処理の流れ 2	3-3
3-3. ASCII およびバイナリ転送の内部処理の概略	3-7
3-4. IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット	3-8
3-5. IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマット	3-9
3-6. バイナリ・データ・ヘッダ	3-9
4-1. I/O ポートのピン配置	4-1
4-2. INPUT1, OUTPUT1, OUTPUT2 のタイミング・チャート	4-4
5-1. 一般的なステータス・レジスタ・モデル	5-1
5-2. トランジション・フィルタとコンディション・レジスタ	5-3
5-3. ステータス・レポート機構	5-4
5-4. ステータス・バイトの読取り例 (1)	5-5
5-5. ステータス・バイトの読取り例 (2)	5-5
5-6. SRQ の発生手順	5-11
6-1. 外部コントローラからのインスツルメント BASIC の制御フロー	6-9
6-2. 並列処理の概念	6-19
8-1. データ出力タイミングチャート	8-36
A-1. シリアル番号プレート	A-2
C-1. フォーム 2 データ転送フォーマット	C-1
C-2. フォーム 3 データ転送フォーマット	C-1
C-3. データ・プロセッシング・フロー・ダイアグラム	C-3
D-1. THRR	D-4
D-2. RPLPP?	D-11
D-3. RPLHEI?	D-12
D-4. RPLRHEI?	D-13
D-5. RPLLHEI?	D-14
D-6. RPLENV?	D-15
D-7. RPLMEA?	D-16
D-8. RPLVAL?	D-18
D-9. POLE?	D-19
D-10. OUTPFILT?	D-21
D-11. OUTPXFIL?	D-24
D-12. OUTPCFIL?	D-29
D-13. OUTPRESO?	D-34
D-14. OUTPRESR?	D-36
D-15. OUTPRESF?	D-38
D-16. OUTPCERR?	D-40
D-17. クリスタル振動子の 6 素子等価回路	D-42
D-18. クリスタル振動子の 4 素子等価回路	D-47
D-19. アドミタンス特性円線図	D-48
G-1. 待ち受け機能	G-1

G-2. 初期設定での動作説明	G-2
G-3. 測定結果表示	G-3
G-4. データ出力タイミングチャート	G-13
H-1. ドライブレベル特性測定	H-1
H-2. 経時特性測定	H-2
H-3. 測定結果表示例	H-3
H-4. 結果表示	H-5
I-1. サンプルプログラム：部分掃引	I-1
J-1. 今までの形式の BASIC プログラム	J-3
K-1.	K-2

表一覧

2-1. アクティブ・チャンネルの設定	2-3
2-2. 測定とフォーマットの設定	2-3
2-3. 掃引の設定	2-4
2-4. 校正	2-4
5-1. ステータス・バイト (STB) のステータス・ビット定義	5-5
5-2. イベント・ステータス・レジスタ (ESR) のステータス・ビット定義	5-6
5-3. イベント・ステータス・レジスタ B (ESB) のステータス・ビット定義	5-7
5-4. オペレーション・ステータス・レジスタ (OSR) のステータス・ビット定義	5-7
A-1. シリアル番号と変更点	A-1
A-2. ファームウェア・バージョンと変更点	A-1
C-1. 内部データ配列出力コマンド	C-3
C-2. 内部データ配列入力コマンド	C-4
F-1. 入力ポートに関するコマンドの互換性	F-3
F-2. フォーマットに関するコマンドの互換性	F-4
F-3. インピーダンス変換とインピーダンス測定のコマンド対応	F-5
K-1. 使用するコマンド	K-3

はじめに

本書の使い方

本書は、HP E5100A/Bでの HP-IB のプログラミングについて説明しています。ここには、HP-IB コマンド・リファレンスを参考にするだけでは理解しにくい、プログラムの作成のための追加情報が記されています。また、HP-IB 測定器を効果的にコントロールするための情報、テクニック、そしてサンプルなども含まれています。

本マニュアルを効率的に使用するためには、次の中の HP-IB コントローラが1つ必要です。

- HP インストールメント BASIC (HP インストールメント BASIC 削除のオプション UKR がインストールされていない限り、HP E5100A/B にはこの機能が付いています。) HP E5100A/B に内蔵の HP-IB コントローラです。
- HP BASIC 3.0 以降がインストールされた HP 9000 Series 200 または 300 コンピュータ。HP BASIC 3.0 には、HPIB、GRAPH、IO、KBD そして ERR バイナリが必要です。

本書は、HP E5100A/B をコントロールするためのプログラムの書き方について説明しています。学習時間を短縮するために、数多くのサンプルのモジュールやプログラムが含まれています。

対象読者

本書は、HP-IB インターフェースで HP E5100A/B をコントロールすることを目的とした、プログラマーの方を対象にしています。

本書では、HP BASIC を使用した HP-IB のプログラミングについて説明しています。したがって、BASIC の基本的な知識を持った方が対象となります。BASIC のプログラミングの経験が全くない方は、本マニュアルを読まれる前に、本章の最後にある関連ドキュメントの一覧を参照してください。本書では、BASIC プログラミングに関する高度な知識は必要としません。

本書は、HP E5100A/B の操作および機能を習得されている方を対象にしています。HP E5100A/B を初めて操作される方は、『ユーザーズ・ガイド』をご覧になって、HP E5100A/B の操作方法を習得してください。

本マニュアルの内容

本マニュアルは、次の章に分かれています。

- 第 1 章 「はじめに」には、本マニュアルの概要、サンプル・プログラムの使い方、HP-IB の概要、ハードウェアの設定、そしてサンプル・プログラム・ディスクの説明が含まれています。本章には、本マニュアル全体を通して必要な、重要な情報が含まれています。まず本章をお読みください。
- 第 2 章 「設定および測定プログラム」では、HP-IB コマンドの基礎が説明されています。また、設定、補正、トリガ、データの取得などを含んだ測定プログラムの書き方も説明されています。自動測定プログラムを作成したい方はこの章をお読みください。
- 第 3 章 「データの処理と転送」では、データ処理の流れと、(トレース・データまたは校正データを含む) 内部データ配列へのアクセス方法の順序を説明をしています。本器から測定したトレース・データを取得したい場合は、本章をお読みください。
- 第 4 章 「I/O ポートの使い方」には、リア・パネルの I/O ポートの使い方に関する情報が含まれています。外部の測定器 (ハンドラ等) との通信に I/O ポートを使用したい場合は、本章をお読みください。
- 第 5 章 「ステータス・レポート機能」では、本器のステータス・レポートのシステムや、その使い方が解説されています。本章では、SRQ 割り込みも解説されています。BASIC プログラムに使う本器のステータスを知りたい場合は、本章をお読みください。
- 第 6 章 「プログラミングのヒント」には、測定に直接関係しない、プログラミングに便利な情報が含まれています。これには、ディスクのアクセス、インスツルメント BASIC のコントロール、そしてプログラムのデバッグ等が含まれています。
- 第 7 章 「アプリケーション・サンプル・プログラム」では、実際の測定を行う場合に使用するサンプル・プログラムを掲載します。
- 第 8 章 「コマンド・リファレンス」では、HP-IB コマンドをアルファベット順にすべて説明しています。

プログラム・モジュールの使い方

本書には、完全なプログラムのスタイルになっていない、サンプル・プログラム・モジュールが多く含まれています。これらのプログラム・モジュールには、必要なコード以外は含まれていませんので、モジュールの機能が簡単に理解できるようになっています。これらのモジュールを組み合わせることによって、必要なプログラムを作成することができます。

プログラム・モジュールは、次のスタイルと書体によって解説されています。

SAMPLE CODE サンプル・コードのコメントです。

上記の例のように、モジュールには行番号も、初期化処理も、END 文もありません。実行可能な BASIC プログラムには、これら全てが必要です。

プログラム・モジュールを使用しての実行プログラムの作成

サンプル・プログラム・モジュールを使用したプログラムを作成するには、次の手順にしたがいます。

1. プログラムの先頭に初期化モジュールを追加します。
2. プログラム・モジュールを配置します。
3. プログラムの最後に実行される行に END 文を追加します。

行番号は、BASIC エディタによって自動的に付加されます。

初期化モジュール

初期化モジュールは、ハードウェアの識別子を変数として定義し、インスツルメント BASIC と HP BASIC の差を吸収します。通常は、初期化モジュールを変更するだけで、インスツルメント BASIC と HP BASIC で同じプログラムを使うことができます。初期化モジュールは、HP-IB の初期化も行います。

以下は、プログラムの典型的な初期化モジュールです。

ASSIGN @E5100 TO 800	HP-IBアドレスに800を代入する。
Scode=8	インターフェース・セレクト・コードに8を代入する。
ABORT Scode	アクティブ・コントロールを取得する。
CLEAR @E5100	インターフェースをプリセットする。
OUTPUT @E5100;"DISAHIHB"	ディスプレイ・モードをセットする。

モジュール 1-1. インスツルメント BASIC の初期化

ASSIGN @E5100 TO 717	HP-IBアドレスに717を代入する。
Scode=7	インターフェース・セレクト・コードに7を代入する。
ABORT Scode	アクティブ・コントロールを取得する。
CLEAR @E5100	インターフェースをプリセットする。

モジュール 1-2. 外部コントローラの初期化

本マニュアルの各モジュールでは、プログラムの最初に適当な初期化モジュールが存在するものと仮定しており、次のような変数を特に説明することなく使用しています。

@E5100 HP E5100A/B のデバイス・セクタを表します。800 はインスツルメント BASIC 用で、717 は外部コントローラ用です。

Scode HP E5100A/B が接続されている、インターフェース・セレクト・コードを表します。8 はインスツルメント BASIC 用で、7 は外部コントローラ用です。

例

例として、第 2 章のモジュール 2-2 とインスツルメント BASIC を使用した、完全なプログラムを以下に示します。

```

10 ASSIGN @E5100 TO 800      ! モジュール1-1
20 Scode=8                  !
30 ABORT Scode              !
40 CLEAR @E5100            !
50 OUTPUT @E5100;"DISAHIHB" !
60 !

```

```
70 OUTPUT @E5100;"PRES;CHAN2" ! モジュール2-2  
80 !  
90 END
```

HP-IB の概要

HP-IB は、コントローラ、測定器、そして周辺機器をシステムに統合するために使用される、汎用のデジタル・インターフェース・システムです。HP-IB は、IEE488BUS 標準規格に準拠したヒューレット・パッカード社のインターフェース・バスの呼称です。

コントローラ

HP-IB デバイスに対して、トーク（データの出力）またはリスン（データの受け取り）を許可することのできるデバイスをコントローラといいます。

アクティブ・コントローラは、（複数のコントローラが接続されている場合）バス上の他のデバイスをコントロールすることができます。コントローラは、1度に1つしかアクティブになることができません。アクティブ・コントローラは、PASS CONTROL コマンドを使用することによって、他のコントローラに制御をパスすることができます。

同一バス上でシステム・コントローラになることのできるのは、1つのコントローラだけです。システムの電源がオンの時は、システム・コントローラがアクティブ・コントローラになります。別のコントローラがアクティブ・コントローラの場合、システム・コントローラは、ABORT セレクト・コードを実行することにより、いつでもアクティブ・コントローラになることができます。

デバイス・セレクト

HP-IB のデバイス・コントロールは、アクティブ・コントローラからコマンドを送ることによって、行われます。アクティブ・コントローラは、デバイス・セクタを指定することによって、対象となるデバイスを選択することができます。

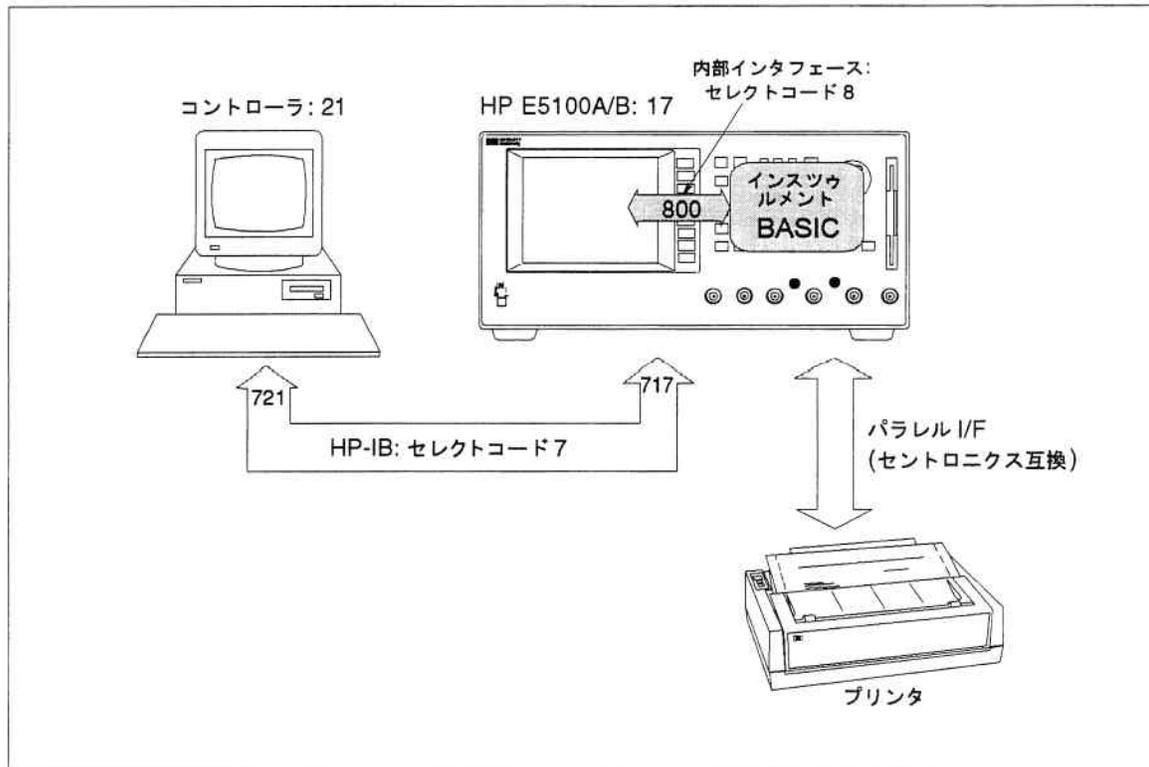


図 1-1. HP-IB デバイスとアドレス

図 1-1 は、HP-IB アドレスとデバイス・セクタの関係を示しています。たとえば、HP-IB 上のアドレスが“1,”のプリンタのデバイス・セクタは、HP-IB では“701”です。

HP インストールメント BASIC は、HP E5100A/B の中で内蔵インターフェースによって接続されています。内蔵インターフェースのインターフェース・セレクト・コードは、“7.”という外部セレクト・コードと区別するために“8”になっています。

本器だけが内蔵インターフェースに接続されているため、インストールメント BASIC から内部接続されたアナライザを指定するには、“00”から“30”までのどのアドレスでも使用することができます。本書では、デバイス・セクタが“800”になるように、“00”というアドレスを使用します。

操作の準備

この項では、HP-IB ケーブルの接続と、HP-IB コントロールのアドレスの設定について解説します。本器をコントロールには、次の2つのどちらかの方法を選ぶことができます。

- インストゥルメント BASIC コントローラの使用 (オプション UKR は除く)
- 外部コントローラの使用

どちらの場合でも、次の処理を使用して、コントローラと本器の準備をすることができます。

1. HP-IB ケーブルを接続する。
2. HP-IB アドレスをセットする。
3. コントローラの使用準備を行う。

インストゥルメント BASIC をコントローラとして使用する (オプション UKR を除く)

HP インストゥルメント BASIC システムは、本器に内蔵された BASIC コントローラです。HP インストゥルメント BASIC は、HP BASIC のサブセットです。

HP インストゥルメント BASIC を使用すれば、HP E5100A/B を内部からコントロールすることができます。HP インストゥルメント BASIC には、システム・コントローラになることができます。他の HP-IB 測定器も、HP E5100A/B のリア・パネルにある HP-IB コネクタを通して、コントロールすることができます。

1. インストゥルメント BASIC 用の HP-IB ケーブル接続

本器とインストゥルメント BASIC とは、すでに本器の内蔵インターフェースで接続されているので、特に接続する必要はありません。図 1-1 をご覧ください。しかし、他の HP-IB 測定器を接続する必要がある場合は、次ページの「外部 HP-IB ケーブルの接続」をご覧ください。

2. インストゥルメント BASIC 用の HP-IB アドレスの設定

HP-IB アドレスのフロント・パネルの設定は、内蔵インターフェースに影響しないので、特に必要ではありません。「デバイス・セクタ」で示されているように、本器の指定には内蔵インターフェース経由で、どのアドレスでも使用することができます。

3. インストゥルメント BASIC の設定

インストゥルメント BASIC を設定するには、以下の手順に従ってください。

1. DIN キーボードをリア・パネルのコネクタに接続します。(『ユーザーズ・ガイド』をご覧ください。)
2. 本器の電源を投入します。
3. PRINT 文用のインストゥルメント BASIC の出力領域を、LCD ディスプレイに割り当てるために、**Display** **DISPLAY ALLOCATION HALF INSTR HALF BASIC** を押します。
4. **System** **I-BASIC EDIT** を押して、インストゥルメント BASIC エディタを開きます。

インストゥルメント BASIC エディタの詳しい使用方法は、『Using HP インストゥルメント BASIC』をご覧ください。

本器の電源を投入した後でキーボードを接続した場合は、**Preset** を押してキー入力を可能にしてください。

外部コントローラの使用

外部コントローラを使用すれば、リア・パネルの HP-IB インターフェースを使用して本器をコントロールすることができます。HP-IB ケーブルを使用してコントローラと本器を接続してください。

1. 外部 HP-IB ケーブルの接続

本器と外部測定器を HP-IB ケーブルで接続します。HP-IB コネクタは、本器のリア・パネルにあります。HP-IB ケーブルを接続する際のルールを以下に示します。

- HP-IB デバイスは、合計で最大 15 までです。
- 最大合計ケーブル長は 20m で、各ケーブルは最大 2m までです。

上記のルールが守られていれば、HP-IB ケーブルをどのような形態（リニア、スター、コンビネーション）でも接続することができます。

注記

HP-IB ケーブルを接続には、ドライバは使用しないでください。ドライバのスロットは、取り外し時以外には使用しないでください。



2. HP-IB アドレスの設定

本器には、HP-IB アドレス設定用のハードウェア・スイッチがありません。設定は、フロント・パネルの操作のみになります。本器の HP-IB アドレスを変更するには、以下の手順に従ってください。

1. **System** HP-IB を押します。
2. **ADDRESS: E5100A** または **ADDRESS: E5100B** を押します。
3. 数値キーパッドを使用して、新しいアドレスを入力します。（外部コントローラの HP-IB アドレスの重複は避けてください。）
4. **x1** を押して操作を完了します。

別の HP E5100A/B をコントロールしたい場合は、HP-IB アドレスを変更し、同一バス上のアドレスの重複を避けてください。

本器が外部コントローラから HP-IB コマンドを受け取ると、**Local** がディスプレイ上に現れ、本器がリモート・モードになったことを示します。リモート・モードでは、フロント・パネルのキー操作をおこなうことができません。リモート・モードをキャンセルするには、**Local** を押します。

3. HP BASIC 操作の準備

HP BASIC の操作準備をするには、お手元の HP BASIC のシステム・マニュアルをご覧ください。

サンプル・プログラム・ディスク

本マニュアル中のサンプル・プログラム（プログラム・モジュールではありません。）は、付属のサンプル・プログラム・ディスク（HP パーツ番号 E5100-61001）にあります。

ディスクからのプログラムのロード

IBASIC のサンプル・プログラムを使用するには、まずそれをインストゥルメント BASIC にロードしてから実行します。

1. サンプル・プログラム・ディスクを、ディスプレイの下にある内蔵ディスク・ドライブに挿入します。
2. **Display** **DISPLAY ALLOCATION BASIC STATUS** を押します。
3. MSI ":INTERNAL,4"
4. GET "ファイル名" **Return** とタイプします。

外部コントローラのサンプル・プログラムを使用するには、まずそれを外部コントローラにロードしてから実行します。

1. 外部コントローラの HP BASIC を設定します。
2. コントローラのディスク・ドライブに、サンプル・プログラム・ディスクを挿入します。
3. ディスク・ドライブを現在のディレクトリに設定します。
4. GET "ファイル名" **Return** とタイプします。

指定可能なファイル名は、本マニュアルのサンプル・プログラムの前にあります。

PC 上でのサンプル・プログラム・ディスクの読み込み

サンプル・プログラム・ディスクは、HP コントローラで使用される LIF (Logical Interchange フォーマット) で供給されているために、PC からこのディスクを読むことはできません。プログラムを、PC で読むことのできる DOS フォーマットにコンバートしたい場合は、以下の手順に従ってください。

1. DOS フォーマットされたディスク（3.5 インチ）を用意します。
2. プログラムを、サンプル・プログラム・ディスクからインストゥルメント BASIC にロードします。この手順に関しては、「ディスクからのプログラムのロード」をご覧ください。
3. サンプル・プログラム・ディスクを取り出し、DOS フォーマットされたディスクを挿入します。
4. SAVE "ファイル名" **Return** とタイプします。

本器は、LIF あるいは DOS フォーマットをサポートし、どちらのディスクが使用されているか自動的に判別します。

注記 HP E5100A/B では、LIF フォーマットのディスクを初期化することはできません。



関連ドキュメント情報

以下のドキュメントを参照することにより、本マニュアルで述べられているものよりも詳細な情報を得ることができます。

以下のマニュアルは、HP E5100A/B に付属しています。

- 『HP E5100A/B ユーザーズ・ガイド』 本器の説明、およびフロント・パネルのキー操作

* 『HP E5100A/B 機能説明書』 本器をフロント・パネル・キーから操作する機能について説明しています。

HP E5100A/B には、オプション UKR (HP インストゥルメント BASIC 削除) が備わっていない限り、以下のマニュアルも付属します。

- 『Instrument BASIC Manual Supplement』 インストゥルメント BASIC の情報

以下のドキュメントでも、関連情報を得ることができます。

- 『HP BASIC プログラミング・ガイド』 HP BASIC プログラミングの解説 (HP BASIC システムに付属)
- 『Tutorial Description of the Hewlett-Packard Interface Bus』 HP-IB および IEEE 488 標準の概要 (HP ドキュメント番号 5952-0156)

設定および測定のパログラム

本章では、設定、ユーザ校正、トリガ、データの取得などを含む基本的な測定プログラムを解説します。本章では、以下の項目について説明します。

- HP-IB コントロールの概要
- 測定手順の自動化
- サンプル・プログラム：基本測定プログラム

HP-IB コントロールの概要

プログラムを書き始める前に、本器に HP-IB コマンドを送る方法を知っておかなければなりません。この項では、以下の項目について説明します。

- HP-IB コマンドの送信
- Query の送信と応答の読み込み

HP-IB 測定器のプログラミング経験がある方は、この項を飛ばして「測定手順の自動化」に進んでください。

HP-IB コマンドの送信

HP BASIC とインスツルメント BASIC は、**OUTPUT** ステートメントを使用して、HP-IB デバイスをコントロールする HP-IB コマンドを送ります。たとえば、

```
OUTPUT @E5100;"PRES" 本器をプリセット
```

モジュール 2-1. 本器のプリセット

この行は、HP-IB コマンドをダブル・クォート (**PRES**) でかこんで、アドレスが @E5100 の HP-IB デバイスに送ります。このコマンドは本器をプリセットします。 **Preset** キーを押した場合と同じ動作をします。各 HP-IB コマンドをセミコロン (;) で区切ることによって、複数のコマンドを 1 行で送ることもできます。

```
OUTPUT @E5100;"PRES;DISAHIHB" PRESとDISAHIHBを1行で送る。
```

モジュール 2-2. 1 行内での複数コマンドの送信

Query の送信と、応答の読み込み

送信後に応答を返すコマンドがあります。これらのコマンドを、Query といいます。Query には、コマンドの最後に疑問符 (?) が付きます。

応答は、次のように ENTER ステートメントを使用することによって、取り出すことができます。

<pre>OUTPUT @E5100;"CENT?"</pre>	この行は、センター周波数設定を問い合わせます。
<pre>ENTER @E5100;Center</pre>	この行は、戻り値を取り出します。

モジュール 2-3. センター周波数設定の問い合わせ

戻ってきた値は、正しいタイプの変数に格納しなければなりません。上の例では、Query は、現在のセンター周波数設定に応じた値を返します。したがって 2 番目の行は、戻り値を数値タイプの変数 (**Center**) に入れています。

各コマンドの戻りデータのタイプ (数値あるいは文字列) は『HP-IB コマンド・リファレンス』のリファレンスの項にあります。

測定手順の自動化

この項は、サンプル・プログラム・モジュール、および以下の機能を使用した本器の設定に相当するコマンドについて解説します。

1. アクティブ・チャンネルの設定
2. 測定とフォーマットの設定
3. 掃引の設定
4. 校正
5. デバイスの接続
6. 測定のトリガ
7. データの処理と転送
8. プログラムの終了

1. アクティブ・チャンネルの設定

測定、フォーマット、校正、表示、マーカ等の本器の各機能の設定をする前に、まずアクティブ・チャンネルを指定します。この指定が、全ての設定に影響します。

表 2-1. アクティブ・チャンネルの設定

設定	キー操作	HP-IB コマンド
アクティブ・チャンネル 1	Meas/Format ACTIVE CH [CH2] ¹	CHAN1

1: ラベルが [CH2] の場合は、ソフトキーを使用してラベルを [CH1] に切り替えます。

これに相当するプログラムは、以下のようになります。

```
OUTPUT @E5100;"CHAN1" アクティブ・チャンネルをチャンネル1にセットする。
```

モジュール 2-4. アクティブ・チャンネルの設定

2. 測定とフォーマットの設定

表 2-2. 測定とフォーマットの設定

設定	キー操作	HP-IB コマンド
ゲイン/フェーズ機能	Meas/Format FUNCTION[]	ANAMODE GAINP
A/R 測定	Meas [] A/R	MEAS AR
LOG MAG フォーマット	FORMAT LOG MAG	FMT LOGM

アクティブ・チャンネル、測定、フォーマットの設定に相当するプログラムは、以下のようになります。

OUTPUT @E5100;"CHAN1;ANAMODE GAINP;MEAS AR;FMT LOGM" アクティブ・チャンネルを1、ゲイン・フェーズ機能で、測定をA/R、そしてフォーマットをLOG MAGにセットする。

モジュール 2-5. アクティブ・チャンネル/測定/フォーマットの設定

3. 掃引の設定

表 2-3. 掃引の設定

設定	キー操作	HP-IB コマンド
センター周波数を 70 MHz に	CENTER 70 ×M	CENT 70MHZ
周波数スパンを 100 kHz に	SPAN 100 ×k	SPAN 100KHZ

これに相当するプログラムは、以下のようになります。

OUTPUT @E5100;"CENT 70MHZ" センター周波数を 70 MHzにセットする。
 OUTPUT @E5100;"SPAN 100KHZ" スパンを 100 kHzにセットする。

モジュール 2-6. 掃引の設定

注記



コマンド実行時には、それらの順番に注意してください。HP E5100A/B には、2組のチャンネル設定と2つのステイミュラスがあり、それぞれ別に設定することができます。設定は、現在選択されているアクティブ・チャンネル、またはアクティブ・ステイミュラスに適用されます。したがって、アクティブ・チャンネル/ステイミュラスは、他の設定をおこなう前に設定しなければなりません。

4. 校正

キー操作と、対応する HP-IB コマンドを以下で解説します。

表 2-4. 校正

設定	キー操作	HP-IB コマンド
レスポンス校正開始	CAL RESPONSE	CALIRESP
THRU 測定	THRU	STANC
校正の完了	DONE:RESPONSE	RESPDONE

例として、周波数レスポンス校正の手順と、対応する HP-IB コマンドを見てみます。

設定処理で説明されているように、校正をおこなうには、**OUTPUT**ステートメントを使用して HP-IB コマンドを正しい順番で実行しなければなりません。さらに、もう一つ重要なことがあります。HP E5100A/B が校正スタンダードを測定している間、あるいは校正係数を計算している間は、プログラムを停止しなければなりません。

2-4 設定および測定のプログラム

プログラムを停止しなければならない理由は、HP E5100A/B の測定モジュールとインスツルメント BASIC が、データを別々に処理するためです。このため、インスツルメント BASIC は、測定器の測定モジュールがジョブを完了する前に次のコマンドを実行しようとしています。これは、測定モジュールが時間のかかるジョブ（掃引や校正係数の計算）を処理している場合に起こる場合があります。測定モジュールは、処理中に受け取った HP-IB コマンドを処理することができません。したがって、HP-IB コマンドを正常に実行するには、測定モジュールと、コントローラで使用される処理の同期をとらなければなりません。以下のモジュールは、2つの処理の同期の取り方を示します。

校正処理

1. 校正モードの設定

```
OUTPUT @E5100;"CALIRESP"  校正モードをレスポンスにセットする。
```

モジュール 2-7. 校正モードの設定

2. スタンダードを接続して、測定をおこなう。

掃引処理は、より多くの時間を必要とするので、STANC? Query を使用して、掃引の完了をチェックしなければなりません。STANC? を実行すると、校正測定を開始し、校正測定終了次第、1 を返します。そして、ENTER ステートメントが Query からの戻り値を受け取るまで、プログラムは先に進みません。

```
INPUT "CONNECT THRU, THEN PRESS ANY KEY",A$  プロンプト・メッセージを表示して、キー入力待。  
OUTPUT @E5100;"STANC?"  測定をおこなう。  
ENTER @E5100;Tmp
```

モジュール 2-8. 接続と測定

3. 測定完了時に、校正係数が計算されます。

校正係数の計算時にも、プログラムを停止させる必要があります。ここでは、RESPDONE? が計算の完了を監視するために使用されます。

```
OUTPUT @Hpe5100;"RESPDONE?"  校正係数の計算をおこなう。  
ENTER @E5100;Tmp
```

モジュール 2-9. 校正係数の計算

これで校正が完了し、HP E5100A/B による測定の準備が整いました。

5. デバイスの接続

オペレータに、デバイスを接続するように伝える必要があります。このステートメントは、INPUT を使用して、キーボードからデータが入力されるまで、プログラムを停止させます。

```
INPUT "CONNECT DUT, THEN PRESS [RETURN]",A$  メッセージを表示して、データの入力待。
```

モジュール 2-10. デバイスの接続

デバイスが接続されると、プログラムが測定を開始します。校正の時と同様に、測定が完了するまで、プログラムを停止させる必要があります。

6. 測定のトリガ

測定による掃引が1回のみの場合は、次の1行を実行することによって、掃引完了のモニタをおこなう処理を省略することができます。

```
EXECUTE "SING" シングル測定を実行する。
```

モジュール 2-11. 測定のトリガ

EXECUTE ステートメントによって SING コマンドが実行されると、プログラムは掃引の完了まで停止します。

注記



EXECUTE コマンドは、HP E5100A/B のインスツルメント BASIC でのみサポートされているので、外部コントローラからこの方法を使用することはできません。複数回掃引の場合と同じ方法で、掃引の終了とプログラムを同期させる必要があります。

外部コントローラを使用する場合

外部コントローラを使用する場合は EXECUTE ステートメントが使用できないので、SING? Query を使用して掃引の終了を検出します。

```
OUTPUT @Hpe5100;"SING?"  
ENTER @Hpe5100;;Tmp
```

モジュール 2-12. 外部コントローラ用トリガ・モジュール

7. データの処理と転送

Query コマンドを使用すれば、必要な測定データを取り出すことができます。

以下の処理では、(表示領域の最大値を返す。)OUTPMAX? コマンドを実行しています。

```
OUTPUT @Hpe5100;"OUTPMAX?"      最大値を返すため Query  
ENTER @Hpe5100;Value  
PRINT "Maximum value:",Value;"dB" 戻り値を表示する。
```

モジュール 2-13. データの処理と転送

8. プログラムの終了

プログラムを終了します。GOTO ステートメントなどを使用して測定を繰り返すこともできます。

```
END プログラムの終了
```

モジュール 2-14. プログラムの終了

サンプル・プログラム -1: 基本測定

以下に、この項で説明したプログラムのリストを示します。このプログラムを参照して、説明を確認してください。

Disk



このプログラムは、付属のサンプル・プログラム・ディスクに、**BASIC** (For Instrument BASIC) という名前で含まれています。外部コントローラ用のプログラムは、**BASIC_E**という名前になっています。

```
110 ASSIGN @E5100 TO 800          ! IBASIC の初期化
120 Scode=8                       ! [モジュール 1-1]
130 CLEAR @E5100                  !
140 OUTPUT @E5100;"DISAHIHB"      !
150 !
160 OUTPUT @E5100;"PRES"          ! アナライザのプリセット
170 !                               ! [モジュール 2-1]
180 !
190 OUTPUT @E5100;"CHAN1;ANAMODE GAINP;MEAS AR;FMT LOGM"
                                   ! チャンネル/測定/フォーマットの設定
                                   ! [モジュール 2-5]
200 !
210 !
220 OUTPUT @E5100;"CENT 70MHZ"    ! 掃引設定
230 OUTPUT @E5100;"SPAN 100KHZ"   ! [モジュール 2-6]
240 !
250 OUTPUT @E5100;"CALI RESP"     ! 校正モード設定
260 !                               ! [モジュール 2-7]
270 !
280 INPUT "CONNECT THRU, THEN PRESS [RETURN].",Dum$
                                   ! 接続と校正測定
290 OUTPUT @E5100;"STANC?"        ! [モジュール 2-8]
300 ENTER @E5100;Tmp              !
310 !
340 OUTPUT @E5100;"RESPDONE?"     ! 校正係数の計算
350 ENTER @E5100;Tmp              ! [モジュール 2-9]
360 !
400 DISP "RESPONSE CAL COMPLETED" ! メッセージの表示
410 !
420 INPUT "CONNECT DUT, THEN PRESS [RETURN].",Dum$
                                   ! デバイスの接続要求
                                   ! [モジュール 2-10]
430 !
440 !
450 EXECUTE "SING"                 ! 測定のトリガ
460 !                               ! [モジュール 2-11]
470 !
480 OUTPUT @E5100;"AUTO"          ! オート・スケール
490 !
500 OUTPUT @E5100;"OUTPMAX?"      ! データの処理と転送
510 ENTER @E5100;Value            ! [モジュール 2-13]
520 PRINT "MAXIMUM VALUE:",Value,"dB"
```

530 !
540 END
550

! プログラムの終了
! [モジュール 2-14]

コラム引数と変数

引数をともなう HP-IB コマンドは、前の項で説明したとおり、以下のように実行します。

```
OUTPUT @E5100;"CENT 70MHZ" センター周波数を70 MHzにセットする。
```

モジュール 2-15. 固定値をとるコマンド

コマンドに単位が定義されている場合、単位やマルチプライヤ (K (キロ), M (メガ) など) を<数値>の末尾につけて使います。(マルチプライヤは、必ず単位とともに使用します。)

<数値>	単位	マルチプライヤ
周波数	HZ (Hz)	G : G (ギガ; $\times 10^9$)
パワー	DBM (dBm)	MA : M (メガ; $\times 10^6$)
電圧	V (ボルト)	K : k (キロ; $\times 10^3$)
電流	A (アンペア)	M : m (ミリ; $\times 10^{-3}$)
インピーダンス ¹	OHM (Ω)	U : μ (マイクロ; $\times 10^{-6}$)
アドミタンス ²	SIE (ジーメンス)	N : n (ナノ; $\times 10^{-9}$)
インダクタンス	H (ヘンリー)	P : p (ピコ; $\times 10^{-12}$)
キャパシタンス	F (ファラッド)	F : f (フェムト; $\times 10^{-15}$)
時間	S (秒)	
位相	DEG ($^\circ$; デフォルト) RAD (ラジアン)	
距離	M (メートル)	

1 抵抗とリアクタンスの場合も同じ。

2 コンダクタンスとサセプタンスの場合も同じ。

単位は省略することもできます。省略した場合は、デフォルトの単位が適用されます。引数の値は、変数を使用することによって、状況に応じて変えることもできます。

```
OUTPUT @E5100;"CENT ";Center センター周波数をCenterにセットする。
```

モジュール 2-16. 変数をとるコマンド

このステートメントは、HP-IB コマンド **CENT** に、変数 **Center** を引数として与えます。このように、ダブル・クォートの外に引数を出し、セミコロンで区切ることによって、変数を引数として使用することができます。(コマンドの後ろには必ずスペースを入れます。)

文字列の引数をとる HP-IB コマンドを以下に示します。

```
OUTPUT @E5100;"SAVDGRA ""filename"" グラフィックス・イメージを、ファイル名として保存する。
```

モジュール 2-17. 文字列の引数をとるコマンド

文字列は通常ダブル・クォート (") でくくりますが、この場合は HP-IB コマンドとして全体がダブル・クォートでくくられているので、内側のダブル・クォートを二重 ("") にする必要があります。

この場合、二重のダブル・クオート (""") をシングル・クオート (') に置き換えることもできます。

```
OUTPUT @E5100;"SAVDGRA 'filename'"
```

モジュール 2-18. 文字列の引数をともなうコマンド

文字列引数に対しても、変数を使用することができます。

```
OUTPUT @E5100;"SAVDGRA '";filename$;"'"
```

モジュール 2-19. 文字列変数の引数をともなうコマンド

このステートメントも、基本的には数値変数の場合と同様です。ただし、文字列はシングル・クオートでくくる必要があるため、文字列変数 `filename$` の前後に、シングル・クオートを送るようにしています。

二重ダブル・クオートは、4重のダブル・クオートで閉じます。また、シングル・クオートを使用した場合は、二重ダブル・クオート (""") で閉じます。

以下の例は、どちらも正常に動作します。(ただし、この例で使用したコマンド `PROG:EXEC""GET...` は外部コントローラからのみ実行可能です。)

```
OUTPUT @E5100;"PROG:EXEC ""GET """"Filename"""""""""
```

モジュール 2-20. ダブル・クオート付きのコマンド

```
OUTPUT @E5100;"PROG:EXEC 'GET ""Filename""'"
```

モジュール 2-21. シングル・クオート付きのコマンド

データの処理と転送

はじめに

本章は、データの処理および内部データ配列へのアクセスの方法を説明します。

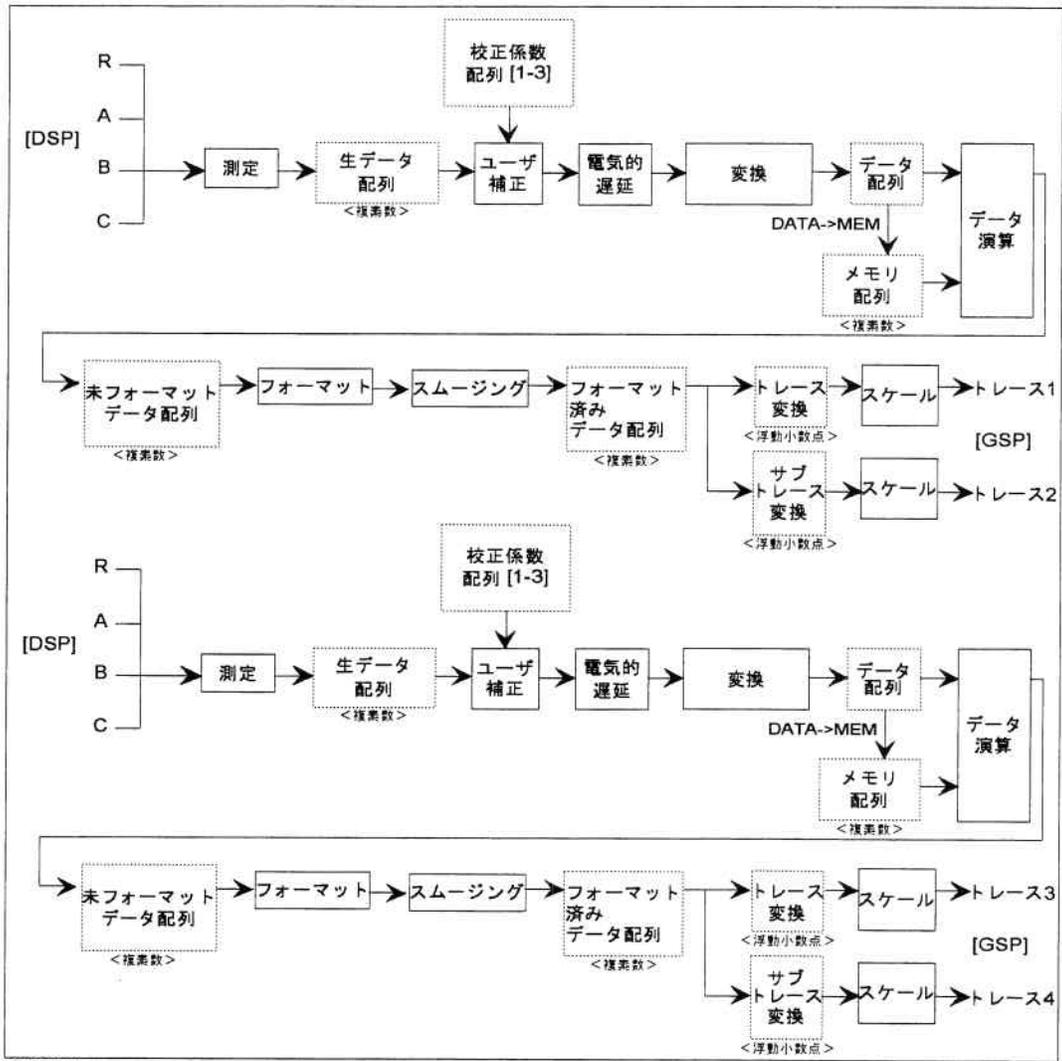
本章で説明する項目は、以下のとおりです。

- データ配列
- データ転送方法.
- サンプル・プログラム: 補正データ転送

データ配列

本器は測定データ、誤差補正データ、そしてステイミュラス・データなどのデータ配列を持っています。これらの配列データは、HP-IB コマンドを使用して読み書きすることができます。

本器のデータ処理の略図を図 3-1 および図 3-2 に示します。



C7007010

図 3-1. 簡単なデータ処理の流れ 1

3-2 データの処理と転送

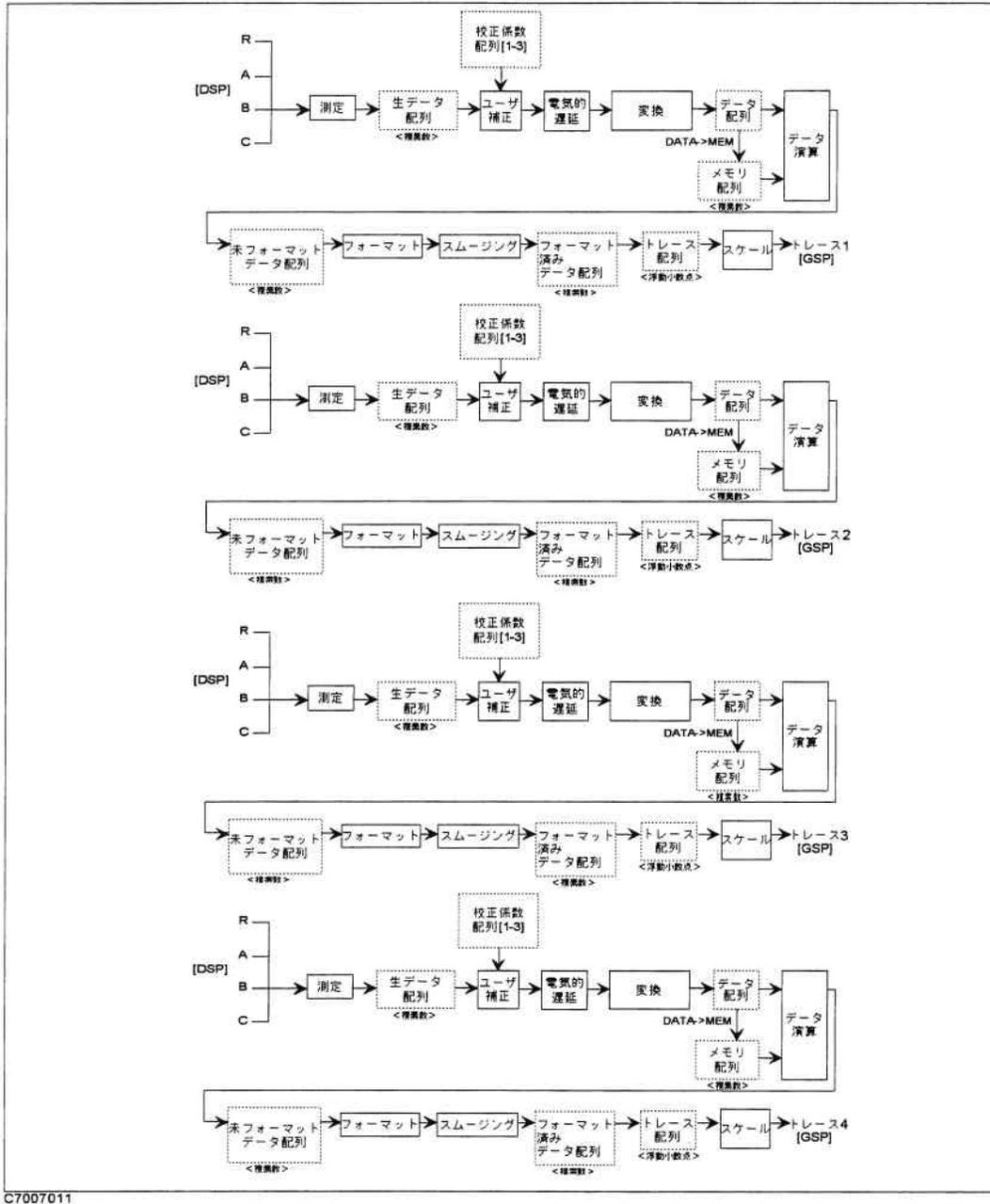


図 3-2. データ処理の流れ 2

点線の枠内は、中間あるいは処理済みのデータを持つデータ配列です。以下の項では、各データ配列について説明します。

生データ配列

生データ配列には、校正データによる修正を含んだ、実行済みのデータ処理結果を格納します。データは、複素数形式（実部／虚部の組合せ）になっており、**OUTPRAW?**コマンドを使用して読み出すことができます。測定データに対して独自の補正方法を使用したい場合は、① 生データを生データ配列から取り出し（モジュール 3-1 参照）、② このデータに独自の補正方法を適用し、そして③ 補正データをデータ配列に入力します（モジュール 3-2）。

次のモジュール例は、生データの問い合わせをおこない、それを取り出します。

```
DIM Dat(1:201,1:2)      複素数データ取得用にNOPx2を定義する。
OUTPUT @E5100;"OUTPRAW?" 生データ配列の問い合わせ
ENTER @E5100;Dat(*)
```

モジュール 3-1. 生データ配列の取得

■ 関連 HP-IB コマンド

データを生データ配列に送る際には、次のコマンドを使用します。

INPURAW,data アクティブ・チャンネルの生データ配列に、データを送る。

データ配列

これが、誤差補正の適用される生データです。この配列は、現在測定されているパラメータ用で、複素数形式（実部／虚部の組合せ）になっています。データ配列のデータは、**OUTPDATA?**または**OUTPDATAP?**で読み出すことができます。（誤差補正された）トレース・メモリがある場合は、**OUTPMEMO?**または**OUTPMEMOP?Query**が、それを読み出します。生データとデータ配列データは、どちらも電氣的遅延やトレース・マスなどの後処理機能を反映しません。

以下のモジュール例は、データ配列のデータをセットします。

```
OUTPUT @E5100;"INPUDATA?,";Dat(*)  データ配列にデータをセットする。
```

モジュール 3-2. データ配列データのセット

■ 関連 HP-IB コマンド

データ配列データの問い合わせには、以下のコマンドが使用されます。

OUTPDATA,data アクティブ・チャンネルのデータ配列を問い合わせる。

未フォーマット・データ配列

次の段階でフォーマットされる複素数の組合せの配列です。フォーマットされていないデータは読み出すことができません。

フォーマット済みデータ配列

表示されるデータの配列です。電氣的遅延などの、全ての後処理機能を反映します。配列の読み出し単位は、現在の表示フォーマットによって変わります。

ディスプレイに表示されている情報と同一なので、通常はこのデータ配列が一番便利です。選択されたパラメータの単位でデータを使用したい場合は、この配列を使用します。

以下のモジュール例は、データ・トレース配列を問い合わせ、それを取り出します。

DIM Dat(1:201,1:2)	複素数データを受け取るためにNOPx2を定義する。
OUTPUT @E5100;"OUTPFORM?"	データ・トレース配列を問い合わせる。
ENTER @E5100;Dat(*)	OUTPFORM? が、データを複素数フォーマットで出力する。

モジュール 3-3. データ・トレース配列の取得

■ 関連 HP-IB コマンド

以下のコマンドを使用して、データ・トレース配列にアクセスします。

OUTPFORM? アクティブ・チャンネルのデータ・トレース配列を出力する。

OUTPRTMEM? アクティブ・チャンネルのメモリ・トレース配列を出力する。

非アクティブ・チャンネルのデータ・トレース配列は、以下のコマンドを使用してアクセスすることができます。これらのコマンドは、アクティブ・チャンネルを変更しないで、両方のトレースを取得する際に便利です。

OUTPIFORM? 非アクティブチャンネルのデータ・トレース配列を出力する。

OUTPRITMEM? 非アクティブチャンネルのメモリ・トレース配列を出力する。

校正係数配列

校正結果は、誤差補正ルーチンで使用される校正係数の配列に格納されます。各配列は、特定の誤差モデルの誤差条件に対応します。校正係数は、**OUTPCALC{01|03}?**で読み出すことができます。

校正と誤差モデルの詳細は、『機能説明書』をご覧ください。

配列へのアクセス

コントローラから校正係数配列へ校正データを入力するには、本器が事前に校正をおこなって、校正データを使用可能にしてある必要があります。これは、以下のステップでおこないます。

1. 修正を有効にするために、ダミー校正を実行する。
2. 新しい校正係数を送る。

校正係数は複素数データであることに注意してください。

■ 関連 HP-IB コマンド

校正係数配列にアクセスするには、以下のコマンドが使用されます。

OUTPCALC{01|02|03}? アクティブ・チャンネルの、指定された校正係数配列データを出力する。

INPUCALC{01|02|03} アクティブ・チャンネルの、指定された校正係数配列データを設定する。

データの転送方法

この項は、データ転送の方法を解説します。データ配列のデータを、外部に送り出すには、ASCII とバイナリの2つのデータ転送方法があります。外部から入力する場合は、ASCII 転送のみです。

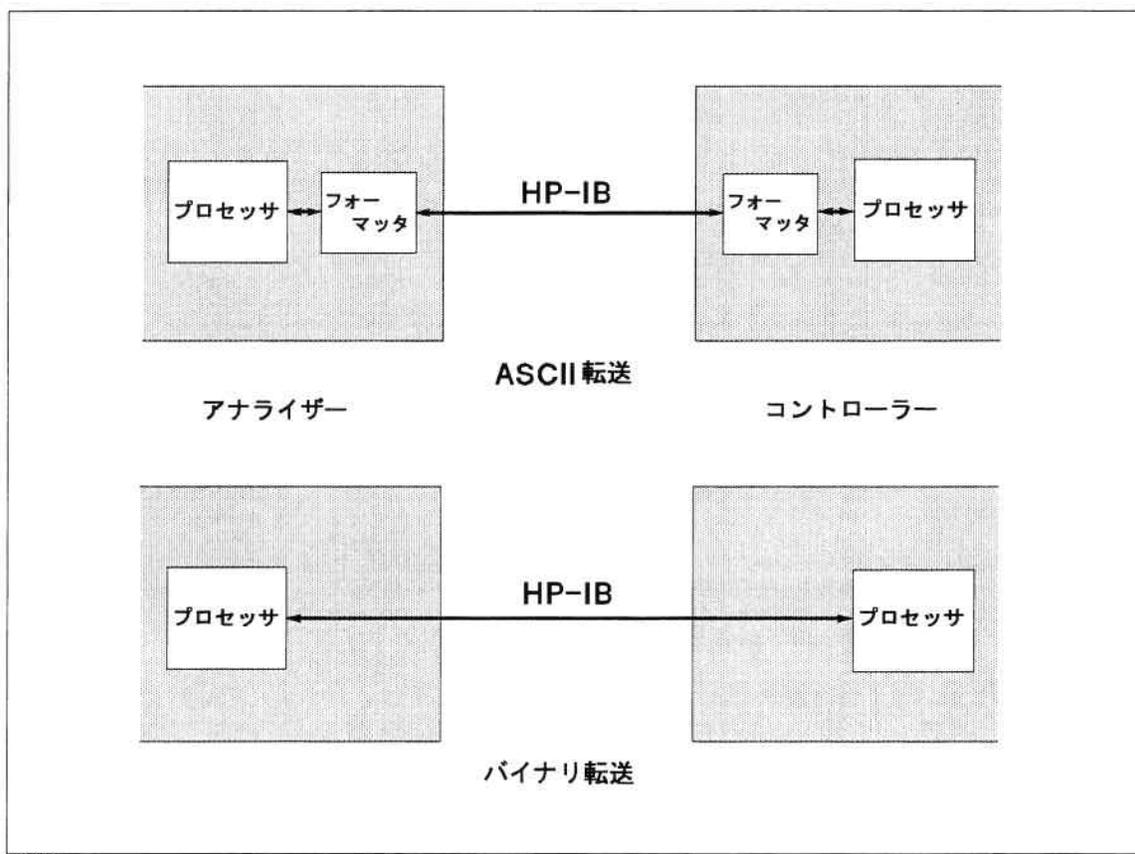


図 3-3. ASCII およびバイナリ転送の内部処理の概略

ASCII 転送はフォーマットされた処理を通るために、プログラムがデータ・フォーマットを問題としません。逆に、バイナリ転送は直接データを送りますが、データのヘッダを利用してデータを指定しなければなりません。バイナリ転送は ASCII 転送より高速です。

ASCII 転送

ASCII フォーマット転送は、本器とコントローラ間の配列データ転送の中で、一番簡単な方法です。本器とコントローラが、転送されるデータのフォーマットを自動的にこのフォーマットで処理するため、データ・フォーマットを気にする必要がありません。OUTPUTと ENTER文を使用して、配列データを送信あるいは取得するだけです。

ASCII 転送フォーマットは、各データ測定点毎に 14 文字（データ）または 22 文字（スティミュラス）の文字列として送られます。この文字列には、数字、記号、小数点などが含まれます。したがって、201 ポイントの測定点の複素数データのデータ長は、6,030 バイトになります。（各データのデータ区切り記号“LF”を含む。）

本器から、ASCII フォーマットを使用してデータを取り出すには、以下のような処理をおこないます。

1. 取り出すデータと同じ大きさのデータ配列を定義する。

2. データ転送フォーマットを ASCII に指定する。
3. データ・Query コマンドを送る。
4. データを取り出す。

DIM Dat(1:201,1:2)	受け取るデータ配列の定義
OUTPUT @E5100;"FORM4"	ASCIIフォーマットを指定する。
OUTPUT @E5100;"OUTPDATA?"	データ・トレースを問い合わせる。
ENTER @E5100;Dat(*)	データを取り出す。

モジュール 3-6. ASCII フォーマットを使用したアナライザからのデータの取得

フォーマットを指定して、データを送るだけで、本器に容易にデータを送ることができます。

OUTPUT @E5100;"FORM4"	ASCIIフォーマットを指定する。
OUTPUT @E5100;"INPDATA ";Dat(*)	コマンドとデータを送る。

モジュール 3-7. ASCII 転送でアナライザにデータを送る

バイナリ転送

データ転送を高速化するには、バイナリ・フォーマットを使用します。バイナリ転送には、3つのフォーマットがあります。データの問い合わせ時に本器が出力するデータ・フォーマットの一覧を以下に示します。

■ IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット

図 3-4 に、IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマットのデータ転送フォーマットを示します。データは、200/300 シリーズ・コンピュータの内部に IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマットで格納されるため、コンピュータによる再フォーマットの必要がありません。このモードでは、各数値が 8 バイトを使用します。

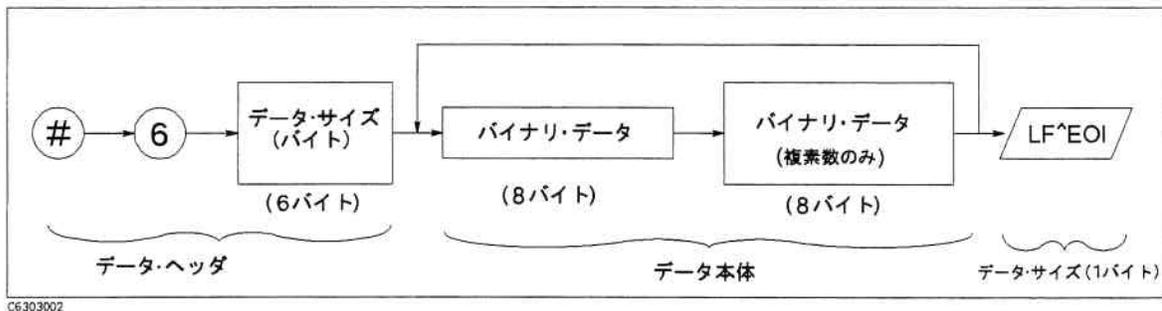


図 3-4. IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット

■ IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマット

図 3-5 に、IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマットのデータ転送フォーマットを示します。このモードでは、各数値が 4 バイトを使用します。64 ビット・フォーマットとの違いは、有効桁数です。64 ビット・フォーマットは、このフォーマットの 2 倍の精度があります。

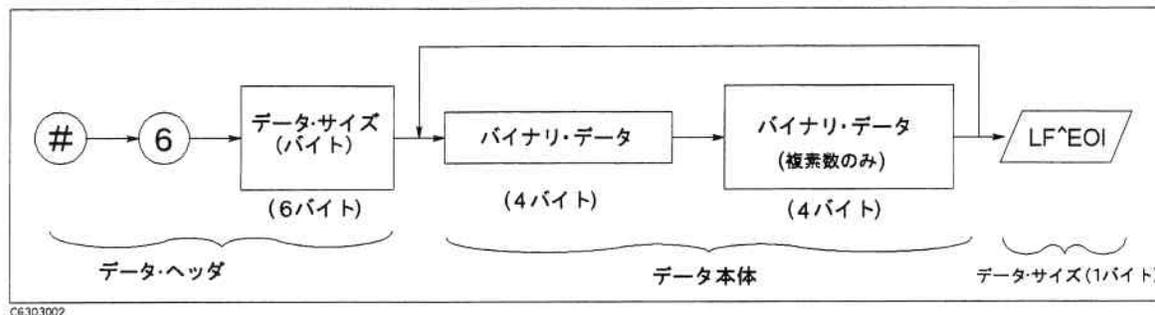


図 3-5. IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマット

■ MS-DOS[®] フォーマット

このモードは、IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマットが修正されて、バイトの順番が逆になったものです。MS-DOS フォーマットには、データの順番を保持するために読み込む必要のある、4バイトのヘッダがあります。このモードでは、再フォーマットをすることなく PC の内部にデータを格納することができます。

データ・ヘッダ

図 3-4 や図 3-5 で示されているように、バイナリ・フォーマット転送では、実際のデータの前にデータ・ヘッダが付きます。バイナリ転送を使用する場合は、データ本体と一緒にデータ・ヘッダも処理する必要があります。

バイナリ・フォーマットでデータを問い合わせる場合は、本器は固定長 (8 バイト) データ・ヘッダを出力しますので、データ・ヘッダを 8 バイトの文字列として扱うことができます。

バイナリ転送を使用してデータ配列にデータを送る場合は、送るデータにデータ・ヘッダを用意する必要があります。データ・ヘッダは転送されるデータのサイズを持ちます。データ・ヘッダは、シャープ (#)、"データ・サイズ" のバイト数、データ・サイズの 3 つの部分からなります。

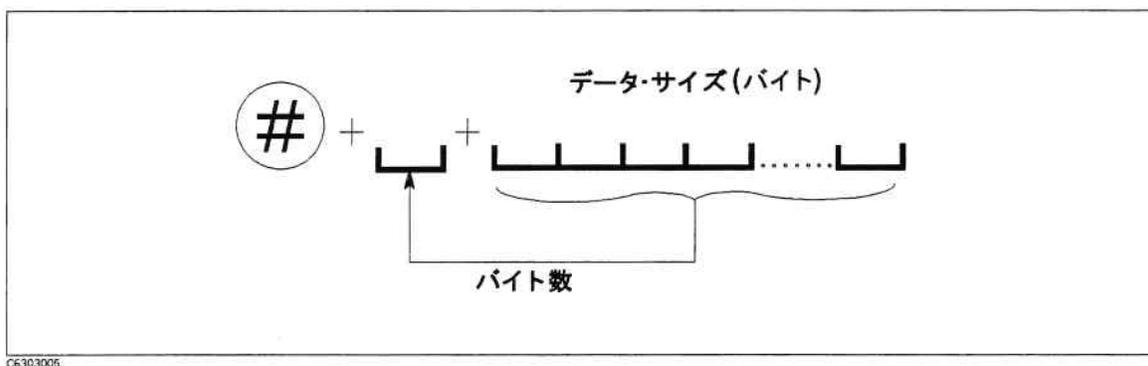


図 3-6. バイナリ・データ・ヘッダ

たとえば、201 ポイントの測定点の複素数データの 64 ビット・フォーマットのデータ・サイズは、3216 バイト (=201×2×8) になります。“3216” は 4 桁 (4 バイト) の数字ですから、データ・ヘッダは、“#43216” になります。本器で発生した問い合わせをされるデータ・ヘッダは、“データ・サイズ” の前に“0”を入れることによって得られる、8 バイトの固定長ヘッダです。たとえば、上のデータ・ヘッダは、“#6003216” という 8 バイト文字になります。配列にデータを送るには、どちらのタイプでも使用することができます。

アナライザからのデータの取得

バイナリ転送モードを使用してアナライザからデータを取得するには、以下の処理に従います。

1. バイナリ・データ・バスを指定する。(フォーマット・オフを指定。)
2. データ転送フォーマットをバイナリに指定する。
3. 取り出されるデータと同じサイズのデータ配列を定義する。
4. データ Query コマンドを送る。
5. データ・ヘッダを取り出す。
6. データを取り出す。
7. ターミネータを取り出す。
8. バイナリ転送が終了したら、転送フォーマットを ASCII モードにセットする。

図 3-4 および 図 3-5 で示されているように、バイナリ・データが、ASCII ヘッダとバイナリ・データ本体の組合せで送られます。データを正しく取り出すには、データ・ヘッダとデータそのものを別々に取り出す必要があります。

以下は、IEEE 64 ビット・フォーマットを使用した、データの受け取りをおこなうサンプル・モジュールです。

ASSIGN @Dt TO 800;FORMAT OFF	バイナリ・バスがフォーマットを中止する。外部コントローラには、800の代わりに717を使う。
OUTPUT @E5100;"FORM3"	フォーマットにIEEE 64ビット・フォーマットを指定する。
DIM Dat(1:201,1:2)	受け取るデータのサイズを201×2と仮定する。
OUTPUT @E5100;"OUTPDATA?"	データ・トレース配列を問い合わせる。
ENTER @E5100 USING "#,8A";Header\$	データ・ヘッダは8バイト文字です。
ENTER @Dt;Dat(*)	バイナリ・バス経由でデータを受け取る。
ENTER @E5100;End\$	ターミネータを読む。
OUTPUT @E5100;"FORM4"	バイナリ転送が終了したら、ASCIIモードにセットする。

モジュール 3-8. バイナリ転送を使用したアナライザからのデータの取得

注記

バイナリ転送は、データを本器に転送する場合には、用いることはできません。外部から、本器にデータを読み込む場合には、ASCII 転送を用います。



■ 関連 HP-IB コマンド

データ転送フォーマットの指定には、以下のコマンドが使用されます。

FORM2	IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマットを選択する。
FORM3	IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマットを選択する。
FORM4	ASCII フォーマットを選択する。
FORM5	MS-DOS フォーマットを選択する。

サンプル・プログラム -2: バイナリ・データ転送

IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマットを使用した、トレース・データ転送のサンプル・プログラムです。このプログラムは、各トレース測定点毎のデータをバイナリ・フォーマットで転送し、画面に表示します。

Disk



このプログラムは、**BINARY**というファイル名で、付属のサンプル・ディスクに含まれています。(For Instrument BASIC) 外部コントローラ用のプログラムは、**BINARY_E**という名前です。

```
110 ASSIGN @E5100 TO 800;FORMATON! IBASICの初期化
120 ASSIGN @Dt TO 800;FORMAT OFF !
130 Scode=8 !
140 CLEAR @E5100 !
150 !
160 DIM Dat(1:201),Stim(1:201) ! 変数の宣言
170 !
180 OUTPUT @E5100;"PRES" ! 測定の設定
190 OUTPUT @E5100;"CHAN1;ANAMODE GAINP;MEAS AR;FMT LOGM"
200 INPUT "Enter center frequency (MHz)",F_cent
210 INPUT "Enter frequency span (kHz)",F_span
220 OUTPUT @E5100;"CENT ";F_cent*1.E+6
230 OUTPUT @E5100;"SPAN ";F_span*1000
240 !
250 EXECUTE "SING" ! 測定のトリガ
260 ! [MODULE 2-12]
270 !
280 OUTPUT @E5100;"POIN?" ! バイナリ転送を使用してデータを取得
290 ENTER @E5100;Nop !
300 OUTPUT @E5100;"FORM3" !
310 OUTPUT @E5100;"OUTPRFORM?" !
320 ENTER @E5100 USING "#,8A";Header$
330 ENTER @Dt;Dat(*) !
340 ENTER @E5100 USING "#,1A";End$
350 !
360 OUTPUT @E5100;"OUTPSTIM?" ! スティミュラス値をバイナリ転送
370 ENTER @E5100 USING "#,8A";Header$
380 ENTER @Dt;Stim(*) !
390 ENTER @E5100 USING "#,1A";End$
400 !
410 ASSIGN @Dt TO * ! 転送データを表示
420 FOR I=1 TO Nop !
430 PRINT "POINT";I,Stim(I);"[Hz]",Dat(I);"[dB]"
440 NEXT I !
450 !
460 END ! プログラムの終了
```

I/O ポートの使い方

はじめに

HP E5100A/B のリア・パネルには、24 ビットの I/O ポートが装備されています。ここでは、BASIC から I/O ポートを使用する方法について説明します。

24 ビット I/O ポートは、以下のようなピン配置になっています。『ユーザーズ・ガイド』の付録 D の「パラレル I/O(標準およびオプション 006)」を参照してください。

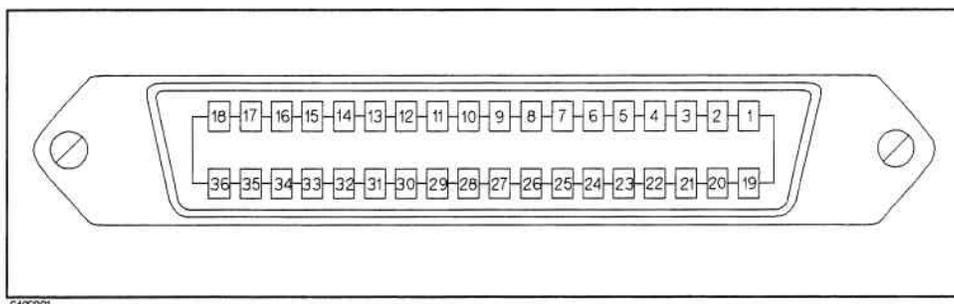


図 4-1. I/O ポートのピン配置

以下に、インストゥルメント BASIC でコントロールできるラインの使用について説明します。

出力ポート (ピン 5~28)

HP E5100A/B は、出力するデータ幅にあわせて 8 種類の出力ポートを選択することができます。このうちポート C(ピン 21~24)とポート D(ピン 25~28)は入力ポートと兼用になっており、注意が必要です。

I/O ポートへデータを出力するには、以下の 2 つの方法があります。

- インストゥルメント BASIC の **WRITEIO** を使用する。
- HP-IB コマンドの **OUTAIO**~**OUTHIO** を使用する。

データ出力

以下にデータ出力の手順を示します。

1. A,B,F 以外の出力ポートを使用する場合は、C, D ポートを出力ポートに設定します。

Ports Used	実行する HP-IB コマンド
C ポート (4 ビット)	COUT
D ポート (4 ビット)	DOUT
E ポート (8 ビット)	COUT,DOUT
Port G (20 Bit)	COUT
Port H (24 Bit)	COUT,DOUT

2. コントローラから I/O ポートを介してデータを出力します。データ出力には以下のコマンドを使用します。

Ports Used	HP-IB コマンド	インストゥルメント BASIC
A ポート (8 ビット)	OUTPAIO <i>data</i>	WRITEIO 15,0; <i>data</i>
B ポート (8 ビット)	OUTPBIO <i>data</i>	WRITEIO 15,1; <i>data</i>
C ポート (4 ビット)	OUTPCIO <i>data</i>	WRITEIO 15,2; <i>data</i>
D ポート (4 ビット)	OUTPDIO <i>data</i>	WRITEIO 15,3; <i>data</i>
E ポート (8 ビット)	OUTPEIO <i>data</i>	WRITEIO 15,4; <i>data</i>
F ポート (16 ビット)	OUTPFIO <i>data</i>	WRITEIO 15,5; <i>data</i>
G ポート (20 ビット)	OUTPGIO <i>data</i>	WRITEIO 15,6; <i>data</i>
H ポート (24 ビット)	OUTPHIO <i>data</i>	WRITEIO 15,7; <i>data</i>

C, D ポートが入力ポートに設定されているときに、C, D ポート (E, G, H ポートも含む) へデータを出力すると、警告メッセージ **CAUTION:WRONG I/O PORT DIRECTION**が表示されます。

データが出力されると、出力ポート用ライトストロブ出力 (ピン 31) に負パルスが出力されます。外部機器から I/O ポートに出力されたデータを読み込むときは、この出力をモニタして同期を取ります。

入力ポート (ピン 21~28)

前述したとおり、入力ポートは出力ポートと兼用になっています。データを入力するときは、あらかじめ C, D ポートを入力モードに設定する必要があります。C, D ポートが入力モードに設定されると、C, D ポートの I/O ステータス・ライン (ピン 29, 30) が LOW に設定されます。外部からデータをインポートする場合は、C, D ポートの I/O ステータス・ライン (ピン 29, 30) をかならずチェックして、確実に C, D ポートが入力モードに設定されていることを確認してください。

I/O ポートからデータを読み込むには、以下の 2つの方法があります。

- インストゥルメント BASIC の **READIO**文を使用する。
- HP-IB コマンドの **OUTPINPCIO?**~**OUTPINPEIO?**を使用する。

データ入力

以下に、外部機器からのデータ入力の手順を示します。

1. C, D ポートを入力ポートに設定します。

4-2 I/O ポートの使い方

使用するポート	HP-IB コマンド
C ポート (4 ビット)	CIN
D ポート (4 ビット)	DIN
E ポート (8 ビット)	CIN,DIN

2. C、D ポートの I/O ステータス・ライン (ピン 29, 30) をモニタして、LOW に設定されていることを確認します。(ただし、**POSL** コマンドで正論理に設定している場合は、入力モードは HIGH になります。)
3. データを I/O ポートへ入力します。
4. コントローラから以下のコマンドを実行して、I/O ポートに入力されたデータを読み込みます。

Ports Used	HP-IB コマンド	インストゥルメント BASIC
C ポート (4 ビット)	OUTPINPCIO? data	Data=READIO(15,2)
D ポート (4 ビット)	OUTPINPDIO? data	Data=READIO(15,3)
E ポート (8 ビット)	OUTPINPEIO? data	Data=READIO(15,4)

データ入力を本器に伝えるために、INPUT1 入力 (ピン 2) があります。詳しい使用法は、「INPUT1 入力 (ピン 2), OUTPUT1 出力 (ピン 3), OUTPUT2 出力 (ピン 4)」コマンドを参照してください。

INPUT1 入力 (ピン 2), OUTPUT1 出力 (ピン 3), OUTPUT2 出力 (ピン 4)

測定時に、HP E5100A/B と外部機器との間でタイミングを取るために、ステータス・ラインがピン 2～4 に割り当てられています。以下にそれぞれの働きを説明します。

INPUT1 入力 (ピン 2) 外部からタイミングを本器に知らせるために使用します。このピンに入力があると、OUTPUT1, OUTPUT2 が指定した状態に設定されます。

OUTPUT1 出力 (ピン 3), 外部機器へ HP E5100A/B の状態を知らせるために使用します。

OUTPUT2 出力 (ピン 4) INPUT1 入力時に、指定した状態に設定されます。HP-IB コマンドで任意の状態に設定することもできます。

INPUT1 入力時の OUTPUT1, OUTPUT2 の状態は、以下のコマンドで設定します。

INPUT1 入力時の OUTPUT1, OUTPUT2 の状態を設定するコマンド

	LOW	HIGH
OUTPUT1	OUT1ENVL	OUT1ENVH
OUTPUT2	OUT2ENVL	OUT2ENVH

また、以下のコマンドで OUTPUT1, OUTPUT2 を任意の状態に設定できます。

	LOW	HIGH
OUTPUT1	OUT1L	OUT1H
OUTPUT2	OUT2L	OUT2H

データ I/O 例

それでは、具体的にステータス・ラインを使用したデータ I/O 例を見てみましょう。ここでは、OUTPUT1、OUTPUT2 を以下のステータス・インジケータとして使用します。

OUTPUT1 測定とデータ処理が終了してトリガ待ち状態の時に HIGH に設定されます。

OUTPUT2 測定を行っている間 HIGH に設定されます。

これらの状態をタイミング・チャートとして表すと、以下のようになります。

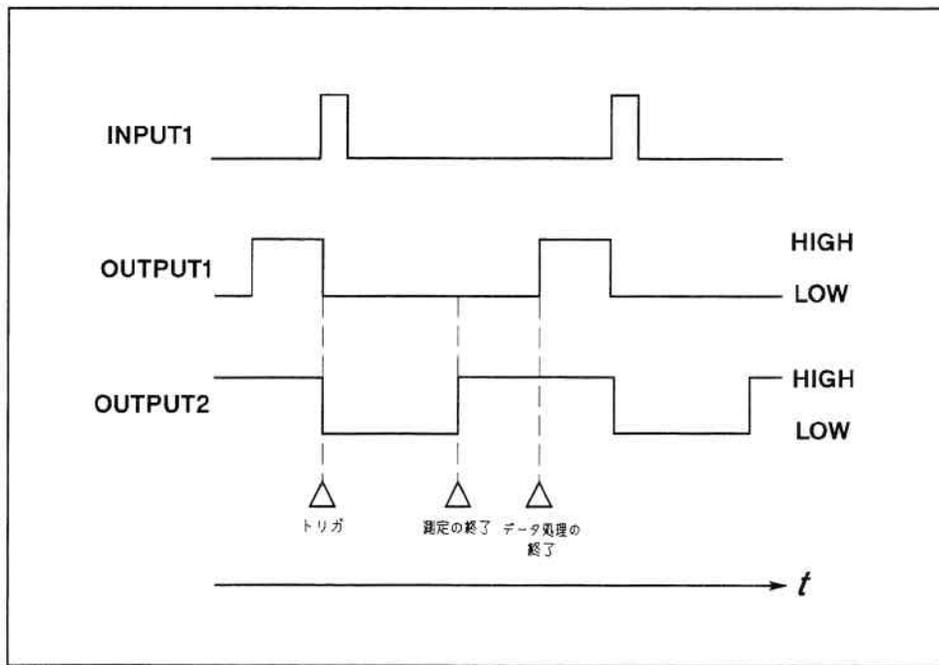


図 4-2. INPUT1, OUTPUT1, OUTPUT2 のタイミング・チャート

1. まず、INPUT1 入力時の OUTPUT1, OUTPUT2 の状態を設定します。図 4-2 より、OUTPUT1 は LOW、OUTPUT2 は HIGH に設定します。

```
OUTPUT @E5100;"OUT1ENVL"  
OUTPUT @E5100;"OUT2ENVH"
```

2. つづいて、測定を行います。INPUT1 の入力にあわせてトリガをかけ測定を行います。データ処理が終了すると、ループの先頭へ戻ってトリガ待ち状態を示すために、OUTPUT1 を HIGH に設定します。INPUT1 ポートへのデータ入力のタイミングは、INPT? Query で調べることができます。

4-4 I/O ポートの使い方

```

ON ERROR GOTO Finished
LOOP
OUTPUT @E5100;"OUT1H"   OUTPUT1をHIGHにセット
REPEAT
OUTPUT @E5100;"INPT?"   INPUT1入力を待つ
ENTER @E5100;Inpt
UNTIL Inpt=1             INPUT1入力でOUTPUT1はLOWに、OUTPUT2はHIGHに設定される
:
:                         トリガをかけ、測定をおこなう
:
OUTPUT @E5100;"OUT2L"   測定終了時に、OUTPUT2をLOWにセット
:
:                         測定データの処理をおこなう
:
END LOOP
Finished:!
```

モジュール 5-1. データ I/O の使い方

パラレル I/O モード A (オプション 005 のみ)

HP E5100A/B のオプション 005 には、入力 4 ビット/出力 8 ビットの I/O ポートが装備されています。以下に、オプション 005 I/O ポートの、BASIC プログラムからの使用について説明します。

データ出力 (4 ビット)

データを出力するには以下の方法があります。

- インストゥルメント BASIC の場合は、**WRITEIO** ステートメントを使用する。

```
WRITEIO 15,2;data
```

- HP-IB コマンドの **OUT8IO** を使用する。

```
OUTPUT @E5100;"OUT8IO ";data
```

データ入力 (8 ビット)

入力されたデータを読み込むには以下の方法があります。

- インストゥルメント BASIC の場合は、**READIO** 文を使用する。

```
Data=READIO(15,2)
```

- HP-IB コマンドの **INP8IO?** または **OUTPINP8IO?** を使用する。

<pre>OUTPUT @E5100;"INP8IO?"</pre>	<i>I/O</i> ポートからのデータを直接出力させる。
<pre>ENTER @E5100;Data</pre>	戻り値は4ビット・データ

モジュール 5-2. 入力データの読み込み

または、

<pre>OUTPUT @E5100;"INP8IO"</pre>	<i>I/O</i> ポートからデータをメモリに読み込み、メモリ上のデータを出力させる。
<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPINP8IO?"</pre>	
<pre>ENTER @E5100;Data</pre>	戻り値は上位4ビットに0が設定された8ビット・データ

モジュール 5-3. 入力データの読み込み

ステータス・レポート機能

本器には、システムの状態をレポートするステータス・レジスタがあります。レジスタの内容は、本器の状態によって変化します。このレジスタを読み取ることによって、本器の特定の状態を知ることができます。

本章は、以下について説明しています。

- 一般的なステータス・レジスタ・モデル
- HP E5100A/B のステータス・レジスタの構造
- プログラム内でのステータス・レジスタの使用
- サンプル・プログラム: 校正の実行

一般的なステータス・レジスタ・モデル

本器には、アナライザの状態をレポートするためのステータス・レポート・システムがあります。

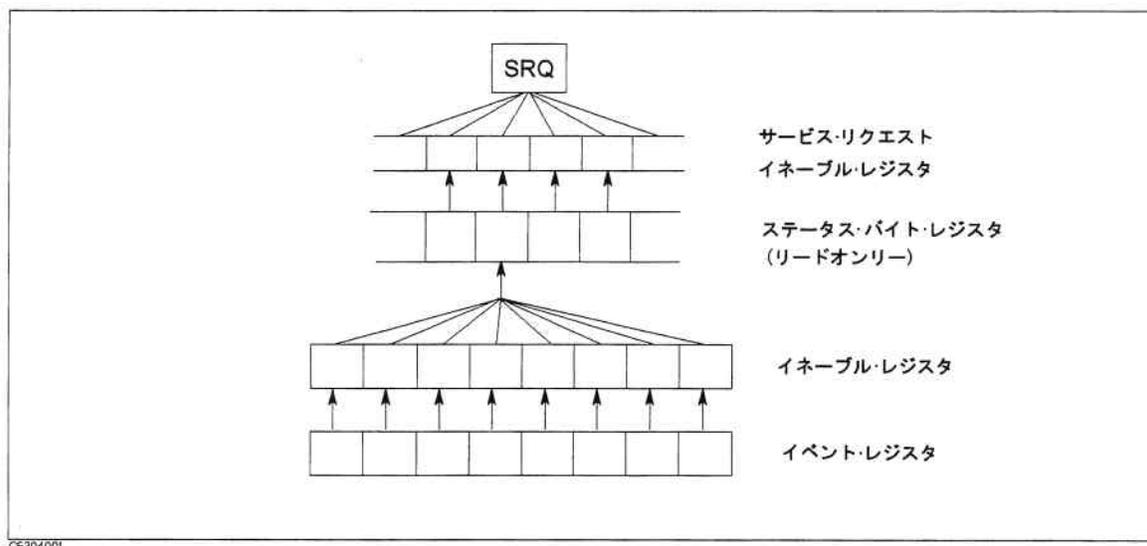


図 5-1. 一般的なステータス・レジスタ・モデル

ステータス・レポート・システムは、図 5-1 に示されるような階層構造になっています。本器がある状態になると、イベント・レジスタの対応するビットが“1”になります。したがって、イベント・レジスタを読みとれば、本器の状態をチェックすることができます。

イベント・レジスタのビットが“1”になり、対応するイネーブル・レジスタのビットも“1”になると、ステータス・バイト・レジスタのサマリ・ビットが“1”にセットされます。ステータス・バイト・レジスタは、シリアル・ポールで調べることができます。

サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタの対応するビットが“1”の場合は、サービス・リクエスト (SRQ) がステータス・バイト・レジスタ・ビットのポジティブ・トランジションによって発生します。SRQ を発生させることによって、コントローラに本器のサービス・リクエストを知らせることができます。

イベント・レジスタ

対応するアナライザの状態の変化を、イベント・レジスタ中のイベント・ビットとして反映します。これらのビットは、アナライザの状態の推移を連続的に監視し、必要に応じてイベント・ビットを変更します。

HP-IB コマンドを使用してイベント・ビットを変更することはできません。

本器には、以下のイベント・レジスタがあります。

- 測定器イベント・ステータス・レジスタ (表 5-3 をご覧ください)
- 標準イベント・ステータス・レジスタ (表 5-2 をご覧ください)
- オペレーション・ステータス・イベント・レジスタ (表 5-4 をご覧ください)

イネーブル・レジスタ

イネーブル・レジスタは、SRQ の発生に関連したサマリ・ビットをセットするイベント・ビットを選択します。レジスタのビットは、マスク・ビットの働きをします。特定の状態変化で、ステータス・バイト・レジスタのビットをセットしたい場合は、対応するイネーブル・レジスタのビットを“1”にセットします。これで、対応するイベントが発生した時にステータス・バイト・レジスタのサマリ・ビットがセットされます。

ステータス・バイト・レジスタ

イネーブル・レジスタで有効にされたイベント・レジスタが“1”にセットされると、ステータス・バイト・レジスタの対応するビットが“1”にセットされます。このレジスタは、出力キューや SRQ のステータスも表します。

ステータス・バイト・レジスタの値は、コントローラからシリアル・ポール文または *STB? Query を使用して読むことができます。どちらの方法でステータス・バイト・レジスタを読んでも、ステータス・バイト・レジスタの内容は影響されません。表 5-1 にステータス・バイト・レジスタの内容を示します。

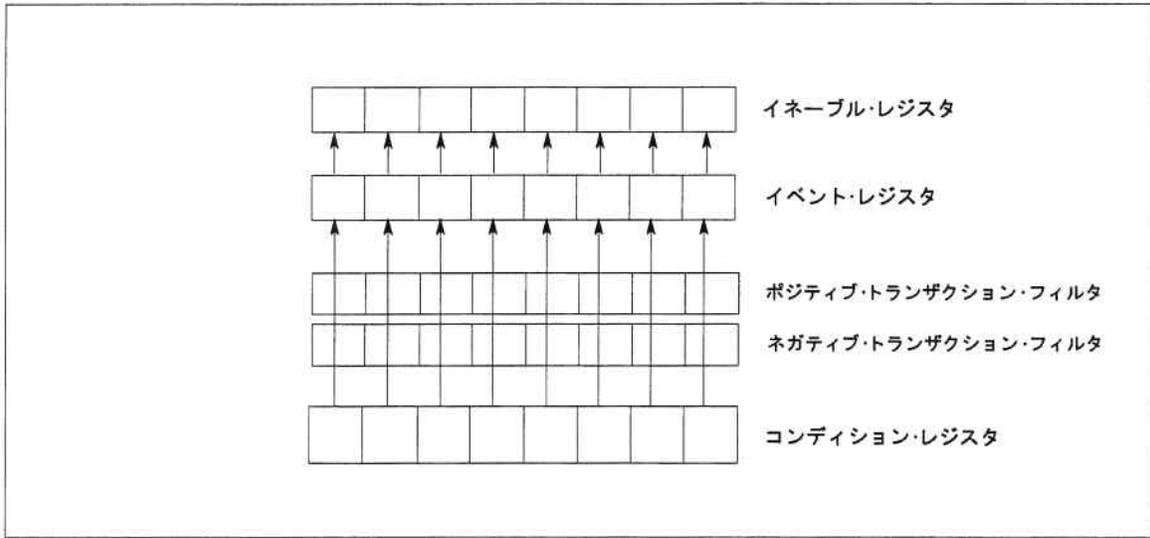
シリアル・ポールは、ステータス・バイト・レジスタのビット 6 を、RQS ビットとして読みます。*STB? コマンドは、ビット 6 を MSS ビットとして読みます。

サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタを設定することで、ステータス・バイト・レジスタに連動して SRQ (サービス・リクエスト) を発生させることができます。

トランジション・フィルタとコンディション・レジスタ

トランジション・フィルタを使用すると、本器の状態のどのトランジションがイベント・レジスタにビットをセットするかを選択することができます。

ステータス・レジスタにトランジション・フィルタがある場合、イベント・レジスタの下に、コンディション・レジスタという下位レジスタがあります。トランジション・フィルタは、イベント・レジスタとコンディション・レジスタの間になります。トランジション・フィルタを使用すれば、コンディション・レジスタ・ビットの正/負遷移の両方または一方により、対応するイベント・レジスタ・ビットを“1”に設定できます。例えば、ネガティブ・トランザクション・フィルタを設定した場合、コンディション・レジスタ・ビットが“1”から“0”に変化したときに、対応するイベント・レジスタ・ビットが“1”に設定されます。



C6304002

図 5-2. トランジション・フィルタとコンディション・レジスタ

HP E5100A/Bでは、オペレーション・ステータス・レジスタの“プログラム実行中”ビットにのみトランジション・フィルタがあります。トランジション・フィルタを使用することによって、プログラムの実行の最初あるいは最後に、SRQを発生させることができます。

ステータス・レジスタの構造

ステータス・バイト・レジスタ (STB) は、本器の内部状態を示す3つの各ステータス・レジスタの状態をまとめたものです。図 5-3 に、本器のステータス・レポート機構を示します。

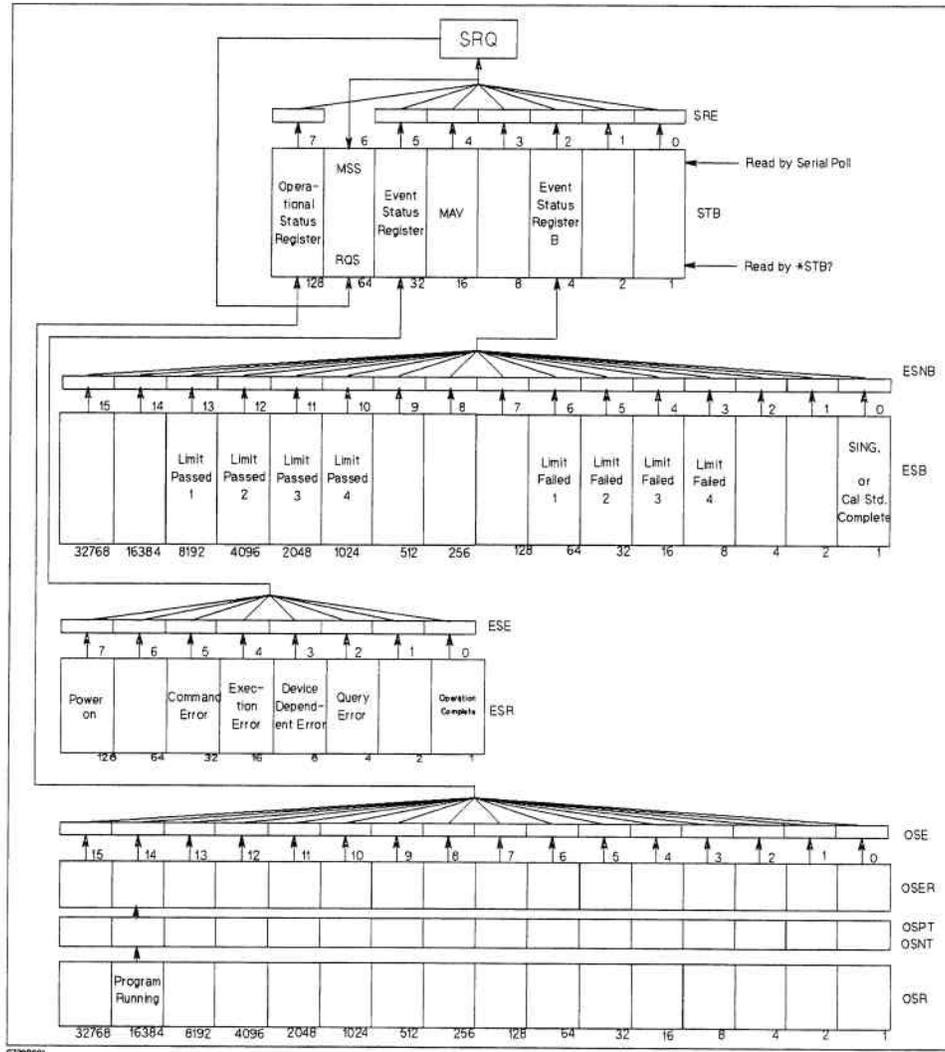


図 5-3. ステータス・レポート機構

本器には、機器の状態をレポートするステータス・レポート・システムがあります。ステータス・バイトは、8ビットのレジスタで、各ビットがその時点における機器の状態を表しています。外部コントローラからステータス・バイトの内容を読み取るには、SPOLL (717) 命令を使います。SPOLL コマンドは、本器をリモート状態にせず、直接ステータス・バイトの値を読み取ることができます。そのため、コントローラが値を読み取っている間でもフロントパネルからのキー操作が行えます。また、*STB? コマンドを使ってステータス・バイトの内容を読み取ることもできます。ステータス・バイトの値を読み取っても、ステータス・バイトの内容に影響はありません。表 5-1 にステータス・バイトの各ビット定義を示します。

5-4 ステータス・レポート機能

表 5-1. ステータス・バイト (STB) のステータス・ビット定義

ビット位置	名称	説明
2	イベント・ステータス・レジスタ B 検査ビット (Event Status Register B)	イベント・ステータス・レジスタ B (インスツルメント・イベント・ステータス・レジスタ) のビットが設定されました。
4	メッセージ・アベイラブル (Message Available)	出力キューにデータがある場合に “1” が、空の場合に “0” が設定されます。
5	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ・サマリ・ビット (Standard Event Status Register Summary Bit)	スタンダード・イベント・ステータス・レジスタのビットが設定されました。
6	MSS (Master Summary Status Bit)	MSS/RQS を除くステータス・バイト・レジスタのビットが設定されました。
	RQS (Request Service)	サービス・リクエスト (SRQ) が発生しました。
7	オペレーション・ステータス・レジスタ・サマリ・ビット (Operation Status Register Summary Bit)	オペレーション・ステータス・レジスタのビットが設定されました。

以下は、ステータス・バイトのメッセージ・アベイラブル (MAV) の内容を読み取る HP-BASIC のサンプルプログラムです。

```

10 Stat=SPOLL(717)
20 Stb4=BIT(Stat,4)
30 PRINT Stb4
40 END

```

図 5-4. ステータス・バイトの読取り例 (1)

また、次のようにプログラムすることもできます。

```

10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"*STB?"
30 ENTER @E5100;Stat
40 Stb4=BIT(Stat,4)
50 PRINT Stb4
60 END

```

図 5-5. ステータス・バイトの読取り例 (2)

ステータス・バイトの下位には、イベント・ステータス・レジスタ (ESR)、 イベント・ステータス・レジスタ B (ESB)、 オペレーショナル・ステータス・レジスタ (OSR) があります。各レジスタは、ステータス・ビットが監視しているイベントの状態によってビットが設定されます。このステータス・ビットは、対応する状態が発生したときにセットされ、Query コマンドによってレジスタの内容が読み取られたときや、*CLS コマンドが実行されたときにクリアされます。

表 5-2. イベント・ステータス・レジスタ (ESR) のステータス・ビット定義

ビット位置	名称	説明
0	オペレーション完了ビット (Operation Complete: OPC)	*OPC で有効にされたコマンドの操作が完了しました。
2	Query エラービット (Query Error)	IEEE 488.2 のクエリ・エラーが発生しました。原因として以下が考えられます。 <ol style="list-style-type: none"> 出力すべきデータがないのに出力キューを読み出そうとした。 出力キューにまだデータが残っているのに、次のキューを読み出そうとした。 不完全なコマンドを転送した。
3	デバイス・エラー・ビット (Device Dependent Error)	コマンド・エラー、Query エラー、実行エラー以外のエラーが発生しました。
4	実行エラー・ビット (Execution Error)	<ol style="list-style-type: none"> プログラム中のデータが、ヘッダで指定された入力範囲、または本器の入力可能範囲を越えています。 プログラム・コマンドによるエラーではなく、機器の状態によりエラーが発生しました。
5	コマンド・エラー・ビット (Command Error)	<ol style="list-style-type: none"> IEEE 488.2 の文法エラーが発生しました。原因として、データ・フォーマットが本器の読み取り可能なフォーマットではないこと、または、データ・タイプが本器に受け付けられないことが考えられます。 送られたデータのヘッダが、本器の仕様、または IEEE 488.2 規格にあわず、解釈不能です。
7	電源投入ビット (Power ON)	電源の投入が行われました。

表 5-3. イベント・ステータス・レジスタ B (ESB) のステータス・ビット定義

ビット位置	名称	説明
0	1 回掃引/グループ数掃引終了ビット (SING, NUMG, or Cal Std. Complete)	1 回掃引またはグループ数掃引が完了したとき設定され、その後 ESB を読み取ると 0 になります。このビットは SING または NUMG コマンドと連動しています。
3	リミット・テスト不合格 (トレース 4) (Limit Failed, 4)	トレース 4 で実行したリミット・テストの結果が FAIL となりました。
4	リミット・テスト不合格 (トレース 3) (Limit Failed, 3)	トレース 3 で実行したリミット・テストの結果が FAIL となりました。
5	リミット・テスト不合格 (トレース 2) (Limit Failed, 2)	トレース 2 で実行したリミット・テストの結果が FAIL となりました。
6	リミット・テスト不合格 (トレース 1) (Limit Failed, 1)	トレース 1 で実行したリミット・テストの結果が FAIL となりました。
10	リミット・テスト合格 (トレース 4) (Limit Passed, 4)	トレース 4 で実行したリミット・テストの結果が PASS となりました。
11	リミット・テスト合格 (トレース 3) (Limit Passed, 3)	トレース 3 で実行したリミット・テストの結果が PASS となりました。
12	リミット・テスト合格 (トレース 2) (Limit Passed, 2)	トレース 2 で実行したリミット・テストの結果が PASS となりました。
13	リミット・テスト合格 (トレース 1) (Limit Passed, 1)	トレース 1 で実行したリミット・テストの結果が PASS となりました。

表 5-4. オペレーション・ステータス・レジスタ (OSR) のステータス・ビット定義

ビット位置	名称	説明
14	プログラム・ランニング・ビット (Program running)	HP インストゥルメント BASIC のプログラムを実行中です。

各ステータス・レジスタにはイネーブル・レジスタがあり、これをイネーブルにすることで、ステータス・ビットの状態によりサービス要求 (SRQ) ビットを発生させることができます。たとえば、本器の掃引が終了したときに SRQ を発生させるには、掃引の終了を示す ESB の第 0 ビット (1 回掃引/グループ数掃引終了ビット) のマスク・レジスタである ESNB の第 0 ビットと、SRE の第 2 ビットをセットします。この設定は、ESB の第 0 ビットから SRQ 発生への道を作ることになります。

SRQ を使用したプログラミングについては、『HP-IB プログラミング・ガイド』を参照してください。

OSPT, OSNT

OSPT (オペレーション・ステータス・ポジティブ・トランジション・フィルタ)

オペレーション・ステータス・レジスタ・ポジティブ・トランジション・フィルタをセットします。ポジティブ・トランジション・フィルタに“1”をセットすると、オペレーション・ステータス・コンディション・レジスタ (OSR) のビットの0から1への立ち上がりで、対応するオペレーション・ステータス・イベント・レジスタ (OSER) へ1を書き込みます。

本器の OSR は、ビット 14 だけを利用してプログラムの実行状態を示しています。したがって、OSPT のビット 14 をセットすると、プログラムのスタート時に OSER のビット 14 に“1”が書き込まれます。(OSE のビット 14 がセットされていれば、同時に STB のビット 7 に“1”が書き込まれます。)

OSNT (オペレーション・ステータス・ネガティブ・トランジション・フィルタ)

オペレーション・ステータス・レジスタ・ネガティブ・トランジション・フィルタをセットします。ネガティブ・トランジション・フィルタに1をセットすると、オペレーション・ステータス・コンディション・レジスタ (OSR) のビットの1から0への立ち下がりで、対応するオペレーション・ステータス・イベント・レジスタ (OSER) へ1を書き込みます。

本器の OSR は、ビット 14 だけを利用してプログラムの実行状態を示しています。したがって、OSNT のビット 14 をセットすると、プログラムの終了時に OSER のビット 14 に“1”が書き込まれます。(OSE のビット 14 がセットされていれば、同時に STB のビット 7 に“1”が書き込まれます。)

プログラム内でのステータス・レジスタの使用方法

アナライザの特定の状態の変化を判定するために、ステータス・レポート機構を使用することができます。次のような方法があります。

- ステータス・レジスタ（イベント・レジスタまたはコンディション・レジスタ）を直接読みとる。
- サービス・リクエスト (SRQ) を使用する。

ステータス・レジスタを直接読みとる

アナライザの特定の状態を判定するために、ステータス・レジスタの内容を直接見ることができます。ステータス・レジスタの変更を受けたタイミングを知る必要がない場合は、この方法を使用します。以下の手順で、レジスタを直接読みとります。

1. イベント・レジスタあるいはコンディション・レジスタの内容を問い合わせる。
2. 戻り値を取り出す。

以下は、BIT 関数を使用した HP-BASIC のサンプル・プログラムです。

<pre>OUTPUT @E5100;"ESB?" ENTER @E5100;Esb IF BIT(Esb,4) THEN DISP "LIMIT TEST FAILED AT Ch 1." END IF</pre>	<p>測定器イベント・ステータス・レジスタの内容を問い合わせる。 戻り値を取り出す。 測定器イベント・ステータス・レジスタのビット4が1にセットされている場合は、チャンネル1でのリミット・テストが失敗。</p>
--	---

モジュール 4-1. イベント・レジスタの読み出し

- 関連 HP-IB コマンド。以下の Query コマンドで、イベント・レジスタの内容を直接読むことができます。
 - *STB? ステータス・バイト・レジスタの内容を返す。
 - *ESR? イベント・ステータス・レジスタの内容を返す。
 - ESB? 測定器イベント・ステータス・レジスタの内容を返す。
 - OSR? オペレーション・ステータス・レジスタの内容を返す。
 - OSER? オペレーション・イベント・レジスタの内容を返す。

SRQ と割り込み

HP-BASIC ではプログラムの初期化ルーチンで本器からのサービス・リクエスト (SRQ) による割り込み処理の指定ができます。

SRQ そのものは、SRQ の発生元に関する情報を一切持ちませんが、SRQ の発生元のデバイスのステータス・バイト・レジスタのリクエスト・サービス (RQS) ビットは、1 にセットされます。バス上に複数のデバイスが接続されている場合は、シリアル・ポールを使用して、本器の RQS ビット (ビット 6) をチェックすることができます。

状態が変化するタイミングを見たい場合は、SRQ 割り込みを使用します。HP-BASIC では SRQ 割り込みをセットするには、以下の手順を使用します。

1. 割り込みの飛び先を定義する。(ON INTR 文を使用する。)
2. 対応するイベント・レジスタ・ビットのイネーブル・レジスタを 1 にセットする。
3. 対応するサービス・レジスタ・ビットのイネーブル・レジスタを 1 にセットする。
4. SRQ 割り込みを設定する前に、ステータス・レジスタをクリアする。
5. SRQ 割り込みを設定する。(ENABLE INTR 文を使用する。)
6. イベントを開始する。
7. SRQ を待つ。通常、プログラムはエンドレス・ループで待つ。
8. HP-IB 上に、SRQ を発生することのできる複数のデバイスが存在する場合は、目的のデバイスの、ステータス・バイト・レジスタのビット 6 をチェックします。SRQ が目的のデバイスから発生している場合は、ステータス・バイト・レジスタのビット 6 は、1 にセットされています。

以下の例では、掃引の終了を検知するために SRQ 割り込みを使用します。これには、ESB のビット 0 が使用されます。

ON INTR Scode GOTO Sweep_end	SRQが起きたなら、“Sweep_end.”というラベルに飛ぶ。
OUTPUT @E5100;"ESNB 1"	測定器イベント・ステータス・イネーブル・レジスタのビット0に1をセットする。 ($2^0=1$)
OUTPUT @E5100;"*SRE 4"	サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタのビット2に1をセットする。(2 ² =4)
OUTPUT @E5100;"*CLS"	イベント・レジスタをクリアする。
OUTPUT @E5100;"*OPC?"	クリア操作の完了を確認する。
ENTER @E5100;0pc	
!	
OUTPUT @E5100;"HOLD"	トリガ・モードをHOLDにセットする。
ENABLE INTR Scode;2	トリガの直前にSRQ割り込みをセットする。
OUTPUT @E5100;"SING"	測定のトリガ
Waiting: GOTO Waiting	SRQの発生を待つ。
Sweep_end:!	SRQで、プログラムがこのラベルに飛ぶ。
IF NOT BIT(SPOLL(@E5100),6) THEN	ステータス・バイト・レジスタのビット6をチェックして、SRQが目的のデバイスから発生したかどうかをチェックする。
ENABLE INTR Scode;2	発生していない場合は、SRQを再設定し、
GOTO Waiting	エンドレス・ループに戻る。
END IF	

モジュール 4-2. SRQ と割り込みを使用した掃引終了の検知

注記



*CLSは、イベント・レジスタとステータス・バイト・レジスタだけをクリアします。イネーブル・レジスタおよびトランジション・フィルタの設定は、*CLS コマンドを実行しても変更されません。

図 5-6 に、上の例での SRQ の発生手順を示します。

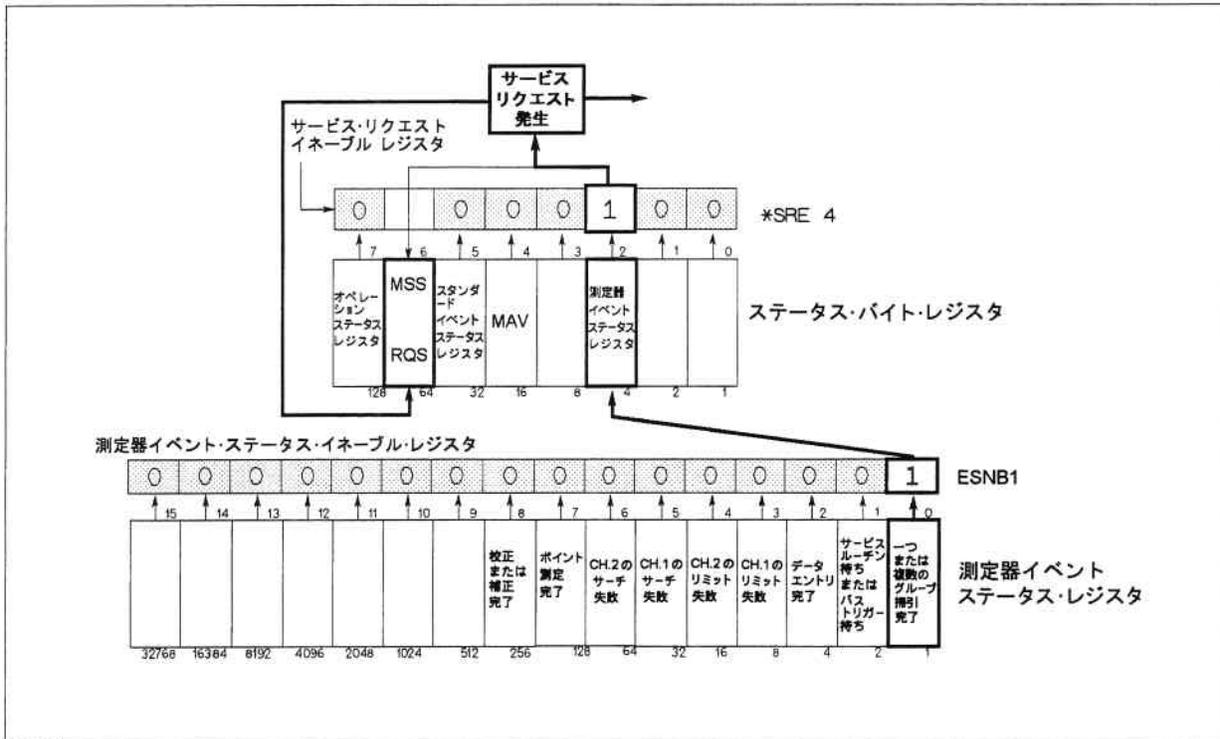


図 5-6. SRQ の発生手順

■ 関連 HP-IB コマンド

SRQ の発生させるには、以下の HP-IB コマンドを使用します。

- *SRE { 数値 } サービス・リクエスト・イネーブル・レジスタをセットします。
- *ESE { 数値 } イベント・ステータス・レジスタのイネーブル・レジスタをセットします。
- ESNB { 数値 } 測定器イベント・ステータス・レジスタのイネーブル・レジスタをセットします。
- OSE { 数値 } オペレーション・ステータス・レジスタのイネーブル・レジスタをセットします。
- OSPT { 数値 } オペレーション・ステータス・レジスタのトランジション・フィルタを、ポジティブにセットします。
- OSNT { 数値 } オペレーション・ステータス・レジスタのトランジション・フィルタを、ネガティブにセットします。

プログラミングのヒント

はじめに

本章では、HP E5100A/B とインスツルメント BASIC、外部コントローラを併用する場合の方法、注意点について説明しています。また後半では、プログラム作成時のテクニック、高速化のためのヒントなどについて紹介しています。

本章で説明する項目は以下のとおりです。

- 外部コントローラと本器の併用
- 外部コントローラからのインスツルメント BASIC の制御
- プログラミング・テクニック

外部コントローラと HP E5100A/B の併用

HP E5100A/B は、他の HP-IB 機器を制御するコントローラとしての機能を備えています。外部コントローラを使用する場合、2 台のコントローラを同一バス上で使用することもできます。本項では、同一バス上での 2 台のコントローラの使用について説明します。

ローカル操作のロックアウト (LOCAL LOCKOUT)

外部コントローラで HP E5100A/B を制御している場合、HP E5100A/B はリモート状態にあります。リモート状態では、フロント・パネル・キー操作は受け付けられませんが、LOCAL キーを押すことでリモート状態は解除されます。オペレータが誤って LOCAL キーを押してリモート状態を解除し、機器設定が変更されるのを防ぐために、LOCAL キー自体を含むすべてのキーを無効に設定することができます。この状態をローカル・ロックアウトといいます。

ローカル・ロックアウトは、以下の手順で設定できます。

```
ASSIGN Scode TO 7  
LOCAL LOCKOUT Scode
```

モジュール 6-1. ローカル・ロックアウトのセット

また、ローカル・ロックアウトは LOCAL コマンドを送ることによって解除できます。

```
LOCAL Scode   バス上の全デバイスをキャンセルする。  
LOCAL @E5100 デバイスを1つキャンセルする。
```

モジュール 6-2. ローカル・ロックアウトのキャンセル

パス・コントロールの方法 (PASS CONTROL)

コントローラは、同一バス上に複数存在できますが、実際にバスを制御するコントローラは、同時に1つだけしか存在できません。この、バスをコントロールする権利を持つコントローラを、アクティブ・コントローラといいます。

システム起動時にコントロール権を所有するコントローラを、システム・コントローラといいます。システム・コントローラは物理的に指定され、プログラムが制御して変更することはできません。複数のコントローラを使用する場合は、コントロール権を他のコントローラへ受け渡します。BASICのPASS CONTROL文は、コントロール権を受け渡します。

PASS CONTROL @E5100

モジュール 6-3. パス・コントロール

この文は、アクティブ・コントローラだけが実行できます。

システム・コントローラは、以下の文を実行することにより、いつでもアクティブ・コントローラになることができます。

ABORT 7

モジュール 6-4. アボート

この文は、システム・コントローラだけが実行できます。

外部コントローラからのインスツルメント BASIC の制御

HP E5100A/B は、外部コントローラからインスツルメント BASIC を制御するためのコマンド・セット、プログラム・サブシステム・コマンドを備えています。プログラム・サブシステム・コマンドを使用すると、外部コントローラからインスツルメント BASIC のプログラムを実行したり、インスツルメント BASIC で使用している変数を参照することなどが可能になります。本項では、プログラム・サブシステム・コマンドの使い方について、以下の項目を説明します。

- 配列の参照、転送
- 外部からの BASIC コマンドの実行
- プログラムの転送

注記 以下の説明で使用するコマンド、プログラムは、すべて外部コントローラ上で実行するものとします。



プログラム・サブシステム・コマンドのリファレンスは、第 8 章を参照してください。

注記 プログラム・サブシステム・コマンドは、SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments) に準拠しています。



変数、配列の参照と転送

外部コントローラとインスツルメント BASIC を同時に実行する場合に、プログラム間でのデータのやりとりが必要になる場合があります。ここでは、プログラム・サブシステム・コマンドを使用して、データの交換をする方法について説明します。

数値変数の参照

外部コントローラから、インスツルメント BASIC 側の数値変数のデータを参照するには、以下の文を実行します。

```
OUTPUT @E5100;"PROG:NUMB? 'Dat'"
ENTER @E5100;Dat
```

モジュール 6-5. 数値変数の参照

文字列変数の参照

同様に、文字列変数は以下のようにして参照します。

```
OUTPUT @E5100;"PROG:STR? 'String$'"
ENTER @E5100;String$
```

モジュール 6-6. 文字列変数の参照

数値変数の転送

数値データをインスツルメント BASIC 内の変数へ転送するには、変数名とデータを引数としてコマンドを実行します。

```
OUTPUT @E5100;"PROG:NUMB 'Center',100000000"  
INPUT "ENTER CENTER FREQUENCY",Center  
OUTPUT @E5100;"PROG:NUMB 'Center',";Center
```

モジュール 6-7. 数値変数の転送

文字列変数の転送

文字列データをインスツルメント BASIC 内の変数へ転送するには、変数名とデータを引数としてコマンドを実行します。

```
OUTPUT @E5100;"PROG:STR 'File$','TEST1'"  
  
File$="TEST1"  
OUTPUT @E5100;"PROG:STR 'File$',';File$;'"
```

モジュール 6-8. 文字列変数の転送

配列の参照と転送

同様に、配列の内容も参照することができます。

```
DIM Dat_array(1:201,1:2)           参照する配列と同じ大きさの配列を定義します。  
OUTPUT @E5100;"PROG:NUMB? 'Dat_array'"  
ENTER @E5100;Dat_array(*)
```

モジュール 6-9. 配列の転送

なお、配列の要素ごとの参照 (例 `PROG:NUMB? 'Dat_array(1,1)'`) はできません。

配列データを転送するには、配列名とデータを引数としてコマンドを実行します。

```
OUTPUT @E5100;"PROG:NUMB ""Dat_array""";Dat_array(*)
```

モジュール 6-10. 配列の参照

実際には、プログラム間のタイミングをとる必要があるので、プログラムは多少複雑になります。「サンプル・プログラム -3: 外部コントローラからのインスツルメント BASIC のコントロール」を参照してください。

外部からの BASIC コマンドの実行 (PROG:EXEC)

HP E5100A/B の BASIC コマンド行で実行できる BASIC コマンドを、リモート操作で実行することができます。

以下に、**PROG:EXEC** コマンドを使用した例を示します。

OUTPUT @E5100;"PROG:EXEC 'EDIT'"	BASICエディタの起動
OUTPUT @E5100;"PROG:EXEC 'MSI ""':INTERNAL,4""'"	内蔵ディスク・ドライブを選択
INPUT "Enter File Name:",File\$	
OUTPUT @E5100;"PROG:EXEC 'GET ""':File\$;""'"	ファイルをエディタに読み込む

モジュール 6-11. PROG:EXEC コマンド

実行状態の制御

外部コントローラから、BASIC プログラムの実行状態をチェックあるいは設定することができます。

インスツルメント BASIC の実行状態の制御

PROG:STAT コマンドを使用して、外部コントローラからインスツルメント BASIC の実行状態を制御することができます。

OUTPUT @E5100;"PROG:STAT RUN"	プログラムを実行する。
-------------------------------	-------------

モジュール 6-12. PROG:STAT コマンド

詳しくは、『HP-IB コマンド・リファレンス』を参照してください。

インスツルメント BASIC プログラムの実行状態の調査

外部からインスツルメント BASIC の実行状態を知るのに、以下の方法があります。

- **PROG:STAT?Query** を使用する。
戻り値により、**RUN**、**PAUSE**、**STOP** のいずれの状態にあるかわかります。

OUTPUT @E5100;"PROG:STAT?"	実行状態を問い合わせる。
ENTER @E5100;Status\$	戻り値は文字列
DISP Status\$	

モジュール 6-13. PROG:STAT? Query

- **OSR**(オペレーション・ステータス・レジスタ) のビット 14 を調べる。

OSR のビット 14 は、インスツルメント BASIC の実行状態にあわせてビットが設定されます。実行中は 1、停止中 (**PAUSE** も含む) は 0 がセットされます。

OUTPUT @E5100;"OSR?"
ENTER @E5100;Osr
BIT(Osr,14)

モジュール 6-14. オペレーション・ステータス・レジスタのチェック

また、インスツルメント BASIC の実行状態にあわせて SRQ を発生させる場合、OSPT, OSNT を指定することにより、SRQ をプログラムの開始時か、終了時に発生させるかを選択することができます。

```
OUTPUT @E5100;"OSPT 16384"      プログラム実行開始時にSRQを発生する。
OUTPUT @E5100;"OSE 16384; *SRE 32"
```

モジュール 6-15. SRQ の発生

終了時に SRQ を発生させる場合は、OSPTを OSNTに変更します。

注記

OSPTや OSNTの設定は、CLES や *CLSではクリアされません。設定をクリアするには、OSPT 0または OSNT 0を実行します。



- **PROG:WAIT?** コマンドで、プログラムが終了するまで外部コントローラの実行を停止する。
PROG:WAIT? Query を実行すると、実行中のインスツルメント BASIC が終了した時点で 1 を返します。ENTER 文で戻り値を読み込むと、値が戻るまでプログラムは実行を停止します。

```
OUTPUT @E5100;"PROG:WAIT?"      プログラムが終了するまで待つ。
ENTER @E5100;Wt                 終了すると1が戻る。
```

モジュール 6-16. PROG:WAIT コマンド

- インスツルメント BASIC でプログラムの状態を示す変数を設定しておいて、**PROG:NUMB?** または **PROG:STR?** Query で、外部コントローラからこの変数を参照する。
インスツルメント BASIC プログラムの具体的な実行状態、たとえば現在校正はすんでいるか、などを知るために有効な方法です。外部コントローラ側で CASE 文などを使用して、この変数の内容によって処理内容を変えるように設定しておけば、コントローラ間での細やかな連携が可能になります。この方法を使用したサンプル・プログラムが、「サンプル・プログラム -3: 外部コントローラからのインスツルメント BASIC のコントロール」に掲載されています。

プログラムの転送

外部コントローラとインスツルメント BASIC の間で、プログラムを転送することができます。

外部コントローラからインスツルメント BASIC への転送

以下の例は、外部コントローラのディスク上のプログラムを、HP-IB を介してインスツルメント BASIC エディタへ転送します。

```

OUTPUT @E5100;"PROG:DEL:ALL"   転送前にエディタをクリアする。
ASSING @File TO Filename$
ON ERROR GOTO Done
DIM LINE$[100]
OUTPUT @E5100;"PROG:DEF #0"   ヘッダを送る。
LOOP
  Line$=""
  ENTER @File;Line$           1行ずつファイルから読み込み転送する。
  OUTPUT @E5100;Line$
END LOOP
DONE: !                         ファイルの終わりまで来たら、エラー割り込みでこのラベルへ。
OFF ERROR
OUTPUT @E5100;""END           最後にターミネータを送り、転送を終了する。

```

モジュール 6-17. インストゥルメント BASIC エディタへのプログラムの転送

インストゥルメント BASIC は、転送されたプログラムをチェックして、文法エラーのある行を注釈します。

インストゥルメント BASIC から外部コントローラへの転送

逆に、インストゥルメント BASIC エディタ上のプログラムを、外部コントローラへ転送することもできます。

以下の例は、文字列配列 **PROG\$** にインストゥルメント BASIC エディタの各行を格納していきます。

```

DIM PROG$(1:3000)[100]         最大3000行までのプログラムを格納。
!
ON ERROR GOTO Finished
ENABLE INTR Scode;2
OUTPUT @E5100;"PROG:DEF?"
ENTER @E5100 USING "*,8A";Heade$
ENTER @E5100;PROG$(*)
!
Finished: OFF ERROR           プログラムの行数が3000行と一致しない場合に、異常終了しないようにエラー
                               割り込みを使用する。

```

モジュール 6-18. プログラムのインストゥルメント BASIC エディタからの転送

サンプル・プログラム -3: 外部コントローラからのインスツルメント BASIC のコントロール

このプログラムは、外部コントローラとインスツルメント BASIC を同時に実行させ、双方での動作を連携します。外部コントローラからインスツルメント BASIC の実行状態を知るために、インスツルメント BASIC でプログラムの状態を示す変数 (Stat\$) を設定しておいて、外部コントローラからこの変数を参照します。外部コントローラでは、SELECT ... CASE文を用いて Stat\$の内容にあわせて処理をおこないます。

具体的には、設定、校正、測定、データ解析などの処理はインスツルメント BASIC で行い、その結果を外部コントローラへ転送します。なお、各ステップでの実行命令は外部コントローラからおこないます。

注記



インスツルメント BASIC が EXECUTEステートメントによる処理を行っている間に、外部コントローラが別の HP-IB コマンドを送ると、EXECUTE処理が正常に終了しない場合があります。場合によっては、HP E5100A/B が停止します。これを避けるために、HP E5100A/B が処理を行っている間は外部コントローラから新しいコマンドを送らないようにしてください。具体的な方法については、サンプル・プログラムを参考にしてください。

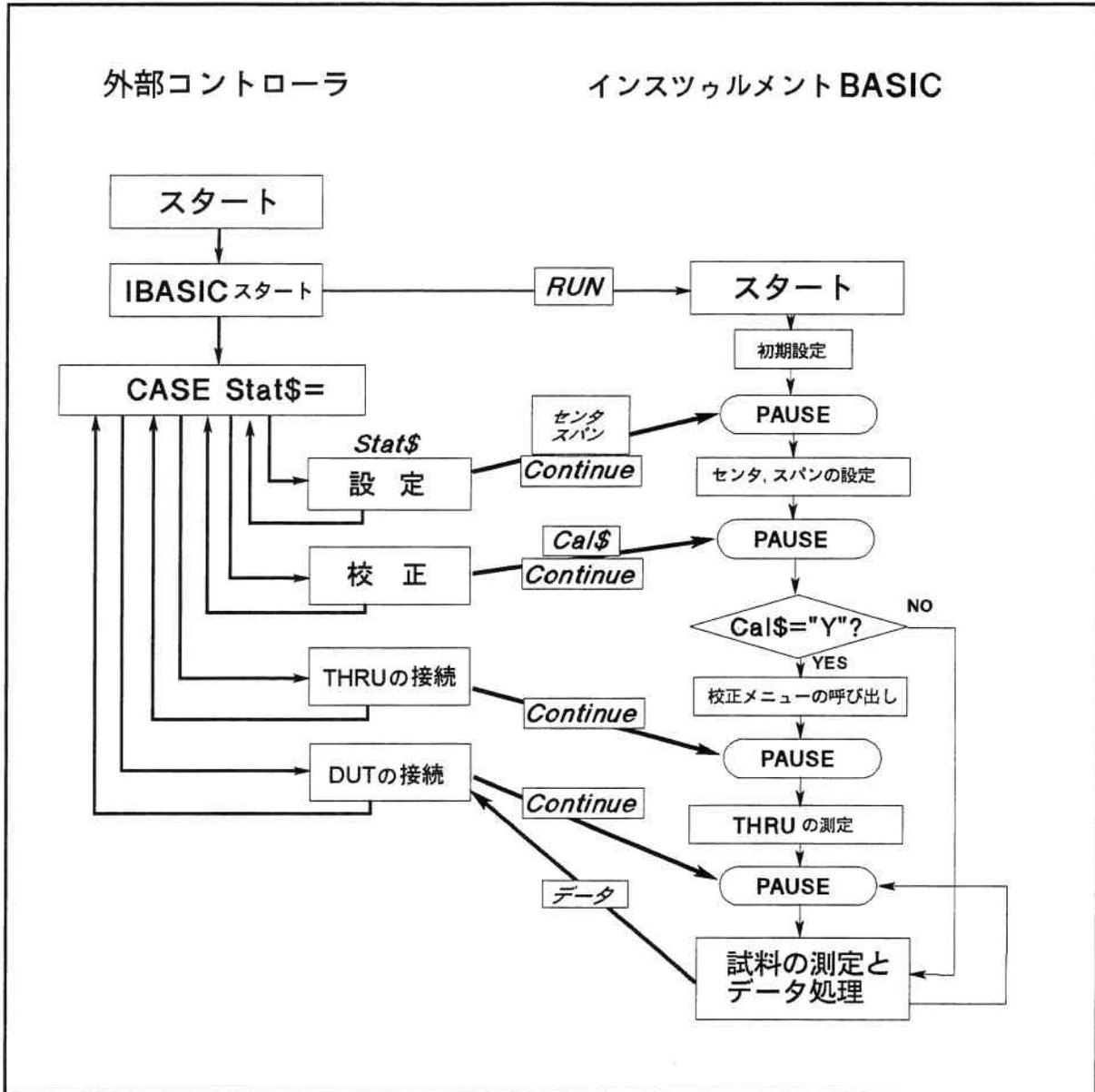


図 6-1. 外部コントローラからのインスツルメント BASIC の制御フロー

インスツルメント BASIC 用プログラム

Disk



このプログラムは、付属のサンプル・プログラム・ディスクに、IB_CTRLという名前で含まれています。

```

110  ASSIGN @E5100 TO 800          ! IBASIC の初期化
120  Scode=8                      !
130  CLEAR @E5100                !
140  !

```

```

150 Stat$="SETTING"          !
160 Cal$=""                 !
170 Center=0                !
180 Span=0                   !
190 !                         !
200 OUTPUT @E5100;"DISAHIHB" ! 測定の設定
210 OUTPUT @E5100;"PRES"    !
220 OUTPUT @E5100;"CHAN1;ANAMODE GAINP;MEAS AR;FMT LOGM"
230 OUTPUT @E5100;"HOLD"    !
240 !                         !
250 EXECUTE "ANAOCH1"       ! 波形解析条件の設定
260 EXECUTE "ANARFULL"     !
270 EXECUTE "ANAODATA"     !
280 !                         !
290 PAUSE                    !
300 !                         !
310 OUTPUT @E5100;"CENS ";Center,Span
320 !                         !
330 Stat$="CALIBRATION"    ! 校正
340 PAUSE                    !
350 !                         !
360 IF Cal$="Y" OR Cal$="y" THEN GOSUB R_cal
370 !                         !
380 LOOP                      !
390   Stat$="CONNECT DEVICE" ! 試料の接続
400   DISP "CONNECT DEVICE" !
410   PAUSE                    !
420 !                         !
430   Stat$="MEASUREMENT"   ! 測定
440   DISP "NOW MEASURING..." !
450   EXECUTE "SING"        !
460 !                         !
470   WRITEIO 8,0;-3        ! コマンド引数の書き込み
480   EXECUTE "OUTPFILT?"   ! フィルタ解析の実行
490   DIM Ret(5)            !
500   FOR I=0 TO 5          !
510     Ret(I)=READIO(8,I)  ! 戻り値(5個)の配列への格納
520   NEXT I                 !
530 !                         !
540   PAUSE                    !
550 END LOOP                 !
560 !                         !
570 STOP                      !
580 !                         !
590 R_cal:                    ! 校正の実行
600   Stat$="CONNECT R"    !
610   DISP "Connect THRU"  !
620   PAUSE                    !
630   DISP                  !
640   OUTPUT @E5100;"CALI RESP" !
670   OUTPUT @E5100;"STANC?" !

```

```

680  ENTER @E5100;Tmp      !
690  !
730  OUTPUT @E5100;"RESPDONE" !
740  ENTER @E5100;Tmp      !
760  RETURN                !
770  !
780  END                    ! プログラムの終了

```

外部コントローラ用プログラム

Disk



このプログラムは、IBCTRL_Eというファイル名で、付属のサンプル・ディスクに含まれています。

```

110  ASSIGN @E5100 TO 717    ! 外部コントローラの初期化
120  Scode=7                !
130  ABORT Scode            !
140  !
150  INPUT "Center Frequency (MHz) ?",Center ! 掃引条件の入力
160  Center=Center*1.E+6    !
170  INPUT "SPAN (kHz) ?",Span !
180  Span=Span*1000.        !
190  !
200  OUTPUT @E5100;"CLES"   !
210  OUTPUT @E5100;"*OPC?"  !
220  ENTER @E5100;Opc       !
230  !
240  OUTPUT @E5100;"PROG:STAT RUN"
250  !
260  OUTPUT @E5100;"OSNT 16384;OSPT 0" ! IBASIC停止時にSRQを発生
270  OUTPUT @E5100;"OSE 16384;*SRE 128" !
280  ON INTR Scode GOTO Paused !
290  !
300  Begin:                 !
310  WAIT .5                !
320  ENABLE INTR Scode;2    !
330  LOOP                   !
340  END LOOP               !
350  Paused:                !
360  !
370  OUTPUT @E5100;"PROG:STR? 'Stat$'"
380  ENTER @E5100;Stat$     !
390  !
400  SELECT Stat$           !
410  CASE "" "SETTING"""" !
420  OUTPUT @E5100;"PROG:NUMB'CENTER'," ;Center
430  OUTPUT @E5100;"PROG:NUMB'SPAN'," ;Span
440  GOSUB Continue        !
450  !

```

Center
span
の値

```

460 CASE ""CALIBRATION"" !
470 INPUT "CAL?",Cal$ !
480 OUTPUT @E5100;"PROG:STR 'Cal$',',';Cal$;" !
490 GOSUB Continue !
500 !
510 CASE ""CONNECT R"" !
520 INPUT "Connect THRU, Then Press [ENTER]",A$
530 GOSUB Continue !
540 !
550 CASE ""CONNECT DEVICE"" !
560 INPUT "Connect Device, Then Press [ENTER]",A$
570 GOSUB Continue !
580 !
590 CASE ""MEASUREMENT"" !
600 DIM Ret(5) !
610 OUTPUT @E5100;"PROG:NUMB? 'RET'"
620 ENTER @E5100;Ret(*) !
630 CLEAR SCREEN !
640 PRINT "LOSS:",Ret(0),"[dB],BW:",Ret(1),"[Hz]"
650 PRINT "CENT Freq:",Ret(2),"[Hz],Q:",Ret(3)
660 PRINT "D.LF:",Ret(4),"[Hz],D.RF:",Ret(5),"[Hz]"
670 GOSUB Continue !
680 !
690 END SELECT !
700 GOTO Begin !
710 !
720 Continue: !
730 OUTPUT @E5100;"CLES" !
740 OUTPUT @E5100;"*OPC?" !
750 ENTER @E5100;Opc !
760 OUTPUT @E5100;"PROG:STAT CONT"
770 RETURN !
780 END ! END OF PROGRAM

```

プログラミング・テクニック

本項では、HP E5100A/B を BASIC でコントロールするプログラムを作成する場合に役立つ情報を提供します。

本項では、以下の情報を掲載しています。

- ディスクの使用
- ソフトキー・ラベルの使用
- 処理時間の測定
- HP-IB エラーの調査
- 高速化のヒント

ディスクの使用

HP E5100A/B は、ディスク・ドライブ、RAM ディスク・メモリの2つの記憶装置を装備しています。コントローラからこれらの記憶装置へアクセスするには、以下の2つの方法があります。

- 測定器部を介してアクセスする。
HP-IB コマンドを使用して、本器の機器設定などを保存、または読み出す場合にこの方法を使用します。

以下のプログラムは、測定セットアップ・データを任意ファイル名で内蔵ディスクへ保存します。

```

10  ASSIGN @E5100 TO 717
20  INPUT "Enter File Name (without extension)",File_name$
30  OUTPUT @E5100;"STODDISK"
40  OUTPUT @E5100;"SAVDSTA """";File_name$;""""
50  END

```

RAMディスクの場合はSTODMEMO。

モジュール 6-19. 測定セットアップ・データの保存

また、以下のプログラムは、保存したセットアップ・データを HP E5100A/B へロードします。

```

10  ASSIGN @E5100 TO 717
20  INPUT "Enter File Name (with extension)",File_name$
30  File_name$=UPC$(File_name$)
40  OUTPUT @E5100;"STODDISK"
50  OUTPUT @E5100;"RECD """";File_name$;""""
60  END

```

ファイル名は大文字で指定する必要があります。

モジュール 6-20. 測定セットアップ・データのロード

- インストゥルメント BASIC から直接アクセスする。
HP E5100A/B を経由せずに直接ファイルにアクセスします。ファイルのデータそのものを取り扱う場合に使用します。詳しくは、『HP Instrument BASIC Programming Technique』の第7章「Data Storage and Retrieval」を参照してください。

以下のプログラムは、トレース・データを内蔵ディスクからプログラム中の配列 **Dat** へ格納します。

```

10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 INPUT "Enter File Name (without extension)",File_name$
30 MSI ":INTERNAL,4" RAMディスクの場合はMSI ":MEMORY,0"。

40 DIM Dat(1:201,1:2)
50 File_name$=UPC$(File_name$)&"_D"
60 !
70 ASSIGN @File TO File_name$
80 ENTER @File USING "17X,#" ヘッダを読み込みます。
90 ENTER @File;Nop
100 ENTER @File USING "4X,#" データを配列へ格納します。
110 ENTER @File;Dat(*)
120 ASSIGN @File TO *
130 PRINT Dat(*)
140 END

```

モジュール 6-21. トレース・データの保存

注記



STODDISK/STODMEMOとMSIの設定は独立して保存されます。このため、MSIで内蔵ディスク・ドライブが選択されていても、STODMEMOが実行されていれば、HP-IB コマンドを使用したディスク・アクセスはRAM ディスクに対して行われます。

ソフトキー・ラベルの使用 (ON KEY LABEL)

ON KEY LABEL文を使用して、オリジナルのソフトキー・ラベルを表示することができます。

```

ON KEY 1 LABEL "ORIGINAL LABEL" GOSUB Jump1
!
LOOP
END LOOP

```

モジュール 6-22. ソフトキー・ラベルの使用

ラベルは、プログラム実行中のみ表示されます。このため、無限ループなどを使用して、プログラムを実行し続けるように設定します。

ソフトキー・ラベルは最大 20 文字まで表示できます。

ソフトキー・ラベルの表示

ON KEY LABELで表示したソフトキー・ラベルは、**SYSTEM** **IBASIC** **ON KEY LABELS** と押すと表示されます。

ソフトキー・ラベルの表示には **BASL** という HP-IB コマンドが使用できます。

```

OUTPUT @E5100;"BASL" ソフトキー・ラベルを表示

```

Module 6-23. ソフトキー・ラベルの使用

実際の使用例は「サンプル・プログラム -4: ソフトキー操作によるプログラムの読み込みと実行」を参照してください。

6-14 プログラミングのヒント

処理時間の測定 (TIMEDATE)

HP E5100A/B のリアル・タイム・クロックを使用して、プログラムの処理時間を測定することができます。

処理の計時は、以下の手順で行います。

```

Start_time=TIMEDATE           開始時間
:
[The processes to time.]
:
End_time=TIMEDATE            終了時間
Total=End_time-Start_time    経過時間を計算する。
PRINT Total,"seconds of processing"

```

モジュール 6-24. 処理時間の測定

リアル・タイム・クロックの単位は秒 [s] です。

HP-IB エラーのチェック (OUTPERRO?)

プログラム中に発生した HP-IB エラーは、**OUTPERRO?** Query で調べることができます。この機能を使用すると、プログラムのデバッグ時などに、バグの原因を発見しやすくなります。HP-IB エラーは以下の手順で調べます。

```

DIM Err$(50)
!
OUTPUT @E5100;"OUTPERRO?"
ENTER @E5100;Err$
DISP Err$

```

モジュール 6-25. HP-IB エラーの調査

たとえば、誤った HP-IB コマンドを送った場合に発生したエラーを上記の手順で調べると、以下のメッセージが表示されます。

```
-113,"Undefined header"
```

このメッセージを『HP-IB コマンド・リファレンス』の「エラー・メッセージ」で調べると、送られたコマンドが HP E5100A/B でサポートされていないことがわかります。

エラー・メッセージは、エラー・キューに保持されます。エラー・キューをクリアするには、*CLSか CLESを実行します。

高速化のヒント

ここでは、プログラムをより高速に実行するためのヒントを掲載します。作成したプログラムに該当する項目があれば、プログラムを修正してください。

- データの解析には、マーカーはできるだけ使用しないでください。もし、使用する場合は、**MARD OFF** コマンドでマーカーの表示を消します。
- 拡張インスツルメント BASIC を使う。詳しくは付録 J の「拡張インスツルメント BASIC 機能」の章を参照ください。

- インストゥルメント BASIC では、ON INTR 割り込みは使用しない。割り込み処理は使用せずに、ステータス・レジスタを直接参照します。

```

REPEAT
  OUTPUT @E5100;"*ESB?"
  ENTER @E5100;Esb
UNTIL BIT(Esb,0)           挿引の完了を監視する。

```

モジュール 6-26. ステータス・レジスタの参照

- アクティブ・チャンネルの切り換えはできるだけ行わない。切り換えが必要な場合は、デュアル・チャンネルを ON にする。

以下のコマンドは、非アクティブ・チャンネルに対して有効です。

OUTPIFORM? 非アクティブ・チャンネルのフォーマット配列データを出力します。
 OUTPIRFORM? 非アクティブ・チャンネルのフォーマット配列データの実数部を出力します。
 OUTPITMEM? 非アクティブ・チャンネルのサブ・トレース・データを出力します。
 OUTPIRTMEM? 非アクティブ・チャンネルのサブ・トレース・データの実数部を出力します。

トリガ・コマンドは、アクティブ・チャンネルに対して有効ですが、REST コマンド (MENU) の MEASUREMENT RESTART を使用すると、アクティブ・チャンネルと非アクティブ・チャンネルを、チャンネル切り換えなしに再測定させることができます。

- サブ・プログラムよりもサブ・ルーチンを使用する。
- 不要な行は、コメント・アウトまたは削除する。

サンプル・プログラム -4: ソフトキー操作によるプログラムの読み込みと実行

このプログラムは、挿入されているディスク中のファイル名をソフトキー・ラベルに表示し、選択されたファイルをプログラムとして実行します。このプログラムを使用すると、ソフトキー操作だけで簡単にプログラムを実行することができます。

このプログラムのファイル名を **AUTOST** にしておくことで起動時に自動的に実行されるので、キーボードが接続されていない場合に便利です。

Disk



このプログラムは、**LABEL** というファイル名で、付属のサンプル・ディスクに含まれています。(For Instrument BASIC) 外部コントローラ用のプログラムはありません。

```

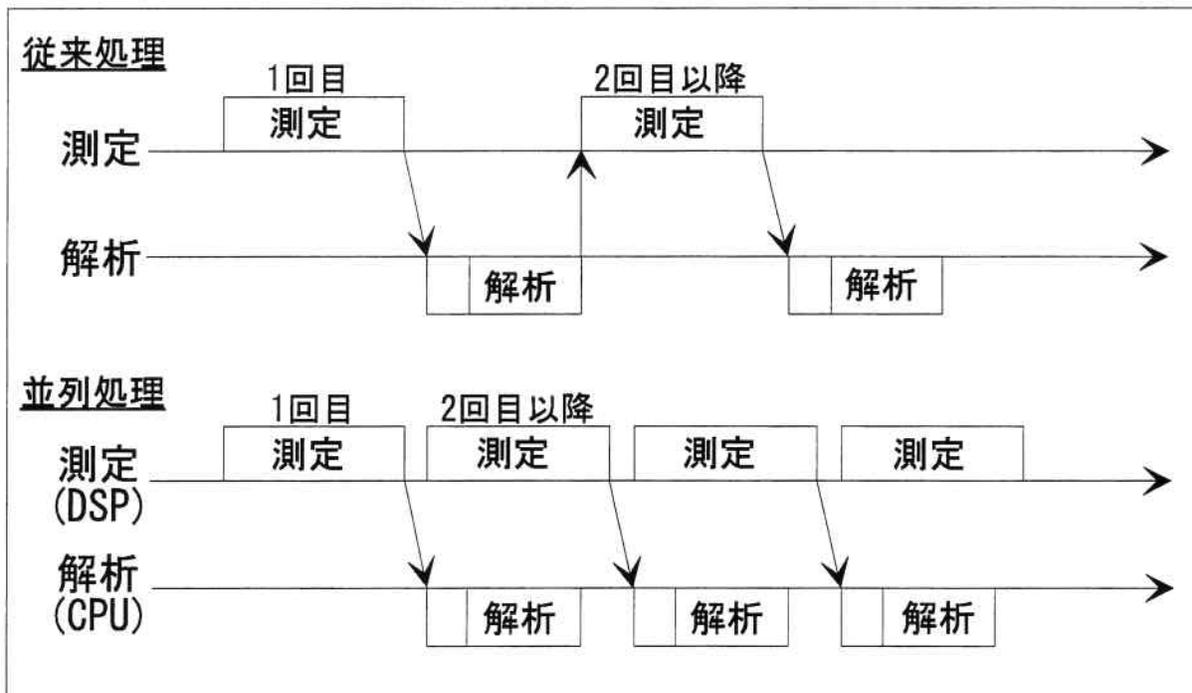
110 ASSIGN @E5100 TO 800          ! 初期化
120 DIM Dir$(1:200)[80],File$(1:200)[10]
130 !
140 CAT TO Dir$(*)                ! ディスクにファイルを保存
150 !
160 File_end=0                    ! ファイル名を読む
170 File_number=1                !
180 WHILE File_end=0 AND File_number<200
190   File$(File_number)=Dir$(File_number+7)[1,10]
200   IF File$(File_number)="" THEN
210     File_end=1                !
220     File_number=File_number-1 !
230   ELSE                        !
240     File_number=File_number+1 !
250   END IF                      !
260 END WHILE                    !
270 !
280 Max_page=INT(File_number/6)+1 ! オン・キー・ラベル表示をセット
290 Npage=1                       !
300 OUTPUT @E5100;"BASL"         !
310 !
320 Head:                          !
330 Page=(Npage-1)*6
340 !
350 ON KEY 1 LABEL File$(Page+1) GOSUB Jump1 ! ファイル名を表示
360 ON KEY 2 LABEL File$(Page+2) GOSUB Jump2
370 ON KEY 3 LABEL File$(Page+3) GOSUB Jump3
380 ON KEY 4 LABEL File$(Page+4) GOSUB Jump4
390 ON KEY 5 LABEL File$(Page+5) GOSUB Jump5
400 ON KEY 6 LABEL File$(Page+6) GOSUB Jump6
410 ON KEY 7 LABEL "NEXT PAGE" GOTO Jump7
420 ON KEY 8 LABEL "PREV.PAGE" GOTO Jump8
430 !
440 LOOP                          ! キー入力を待つ
450 END LOOP                      !
460 !

```

```
470 Jump1:GET File$(Page+1)      ! 選択ファイルを取得
480 Jump2:GET File$(Page+2)      !
490 Jump3:GET File$(Page+3)      !
500 Jump4:GET File$(Page+4)      !
510 Jump5:GET File$(Page+5)      !
520 Jump6:GET File$(Page+6)      !
530 Jump7:Npage=Npage+1          !
540   IF Npage>Max_page THEN Npage=Max_page
550   GOTO Head                    !
560 Jump8:Npage=Npage-1          !
570   IF Npage<=1 THEN Npage=1    !
580   GOTO Head                    !
590   !
600 END                          ! プログラムの終了
```

並列処理

HP 87510A では、全体のスループットは測定時間のみではなく測定時間と解析時間の和となります。これは、測定後に解析を実行しているからです。HP E5100A/B は、測定と同時に解析のためにデータ処理をすることができます。この並列処理を行うことにより、全体のスループットの向上できます。以下に、並列処理の概略を示しています：



C7206001

図 6-2. 並列処理の概念

従来の測定では、全体のスループットは（測定時間＋解析時間）になります。ところが、並列処理機能を使用した E5100A のスループットは、測定時間に限りなく近くなり、解析時間を無視することができます。

並列処理は、以下の様なデータ処理をおこなうことによって実現されています。まず、デジタル・シグナル・プロセッサ（DSP）が測定を行い、測定の処理と同時に、本器内蔵の CPU が解析のためのデータ処理を行っています。ここで、CPU が同時に処理しているデータは、DSP で、同時に測定しているデータではなく、一つ前の測定データであることに注意してください。このため、並列処理でスループットを向上できるのは、製造の検査工程の GO/NO-GO 評価のような、多くの試料を、連続して測定評価する場合です。単発の測定・解析には、並列処理は意味がありません。

並列処理プログラム

並列処理を行うために以下のコマンドを用います。

TRIGMEAS	並列処理専用のトリガコマンドです。このコマンドで並列処理用の測定を開始します。
MOVADARY	TRIGMEAS で測定したデータを並列処理プロセスできるように、解析プロセスに受け渡すコマンドです。毎回の測定ごとに実行する必要があります。
ADTOTRAC	MOVADARY で取り込んだデータを、Data Process に通して Trace Data を表示します。毎回の測定ごとに実行する必要があります。

これらのコマンドを使用して、次のようなアルゴリズムで並列処理の測定プログラムを作成することになります。

コマンド	計測器の動作
OUTPUT @E5100;"TRIGMEAS"	! 一回目の測定を実行
LOOP	
OUTPUT @E5100;"MOVADARY"	! データを解析プロセスに転送
OUTPUT @E5100;"TRIGMEAS"	! 測定開始 (2回目以降)
OUTPUT @E5100;"ADTOTRAC"	! 解析プロセスを測定に並列に開始
!	
OUTPUT @E5100;"PEAK?"	! 並列処理させる解析コマンド
ENTER @E5100;F_pk,G_pk	! ここでは、ピークを2つ検出させる
!	
OUTPUT @E5100;"WXPEAK?"	!
ENTER @E5100;F_nxpk,G_nxpk	!
!	
END LOOP	

Module 6-27. 並列処理

以下の部分は、必ずセットにして実行します。並列処理したい内容については、ADTOTRAC コマンドの後に実行します。

```
OUTPUT @E5100;"MOVADARY"    ! データを解析プロセスに転送
OUTPUT @E5100;"TRIGMEAS"    ! 測定開始 (2回目以降)
OUTPUT @E5100;"ADTOTRAC"    ! 解析プロセスを測定に並列に開始
```

サンプル・プログラム -4a: 並列処理

このプログラムではフィルタの測定を行い、フィルタの代表的なパラメータの解析をくり返し行い評価において、解析処理を測定の裏側で行わせることによって全体のスループットの短縮をねらったプログラムです。

Disk



このプログラムは、付属のサンプル・プログラム・ディスクに、**PARA** (For Instrument BASIC) という名前で含まれています。外部コントローラ用のプログラムは、**PARA_E** という名前で含まれています。

```
110    ! CONCURRENT PROCESS
120    !
130    !
140    ASSIGN @E5100 TO 800
150    CLEAR @E5100
160    DIM Pnext(1:10),Fnext(1:10)
170    L1=5
180    !
190    GOSUB Setting
200    GOSUB THRUICAL
210    GOSUB Measure
220    STOP
230    !
```

```

240 Setting:  !
250  Fc=7.E+7      ! 70MHZ
260  Fspan=100000 ! 100kHz
270  Ifbw=8000    ! 8kHz
280  Nop=201
290  !
300  OUTPUT @E5100;"PRES"
310  OUTPUT @E5100;"POIN ";Nop
320  OUTPUT @E5100;"CHAN1;ANAMODE GAINP;MEAS AR;FMT LOGM"
330  OUTPUT @E5100;"HOLD"
340  OUTPUT @E5100;"CENT ";Fc;"SPAN ";Fspan
350  OUTPUT @E5100;"IFBW ";Ifbw
360  RETURN
370  !
380 ThruCal:  !
390  OUTPUT @E5100;"CALI RESP" !スルー補正を選択、実行します
400  OUTPUT @E5100;"STANC?"
410  ENTER @E5100;Tmp
420  OUTPUT @E5100;"RESPDONE?"
430  ENTER @E5100;Tmp
440  RETURN
450  !
460 Measure:  !
470  EXECUTE "ANAOCH1" ! 解析を行うチャンネル、範囲などを設定します
480  EXECUTE "ANARFULL" !
490  EXECUTE "ANAODATA" !
500  !
510  N=100
520  INPUT "Enter loop N :",N
530  Tstart=TIMEDATE
540  EXECUTE "TRIGMEAS" ! 1回目の測定を実行します
550  I=1
560  WHILE I<=N ! 測定と解析をLOOPを使って繰り返し行います
570  EXECUTE "MOVADARY" ! 測定データを解析プロセスに受け渡します
580  EXECUTE "TRIGMEAS" ! 測定のトリガ。並列処理専用のトリガコマンドです
590  EXECUTE "ADTOTRAC" ! 並列解析の処理を開始します
600  EXECUTE "PEAK?" ! 並列処理を行わせている解析
610  Pmax=READIO(8,0)
620  Fmax=READIO(8,1)
630  FOR K=1 TO L1
640  EXECUTE "NEXPK?"
650  Pnext(K)=READIO(8,0)
660  Fnext(K)=READIO(8,1)
670  NEXT K
680  I=I+1
690  END WHILE
700  Tstop=TIMEDATE
710  !
720  PRINT "PEAK(MAX) :";Pmax;"[dB] @";Fmax/1.E+6;"[MHz]"
730  FOR K=1 TO L1
740  PRINT "PEAK(NEXT[";K;"]):";Pnext(K);"[dB] @";Fnext(K)/1.E+6;"[MHz]"

```

```
750 NEXT K
760 PRINT "LOOP :";N;" NEXT[K] :";L1
770 PRINT "TIME(AVE.) : ";(Tstop-Tstart)/N*1000;"[msec]"
780 RETURN
790 !
800 END
```

並列処理を行う場合の注意点

並列処理を行う場合の注意点を以下に、まとめてます。

- 並列処理の測定のトリガには必ず TRIGMEAS コマンドを使用してください。
- 並列処理のコマンドを実行する場合は、必ず以下の順に実行してください。
 1. TRIGMEAS(一回目の測定)
 2. LOOP
 3. MOVADARY (データの転送)
 4. TRIGMEAS(測定用のトリガ)
 5. ADTOTRAC (並列処理プロセス開始)
 6. 並列に実行する解析コマンド
- 並列処理は、測定中に同時に解析プロセスを実行しますから、以下のような場合は、並列処理によるスループットの改善効果が少なくなります。
 1. 測定時間が、1点あたり 0.2m 秒以下掃引の場合
 2. 解析プロセスが、複雑で測定期間にくらべて解析時間が非常に長い場合例として、解析内容が OUTPXFIL?や OUTPRESO?などのフィルタ、振動子専用解析コマンドの場合ではあまり効果が期待できません。
- 並列処理の効果は、多くの試料を連続して測定する場合に用いることができます。1個の試料を測定するような、単発の測定+解析の動作には使用することができません。

アプリケーション・サンプル・プログラム

本章では、実際の測定を行う場合に使用するサンプル・プログラムを掲載します。

- リスト掃引の設定と実行
- 校正データの保存と設定
- セラミック振動子の解析
- 水晶振動子の解析

本章で掲載している各サンプル・プログラム・リストには、サブ・ルーチンを省略している場合があります。その場合、必要なサブ・ルーチン名とその役割については各サンプル・プログラムの最初にリストしています。

なお、サンプル・プログラム・ディスクの各プログラムには、必要なサブ・ルーチンは各プログラム中にすべて含まれています。

サンプル・プログラム -5: リスト掃引の設定と実行

リスト掃引テーブルをプログラムから設定し、実行します。

このプログラムを実行すると、セグメント数、セグメント範囲、表示ポイント数を順番に入力していただくだけで簡単にリスト掃引テーブルが設定できます。

Disk



このプログラムは、付属のサンプル・プログラム・ディスクに、LIST_SWP (IBASIC用) という名前で含まれています。外部コントローラ用のプログラムは、LISTSWP_Eという名前で含まれています。

```
110 ASSIGN @E5100 TO 800          ! IBASICの初期化
120 CLEAR @E5100                  !
130 OUTPUT @E5100;"DISAHIHB"      ! 画面表示
140 !
150 DIM Table(1:31,1:3)           ! 変数の宣言
160 !
170 INPUT "Number of segments?",Numb ! セグメント数の入力と表示
180 !
190 PRINT USING "10A,11A,11A,20A";"Segment","Start(MHz)","Stop(MHz)"
    ,"Number of points"          !
200 !
210 FOR I=1 TO Numb               ! テーブル設定ルーチンに飛ぶ
220   GOSUB Loadpoin             !
230 NEXT I                       !
240 !
250 LOOP                          ! 変更の必要性を尋ねる
260   INPUT "Do you want to edit? (Y/N)",An$
270   EXIT IF An$="N" OR An$="n"  !
280   INPUT "Segment Number?",I  !
290   GOSUB Loadpoin             !
300 END LOOP                      !
310 !
320 OUTPUT @E5100;"PRES"         ! 測定セットアップ
330 OUTPUT @E5100;"CHAN1;ANAMODE GAINP;MEAS AR;FMT LOGM" !
340 !
350 OUTPUT @E5100;"EDITLIST"     ! テーブル・セットアップ
360 OUTPUT @E5100;"CLEL"         !
370 FOR I=1 TO Numb              !
380   OUTPUT @E5100;"SADD"       !
390   OUTPUT @E5100;"STAR ";Table(I,1)*1.E+6 !
400   OUTPUT @E5100;"STOP ";Table(I,2)*1.E+6 !
410   OUTPUT @E5100;"POIN ";Table(I,3) !
420   OUTPUT @E5100;"SDON"      !
430 NEXT I                       !
440 OUTPUT @E5100;"EDITDONE"     !
450 OUTPUT @E5100;"SWPT LIST"   !
460 OUTPUT @E5100;"LISDOBASE"   !
```

```

470 !
480 OUTPUT @E5100;"SING?"           ! 測定および自動スケーリングを実行
490 ENTER @E5100;Tmp
500 OUTPUT @E5100;"AUTO"           !
510 STOP                             ! プログラムを停止
520 !
530 Loadpoin:                         ! テーブル・パラメータ設定サブルーチン
540   INPUT "Enter start frequency (MHz)",Table(I,1)
550   INPUT "Enter stop frequency (MHz)",Table(I,2)
560   INPUT "Enter number of points",Table(I,3)
570   IF Table(I,3)=1 THEN Table(I,2)=Table(I,1)
580   PRINT TABXY(0,I+1);RPT$(" ",58)
590   PRINT TABXY(0,I+1);I;TAB(11);Table(I,1);TAB(22);Table(I,2);
TAB(35);Table(I,3)
600   RETURN                           !
610   !
620   END                             ! プログラムの終了

```

校正データの保存と設定

校正データをファイルに保存し、再び設定します。

ここでは、本器の校正係数配列メモリにある誤差補正データを外部コントローラへ転送してファイルに保存し、ふたたびファイルのデータを本器の校正データとして使用します。

校正係数配列は、各エラー項目に対応して3つのメモリに複素数データとしてストアされています。本サンプルでは、周波数レスポンス校正のエラー・データ(配列1に保持されている)を転送、再設定します。各エラー項目と校正係数配列の対応については、『HP-IB コマンド・リファレンス』の付録Dを参照してください。

校正データを保存するには、以下の2種類の方法があります。

1. SAVDSTA コマンドで機器設定データと共に、本器の内蔵ディスク、またはRAM ディスク・メモリに保存する。
2. コントローラへ校正データを転送し、そのデータをコントローラ側のディスクに保存する。

ここでは、2.の例を掲載します。1.の例については、第6章の「ディスクの使用」を参照してください。

サンプル・プログラム -6: 校正データの外部コントローラでの保存

このプログラムは、校正データを外部コントローラへ転送し、ファイルに保存します。

Disk



このプログラムは、付属のサンプル・プログラム・ディスクに、CALSTR_E(for the external controller) という名前で含まれています。インストールメント BASIC 用のサンプル・プログラムはありません。

```
110 ASSIGN @E5100 TO 717;FORMAT ON           ! 初期化
120 ASSIGN @Dt TO 717;FORMAT OFF           !
130 Scode=7                                 !
140 CLEAR @E5100                             !
150 CLEAR @Dt                                 !
160 !                                         !
170 DIM Dat(1:201,1:2)                       !
180 Nop=201                                   !
190 !                                         !
200 GOSUB Setup                               ! サブルーチン・コール
210 GOSUB Cal                                 !
220 GOSUB Get_cal_data                       !
230 GOSUB Save_cal_data                     !
240 GOTO Ending                               !
250 !                                         !
260 Setup:                                    ! 測定セットアップ
270 INPUT "CENTER? [MHz]",F_cent             !
280 F_cent=F_cent*1.E+6                      !
290 INPUT "SPAN? [kHz]",F_span              !
300 F_span=F_span*1000                      !
310 OUTPUT @E5100;"PRES"                    !
320 OUTPUT @E5100;"CHAN1;ANAMODE GAINP;MEAS AR;FMT LOGM"
```

```

330 OUTPUT @E5100;"HOLD"                !
340 OUTPUT @E5100;"POIN ";Nop            !
350 OUTPUT @E5100;"CENS ";F_cent,F_span  !
360 RETURN                                !
370 !                                     !
380 Cal:                                  ! 校正
390 INPUT "CONNECT THRU,THEN PRESS [Return]",Dum$
400 OUTPUT @E5100;"CALI RESP"            !
410 OUTPUT @E5100;"STANC?"              !
420 ENTER @E5100;Tmp                     !
430                                       !
440 Sweep_end:DISP "SWEEP COMPLETED"    !
450 OUTPUT @E5100;"RESPDONE?"           !
460 ENTER @E5100;Tmp                     !
470                                       !
480 DISP "THRU CAL. COMPLETED."         !
490 RETURN                                !
500 !                                     !
510 Get_cal_data:                         ! 校正データの取得
520 INPUT "PRESS [RETURN] TO GET CAL DATA FROM
      HP E5100A/B.",Dum$                  !
530 OUTPUT @E5100;"FORM3"                !
540 OUTPUT @E5100;"OUTPCALCO1?"         !
550 ENTER @E5100 USING "#,8A";Header$    !
560 ENTER @Dt;Dat(*)                     !
570 ENTER @E5100 USING "#,A";End$        !
580 RETURN                                !
590 !                                     !
600 Save_cal_data:                        ! 校正データの保存
610 INPUT "Enter File Name (with extension)",File$
620 CREATE BDAT File$,Nop,16              !
630 ASSIGN @File TO File$                 !
640 OUTPUT @File;Dat(*)                   !
650 ASSIGN @File TO *                     !
660 RETURN                                !
670 !                                     !
680 Ending:                               ! プログラムの終了
690 ASSIGN @Dt TO *                       !
700 !                                     !
710 END                                    !

```

サンプル・プログラム -7: 校正データの外部コントローラからの設定

CALSTOR_Eで外部コントローラに保存した校正データを、再び HP E5100A/B へ転送して設定します。

校正機能を ON にするためには、スタンダードを測定して校正係数を計算する必要があります。しかし、校正データのみを転送した場合は測定を行っていないので、校正機能を ON にすることができません。このため、このサンプル・プログラムでは、ダミーの校正測定を行ってから校正データを転送して、校正機能を ON に設定しています。(サブ・ルーチン **Dummy_cal**)

校正係数を転送後に HP E5100A/B の設定、たとえば周波数範囲、を変更すると、転送した校正係数は無効になってしまいます。HP E5100A/B の設定は、かならず校正データを転送する前に行う必要があります。

Disk



このプログラムは、付属のサンプル・プログラム・ディスクに、CALSET_E (for the external controller) という名前で含まれています。インストゥルメント BASIC 用のサンプル・プログラムはありません。

```

110 ASSIGN @E5100 TO 717;FORMAT ON           ! 初期化
120 ASSIGN @Dt TO 717;FORMAT OFF           !
130 Scode=7                                !
140 CLEAR @E5100                            !
150 CLEAR @Dt                               !
160 !                                       !
170 DIM Dat(1:201,1:2)                     !
180 Nop=201                                 !
190 !                                       !
200 GOSUB Setup                             ! サブルーチン・コール
210 GOSUB Load_cal_data                    !
220 GOSUB Dummy_cal                       !
230 GOSUB Send_cal_data                   !
240 GOTO Ending                            !
250 !                                       !
260 Setup:                                 ! アナライザ・セットアップ
270 INPUT "CENTER? [MHz]",F_cent           !
280 F_cent=F_cent*1.E+6                    !
290 INPUT "SPAN? [kHz]",F_span            !
300 F_span=F_span*1000                    !
310 OUTPUT @E5100;"PRES"                  !
320 OUTPUT @E5100;"CHAN1;ANAMODE GAINP;MEAS AR;FMT LOGM" !
330 OUTPUT @E5100;"HOLD"                  !
340 OUTPUT @E5100;"POIN ";Nop             !
350 OUTPUT @E5100;"CENS ";F_cent,F_span   !
360 RETURN                                 !
370 !                                       !
380 Dummy_cal:                             ! ダミー校正
390 OUTPUT @E5100;"CALI RESP"             !
400 OUTPUT @E5100;"STANC?"               !
420 ENTER @E5100;Tmp                      !
430 !                                       !
440 Cal_end:                               ! 校正の終了
450 OUTPUT @E5100;"RESPDONE?"           !
470 ENTER @E5100;Tmp                     !
480 RETURN                                 !
490 !                                       !
500 Load_cal_data:                        ! 校正データの取り出し
510 INPUT "Enter File Name (with extension)",File$
520 ASSIGN @File TO File$                 !

```

```

530 ENTER @File;Dat(*)           !
540 ASSIGN @File TO *             !
550 RETURN                         !
560 !                              !
570 Send_cal_data:                ! 校正データの送り出し
580 INPUT "PRESS [RETURN] TO SEND CAL DATA FROM HP E5100A/B.",Dum$
590 OUTPUT @E5100;"FORM4"         !
600 OUTPUT @E5100;"INPUCALCO1 ";Dat(*) !
610 RETURN                         !
620 !                              !
630 Ending:                       ! プログラムの終了
640 ASSIGN @Dt TO *               !
650 !                              !
660 END                            !

```

サンプル・プログラム -8: セラミック振動子の解析

セラミック振動子の共振周波数、共振インピーダンス、リップルを測定します。

この測定には、波形解析コマンド **OUTPCERR?** を使用します。測定するパラメータは、 Z_r , f_r , Z_a , f_a , Rpl_1 , Rpl_2 , Rpl_3 です。各パラメータについての詳細は、『HP-IB コマンド・リファレンス』の「OUTPCERR?」を参照してください。

測定条件:

- ログ振幅&位相フォーマット
- インピーダンス変換 ON
- 周波数レスポンス校正

用意するもの:

- 試料 (セラミック振動子)
- 試料と本器を接続するケーブル (または治具)
- THRU 校正スタンダード

Disk



このプログラムは、**CER_RES** というファイル名で、付属のサンプル・ディスクに含まれています。(for Instrument BASIC) 外部コントローラ用のプログラムはありません。

```
110 ASSIGN @E5100 TO 800                ! IBASICの初期化
120 CLEAR @E5100                          !
130 !
140 OUTPUT @E5100;"PRES"                  !測定のセットアップ
150 OUTPUT @E5100;"CHAN1;HOLD"            !
160 OUTPUT @E5100;"ANAMODE ZTRAN;MEAS AR;FMT MAGZP;SCAY 1"
170 OUTPUT @E5100;"COUC OFF"              !
180 OUTPUT @E5100;"DUAC OFF"              !
190 OUTPUT @E5100;"POIN 201"              !
200 OUTPUT @E5100;"IFBW 4KHZ"             !
210 OUTPUT @E5100;"POWE 0"                !
240 OUTPUT @E5100;"DISAHIHB"              !
250 !
260 INPUT "Center Frequency (kHz)",Center  ! 掃引条件の入力
270 Center=Center*1000.                    !
280 INPUT "Frequency Span (kHz)",Span      !
290 Span=Span*1000.                        !
300 OUTPUT @E5100;"CENS ";Center,Span     !
310 !
320 GOSUB Thru_cal                          ! 校正ルーチンへ飛ぶ
330 !
340 EXECUTE "ANA0CH1"                       ! 波形解析のセットアップ
350 EXECUTE "ANA0DATA"                       !
360 EXECUTE "ANARFULL"                       !
```

```

370 !
380 WRITEIO 8,0;.05 ! 測定
390 EXECUTE "THRR" !
400 LOOP !
410 DISP "Connect Device and Press Continue."
420 PAUSE !
430 DISP "MEASURING" !
440 EXECUTE "SING" !
450 EXECUTE "OUTPCERR?" !
460 Rr=READIO(8,0) !
470 Fr=READIO(8,1) !
480 Ra=READIO(8,2) !
490 Fa=READIO(8,3) !
500 Rpl_left=READIO(8,4) !
510 Rpl_center=READIO(8,5) !
520 Rpl_right=READIO(8,6) !
530 GOSUB Printing !
540 END LOOP !
550 STOP !
560 !
570 Printing: ! 取得パラメータを表示
580 PRINT USING "5A,6D.3D,6A";"Fr ";Fr/1000.;"(kHz)"
590 PRINT USING "5A,6D.3D,6A";"Rr ";Rr;" (ohm)"
600 PRINT USING "5A,6D.3D,6A";"Fa ";Fa/1000.;"(kHz)"
610 PRINT USING "5A,6D.3D,7A";"Ra ";Ra/1000;" (kohm)"
620 PRINT USING "12A,3D.3D,5A";"Ripple LEFT ";Rpl_left;" (dB)"
630 PRINT USING "14A,3D.3D,5A";"Ripple CENTER ";Rpl_center;" (dB)"
640 PRINT USING "13A,3D.3D,5A";"Ripple RIGHT ";Rpl_right;" (dB)"
650 RETURN !
660 !
670 Thru_cal: ! THRU校正
680 DISP "Connect THRU standard and Press Continue." !
690 PAUSE !
700 DISP !
710 OUTPUT @E5100;"CALI RESP" !
750 OUTPUT @E5100;"STANC?" !
780 ENTER @E5100;Tmp !
800 OUTPUT @E5100;"RESPDONE?" !
810 ENTER @E5100;Tmp !
830 RETURN !
840 !
850 END ! プログラムの終了

```

サンプル・プログラム -9: 水晶振動子の解析

水晶振動子の共振周波数 (位相 0°)、共振インピーダンス (位相 0°)、および等価回路定数の測定を行います。

測定するパラメータは、以下の通りです。

共振パラメータ (OUTPRESO? 使用) Z_r, F_r

等価回路定数 (EQUUCO?, EQUCPARA? 使用) $C_0, C_1, L_1, R_1, G_0, R_0$

測定条件は、

- π 型ネットワーク治具を使用します。
- 共振時の水晶への印加電力 [μW] と共振抵抗 [Ω] から本器のパワー・レベル [dBm] を計算して設定します。
- リスト掃引を使用して、並列容量測定点と共振点近傍の 2 種類の測定を行います。

使用するサブ・ルーチン:

Power_set: 共振時の水晶の印加電力 [μW] と共振抵抗 [Ω] からパワー・レベル [dBm] を計算します。ここでは省略しています。

List_set: リスト掃引テーブルを設定します。ここでは省略しています。

Pi_cal: π 治具用の校正サブ・ルーチンです。ここでは省略しています。

Printing: 解析データを画面左上に出力します。ここでは省略しています。

Disk



このプログラムは、**FRCLEQV**というファイル名で、付属のサンプル・ディスクに含まれています。(for Instrument BASIC) 外部コントローラ用のプログラムはありません。

```

110 DIM Startf(1:2),Stopf(1:2),Ifbw(1:2),Nop(1:2)
120 !
130 ASSIGN @E5100 TO 800
140 CLEAR @E5100
150 !
160 OUTPUT @E5100;"PRES"
170 OUTPUT @E5100;"CHAN1;ANAMODE ZTRAN;MEAS AR;FMT MAGZP;SCAY 1"
180 OUTPUT @E5100;"HOLD"
190 OUTPUT @E5100;"DUAC OFF"
200 OUTPUT @E5100;"COUC OFF"
210 OUTPUT @E5100;"DISG OFF"
220 OUTPUT @E5100;"DISAHIHB"
230 !
240 INPUT "Center frequency ? (MHz)",Center
250 Center=Center*1.E+6
260 INPUT "Span frequency ? (kHz)",Span
270 Span=Span*1000.
280 !
290 GOSUB Power_set
310 OUTPUT @E5100;"POWE ";Power
320 !
330 GOSUB List_set
340 !
380 !
390 GOSUB Pi_cal
400 !
410 EXECUTE "ANAOCH1"
420 EXECUTE "ANARFULL"
430 EXECUTE "ANAODATA"
440 !
450 DISP "CONNECT DEVICE, and PRESS CONTINUE."
460 PAUSE
470 DISP
480 !
490 !      MEASUREMENT
500 !
510 LOOP
520 !
530     EXECUTE "SING"
540 !
550     EXECUTE "OUTPRESO?"
560     Ci=READIO(8,0)
570     Fr=READIO(8,1)
580 !
590     WRITEIO 8,0;Center*.9
600     EXECUTE "EQUCO?"
610     CO=READIO(8,0)
620 !
630 !     EXECUTE "EQUCPARA?"
640 !     CO=READIO(8,0)

```

```

650 ! C1=READIO(8,1)
660 ! L1=READIO(8,2)
670 ! R1=READIO(8,3)
680 ! GO=READIO(8,4)
690 ! R0=READIO(8,5)
700 !
710 EXECUTE "EQUCPARS4?"
720 ! CO=READIO(8,0)
730 C1=READIO(8,1)
740 L1=READIO(8,2)
750 R1=READIO(8,3)
760 !
770 GOSUB Printing
780 !
790 DISP "CONNECT NEXT DEVICE and Press Continue."
800 PAUSE
810 !
820 END LOOP
830 !
840 STOP
850 !
860 Power_set: !
870 !
880 DATA 10
890 DATA 15
900 !
910 READ W
920 READ R
930 !
940 INPUT "POWER (uW)",W
950 W=W/1.E+6
960 !
970 INPUT "RESISTANCE (OHM)",R
980 !
990 ! Power level calculation
1000 !
1010 Pi_r3=12.5
1020 R0=50
1030 R1=50
1040 R2=50
1050 R3=83.3
1060 R4=159
1070 R5=66.2
1080 R6=14.2
1090 Pi_r2=R6*(R3*R4+R5*(R3+R4))/(R3*R4+(R3+R4)*(R5+R6))
1100 VO_a=(Pi_r2+R+Pi_r3)*SQRT(W/R)
1110 Vp=(R3*R4+(R3+R4)*(R5+R6))/(R4*R6)*VO_a
1120 VO=(R0+R1+R2)/(R1+R2)*Vp
1130 V1=VO/4
1140 Power=10*LGT(1000*V1^2/50)
1150 !

```

```

1160 RETURN
1170 !
1180 !
1190 Pi_cal: !
1200 OUTPUT @E5100;"CALIS111"
1210 !
1220 DISP "Connect SHORT, and press [Continue]"
1230 PAUSE
1240 OUTPUT @E5100;"CLASS11B?"
1260 ENTER @E5100;Tmp
1270 !
1280 DISP "Leave the terminal OPEN, and press [Continue]"
1290 PAUSE
1300 OUTPUT @E5100;"CLASS11A?"
1320 ENTER @E5100;Tmp
1330 !
1340 DISP "Connect LOAD, and press [Continue]"
1350 PAUSE
1360 OUTPUT @E5100;"CLASS11C?"
1380 ENTER @E5100;Tmp
1390 !
1400 OUTPUT @E5100;"SAV1"
1420 ENTER @E5100;Tmp
1430 !
1440 RETURN
1450 !
1460 !
1470 Printing: !
1480 !
1490 CLEAR SCREEN
1500 !
1510 PRINT TABXY(1,1);"RESULT"
1520 PRINT USING "25A,3D.8D,6A";"RESONANCE FREQUENCY (Fr) ";Fr/1.E+6;" (MHz)"
1530 PRINT USING "14A,15X,5D.2D,6A";"CI (Zr) VALUE ";Ci;" (ohm)"
1540 PRINT
1550 PRINT USING "10A,5X,5D.3D,5A";"CO VALUE ";CO*1.E+12;" (pF)"
1560 PRINT USING "10A,5X,5D.5D,5A";"C1 VALUE ";C1*1.E+12;" (pF)"
1570 PRINT USING "10A,5X,5D.3D,5A";"L1 VALUE ";L1*1000;" (mH)"
1580 PRINT USING "10A,5X,5D.3D,6A";"R1 VALUE ";R1;" (ohm)"
1590 PRINT USING "10A,5X,5D.3D,5A";"GO VALUE ";GO*1000;" (mS)"
1600 PRINT USING "10A,5X,5D.3D,6A";"RO VALUE ";RO;" (ohm)"
1610 !
1620 RETURN
1630 !
1640 List_set: !
1650 Startf(1)=Center*.9
1660 Stopf(1)=Center*.9
1670 Nop(1)=1
1680 Ifbw(1)=1000
1690 Startf(2)=Center-Span/2
1700 Stopf(2)=Center+Span/2

```

```
1710 Nop(2)=200
1720 Ifbw(2)=1000
1730 !
1740 OUTPUT @E5100;" ;EDITLIST;EDITLIS1;CLEL"
1750 FOR I=1 TO 2
1760     OUTPUT @E5100;"SADD"
1770     OUTPUT @E5100;"STAR ";Startf(I)
1780     OUTPUT @E5100;"STOP ";Stopf(I)
1790     OUTPUT @E5100;"POIN ";Nop(I)
1800     OUTPUT @E5100;"IFBW ";Ifbw(I)
1810     OUTPUT @E5100;"SDON"
1820 NEXT I
1830 OUTPUT @E5100;"EDITDONE"
1840 OUTPUT @E5100;"SWPT LIST"
1850 OUTPUT @E5100;" ;LISDOBASE"
1860 RETURN
1870 !
1880 END
```

コマンド・リファレンス

コモン・コマンド

*CLS

エラー・キュー、ステータス・バイト・レジスタ、オペレーション・イベント・ステータス・レジスタ、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ、インストゥルメント・イベント・ステータス・レジスタをクリアします。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"*CLS"
-----	----------------------

*ESE <数値>

スタンダード・イベント・ステータス有効レジスタの値を設定します。

パラメータの範囲	0 ~ 255 (レジスタの値を 10 進数で表したときの数値)
Query に対する応答	<数値>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"*ESE 1" OUTPUT @E5100;"*ESE?" ENTER @E5100;A</pre>

*ESR?

スタンダード・イベント・ステータス・レジスタの値を返します。(Query のみ)

Query に対する応答	<数値>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"*ESR?" ENTER @E5100;A</pre>

*IDN?

HP E5100A/B の ID を表す文字列を返します。(Query のみ)

Query に対する応答	<メーカー名> <モデル> <シリアル番号> <バージョン> <メーカー名> : HEWLETT-PACKARD <モデル> : E5100A <シリアル番号> : JP5KCO0101 などのシリアル番号 <バージョン> : REV3.00 などのファームウェア・バージョン
使用例	OUTPUT @E5100;"*IDN?" ENTER @E5100;A\$

*OPC

待機中のすべての操作が完了したときに、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタのビット 0 (オペレーション完了ビット) をセットするように指示します。

*OPC を Query で使うと、待機中のすべての操作が完了したときに "1" を返します。

Query に対する応答	{1}
使用例	OUTPUT @E5100;"*OPC" OUTPUT @E5100;"*OPC?" ENTER @E5100;A

*PCB <数値>

HP-IB のコントロール権を一時的に HP E5100A/B 側に渡す場合のコントローラ側のアドレスを指定します。(Query なし)

パラメータの範囲	0 ~ 30
Query に対する応答	<数値>
使用例	OUTPUT @E5100;"*PCB 0"

*RST

HP E5100A/B を初期設定状態に戻します。(各初期設定値に関しては『機能説明書』をご覧ください。) また、このコマンドは、掃引やデータの取り込みをストップし、HP インストゥルメント BASIC をリセットします。(Query なし)

***SRE <数値>**

ステータス・バイト有効レジスタの値を設定します。

パラメータの範囲	0 ~ 255 (レジスタの値を 10 進で表現した場合の数値)
Query に対する応答	<数値>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"*SRE 1" OUTPUT @E5100;"*SRE?" ENTER @E5100;A</pre>

***STB?**

ステータス・バイト・レジスタの内容を読み出します。この場合、読まれる値のビット 6 はマスタ・サマリ・ステータス・ビットです。(Query のみ)

Query に対する応答	<数値>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"*STB?" ENTER @E5100;A</pre>

***TRG**

トリガ・モードに BUS トリガが設定されている場合に、HP E5100A/B にトリガをかけます。(Query なし)

使用例	<p>測定を開始する</p> <pre>OUTPUT @E5100;"*TRG"</pre>
-----	--

***TST?**

内部セルフ・テストを実行し、その結果を返します。(Query のみ)

Query に対する応答	{0 1}
	0 : 異常なし
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"*TST?" ENTER @E5100;A</pre>

***WAI**

すでに送信したコマンドの処理がすべて完了するまで待機します。(Query なし)

コマンド・リファレンス

ADTOTRAC

MOVADARYで取り込んだデータを、Data Processに通して Trace Data を表示します。このコマンドは、TRIGMEAS、MOVADARYとともに並列処理する場合にのみ用います。(Query なし)

ANAMODE {GAINP|ZREFL|ZTRAN}

測定機能を選択します。

対応するキー	Meas/Format <input type="checkbox"/> FUNCTION <input type="checkbox"/> GAIN-PHASE, IMPEDANCE:Refl, Trans
パラメータの説明	GAINP : ゲイン-フェーズ測定 ZREFL : 反射インピーダンス測定 ZTRAN : 伝送インピーダンス測定
Query に対する応答	{ GAINP ZREFL ZTRAN }
使用例	OUTPUT @E5100;"ANAMODE GAINP" OUTPUT @E5100;"ANAMODE?" ENTER @E5100;A\$

ANA OCH {1-4}

波形解析機能の対象となるチャンネルを選択します。詳しくは付録 D を参照してください。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"ANA OCH1"
-----	--------------------------

ANA ODATA

波形解析機能の対象としてデータ・トレースを選択します。詳しくは付録 D を参照してください。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"ANA ODATA" OUTPUT @E5100;"ANA ODATA?" ENTER @E5100;A
-----	---

ANAOMEMO

波形解析機能の対象としてサブトレースを選択します。詳しくは付録 D を参照してください。

ANAPOINS?□<数値>

ANAOCH コマンドで指定されたチャンネルに対して、引数で与えられた測定点番号 (1~NOP) のステイミュラス値を返します。(Query のみ) POIN コマンド参照。

パラメータの説明	<数値> : 測定点番号 (1~NOP)
パラメータの範囲	<数値> : 1~NOP
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"ANAPOINS? 10" ENTER @E5100;A

ANARANG□<数値 1>,<数値 2>

波形解析機能の範囲を、スタート (数値 1)、ストップ値 (数値 2) で設定します。詳しくは付録 D を参照してください。

パラメータの範囲	<数値 1> : 10×10^3 (=10k) ~ 300×10^6 (=300M) Hz <数値 2> : 10×10^3 (=10k) ~ 300×10^6 (=300M) Hz
Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 }
使用例	OUTPUT 717;"ANARANG 1000,10000"

ANARANGP□<数値 1>,<数値 2>

周波数/パワー掃引時の解析レンジを、測定ポイント番号で設定します。電源投入時の初期値、画面表示レンジの変更時の設定値等の動作は ANARANG と同じです。

パラメータの説明	<数値 1> : 解析レンジのスタート・ポイント番号 (1~NOP) <数値 2> : 解析レンジのストップ・ポイント番号 (1~NOP)
Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 }
使用例	OUTPUT @E5100;"ANARANGP 10,100" OUTPUT @E5100;"ANARANGP?" ENTER @E5100;A, B

ANARFULL

波形解析機能の範囲を、ステイミラス幅全体に設定します。詳しくは付録 D を参照してください。(Query なし)

ANASTIMP?□<数値>

ANAOCH コマンドで指定されたチャンネルに対して、引数で与えられたステイミュラス値にもっとも近い測定点番号を返します。(Query のみ) POIN コマンド参照。

パラメータの説明	<数値> : 測定点番号 (1~NOP)
パラメータの範囲	<数値> 周波数掃引時 : 10×10^3 1~NOP パワー掃引時 : パワーレンジ
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"ANASTIMP? 100E6" ENTER @E5100;A

ATRC□{1|2}

マーカ機能を用いるアクティブ・トレースを選択します。

対応するキー	Marker ACTIVE TRC []
パラメータの説明	1 : メイン・トレース 2 : サブ・トレース
Query に対する応答	{1 2}
使用例	OUTPUT @E5100;"ATRC" OUTPUT @E5100;"ATRC?" ENTER @E5100;A

ATTI{A|B|C|R}□{0|25}

入力ポートのアッテネータの値を選択します。

対応するキー	System ATTENUATOR, PORT:A, PORT:B, PORT:C, PORT:R 0dB, 25dB
パラメータの説明	0 : 0 dB 25 : 25 dB
Query に対する応答	{0 25}
使用例	OUTPUT @E5100;"ATTIA 25" OUTPUT @E5100;"ATTIA?" ENTER @E5100;A

ATTIAAUTO□{OFF|ON|0|1}

入力ポート A のアッテネータの自動設定の ON, OFF を選択します。

対応するキー	System ATTENUATOR PORT:A AUTO
パラメータの説明	OFF または 0 : AUTO OFF ON または 1 : AUTO ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"ATTIAAUTO ON" OUTPUT @E5100;"ATTIAAUTO?" ENTER @E5100;A

ATTIBAUTO□{OFF|ON|0|1}

入力ポート B のアッテネータの自動設定の ON, OFF を選択します。

対応するキー	System ATTENUATOR PORT:B AUTO
パラメータの説明	OFF または 0 : AUTO OFF ON または 1 : AUTO ON
Query に対する応答	{0 1}

ATTICAUTO□{OFF|ON|0|1}

入力ポート C のアッテネータの自動設定の ON, OFF を選択します。

対応するキー	System ATTENUATOR PORT:C AUTO
パラメータの説明	OFF または 0 : AUTO OFF ON または 1 : AUTO ON
Query に対する応答	{0 1}

ATTIRAUTO□{OFF|ON|0|1}

入力ポート R のアッテネータの自動設定の ON, OFF を選択します。

対応するキー	System ATTENUATOR PORT:R AUTO
パラメータの説明	OFF または 0 : AUTO OFF ON または 1 : AUTO ON
Query に対する応答	{0 1}

ATTW□<数値>

パワー掃引時に内部の信号源アッテネータが切り替わる時の切替後の待ち時間を設定します。

オプション 010 のみ有効。(オプション 010 がインストールされていない HP E5100A/B でこのコマンドを実行しても警告 (WARNING) の表示は出ません。)

パラメータの範囲	0 ~ 100 (秒)
Query に対する応答	{ 数値 } (秒)
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"ATTW 10" OUTPUT @E5100;"ATTW?" ENTER @E5100;A</pre>

AUTO

トレース・データを、自動スケール調整して画面に表示します。(Query なし)

対応するキー	Display AUTO SCALE
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"AUTO"</pre>

BASL

HP インストールメント BASIC のプログラムした、ユーザー定義キー (ON KEY LABEL) を表示します。(Query なし)

対応するキー	System I-BASIC ON KEY LABEL
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"BASL"</pre>

BEEPDONE□{OFF|ON|0|1}

特定の操作の終了を示すビープ音を鳴らすかどうかを設定します。

対応するキー	System MORE BEEP DONE ON off
パラメータの説明	OFF または 0 : 操作完了ビープ音 OFF ON または 1 : 操作完了ビープ音 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"BEEPDONE ON" OUTPUT @E5100;"BEEPDONE?" ENTER @E5100;A</pre>

BEEPFAIL□{OFF|ON|0|1}

リミット・テストの Fail (不合格) を知らせるビープ音を ON または OFF に設定します。リミット・テスト機能が ON の状態で、このビープ音を ON にすると、リミット・テストの結果が Fail となるたびにビープ音が鳴ります。

対応するキー	System LIMIT MENU BEEP FAIL ON off
パラメータの説明	OFF または 0 : リミット・フェイル・ビープ音 OFF ON または 1 : リミット・フェイル・ビープ音 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"BEEPFAIL ON" OUTPUT @E5100;"BEEPFAIL?" ENTER @E5100;A

BEEPWARN□{OFF|ON|0|1}

警告時のビープ音通知機能の ON/OFF を切り替えます。この機能を ON にすると、警告メッセージが表示されると同時にビープ音が鳴ります。

対応するキー	System MORE BEEP WARN ON off
パラメータの説明	OFF または 0 : 警告時ビープ音 OFF ON または 1 : 警告時ビープ音 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"BEEPWARN ON" OUTPUT @E5100;"BEEPWARN?" ENTER @E5100;A

BINSIZE□<数値>

INPUTRACB で出力する I/O ポートへの連続したデータの個数を設定します。

INPUTRACB の 2 番目の設定パラメータの最大値を設定します。(オプション 022 のみ)

パラメータの範囲	0 ~ 6
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"BINSIZE 2" OUTPUT @E5100;"BINSIZE?" ENTER @E5100;A

BLIGHT□{OFF|ON|0|1}

LCD 画面のバックライトの ON/OFF を切り替えます。

パラメータの説明	OFF または 0 : バックライト OFF ON または 1 : バックライト ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"BLIGHT OFF" OUTPUT @E5100;"BLIGHT?" ENTER @E5100;A

BOTV□<数値>

ログスケール時の、グラフの下端の値を設定します。

対応するキー	Display BOTTOM VALUE
パラメータの範囲	-10 ⁹ ~10 ⁹
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"BOTV 100" OUTPUT @E5100;"BOTV?" ENTER @E5100;A

CALCOPY□<数値 1>, <数値 2>

校正の状態をチャンネル間でコピーします。(Query なし)

パラメータの説明	<数値 1> : コピー元チャンネル <数値 2> : コピー先チャンネル
使用例	OUTPUT @E5100;"CALCOPY 1,2"

CAL□{NONE|RESP|RAI|ONEP}

校正法を選択します。

対応するキー	Cal CALIBRATE: NONE, RESPONSE, RESPONSE & ISOL'N, 3 TERM
パラメータの説明	NONE : 校正なし RESP : レスポンス校正 RAI : レスポンス/アイソレーション校正 ONEP : 1ポート 3-TERM 校正
Query に対する応答	{NONE RESP RAI ONEP}
使用例	OUTPUT @E5100;"CALI NONE" OUTPUT @E5100;"CALI?" ENTER @E5100;A\$

CALK{O|S|L}{LS|RS|CP}□<数値>

選択されている測定モードの校正キットの値を設定します。

対応するキー	Cal MODIFY CAL KIT OPEN STD, SHORT STD, LOAD STD, Rs, Ls, Cp
パラメータの説明	O : OPEN S : SHORT L : LOAD LS : L _s RS : R _s CP : C _p
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"CALKLS 49.9" OUTPUT @E5100;"CALKLS?" ENTER @E5100;A

CENS□<数値 1>, <数値 2>

スティミュラス値のセンター値とスパンを設定します。

パラメータの説明	<数値 1> : センター値 <数値 2> : スパン値
パラメータの範囲	<数値 1> : $10 \times 10^3 (=10k) \sim 300 \times 10^6 (=300M)$ Hz <数値 2> : $0 \sim 2.9999 \times 10^8 (=299.99M)$ [Hz]
使用例	OUTPUT @E5100;"CENS 199.95MHZ,100KHZ"

CENT□<数値>

ステイミュラス値の中心を定義します。

対応するキー	Center
パラメータの範囲	10×10^3 (=10k) ~ 300×10^6 (=300M) Hz
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"CENT 99.95MAHZ" OUTPUT @E5100;"CENT?" ENTER @E5100;A

CHAD□<文字列>

ディスクのカレント・ディレクトリを変更します (変更するディレクトリ名を指定します)。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall FILE UTILITY CHANGE DIRECTORY
パラメータの説明	<文字列> :ディレクトリ・パス名
使用例	OUTPUT @E5100;"CHAD "".."""

CHAN□{1|2|3|4}

アクティブ・チャンネルを選択します。(Query あり)

対応するキー	Meas/Format ACTIVE CH []
使用例	OUTPUT @E5100;"CHAN 4"

CIN

24 ビット I/O ポートの C ポートを、入力ポートに選択します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"CIN"
-----	---------------------

CIVAL□<数値>

ユーザ定義の CI 値を入力します。

対応するキー	MENU2 USER CI
パラメータの範囲	10^{-3} ~1G [Ω]
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"CIVAL 10" OUTPUT @E5100;"CIVAL?" ENTER @E5100;A</pre>

CLACT□<数値>

SRCHTRFL?コマンドにて水晶振動子の負荷時共振周波数 (FL) をサーチ測定する際の実際に接続されている負荷容量の値を [F] で設定します。HP 41900A π ネットワーク・テストフィクスチャや HP 41901A SMD π ネットワーク・テストフィクスチャで使用する固定 C 付き CL ボードにはそれぞれ負荷容量値が正確に値付けされており、その値をこのコマンドにて入力します。

なお、Appendix K にサンプル・プログラムを載せてありますので参照してください。

パラメータの範囲	$0 \sim 3.402824E+36$ 単位: F 初期値: 0
Query に対する応答	{ 数値 } { 数値 } : SRCHTRFL?コマンドにてサーチする際に使用する実際に接続されている負荷容量の設定値 [F]
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"CLACT 1.95E-11"</pre>

CLASS11{A|B|C}

ポート 1 (S11) の校正スタンダード・クラス (S11A (OPEN), S11B (SHORT), S11C (LOAD)) を選択します。(Query なし)

対応するキー	Cal [S11] : OPEN, SHORT, LOAD
パラメータの説明	A : OPEN B : SHORT C : LOAD
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"CLASS11A"</pre>

CLEL

アクティブなリスト・テーブルをクリアします。(Query なし)

対応するキー	Sweep
使用例	OUTPUT @E5100;"CLEL"

CLEM{1-4}

マーカをクリアします。(Query なし)

対応するキー	Marker CLEAR MARKER
使用例	OUTPUT @E5100;"CLEM1"

CLEMNU3

Menu3 に定義したソフトキー・メニューを消去する。“AUTOREC.MNU” というファイル名で、Menu3 の設定を保存しておけば、電源投入時に自動的に Menu3 の設定を読み込みます。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"CLEMNU3"
-----	-------------------------

CLES

ステータス・バイト (status byte)、スタンダード・イベント・ステータス・レジスタ (event status register)、イベント・ステータス・レジスタ B(event status register B)、オペレーショナル・ステータス・レジスタ (operational status register) をクリアします。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"CLES"
-----	----------------------

CLTGT□<数値>

SRCHTRFL? コマンドにて水晶振動子の負荷時共振周波数 (FL) をサーチ測定する際の目標の負荷容量の値を [F] で設定します。SRCHTRFL? コマンドは、このコマンドで設定された負荷容量値に対する負荷時共振周波数を求めます。

なお、Appendix K にサンプル・プログラムを載せてありますので参照してください。

パラメータの範囲	0 ~ 3.402824E+36 単位: F 初期値: 0
Query に対する応答	{ 数値 } { 数値 } : SRCHTRFL?コマンドにてサーチする際に使用する目標の負荷容量値の設定値 [F]
使用例	OUTPUT @E5100;"CLTGT 2.E-11"

CONT

トリガを連続モードに設定します。(Query なし)

対応するキー	Trigger CONTINUOUS
使用例	OUTPUT @E5100;"CONT"

CONV□{OFF|ZTRA|YTRA|ZREF|YREF}

測定データのインピーダンス、アドミタンスなどの変換を行います。このコマンドは、ANAMODE をゲイン・フェーズに設定している場合にのみ有効です。

対応するキー	Meas/Format FUNCTION □
パラメータの説明	OFF : 変換機能 OFF ZTRA : 伝送測定データのインピーダンス変換 YTRA : 伝送測定データのアドミタンス変換 ZREF : 反射のインピーダンス変換 YREF : 反射測定データのアドミタンス変換
Query に対する応答	{OFF ZTRA YTRA ZREF YREF}
使用例	OUTPUT @E5100;"CONV ZTRA" OUTPUT @E5100;"CONV?" ENTER @E5100;A\$

COPYRIGHT□{OFF|ON|0|1}

コピーライト表示を ON/OFF します。(Query なし)

パラメータの説明	OFF または 0 : コピーライト表示 OFF ON または 1 : コピーライト表示 ON
使用例	OUTPUT @E5100;"COPYRIGHT OFF"

CORR□{OFF|ON|0|1}

誤差補正機能の ON/OFF を切り替えます。

対応するキー	Cal CORRECTION ON off
パラメータの説明	OFF または 0 : データ補正機能 OFF ON または 1 : データ補正機能 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"CORR OFF" OUTPUT @E5100;"CORR?" ENTER @E5100;A

CORRS?

アクティブ・チャンネルにおける誤差補正機能の状態を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{OFF Cor C? C!}
使用例	OUTPUT @E5100;"CORRS?" ENTER @E5100;A\$

COUC□{OFF|ON|0|1}

チャンネル・カップリングを ON または OFF に設定します。

対応するキー	Sweep COUPLED CH ON off
パラメータの説明	OFF または 0 : チャンネル間の連動 OFF ON または 1 : チャンネル間の連動 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"COUC OFF" OUTPUT @E5100;"COUC?" ENTER @E5100;A

COUТ

24 ビット I/O ポートの C ポートを、出力ポートに選択します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"COUТ"
-----	----------------------

CRED□<文字列>

DOS フォーマットのディスクに新しいディレクトリを作成します。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall FILE UTILITY CREATE DIRECTORY
パラメータの説明	<文字列> : 最大 8 文字の新しいディレクトリ名 (+最大 3 文字の拡張子)
使用例	OUTPUT @E5100;"CRED ""DATA"""

CURD?

カレント・ディレクトリ名を返します。(Query のみ)

対応するキー	Save/Recall FILE UTILITY CURRENT DIRECTORY
Query に対する応答	{ 文字列 }
使用例	OUTPUT @E5100;"CURD?" ENTER @E5100;A\$

CURMPOIN?

最新の測定点とその点での測定データを返します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 1 } : 測定ポイント番号 { 数値 2 } : フォーマット・データ (複素数データ)
使用例	OUTPUT @E5100;"CURMPOIN?" ENTER @E5100;A,B,C

CWFREQ□<数値>

パワー掃引時の周波数を設定します。

対応するキー	Sweep CWFREQ
パラメータの範囲	$10 \times 10^3 (=10k) \sim 300 \times 10^6 (=300M) \text{ Hz}$
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"CWFREQ 100KHZ" OUTPUT @E5100;"CWFREQ?" ENTER @E5100;A

DATAM□{NONE|RESP|RAI|ONEP}

アクティブ・チャンネルにおける一点補正機能の設定を選択します。一点補正機能は、CORR OFFの時のみに機能します。

パラメータの説明	NONE : 一点校正なし RESP : レスポンス校正 RAI : レスポンス・アイソレーション校正 ONEP : 3ターム校正
Query に対する応答	{NONE RESP RAI ONEP}
使用例	OUTPUT @E5100;"CORR OFF" OUTPUT @E5100;"DATAM NONE" OUTPUT @E5100;"DATAM?" ENTER @E5100;A\$

DATAMN□{1-10}

アクティブ・チャンネルにおける一点補正に使用する補正データ用のインデックス領域を設定します。

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"DATAMN 1" OUTPUT @E5100;"DATAMN?" ENTER @E5100;A

DATI

データトレースをメモリトレースにセーブします。(Query なし)

対応するキー	Display DEFINE TRACE DATA->MEM
使用例	OUTPUT @E5100;"DATI"

DAYMYEAR

日付の表示フォーマットを「日：月：年」に設定します。(Query なし)

対応するキー	System MORE SET CLOCK DayMonYear
使用例	OUTPUT @E5100;"DAYMYEAR"

DELA

FMT DELA と同じ動作をします。FMT を参照してください。

DELO

デルタ・マーカ・モードを OFF にします。(Query なし)

対応するキー	Marker Δ MODE MENU Δ MODE OFF
使用例	OUTPUT @E5100;"DELO"

DELR{1-4}

デルタ・マーカ・モードのリファレンス・マーカを選択します。

対応するキー	Marker ΔMODE MENU ΔREF MKR ΔREF=1 ~ ΔREF=4
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"DELR1" OUTPUT @E5100;"DELR1?" ENTER @E5100;A

DELRFIXM

固定リファレンス・マーカを設定します。(Query なし)

対応するキー	Marker ΔMODE MENU Δ REF=Δ FIXED MKR
使用例	OUTPUT @E5100;"DELRFIXM"

DIN

24 ビット I/O ポートの D ポートを、入力に選択します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"DIN"
-----	---------------------

DISA□{ALLI|HIHB|ALLB|BASS}

表示画面の割当てモードを選択します。

対応するキー	Display DISPLAY ALLOCATION
パラメータの説明	ALLI : 表示画面すべてを測定用に割り当てます。 HIHB : 表示画面の半分を測定用、半分を HP インストゥルメント BASIC 用に割り当てます。 ALLB : 表示画面すべてを HP インストゥルメント BASIC 用に割り当てます。 BASS : 測定用画面の下に HP インストゥルメント BASIC の状態を表示します。
Query に対する応答	{ALLI HIHB ALLB BASS}
使用例	OUTPUT @E5100;"DISA HIHB" OUTPUT @E5100;"DISA?" ENTER @E5100;A\$

DISG□{OFF|ON|0|1}

グリッドの表示の ON/OFF を行います。

対応するキー	Display MORE GRATICLE ON off
パラメータの説明	OFF または 0 : グリッドの表示 OFF ON または 1 : グリッドの表示 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"DISG ON" OUTPUT @E5100;"DISG?" ENTER @E5100;A

DISP□{DATA|MEMO|DATM|DMM|DDM}

表示するトレースのタイプを選択します。

対応するキー	Display MORE MORE TRACE:DATA , MEMORY , DATA and MEMORY , DATA-MEM , DATA/MEM
パラメータの説明	DATA : データ・トレース MEMO : メモリ・トレース DATM : データ・トレースとメモリ・トレース DDM : データ・トレース/メモリ・トレース DMM : データ・トレース-メモリ・トレース
Query に対する応答	{DATA MEMO DATM DDM DMM}
使用例	OUTPUT @E5100;"DISP DATA" OUTPUT @E5100;"DISP?" ENTER @E5100;A\$

DIST□{OFF|ON|0|1}

トレースの表示の ON/OFF を切り換えます。

パラメータの説明	OFF または 0 : トレースの表示 OFF ON または 1 : トレースの表示 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"DIST ON"

DONE

選択したスタンダード校正の測定が完了したことを通知します。(Query なし)

対応するキー	Cal DONE:
使用例	OUTPUT @E5100;"DONE"

DOUT

24 ビット I/O ポートの D ポートを、出力ポートに選択します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"DOUT"
-----	----------------------

DSKEY

フロントパネルのキーとロータリ・ノブの操作を無効にします。これらの操作を再び有効とするには、ENKEY コマンドを送信します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"DSKEY"
-----	-----------------------

DUAC□{OFF|ON|0|1}

複数のチャンネルを同時に表示するか、アクティブ・チャンネルだけを表示するかを切り替えます。

対応するキー	Display MULTI CHAN ON off
パラメータの説明	OFF または 0 : アクティブ・チャンネルのみ表示 ON または 1 : 全チャンネル表示
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"DUAC ON" OUTPUT @E5100;"DUAC?" ENTER @E5100;A

DUAC□{OFF|ON|0|1}

EDITDONE

リスト・テーブルの編集を終了します。(Query なし)

対応するキー	Sweep END EDIT
使用例	OUTPUT @E5100;"EDITDONE"

EDITLIS1

リスト1の編集を開始します。(Query なし)

対応するキー	Sweep LIST NO [] EDIT LIST
使用例	OUTPUT @E5100;"EDITLIS1"

EDITLIS2

リスト2の編集を開始します。(Query なし)

対応するキー	Sweep LIST NO [] EDIT LIST
使用例	OUTPUT @E5100;"EDITLIS2"

EDITLIST

リスト・テーブルの編集を開始します。(Query なし)

対応するキー	Sweep EDIT LIST
使用例	OUTPUT @E5100;"EDITLIST"

ELED□<数値>

試料の位相変化に合わせた電気的遅延の調整を行います。

対応するキー	Display MORE ELECTRICAL DELAY
パラメータの範囲	-10 ~ 10 [秒]
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"ELED 0" OUTPUT @E5100;"ELED?" ENTER @E5100;A

ENKEY

DSKEY コマンドによって無効となっていたフロントパネルのキーとロータリ・ノブの操作を再び有効にします。(Query なし)

EQUC0? <数値>

指定周波数での、 C_0 を返します。詳しくは付録 D の「EQUC0? value」を参照してください。ここで C_0 は、以下の式で求められます。

$$C_0 = \frac{B_s}{\omega_s}$$

Where,

B_s	f_s における虚数部
ω_s	$2 \times \pi \times f_s$
f_s	コマンド・パラメタで指定した周波数

Z 変換を選択している場合は、 C_0 は、以下の式を用いて求められます。

$$C_0 = \frac{-1}{B_s \times \omega_s}$$

このコマンドは LOG MAG & PHASE を選択した場合のみ有効です。他のフォーマットを選択した場合は、0 を返します。また、指定した周波数が解析レンジからはずれている場合も、0 を返します。インピーダンス変換が ON の場合に B_s が 0 の時は、EQUC0? は 0 を返します。(Query のみ)

パラメータの範囲	1000 (=1k) ~ 3.0×10 ⁸ (=300M) [Hz]	
Query に対する応答	{ 数値 }	
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"EQUC0? 100MHZ" ENTER @E5100;CO PRINT "CO=",CO</pre>	<p><i>Query C_0 at 100 MHz.</i> <i>Receive the returned C_0.</i> <i>Display C_0 on the CRT.</i></p>

EQUCPARA5?

EQUCPARA と同じ等価回路で解析しますが、G0 を表示しません。解析範囲に反共振周波数 (F_a) を含んでいない場合、EQUCPARA は、WARNING を表示しますが、EQUCPARA5 は、表示しません。(Query のみ)

Query に対する応答	<pre>{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 }, { 数値 4 }, { 数値 5 } { 数値 1 }:C0 { 数値 2 }:C1 { 数値 3 }:L1 { 数値 4 }:R1 { 数値 5 }:R0</pre>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"EQUCPARA5?" ENTER @E5100;A,B,C,D,E</pre>

EQUCPARA?

クリスタル振動子について6素子の等価回路解析を行い、パラメータ、 C_0 , C_1 , L_1 , R_1 , G_0 , R_0 を出力します。詳しくは、付録Dの「EQUCPARA?」を参照してください。(Queryのみ)

対応するキー	Menu 2 EQUIVALENT CKT 6
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 }, { 数値 4 }, { 数値 5 }, { 数値 6 } <数値 1> : C_0 <数値 2> : C_1 <数値 3> : L_1 <数値 4> : R_1 <数値 5> : G_0 <数値 6> : R_0
使用例	OUTPUT @E5100;"EQUCPARA?" ENTER @E5100;A,B,C,D

EQUCPARS4?

クリスタル振動子について4素子の等価回路解析を行い、パラメータ、 C_0 , C_1 , L_1 , R_1 , f_s , f_a , f_r , f_1 , f_2 を出力します。詳しくは付録Dの「EQUCPARS4?」を参照してください。(Queryのみ)

対応するキー	Menu 2 EQUIVALENT CKT 4
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 }, { 数値 4 }, { 数値 5 }, { 数値 6 }, { 数値 7 }, { 数値 8 }, { 数値 9 } <数値 1> : C_0 <数値 2> : C_1 <数値 3> : L_1 <数値 4> : R_1 <数値 5> : f_s <数値 6> : f_a <数値 7> : f_r <数値 8> : f_1^1 <数値 9> : f_2^1
使用例	OUTPUT @E5100;"EQUCPARS4?" ENTER @E5100;A,B,C,D,E,F,G,H,I

¹ $f_1 < f_2$

EQUCPARS?

クリスタル振動子について6素子の等価回路解析を行い、パラメータ、 C_0 , C_1 , L_1 , R_1 , f_s , f_a , f_r , f_1 , f_2 , G_0 , R_0 を出力します。詳しくは付録Dの「EQUCPARS?」を参照してください。(Queryのみ)

対応するキー	Menu 2 EQUIVALENT CKT 6
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 }, { 数値 4 }, { 数値 5 }, { 数値 6 }, { 数値 7 }, { 数値 8 }, { 数値 9 }, { 数値 10 }, { 数値 11 } <数値 1> : C_0 <数値 2> : C_1 <数値 3> : L_1 <数値 4> : R_1 <数値 5> : f_s <数値 6> : f_a <数値 7> : f_r <数値 8> : f_1^1 <数値 9> : f_2^1 <数値 10> : G_0 <数値 11> : R_0
使用例	OUTPUT @E5100;"EQUCPARS?" ENTER @E5100;A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K

$$^1 f_1 < f_2$$

EQUML<数値>

EQUCPARA?、EQUCPARS?コマンドの等価回路解析において、アドミタンス円の円近似に使用するポイント数を指定します。EQUCPARA? (または EQUCPARS?) は、円近似を行うときに、測定点数から指定した点数のみを使用します。EQUMLが測定ポイント数より多く設定された場合、EQUCPARA?はすべての測定ポイントを使用して円近似を行います。初期設定値は8です。詳しくは、付録 D の「EQUCPARA?」を参照してください。

パラメータの範囲	2 ~ 801
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"EQUML 30" OUTPUT @E5100;"EQUML?" ENTER @E5100;A

ESB?

イベント・ステータス・レジスタ B の値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"ESB?" ENTER @E5100;A

ESNB□<数値>

イベント・ステータス・レジスタ B のビットを設定します。

パラメータの範囲	0 ~ 32767 (=2 ¹⁵ -1) (レジスタの内容の 10 進数表現)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"ESNB 0" OUTPUT @E5100;"ESNB?" ENTER @E5100;A</pre>

EXET□<数値>

TESTS で選択されているサービス・テストを実行します。(Query なし)

対応するキー	System EXECUTE TEST
パラメータの説明	<数値>:テスト番号
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"EXET 11"</pre>

EXPC□{OFF|ON|0|1}

校正補間モードの ON/OFF を設定します。

パラメータの説明	OFF または 0 : 校正補間モード OFF ON または 1 : 校正補間モード ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"EXPC ON" OUTPUT @E5100;"EXPC?" ENTER @E5100;A</pre>

EXPZP□{OFF|ON|0|1}

インピーダンスの位相表示を 360°で折り返さずに表示 (拡張位相表示) するか、折り返して表示するか設定します。

FILC□<文字列 1>,<文字列 2>,<文字列 3>,<文字列 4>

対応するキー	Meas/Format EXPANDED PHASE ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : 拡張位相表示 OFF ON または 1 : 拡張位相表示 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"EXPZP ON" OUTPUT @E5100;"EXPZP?" ENTER @E5100;A

EXTRLOCK?

EXT REF INPUT に入力されている基準信号に同期しているかどうかを調べます。(Query のみ)

パラメータの範囲	0 : 入力基準信号に同期していない 1 : 入力基準信号に同期している
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"EXTRLOCK?" ENTER @E5100;A

EXTT□{OFF|ONSWEE}

外部トリガ・モードを設定します

対応するキー	Trigger TRIG EVENT [], INT. TRIG ON SWEEP
パラメータの範囲	OFF : 内部トリガによって掃引を行う ONSWEE : 外部トリガによって掃引を行う
Query に対する応答	{OFF ONSWEE}
使用例	OUTPUT @E5100;"EXTT OFF" OUTPUT @E5100;"EXTT?" ENTER @E5100;A\$

FILC□<文字列 1>,<文字列 2>,<文字列 3>,<文字列 4>

ファイルのコピーを行います。(Query なし)

FILC <文字列 1>, <文字列 2>, <文字列 3>, <文字列 4>

対応するキー	SAVE FILE UTILITY COPY FILE
パラメータの範囲	<文字列 1> : コピー元のファイル名 <文字列 2> : コピー元のデバイス名 (A:または B:) ¹ <文字列 3> : コピー先のファイル名 <文字列 4> : コピー先のデバイス名 (A:または B:) ¹
使用例	OUTPUT @E5100;"FILC ""DAT1.TXT"" , ""A: "" , ""DAT1.TXT"" , ""B: ""

¹ 内蔵フロッピー・ディスク・ドライブの場合 : A: ; 内蔵 RAM ディスク・メモリの場合 : B:

FMT { **LOGM** | **PHAS** | **DELA** | ... | **ADMG** | **ADMB** | **MAGZDF** }

ディスプレイ・フォーマットを選択します。

対応するキー	Meas/Format FORMAT, LOG MAG & PHASE, LOG MAG & DELAY, LIN MAG & PHASE, LIN MAG & DELAY, REAL & IMAGINARY, LOG MAG, LIN MAG, PHASE, DELAY, REAL, IMAGINARY, EXPANDED PHASE, Z & PHASE z, Y & PHASE y, R-X, G-B, Z , Y , PHASE z, PHASE y, R, G, B, X
パラメータの説明	LOGM : 対数振幅フォーマット PHAS : 位相フォーマット DELA : 遅延フォーマット LINM : リニア振幅フォーマット REAL : 実数表示フォーマット IMAG : 虚数表示フォーマット LOGMP : 対数振幅-位相フォーマット LOGMD : 対数振幅-遅延フォーマット LINMP : リニア振幅-位相フォーマット LINMD : リニア振幅-遅延フォーマット EXPP : 拡張位相フォーマット MAGZP : Z -位相 フォーマット MAGYP : Y -位相 フォーマット IMPRX : R-X フォーマット ADMGB : G-B フォーマット MAGZ : Z フォーマット MAGY : Y フォーマット PHAZ : Z 位相 フォーマット PHAY : Y 位相 フォーマット IMPR : R フォーマット IMPX : X フォーマット ADMG : G フォーマット ADMB : B フォーマット MAGZDF : 位相追従用 Z-δF フォーマット (オプション 023 のみ)
Query に対する応答	{LOGM PHAS DELA LINM REAL IMAG LOGMP LOGMD LINMP LIMMD EXPP MAGZP MAGYP IMPRX ADMGP MAGZ MAGY PHAZ PHAY IMPR IMPX ADMG ADMB MAGZDF}
使用例	OUTPUT @E5100;"FMT LOGM" OUTPUT @E5100;"FMT?" ENTER @E5100;A\$

FORM2

HP-IB を介したトレース・データ転送、波形解析コマンド（付録 D 参照）の出力フォーマットを、IEEE の 32 ビット浮動小数点フォーマットに設定します。外部コントローラからの入力時には使えません。詳細は付録 C を参照してください。（Query なし）

FORM3

HP-IB を介したトレース・データ転送、波形解析コマンド（付録 D 参照）の出力フォーマットを、IEEE の 64 ビット浮動小数点フォーマットに設定します。外部コントローラからの入力時には使えません。詳細は付録 C を参照してください。（Query なし）

FORM4

HP-IB を介したトレース・データ転送、波形解析コマンド（付録 D 参照）の出力フォーマットを、ASCII フォーマットに設定します。詳細は付録 C を参照してください。（Query なし）

FORM5

HP-IB を介したトレース・データ転送、波形解析コマンド（付録 D 参照）の出力フォーマットを、PC-DOS フォーマットに設定します。外部コントローラからの入力時には使えません。詳細は付録 C を参照してください。（Query なし）

GRAPCOL□{FIXC|VARC|MONO}

画面イメージをディスクにセーブするときのグラフィック・ファイルの表示色を選択します。

パラメータの説明	{FIXC VARC MONO} FIXC : 固定カラー VARC : 可変カラー (画面表示と同じ色) MONO : モノクロ
Query に対する応答	{FIXC VARC MONO}
使用例	OUTPUT @E5100;"GRAPCOL FIXC" OUTPUT @E5100;"GRAPCOL?" ENTER @E5100;A\$

GRAPFORM□{PCL|TIFF}

画面イメージをディスクにセーブするときのグラフィック・ファイルのフォーマットを選択します。

GRAPFORM [PCL|TIFF]

対応するキー	Save/Recall GRAPH FMT []
パラメータの説明	{PCL TIFF} PCL : PCL フォーマット TIFF : TIFF フォーマット
Query に対する応答	{PCL TIFF}
使用例	OUTPUT @E5100;"GRAPFORM TIFF" OUTPUT @E5100;"GRAPFORM?" ENTER @E5100;A\$

GRODAPER [<数値>

群遅延測定のアパーチャ値をスパンのパーセンテージで設定します。

対応するキー	Meas/Format GROUP DELY APERTURE
パラメータの範囲	0.1 ~ 50 (スパンに対する%) [%]
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"GRODAPER 30" OUTPUT @E5100;"GRODAPER?" ENTER @E5100;A

HOLD

表示画面上のデータ・トレースを固定し、掃引とデータの取り込みを停止します。

対応するキー	Trigger HOLD
Query に対する応答	{1 0} 0 : 掃引中 (非ホールド・モード) 1 : ホールド・モード
使用例	OUTPUT @E5100;"HOLD" OUTPUT @E5100;"HOLD?" ENTER @E5100;A

IDN?

本器の ID を出力します。

Query に対する応答	HEWLET-PACKARD,E5100A,JPXKCmmmmmm,n.nn mmmmm: シリアル番号 n.nn: ファームウェア・バージョン
使用例	OUTPUT @E5100;"IDN?" ENTER @E5100;A\$

IFBW [<数値>

IF 帯域幅を設定します。

対応するキー	Sweep IF BW
パラメータの範囲	10, 15, 20, 30, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 800, 1k, 1.5k, 2k, 3k, 4k, 5k, 8k, 10k, 15k, 20k 30k [Hz]
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"IFBW 200HZ" OUTPUT @E5100;"IFBW?" ENTER @E5100;A

IFBWAUTO

各測定ポイントについて適正な IF 帯域幅を自動設定します。(No Query)

対応するキー	Sweep IF BW [] IF BW AUTO
使用例	OUTPUT @E5100;"IFBWAUTO"

INID

フロッピー・ディスク・ドライブのディスクや、RAM ディスク・メモリの初期化を行います。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall FILE UTILITY INITIALIZE DISK
使用例	OUTPUT @E5100;"STODDISK" OUTPUT @E5100;"INID"

INP8IO

I/O ポートの 4 ビット並列入力ポートを使ってデータを入力します。(オプション 005 のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"INP8IO" OUTPUT @E5100;"OUTP8IO?" ENTER @E5100;A OUTPUT @E5100;"INP8IO?" ENTER @E5100;A</pre>

INPT?

24 ビット I/O ポートの Input1 に入力があったかどうかを示す値をかえします。(Query のみ)

Query に対する応答	{1 0}
	<p>0 : Input1 にパルス入力なし。 1 : Input1 にパルス入力あり。</p> <p>1 度 1 を返すと、次のパルス入力があるまで 0 を返します。</p>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"INPT?" ENTER @E5100;A</pre>

INPUCALC{01-03} □ <数値 (1)>, <数値 (2)>, ... , <数値 (n)>

測定時の補正に用いる誤差係数を、実数部と虚数部の形で HP-IB を通して本器のメモリに格納します。データ入力時の転送フォーマットは、ASCII 転送 (FORM4) のみです。(Query なし)

パラメータの範囲	<数値> : 複素数 (データ・フォーマット : 実数部, 虚数部)
使用例	<pre>DIM A(1:201,1:2) <i>NOP: 201</i> ! 補正誤差係数を設定してください。 OUTPUT @E5100;"INPUCALC01 ";A(*)</pre>

INPUDATA □ <数値 1>, <数値 2>, ... , <数値 n>

データ配列にデータを入力します。データ入力時の転送フォーマットは、ASCII 転送 (FORM4) のみです。(Query なし)

パラメータの範囲	<数値> : 複素数 (データ・フォーマット : 実数部, 虚数部)
使用例	<pre>DIM A(1:201,1:2) <i>NOP: 201</i> ! データ配列に入力する値を設定してください。 OUTPUT @E5100;"INPUDATA";A(*)</pre>

INPUDATAM{01-03}□<数値>

アクティブ・チャンネルにおける測定時の一点補正に用いる誤差係数を、実数部と虚数部の形で入力します。DATAMNでインデックス領域を作っている時はインデックス領域にデータを入れるだけです。(Queryなし)

パラメータの範囲	<数値> : 複素数 (データ・フォーマット : 実数部, 虚数部)
使用例	OUTPUT @E5100;"INPUDATAM";Real,Imaginary

INPUFORM□<数値 1>,<数値 2>, ... ,<数値 n>

フォーマット配列にデータを入力します。データ入力時の転送フォーマットは、ASCII転送 (FORM4)のみです。(Queryなし)

パラメータの範囲	<数値> : 複素数 (データ・フォーマット : 実数部, 虚数部)
使用例	<p>DIM A(1:201,1:2) NOP: 201</p> <p>! フォーマット配列に入力する値を設定してください。</p> <p>OUTPUT @E5100;"INPUFORM ";A(*)</p>

INPUIFORM□<数値 1>,<数値 2>, ... ,<数値 n>

非アクティブ・チャンネルのデータトレース配列を入力します。データ入力時の転送フォーマットは、ASCII転送 (FORM4)のみです。(Queryなし)

チャンネル数が3以上の場合、INPUIFORM?で入力されるチャンネルは以下のようになります。

アクティブ・チャンネル INPUIFORM で入力されるチャンネル	
1	2
2	1
3	4
4	3

パラメータの範囲	<数値> : 複素数 (データ・フォーマット : 実数部, 虚数部)
使用例	<p>DIM A(1:201,1:2) NOP: 201</p> <p>! データ配列に入力する値を設定してください。</p> <p>OUTPUT @E5100;"INPUIFORM";A(*)</p>

8
コ
マ
ン
ド
・
リ
フ
ァ
レ
ン
ス

INPUMEMO□<数値 1>,<数値 2>,...,<数値 n>

メモリ配列にデータを入力します。データ入力時の転送フォーマットは、ASCII 転送 (FORM4) のみです。(Query なし)

パラメータの範囲	<数値> : 複素数 (データ・フォーマット : 実数部, 虚数部)
使用例	<pre>DIM A(1:201,1:2) NOP: 201 ! メモリ配列に入力する値を設定してください。 OUTPUT @E5100;"INPUMEMO";A(*)</pre>

INPURAW□<数値 (1)>,<数値 (2)>,...,<数値 (n)>

アクティブ・チャンネルの生データ配列に、実数部と虚数部の形で HP-IB を通して入力します。データ入力時の転送フォーマットは、ASCII 転送 (FORM4) のみです。(Query なし)

パラメータの範囲	<数値> : 複素数 (データ・フォーマット : 実数部, 虚数部)
使用例	<pre>DIM A(1:201,1:2) NOP: 201 ! 入力するデータを設定してください。 OUTPUT @E5100;"INPURAW ";A(*)</pre>

INPURFORM□<数値 1>,<数値 2>,...,<数値 n>

アクティブチャンネルのメイン・トレース配列を入力します。(Query なし)

パラメータの範囲	<数値> : 実数
使用例	<pre>DIM A(1:201,1:2) NOP: 201 ! フォーマット配列に入力する値を設定してください。 OUTPUT @E5100;"INPURFORM ";A(*)</pre>

INPURTMEM□<数値 (1)>,<数値 (2)>,...,<数値 (n)>

アクティブ・チャンネルのサブ・トレース配列に、データを入力します。サブ・トレースは、チャンネル数の設定が 2 のときに有効です。データ入力時の転送フォーマットは、ASCII 転送 (FORM4) のみです。(Query なし)

パラメータの範囲	<数値> : 実数
使用例	<pre>DIM A(1:201) NOP: 201 ! 入力するデータを設定してください。 OUTPUT @E5100;"INPURTMEM";A(*)</pre>

INPUSTIM<数値 1>,<数値 2>,...,<数値 n>

アクティブ・チャンネルのステイミュラス・データ配列にデータを入力します。(Query なし)

パラメータの範囲	周波数掃引時: $10 \times 10^3 (=10k) \sim 300 \times 10^6 (=300M)$ Hz パワー掃引時: $-29 \sim +5$ dBm ($-48 \sim +22$ dBm オプション 010 装着時)
使用例	DIM A(1:201) NOP: 201 ! データ配列に入力する値を設定してください。 OUTPUT @E5100;"INPUSTIM";A(*)

INPUTRAC<数値 1>,<数値 2>,<数値 3>

ある測定ポイントでの待ち受けする位相値を与え、その位相値に測定値が達した場合に I/O ポートへ出力するかどうか設定します。I/O ポートへ出力するデータは INPUTRACB で設定します。(Query なし、オプション 022 のみ)

パラメータの説明	<数値 1>: 測定ポイント番号 <数値 2>: 待ち受け位相値 <数値 3>: I/O への出力の ON/OFF
使用例	OUTPUT @E5100;"INPUTRAC 10, 0, ON"

INPUTRACB<数値 1>,<数値 2>,<数値 3>

INPUTRAC コマンドで設定されたリミット値に位相の測定値が達した場合に I/O ポートから出力する値を設定します。I/O ポートからは 1 つデータだけでなく、最大 6 つの任意のデータを連続して出力することができます。(Query なし、オプション 022 のみ)

サンプル・プログラムでは 1 つの測定点に対して 1 つのデータのみを出力するよう例のみ行っています。

パラメータの説明	<数値 1>: 測定ポイント番号 <数値 2>: 出力 I/O データの順番 (1~6) <数値 3>: データ
使用例	OUTPUT @E5100;"INPUTRACB 5, 1, ";DVAL("1010",2) OUTPUT @E5100;"INPUTRACB 5, 2, ";DVAL("0100",2) OUTPUT @E5100;"INPUTRACB 5, 3, ";DVAL("0000",2)

上記コマンドで設定された場合、測定ポイント 5 において測定位相が目標値に達した場合、下記に示すようなデータが I/O ポートより出力されます。

INPUTRACB□<数値 1 >,<数値 2 >,<数値 3 >

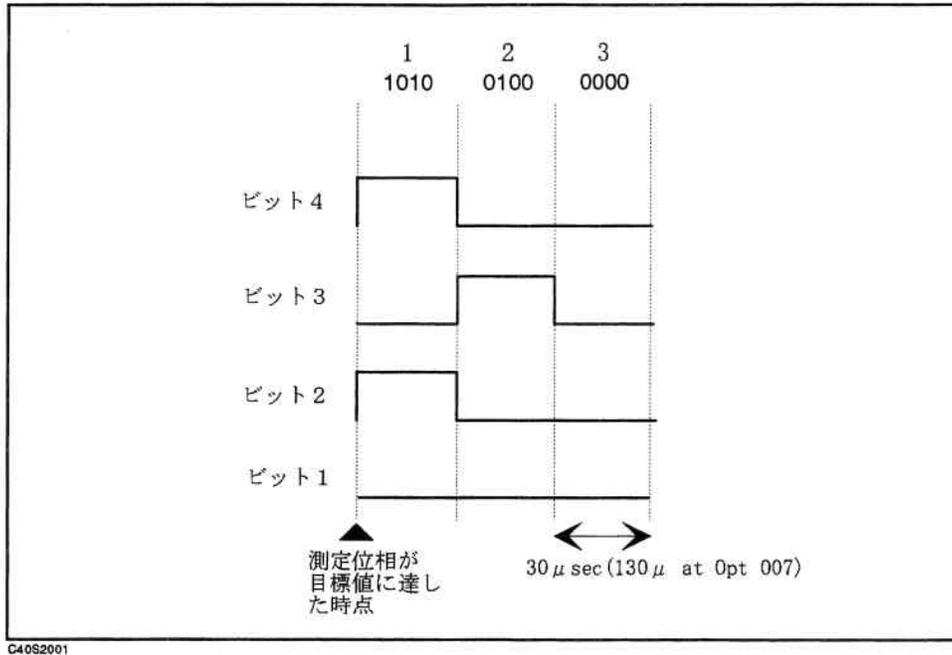


図 8-1. データ出力タイミングチャート

IOPO?

パラレル I/O ポートのオプションを出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{STD 005 006} STD : 標準 I/O ポート 005 : オプション 005 I/O ポート 006 : オプション 006 I/O ポート
使用例	OUTPUT @E5100;"IOP0?" ENTER @E5100;A\$

LIMILINE□{OFF|ON|0|1}

リミット・ライン表示の ON/OFF を切り替えます。

対応するキー	System LIMIT LINE ON off
パラメータの説明	OFF または 0 : リミット・ライン機能 OFF ON または 1 : リミット・ライン機能 ON
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"LIMILINE ON" OUTPUT @E5100;"LIMILINE?" ENTER @E5100;A

LIMITEST [{OFF|ON|0|1}]

リミット・テスト機能の ON/OFF を切り替えます。

対応するキー	System LIMIT TEST ON off
パラメータの説明	OFF または 0 : リミット・テスト機能 OFF ON または 1 : リミット・テスト機能 ON
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"LIMITEST ON" OUTPUT @E5100;"LIMITEST?" ENTER @E5100;A

LISDFBASE

周波数リスト掃引モードにおいて測定されたデータを周波数ベースで表示します。(Query なし)

対応するキー	Sweep SWEEP TYPE MENU MORE LIST DISP: FREQ BASE
使用例	OUTPUT @E5100;"LISDFBASE"

LISDOBASE

周波数リスト掃引モードにおいて測定されたデータをオーダ・ベースで表示します。

対応するキー	Sweep SWEEP TYPE MENU MORE ORDER BASE
使用例	OUTPUT @E5100;"LISDOBASE"

LISFREQ

SWPT LIST と同じ動作をします。SWPT を参照してください。

LISSLIS1

リスト 1 をリスト掃引のリストとして選択します。(Query なし)

対応するキー	Sweep SWEEP TYPE MENU MORE LIST []
使用例	OUTPUT @E5100;"LISSLIS1"

LISSLIS2

リスト2をリスト掃引のリストとして選択します。(Queryなし)

対応するキー	<code>Sweep</code> SWEEP TYPE MENU MORE LIST []
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"LISSLIS2"</code>

LMAX? [] <数値>

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、左から N 番目の極大値の値を出力します。(Queryのみ)

パラメータの範囲	1~
Query に対する応答	{ 数値 } 該当する点が見つからない場合には 3.40282347E+38 を出力します
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"LMAX 1"</code> <code>OUTPUT @E5100;"LMAX?"</code> <code>ENTER @E5100;A</code>

LMAXS? [] <数値>

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、左から N 番目の極大値の値とステイミュラス値を出力します。(Queryのみ)

パラメータの範囲	1~
Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 1 } 左から N 番目の極大値 { 数値 2 } ステイミュラス値 該当する点が見つからない場合には 3.40282347E+38 を出力します
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"LMAXS 1"</code> <code>OUTPUT @E5100;"LMAXS?"</code> <code>ENTER @E5100;A</code>

LMIN? [] <数値>

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、左から N 番目の極小値の値を出力します。(Queryのみ)

パラメータの範囲	1~
Query に対する応答	{ 数値 } 該当する点が見つからない場合には 3.40282347E+38 を出力します
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"LMIN 1"</code> <code>OUTPUT @E5100;"LMIN?"</code> <code>ENTER @E5100;A</code>

LMINS?□<数値>

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、左から N 番目の極小値の値とステイミュラス値を出力します。(Query のみ)

パラメータの範囲	1~
Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 1 } 左から N 番目の極小値 { 数値 2 } ステイミュラス値 該当する点が見つからない場合には 3.40282347E+38 を出力します
使用例	OUTPUT @E5100;"LMINS 1" OUTPUT @E5100;"LMINS?" ENTER @E5100;A

LOWELIMI□<数値 1><数値 2><数値 3> ... <数値 n>

リミット・ラインの下限値を設定します。下限値は、各測定点ごとに設定できます。

パラメータの説明	n = 測定点数 (NOP) <数値> : リミットラインの下限値
Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 3 } ... { 数値 n }
使用例	DIM A(1:201) NOP: 201 リミット・ラインの下限値を設定してください OUTPUT @E5100;"LOWELIMI ";A(*) OUTPUT @E5100;"LOWELIMI?" ENTER @E5100;A(*)

MARD□{OFF|ON|0|1}

画面上のマーカの表示するか、表示しないかを切り替えます。

パラメータの説明	OFF または 0 : マーカ表示しない ON または 1 : マーカ表示する
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"MARD OFF" OUTPUT @E5100;"MARD?" ENTER @E5100;A

MARK{1-4}□<数値>

アクティブ・マーカーを選択し、その位置を設定します。

対応するキー	Marker ACTIVE MARKER 1 ~ 4
パラメータの範囲	<数値> : 10×10^3 (=10k) ~ 300×10^6 (=300M) Hz <数値> : -29 ~ +5 dBm (-48 ~ +22 dBm オプション 010 装着時) (オプション 010、周波数掃引のみ)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"MARK1 20MHZ" OUTPUT @E5100;"MARK1?" ENTER @E5100;A

MARKBUCK□<数値>

アクティブ・マーカーの位置を測定ポイントの番号で設定します。(Query なし)

パラメータの範囲	1~測定ポイント数
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKBUCK 20"

MARKCENT

アクティブ・マーカーの位置をスティミュラス値の中心に移動します。(Query なし)

対応するキー	Center , Span , Start , Stop , MARKER→CENTER
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKCENT"

MARKCONT

トレース上のどの点にでもマーカーがおける、測定ポイント間の補間をおこなったモードにします。

対応するキー	Marker MKR MODE MENU CONTINUOUS
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKCONT"

MARKCOUP

チャンネル間のマーカを連動させます。

対応するキー	Marker MKR MODE MENU MARKERS: COUPLED
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKCOUP"

MARKDISC

スティミュラスの設定に従った測定点にのみマーカがおける、ディスクリート・モードに設定します。

対応するキー	Marker MKR MODE MENU MARKERS: DISCRETE
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKDISC"

MARKFSTI <数値>

固定マーカのスティミュラス値を設定します。

対応するキー	Marker ΔMODE MENU FIXED MKR POSITION FIXED MKR STIMULUS
パラメータの範囲	<数値> : 10 k ~ 300 MHz <数値> : -64 ~ 18 dBm
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKFSTI" OUTPUT @E5100;"MARKFSTI?" ENTER @E5100;A

MARKFVAL

固定マーカのレスポンス値を設定します。

対応するキー	Marker ΔMODE MENU FIXED MKR POSITION FIXED MKR VALUE
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKFVAL" OUTPUT @E5100;"MARKFVAL?" ENTER @E5100;A

MARKL□{OFF|ON|0|1}

全マーカのステイミュラス値とレスポンス値のリスト表示の ON/OFF を切り替えます。

対応するキー	MKR の MKR LIST on OFF
パラメータの説明	OFF または 0: リスト表示しない ON または 1: リスト表示する
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKL OFF" OUTPUT @E5100;"MARKL?" ENTER @E5100;A

MARKODATA

データ・トレース上にマーカを置きます。

使用例	OUTPUT @E5100;"MARKODATA"
-----	---------------------------

MARKOFF

全マーカ、リファレンス・マーカ表示を OFF にします。

対応するキー	Marker ALL MKR OFF
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKOFF"

MARKOMEMO

サブ・トレース上にマーカを置きます。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"MARKOMEMO"
-----	---------------------------

MARKREF

リファレンスの位置を変更せずに、リファレンスの値をアクティブ・マーカのレスポンスの値にします。
(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"MARKREF"
-----	-------------------------

MARKSPAN

ステイミュラスのスタート値とストップ値をアクティブ・マーカとデルタ・リファレンスマーカ間のステイミュラス値にします。(Query なし)

対応するキー	Center, Span, Start, Stop, MARKER → SPAN
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKSPAN"

MARKSTAR

ステイミュラスのスタート値をアクティブ・マーカのステイミュラス値にします。(Query なし)

対応するキー	Center, Span, Start, Stop, MARKER → START
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKSTAR"

MARKSTOP

ステイミュラスのストップ値をアクティブ・マーカのステイミュラス値にします。(Query なし)

対応するキー	Center, Span, Start, Stop, MARKER → STOP
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKSTOP"

MARKTIME□{OFF|ON|0|1}

アクティブ・マーカの測定点までの掃引時間表示の ON/OFF を切り替えます。

対応するキー	Mkr MKR TIME on OFF
パラメータの説明	OFF または 0: マーカまでの掃引時間表示しない ON または 1: マーカまでの掃引時間表示する
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"MARKTIME ON" OUTPUT @E5100;"MARKTIME?" ENTER @E5100;A

MARKUNCO

チャンネル間のマーカを非連動にします。

対応するキー	<code>Marker</code> <code>MKR MODE MENU</code> <code>UNCOUPLE</code>
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"MARKUNCO"</code>

MARKZERO

固定・リファレンス・マーカをアクティブ・マーカの位置に設定します。(Query なし)

対応するキー	<code>Marker</code> <code>ΔMODE MENU</code> <code>MKR ZERO ΔREF=Δ</code>
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"MARKZERO"</code>

MAXPOIN?

最大測定点数を返します。(Query のみ)

Query に対する応答	{401 801 1601}
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"MAXPOIN?"</code> <code>ENTER @E5100;A</code>

MAXPORT?

ポート数 (レシーバの数) を返します。(Query のみ)

Query に対する応答	{1 2 3 4}
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"MAXPORT?"</code> <code>ENTER @E5100;A</code>

MEAS1PT?□<数値>

パラメータで指定した測定点で測定して、測定結果を返します。

オプション 022 の待ち受け機能が ON (TRAP ON) の時に、MEAS1PT を実行すると、本器は、待ち受け状態になり、INPUTRAC で設定した位相値の条件に合った時点で測定結果を返します。(Query のみ)

パラメータの範囲	1~NOP
Query に対する応答	{ 数値 } 数値は複素数 (データ・フォーマット:実数部、虚数部) です
使用例	DIM A(1:2) OUTPUT @E5100;"MEAS1PT? 100" ENTER @E5100;A

MEAS [{ AR | BR | CR | RA | BA | CA | RB | AB | CB | RC | AC | BC | R | A | B | C }]

測定パラメータを選択します。

対応するキー	Meas/Format MEAS[], A/R, B/R, C/R, R/A, B/A, C/A, R/B, A/B, C/B, R/C, A/C, B/C, R, A, B, C
パラメータの説明	AR : A/R 測定 BR : B/R 測定 CR : C/R 測定 RA : R/A 測定 BA : B/A 測定 CA : C/A 測定 RB : R/B 測定 AB : A/B 測定 CB : C/B 測定 RC : R/C 測定 AC : A/C 測定 BC : B/C 測定 R : R 測定 A : A 測定 B : B 測定 C : C 測定
Query に対する応答	{AR BR CR RA BA CA RB AB CB RC AC BC R A B C}
使用例	OUTPUT @E5100;"MEAS AR" OUTPUT @E5100;"MEAS?" ENTER @E5100;A\$

MEASA

MEAS A と同じ動作をします。MEAS を参照してください。

MEASR

MEAS R と同じ動作をします。MEAS を参照してください。

MEASTAT□{OFF|ON|0|1}

サーチ範囲における表示トレースの、平均値、標準偏差、ピーク・ピーク値を表示します。

対応するキー	Marker UTILITY MENU STATISTICS ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : 統計値を表示しません。 ON または 1 : 統計値を表示します。
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"MEASTAT ON" OUTPUT @E5100;"MEASTAT?" ENTER @E5100;A

MENU3□<数値>,<文字列 1>,<文字列 2>,<文字列 3>

Menu3 のソフトキーを定義します。(Query なし)

パラメータの説明	<数値> : ソフトキーラベルの位置 (1~8) <文字列 1> : ソフトキーラベルの上段の文字列 (最大 10 文字) <文字列 2> : ソフトキーラベルの下段の文字列 (最大 10 文字) <文字列 3> : 実行する HP-IB コマンド
使用例	OUTPUT @E5100;"MENU3 1, ""START"", ""100 MHz"", ""STAR 100MA"""

MOHMSW□{A|B},{ON|OFF}

1 MΩ入力の ON/OFF を切り替えます。(オプション 101 のみ)

対応するキー	System INPUT Z PORT A [], PROT B []
パラメータの説明	A : ポート A B : ポート B ON : 1 MΩ入力 OFF : 50 Ω入力
Query に対する応答	{ON OFF}
使用例	OUTPUT @E5100;"MOHMSW A,ON" OUTPUT @E5100;"MOHMSW? A" ENTER @E5100;A\$

MONDYEAR

日付の表示フォーマットを「月：日：年」に変更します。(Query なし)

対応するキー	System MORE SET CLOCK DATE MODE: MonDayYear
使用例	OUTPUT @E5100;"MONDYEAR"

MOVADARY

TRIGMEASで測定したデータを読み込みます。このコマンドは、TRIGMEAS、ADTOTRACとともに、並列処理する場合にのみ用います。(Query なし)

MULC{OFF|ON|0|1}

マルチ・チャンネル表示 (複数チャンネルの同時表示) の ON, OFF を切り替えます。

対応するキー	Display MULTI CH ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : アクティブチャンネルのみ表示 ON または 1 : すべてのチャンネルを表示
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"MULC ON" OUTPUT @E5100;"MULC?" ENTER @E5100;A

NEGL

24 ビット I/O ポートの出力信号を負論理に設定します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"NEGL"
-----	----------------------

NEXPK?

最後に実行された PEAK?または NEXPK?コマンドで発見された極大値の次に最大の極大値の値とそのステイミュラス値を出力します。詳しくは、付録 D の「NEXPK?」を参照してください。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } <数値 1> : 極大値 <数値 2> : ステイミュラス値
使用例	OUTPUT @E5100;"NEXPK?" ENTER @E5100;A,B

NEXNPK?

最後に実行された NPEAK?または NEXNPK?コマンドで発見された極小値の次に最小の極小値の値とそのステイミュラス値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } <数値 1> : 極小値 <数値 2> : ステイミュラス値
使用例	OUTPUT @E5100;"NEXNPK?" ENTER @E5100;A,B

NOMF□<数値>

SRCHTRFL?コマンドにて水晶振動子の負荷時共振周波数 (FL) をサーチ測定する際の試料の負荷時共振周波の公称値を [Hz] で設定します。

なお、このコマンドで設定される周波数は、PTFR コマンド (オプション 023) で設定される直列共振周波数 (Fr) をサーチする際の追従開始周波数と内部設定上リンクされており、片方を設定すると他方も同じ設定になります。

Appendix K にサンプル・プログラムを載せてありますので参照してください。

パラメータの範囲	10000 ~ 3.E+8 (= 10 kHz ~ 300 MHz) 単位: Hz 初期値: 10000
Query に対する応答	{ 数値 } { 数値 } : SRCHTRFL?コマンドにてサーチする際に使用する負荷時共振周波数の公称値の設定値 [Hz]
使用例	OUTPUT @E5100;"NOMF 1.E+7"

NPEAK?

ANARANG コマンドで設定された範囲内で、最小の極小値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } <数値 1> : 最小の極小値 <数値 2> : ステイミュラス値
使用例	OUTPUT @E5100;"NPEAK?" ENTER @E5100;A,B

NPEAKLIST?

ANARANG で設定された範囲内でネガティブピークを小さい順に n 個求め、それぞれの値を出力します。(Query のみ)

パラメータの範囲	1~NOP
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ...
使用例	<pre>DIM A(3) OUTPUT @E5100;"NPEAKLIST? 3" ENTER @E5100;A(*)</pre>

NPEAKSORT?<数値>

ANARANG で設定された範囲内でのネガティブピークを小さい順に n 個求め、スティミュラスの値の小さい順に並べ替えて値を出力します。

パラメータの説明	求めたいネガティブピークの数
パラメータの範囲	1~100
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ...
使用例	<pre>DIM A(1:5,1:2) OUTPUT @E5100;"NPEAKSORT? 5" ENTER @E5100;A(*)</pre>

NUMC<数値>

チャンネル数を設定します。

対応するキー	Meas/Format NUM of CH []
パラメータの範囲	1~4
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"NUMC 3" OUTPUT @E5100;"NUMC?" ENTER @E5100;A</pre>

NUMGL<数値>

指定した回数分の掃引を開始します。掃引終了後はホールド・モードに戻ります。(Query なし)

パラメータの範囲	1 以上の整数 (<数値>に 0 以下の値を指定しても 1 が設定されます。)
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"NUMG 10"</pre>

NUMLMAX?

ANARANG コマンドで設定された範囲内での、極大点の個数を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 } (極大値の個数)
使用例	OUTPUT @E5100;"NUMLMAX?" ENTER @E5100;A

NUMLMIN?

ANARANG コマンドで設定された範囲内での、極小点の個数を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 } (極小値の個数)
使用例	OUTPUT @E5100;"NUMLMIN?" ENTER @E5100;A

NUMLMINMAX?

ANARANG コマンドで設定された範囲内での、極大点、極小点の総数を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"NUMLMINMAX?" ENTER @E5100;A

OSE<<数値>>

オペレーション・ステータス・イネーブル・レジスタのビットを設定します。

パラメータの範囲	レジスタの内容の 10 進表現 : 0 ~ 65535 ($=2^{16}-1$)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"OSE 1"

OSER?

オペレーション・ステータス・イベント・レジスタの現在の設定値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"OSER?" ENTER @E5100;A

OSNT□<数値>

OSNT (オペレーション・ステータス・ネガティブ・トランジション・フィルタ) のビットを設定します。

パラメータの範囲	レジスタの内容の 10 進表現 : 0 ~ 65535 (=2 ¹⁶ -1)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OSNT 1" OUTPUT @E5100;"OSNT?" ENTER @E5100;A</pre>

OSPT□<数値>

OSPT (オペレーション・ステータス・ポジティブ・トランジション・フィルタ) のビットをセットします。

パラメータの範囲	レジスタの内容の 10 進表現 : 0 ~ 65535 (=2 ¹⁶ -1)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OSPT 1" OUTPUT @E5100;"OSPT?" ENTER @E5100;A</pre>

OSR?

オペレーション・ステータス・レジスタの設定値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OSR?" ENTER @E5100;A</pre>

OUT1ENVH

24 ビット I/O ポートの Input1 にトリガ入力があれば、Output1 を High にセットするモードに設定します。(Query なし)

使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUT1ENVH"</pre>
-----	-------------------------------------

OUT1ENVL

24 ビット I/O ポートの Input1 にトリガ入力があれば、Output1 を Low にセットするモードに設定します。(Query なし)

使用例		OUTPUT @E5100;"OUT1ENVL"
-----	--	--------------------------

OUT1H

24 ビット I/O ポートの Output1 を High にします。(Query なし)

使用例		OUTPUT @E5100;"OUT1H"
-----	--	-----------------------

OUT1L

24 ビット I/O ポートの Output1 を Low にします。(Query なし)

使用例		OUTPUT @E5100;"OUT1L"
-----	--	-----------------------

OUT2ENVH

24 ビット I/O ポートの Input1 にトリガ入力があれば、Output2 を High にセットするモードに設定します。(Query なし)

使用例		OUTPUT @E5100;"OUT2ENVH"
-----	--	--------------------------

OUT2ENVL

24 ビット I/O ポートの Input1 にトリガ入力があれば、Output2 を Low にセットするモードに設定します。(Query なし)

使用例		OUTPUT @E5100;"OUT2ENVL"
-----	--	--------------------------

OUT2H

24 ビット I/O ポートの Output2 を High にします。(Query なし)

使用例		OUTPUT @E5100;"OUT2H"
-----	--	-----------------------

OUT2L

24 ビット I/O ポートの Output2 を Low にします。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"OUT2L"
-----	-----------------------

OUT8IO□<数値>

8 ビット I/O ポートにデータを出力します。(オプション 005 のみ ; Query なし)

パラメータの範囲	0 ~ 255
使用例	OUTPUT @E5100;"OUT8IO 0"

OUTAIO□<数値>

24 ビット I/O ポートの A ポート (8 ビット) にデータを出力します。(Query なし)

パラメータの範囲	0 ~ 255
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTAIO 0"

OUTBIO□<数値>

24 ビット I/O ポートの B ポート (8 ビット) にデータを出力します。(Query なし)

パラメータの範囲	0 ~ 255
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTBIO 0"

OUTCIO□<数値>

24 ビット I/O ポートの C ポート (4 ビット) にデータを出力します。(Query なし)

パラメータの範囲	0 ~ 15
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTCIO 0"

OUTDIO□<数値>

24 ビット I/O ポートの D ポート (4 ビット) にデータを出力します。(Query なし)

パラメータの範囲	0 ~ 15
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTDIO 0"

OUTEIO□<数値>

24 ビット I/O ポートの E ポート (8 ビット) にデータを出力します。(Query なし)

パラメータの範囲	0 ~ 255
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTEIO 0"

OUTFIO□<数値>

24 ビット I/O ポートの F ポート (16 ビット) にデータを出力します。(Query なし)

パラメータの範囲	0 ~ 65535
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTFIO 0"

OUTGIO□<数値>

24 ビット I/O ポートの G ポート (20 ビット) にデータを出力します。(Query なし)

パラメータの範囲	0 ~ 1048575
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTGIO 0"

OUTHIO□<数値>

24 ビット I/O ポートの H ポート (24 ビット) にデータを出力します。(Query なし)

パラメータの範囲	0 ~ 16777215
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTHIO 0"

OUTPCF2? <数値 1>, <数値 2>, <数値 3>, <数値 4>, <数値 5> ... , <数値 n+4>

OUTPCALC{01-03}?

アクティブ・チャンネルの校正係数配列を出力します。

(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 (1) } { 数値 (2) } ... { 数値 (n) } n = 測定ポイント数 数値は、複素数です (データ・フォーマット: 実数部, 虚数部)
使用例	DIM A(1:201,1:2) NOP: 201 OUTPUT @E5100;"OUTCALC01?" ENTER @E5100;A(*)

OUTPCERR?

ANARANG コマンドで設定された範囲内で、セラミック振動子を解析し、パラメータを返します。詳しくは、付録 D の「OUTPCERR?」を参照してください。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ... , { 数値 7 } { 数値 1 } : 共振周波数でのゲイン (G_r) { 数値 2 } : 共振周波数 (f_r) { 数値 3 } : 反共振周波数でのゲイン (G_a) { 数値 4 } : 反共振周波数 (f_a) { 数値 5 } : 共振点の左側の範囲で、極大値とその左側に隣接する極小値との差の中での最大値 { 数値 6 } : 共振点と反共振点の間の極大値かつ最大値の値 { 数値 7 } : 反共振点の右側の範囲で、極大値かつ最大値の値 リップルが見つからない場合、OUTPCERR? は 0 を返します。 このコマンドは、“LOG MAG & Phase” および “LOG MAG & Delay”、“LOG MAG” フォーマットを選択している場合に有効です。他のフォーマットを選択している場合、OUTPCERR? は 0 を返します。 インピーダンス変換 (Z-conversion) を選択している場合、共振周波数、反共振周波数の各点でのゲイン値の代わりに、それぞれの点でのインピーダンス値を、Query に対する応答として返します。
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPCERR?" <i>Query the cerramic resonator parameters.</i> ENTER @E5100;Gr,Fr,Ga,Fa,Rp11,Rp12,Rp13 <i>Recieve the all return value.</i>

OUTPCF2? <数値 1>, <数値 2>, <数値 3>, <数値 4>, <数値 5> ... , <数値 n+4>

ANARANG コマンドで設定された範囲内で、クリスタル・フィルタを公称周波数で解析し、パラメータを返します。OUTPCFIL? で求まるパラメータに加えて、定損失から X_n dB ダウンの左右のカットオフ点と、公称周波数 (f_c) との周波数差 ($\Delta f_{\text{left } n}$, $\Delta f_{\text{right } n}$) を、最大 20 個まで求めます。(Query のみ)

ただし、

- X_1 dB カットオフ点が 2 点見つからない場合は、すべてのパラメータに対し 0 を出力します。
- X_n dB カットオフ点が 2 点見つからない場合は、 $\Delta f_{\text{left } n}$, $\Delta f_{\text{right } n}$ は 0 になります。
- POLE? の対象ピークが見つからない場合は、 Pole_{x1} , $\text{Pole}_{\text{stim}1}$, Pole_{x2} , $\text{Pole}_{\text{stim}2}$ は 0 になります。

OUTPCF2?□<数値 1>,<数値 2>,<数値 3>,<数値 4>,<数値 5> ... ,<数値 n+4>

<p>パラメータの説明</p>	<p><数値 1> : 公称周波数 (f_c) <数値 2> : 最大値からの差 (D) <数値 3> : 阻止レベル範囲のストップ周波数 (f_1) <数値 4> : スプリアス・レベル範囲のスタート周波数 (f_2) <数値 5> : フィルタのバンド幅のダウン値 (1) (x_1 [dB]) <数値 6> : フィルタのバンド幅のダウン値 (2) (x_2 [dB]) ⋮ <数値 n+4> : フィルタのバンド幅のダウン値 (n) (x_n [dB]) ($2 \leq n \leq 20$)</p>
<p>Query に対する応答</p>	<p>{ 数値 1 } { 数値 2 } ... { 数値 (2n+1) }</p> <p>{ 数値 1 } : 挿入損失 (Loss) { 数値 2 } : 定損失 ($Loss_c$) { 数値 3 } : x_1 dB バンド幅 (BW) { 数値 4 } : 中心波数 (f_{cent}) { 数値 5 } : Q { 数値 6 } : 通過帯域リップル値 (Pass) { 数値 7 } : 阻止レベル { 数値 8 } : スプリアス・レベル { 数値 9 } : 最大値から左側で最初に見つかった負ピークの値 ($Pole_{x1}$) { 数値 10 } : $Pole_{x1}$ のステイミラス値 ($Pole_{stim1}$) { 数値 11 } : 最大値から右側で最初に見つかった負ピークの値 ($Pole_{x2}$) { 数値 12 } : $Pole_{x2}$ のステイミラス値 ($Pole_{stim2}$) { 数値 13 } : 公称周波数点から左のカット・オフ点までの周波数差 (Δf_{left1}) { 数値 14 } : 公称周波数点から右のカット・オフ点までの周波数差 (Δf_{right1}) { 数値 15 } : Δf_{left2} { 数値 16 } : Δf_{right2} ⋮ { 数値 2n+10 } : $\Delta f_{left n}$ { 数値 2n+11 } : $\Delta f_{right n}$</p>
<p>使用例</p>	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPCF2? 90M,0.1,90.2,3,10,12,20" ENTER @E5100;A(10),B(+)</pre>

OUTPCFIL? [<数値 1>, <数値 2>, ... , <数値 6>]

ANARANG コマンドで設定された範囲内で、クリスタル・フィルタを公称周波数で解析し、パラメータを返します。詳しくは、付録 D の「OUTPCFIL?」を参照してください。(Query のみ)

パラメータの説明	<数値 1> : 公称周波数 <数値 2> : フィルタのバンド幅のダウン値 x_1 [dB] <数値 3> : フィルタのバンド幅のダウン値 x_2 [dB] <数値 4> : 最大値からの差 (POLE? と同じ) <数値 5> : 阻止帯域レベル範囲のストップ周波数 <数値 6> : スプリアス・レベル範囲のスタート周波数
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ... , { 数値 16 } { 数値 1 } : 挿入損失 { 数値 2 } : 定損失 { 数値 3 } : xdB バンド幅 { 数値 4 } : 中心周波数 { 数値 5 } : Q { 数値 6 } : f_c から左のカット・オフ点までの周波数差 { 数値 7 } : f_c から右のカット・オフ点までの周波数差 { 数値 8 } : f_c から左のカット・オフ点までの周波数差 { 数値 9 } : f_c から右のカット・オフ点までの周波数差 { 数値 10 } : 通過帯域リップル値 { 数値 11 } : 阻止レベル { 数値 12 } : スプリアス・レベル { 数値 13 } : 最大値から左側で最初に見つかった負ピークの値 { 数値 14 } : 最大値から左側で最初に見つかった負ピークのスティミュラス値 { 数値 15 } : 最大値から右側で最初に見つかった負ピークの値 { 数値 16 } : 最大値から右側で最初に見つかった負ピークのスティミュラス値
使用例	<pre>DIM ANS(1:16) OUTPUT @E5100;"OUTPCFIL? ";7.0E6,-10,-20,-40,1E3,1E3 ENTER @E5100;ANS(*)</pre>

OUTPDATA?

アクティブ・チャンネルのデータ配列を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 (1) } { 数値 (2) } ... { 数値 (n) } n = 表示ポイント数 数値は複素数 (データ・フォーマット : 実数部, 虚数部) です。
使用例	<pre>DIM A(1:201,1:2) NOP: 201 OUTPUT @E5100;"OUTPDATA?" ENTER @E5100;A(*)</pre>

8 コマンド・リファレンス

OUTPDATAM{01-03}?

アクティブ・チャンネルの一点校正係数を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 } 数値は複素数 (データ・フォーマット: 実数部, 虚数部) です。
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPDATAM?" ENTER @E5100;Real,Imaginary</pre>

OUTPDATAP□<数値>

指定された測定ポイントのデータ配列の値を出力します。(Query のみ)

パラメータの範囲	<数値>:ポイント番号 n: (1 から NOP の設定値まで)
Query に対する応答	{ 数値 } 数値は複素数 (データ・フォーマット: 実数部, 虚数部) です。
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPDATAP? 1" ENTER @E5100;A</pre>

OUTPDATAT?

STIDROUT コマンドで設定された 16 点のステイミュラスについて、データ・トレースの値を出力します。設定されていない点については、100 kHz の値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } ... { 数値 16 }
使用例	<pre>DIM A(1:16) OUTPUT @E5100;"STIDROUT1 ";Freq OUTPUT @E5100;"OUTPDATAT?" ENTER @E5100;A(*)</pre>

OUTPDATTP?□<数値>

指定された測定ポイントのデータ・トレースの値を出力します。(Query のみ)

パラメータの範囲	<数値>:ポイント番号 n: (1 から Number of Points の数値まで)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPDATTP ";1 ENTER @E5100;A</pre>

OUTPERRO?

エラー列のエラー・メッセージを出力します。(Queryのみ)

Query に対する応答	{ 数値 }, { 文字列 } <数値> : エラー番号 <文字列> : エラー・ストリング
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPERRO?" ENTER @E5100;A,ERR\$

OUTPFILT? [] <数値>

ANARANG コマンドで設定された範囲内で、フィルタの解析を行い、パラメータを返します。詳しくは、付録 D の「OUTPFILT?」を参照してください。(Queryのみ)

パラメータの説明	<数値> : フィルタのバンド幅のダウン値 x [dB]
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ... , { 数値 6 } { 数値 1 } : 挿入損失 { 数値 2 } : x dB バンド幅 { 数値 3 } : 中心周波数 { 数値 4 } : Q { 数値 5 } : 波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点までの周波数差 { 数値 6 } : 波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点までの周波数差
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPFILT? -3" ENTER @E5100;ANS(*)

OUTPFORM?

アクティブ・チャンネルのフォーマット配列を出力します。(Queryのみ)

Query に対する応答	{ 数値 (1) } { 数値 (2) } ... { 数値 (n) } n = 表示ポイント数 数値は複素数 (データ・フォーマット : 実数部, 虚数部)
使用例	DIM A(1:201,1:2) <i>NOP: 201</i> OUTPUT @E5100;"OUTPFORM?" ENTER @E5100;A(*)

OUTPFORMP? [] <数値>

アクティブ・チャンネルのフォーマット配列の指定点の値を出力します。(Queryのみ)

OUTPFORMP?□<数値>

パラメータの範囲	1 ~ 測定ポイント数
Query に対する応答	{ 数値 } 数値は複素数 (データ・フォーマット: 実数部, 虚数部)
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPFORMP? 5" ENTER @E5100;A,B

OUTPIFORM?

非アクティブ・チャンネルのデータトレース配列を出力します。(Query のみ)

チャンネル数が 3 以上の場合、OUTPIFORM? で出力されるチャンネルは以下のようになります。

アクティブ・チャンネル	OUTPIFORM で出力されるチャンネル
1	2
2	1
3	4
4	3

Query に対する応答	{ 数値 (1) } { 数値 (2) } ... { 数値 (n) } n = 表示ポイント数 数値は複素数 (データ・フォーマット: 実数部, 虚数部) です。
使用例	DIM A(1:201,1:2) <i>NOP: 201</i> OUTPUT @E5100;"OUTPIFORM?" ENTER @E5100;A(*)

OUTPINP8IO?

4 ビット・パラレル入力ポートから入力されたデータを出力します。(オプション 005 のみ ; Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPINP8IO?" ENTER @E5100;A

OUTPINPCIO?

24 ビット I/O ポートの C ポート (4 ビット) から入力されたデータを出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPINPCIO?" ENTER @E5100;A

OUTPINPDIO?

24 ビット I/O ポートの D ポート (4 ビット) から入力されたデータを出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPINPDIO?" ENTER @E5100;A</pre>

OUTPINPEIO?

24 ビット I/O ポートの E ポート (4 ビット) から入力されたデータを出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPINPEIO?" ENTER @E5100;A</pre>

OUTPIRFORM?

非アクティブ・チャンネルのデータ・トレース配列の実数部を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 (1) } { 数値 (2) } ... { 数値 (n) }
	n = 表示ポイント数
使用例	<pre>DIM A(1:201) NOP: 201 OUTPUT @E5100;"OUTPIRFORM?" ENTER @E5100;A(*)</pre>

OUTPIRTMEM?

非アクティブチャンネルのメモリ・トレース配列の実数部を出力します。(Query のみ) チャンネル数が 3 以上の場合、OUTPIRTMEM? で出力されるチャンネルは以下のようになります。

アクティブ・チャンネル	OUTPIRTMEM で 出力されるチャンネル
1	2
2	1
3	4
4	3

Query に対する応答	{ 数値 (1) } { 数値 (2) } ... { 数値 (n) }
	n : 測定ポイント
使用例	<pre>DIM A(1:201) NOP: 201 OUTPUT @E5100;"OUTPIRTMEM?" ENTER @E5100;A(*)</pre>

OUTPMARK?

アクティブ・マーカの値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 } { 数値 1 } : レスポンス値 { 数値 2 } : 補助レスポンス値 { 数値 3 } : ステイミュラス値
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPMARK?" ENTER @E5100;A,B,C

OUTPMAX?

ANARANG コマンドで設定された範囲内での、最大値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 } { 数値 1 } : 最大値 { 数値 2 } : ステイミュラス値
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPMAX?" ENTER @E5100;A,B

OUTPMEAN?

ANARANG コマンドで設定された範囲内での、平均値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPMEAN?" ENTER @E5100;A

OUTPMEMO?

アクティブ・チャンネルのメモリ・データを出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 (1) } { 数値 (2) } ... { 数値 (n) } n = 表示ポイント数 数値は複素数 (データ・フォーマット: 実数部, 虚数部) です。
使用例	DIM A(1:201,1:2) <i>NOP: 201</i> OUTPUT @E5100;"OUTPMEMO?" ENTER @E5100;A(*)

OUTPMEMOT?

STIMROUT コマンドで設定された 16 点のステイミュラスについて、サブ・トレースの値を出力します。設定されていない点については、100 kHz の値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } ... { 数値 16 }
使用例	<pre>DIM A(1:16) OUTPUT @E5100;"STIMROUT1 ";Freq OUTPUT @E5100;"OUTPMEMOT?" ENTER @E5100;A(*)</pre>

OUTPMEMTP? □ <数値>

アクティブ・チャンネルの指定された表示ポイントにおけるメモリ・データを出力します。(Query のみ)

パラメータの説明	<数値>: ポイント番号 n : (1 から Number of Points の数値まで)
Query に対する応答	<pre>{ 数値 1 }, { 数値 2 } { 数値 1 } : データの実数部 { 数値 2 } : データの虚数部</pre>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPMEMTP? ";1 ENTER @E5100;A,B</pre>

OUTPMIN?

ANARANG コマンドで設定された範囲内での、最小値を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	<pre>{ 数値 1 }, { 数値 2 } { 数値 1 } : 最小値 { 数値 2 } : ステイミュラス値</pre>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPMIN?" ENTER @E5100;A,B</pre>

OUTPMINMAX?

ANARANG コマンドで設定された範囲内での、最大、最小値を出力します。(Query のみ)

OUTPMINMAX?

対応するキー	Memu2 RESONANT (MINMAX)
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 }, { 数値 4 } { 数値 1 } : 最小値 { 数値 2 } : ステイミュラス値 { 数値 3 } : 最大値 { 数値 4 } : ステイミュラス値
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPMINMAX?" ENTER @E5100;A,B,C,D

OUTPMSTA?

ANARNG で指定された範囲でのマーカの統計値を出力します。(Query のみ)

対応するキー	Marker UTILITY MENU STATISTICS ON off で表示される値を出力します。
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 } { 数値 1 } : 平均 { 数値 2 } : 標準偏差 { 数値 3 } : ピーク・ピーク
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPMSTA?" ENTER @E5100;A,B,C

注記



Marker UTILITY MENU STATISTICS ON は、ANARNG で指定された範囲ではなく、画面に表示されている範囲での統計値を出力します。

OUTPMWID?

バンド幅サーチの結果からバンド幅、中心値、Q を出力します。(Query のみ)

対応するキー	Marker UTILITY MENU WIDTH ON OFF
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 } { 数値 1 } : バンド幅 { 数値 2 } : 中心値 { 数値 3 } : Q
使用例	OUTPUT @E5100;"WIDV -5" OUTPUT @E5100;"WIDT ON" OUTPUT @E5100;"OUTPMWID?" ENTER @E5100;A,B,C

OUTPMWIL?

バンド幅サーチの結果からバンド幅、中心値、Q、挿入損失を出力します。(Queryのみ)

対応するキー	Marker UTILITY MENU WIDTH ON OFF
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 }, { 数値 4 } { 数値 1 } : バンド幅 { 数値 2 } : 中心値 { 数値 3 } : Q { 数値 4 } : 挿入損失
使用例	OUTPUT @E5100;"WIDV -5" OUTPUT @E5100;"WIDT ON" OUTPUT @E5100;"OUTPMWIL?" ENTER @E5100;A,B,C,D

OUTPMWLF?

バンド幅サーチの結果を出力します。(Queryのみ)

対応するキー	Marker UTILITY MENU WIDTH ON OFF
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ... , { 数値 6 } { 数値 1 } : バンド幅 { 数値 2 } : 中心値 { 数値 3 } : Q { 数値 4 } : 挿入損失 { 数値 5 } : 中心からの左側帯域幅 { 数値 6 } : 中心からの右側帯域幅
使用例	OUTPUT @E5100;"WIDV -5" OUTPUT @E5100;"WIDT ON" OUTPUT @E5100;"OUTPMWLF?" ENTER @E5100;A,B,C,D,E,F

OUTPRAW?

アクティブ・チャンネルの生データ配列を出力します。(Queryのみ)

Query に対する応答	{ 数値 (1) } { 数値 (2) } ... { 数値 (n) } n = 表示ポイント数 数値は複素数 (データ・フォーマット : 実数部, 虚数部) です。
使用例	DIM A(1:201,1:2) NOP: 201 OUTPUT @E5100;"OUTPRAW?" ENTER @E5100;A(*)

OUTPRESF? □ <数値 1>, <数値 2>

レゾネータの解析をおこない、パラメータを返します。詳しくは、付録 D の「OUTPRESF?」を参照してください。(Query のみ)

パラメータの説明	<数値 1> : 最大ピーク値からのダウン値 x_1 [dB] <数値 2> : 最小負ピーク値からのダウン値 x_2 [dB]
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ..., { 数値 6 } { 数値 1 } : f_{s1} と f_{s2} の中間点の周波数 { 数値 2 } : f_{p1} と f_{p2} の中間点の周波数 { 数値 3 } : 最大ピークから x_1 dB ダウン点の左側の点の周波数: f_{s1} { 数値 4 } : 最大ピークから x_1 dB ダウン点の右側の点の周波数: f_{s2} { 数値 5 } : 最小負ピークから x_2 dB 上の左側の点の周波数: f_{p1} { 数値 6 } : 最小負ピークから x_2 dB 上の右側の点の周波数: f_{p2}
使用例	<pre>DIM ANS(1:6) OUTPUT @E5100;"OUTPRESF? ";-3,3 ENTER @E5100;ANS(*)</pre>

OUTPRESO?

ANARANG コマンドで設定された範囲内で、レゾネータを解析し、パラメータを返します。詳しくは、付録 D の「OUTPRESO?」を参照してください。(Query のみ)

対応するキー	Memu2 RESONANT (0° PHASE)
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ..., { 数値 4 } { 数値 1 } : 共振インピーダンス { 数値 2 } : 共振周波数 { 数値 3 } : 反共振インピーダンス { 数値 4 } : 反共振周波数
使用例	<pre>DIM ANS(1:4) OUTPUT @E5100;"OUTPRESO?" ENTER @E5100;ANS(*)</pre>

OUTPRESR?

ANARANG コマンドで設定された範囲内で、レゾネータを解析し、パラメータを返します。詳しくは、付録 D の「OUTPRESR?」を参照してください。(Query のみ)

Query に対する応答	<pre>{ 数値 1}, { 数値 2}, ..., { 数値 7} { 数値 1}: 共振インピーダンス { 数値 2}: 共振周波数 { 数値 3}: 反共振インピーダンス { 数値 4}: 反共振周波数 { 数値 5}: 共振点の右の範囲で、左側リップルの最大値 { 数値 6}: 共振点と反共振点間の右側リップルの最大値 { 数値 7}: 反共振点の左の範囲で、左側リップルの最大値</pre>
使用例	<pre>DIM ANS(1:7) OUTPUT @E5100;"OUTPRESR?" ENTER @E5100;ANS(*)</pre>

OUTPRFORM?

アクティブ・チャンネルのメイン・トレース配列を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	<pre>{ 数値 (1)} { 数値 (2)} ... { 数値 (n)} n = 表示ポイント数 数値は実数です。</pre>
使用例	<pre>DIM A(1:201) <i>NOP: 201</i> OUTPUT @E5100;"OUTPRFORM?" ENTER @E5100;A(*)</pre>

OUTPRFORMP? <数値>

アクティブ・チャンネルのメイン・トレース配列の指定された表示ポイントの値を出力します。(OUTPDATTP? も同じ動作をします。)(Query のみ)

パラメータの説明	<数値>: ポイント番号 n : (1 から Number of Points の数値まで)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPRFORMP? 2" ENTER @E5100;A</pre>

OUTPRTMEM?

アクティブ・チャンネルのサブ・トレース配列を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	<pre>{ 数値 (1)} { 数値 (2)} ... { 数値 (n)} n = 表示ポイント数 数値は実数</pre>
使用例	<pre>DIM A(1:201) <i>NOP: 201</i> OUTPUT @E5100;"OUTPRTMEM?" ENTER @E5100;A(*)</pre>

OUTPRTMEMP? □ <数値>

アクティブ・チャンネルのサブ・トレース配列の指定された表示ポイントの値を出力します。サブ・トレースは、チャンネル数の設定が2の場合のみ有効です。(OUTPMEMTP?も同じ動作をします。)(Queryのみ)

パラメータの説明	<数値>: ポイント番号 n: (1 から Number of Points の数値まで)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPRTMEMP? 2" ENTER @E5100;A</pre>

OUTPSTIM?

アクティブ・チャンネルのステイミュラス・データ配列を出力します。(Queryのみ)

Query に対する応答	{ 数値 (1) } { 数値 (2) } ... { 数値 (n) } (n = 表示ポイント数)
使用例	<pre>DIM A(1:201) NOP: 201 OUTPUT @E5100;"OUTPSTIM?" ENTER @E5100;A(*)</pre>

OUTPTITL?

アクティブ・チャンネルに表示されているタイトルを出力します。(Queryのみ)

Query に対する応答	{ 文字列 };54 文字以内
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPTITL?" ENTER @E5100;A\$</pre>

OUTPTRAC? □ <数値>

パラメータで指定した測定点の待ち受けする位相値と、I/O ポートへの出力の ON/OFF を返します。待ち受けする位相値と、I/O ポートへの出力の ON/OFF は、INPUTRACで設定します。

(Queryのみ、オプション 022のみ)

パラメータの説明	{ 数値 } : 測定ポイント番号
Query に対する応答	{ 数値 } { 0 1 } { 数値 } : 待ち受け位相値 { 1 0 } : I/O への出力の ON/OFF
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPTRAC? 10" ENTER @E5100;A,B</pre>

OUTPXF2?□<数値 1>,<数値 2>,<数値 3>,...,<数値 n+3>

OUTPTRACB?□<数値 1>,<数値 2>

パラメタで指定した測定点と I/O ポートで出力するデータを返します。I/O ポートへ出力するデータは、INPUTRACB で設定します。(Query のみ、オプション 022 のみ)

パラメータの説明	<数値 1> : 測定ポイント番号 <数値 2> : 出力 I/O データの順番 (1~6)
Query に対する応答	{ 数値 } { 数値 } : データ
使用例	OUTPUT @E5100;"INPUTRACB? 10,1" ENTER @E5100;A

OUTPXF2?□<数値 1>,<数値 2>,<数値 3>,...,<数値 n+3>

ANARANG コマンドで設定された範囲内で、クリスタル・フィルタを公称周波数で解析し、パラメタを返します。OUTPXFIL? で求まるパラメタに加えて、最大値からパラメタで指定した値だけダウンした左右のカットオフ点と解析レンジの中点との周波数差 ($\Delta f_{\text{left } n}$, $\Delta f_{\text{right } n}$) を最大 20 個まで求めます。(Query のみ)

ただし、

- x_1 dB カットオフ点が 2 点見つからない場合は、すべてのパラメータに対し 0 を出力します。
- x_n dB カットオフ点が 2 点見つからない場合は、 $\Delta f_{\text{left } n}$, $\Delta f_{\text{right } n}$ は 0 になります。
- POLE? の対象ピークが見つからない場合は、 Pole_{x1} , $\text{Pole}_{\text{stim}1}$, Pole_{x2} , $\text{Pole}_{\text{stim}2}$ は 0 になります。

OUTPXF2?□<数値 1>,<数値 2>,<数値 3>,...,<数値 n+3>

<p>パラメータの説明</p>	<p><数値 1> : 最大値からの差 <数値 2> : 阻止レベル範囲のストップ周波数 <数値 3> : スプリアス・レベル範囲のスタート周波数 <数値 4> : フィルタのバンド幅のダウン値 (1) x_1 [dB] <数値 5> : フィルタのバンド幅のダウン値 (2) x_2 [dB] ⋮ <数値 n+3> : フィルタのバンド幅のダウン値 (n) X_n [dB] ($2 \leq n \leq 20$)</p>
<p>Query に対する応答</p>	<p>{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 2 } { 数値 2 } { 数値 2 } { 数値 2n+11 }</p> <p>{ 数値 1 } : 挿入損失 { 数値 2 } : x_1 dB バンド幅 { 数値 3 } : 中心周波数 { 数値 4 } : Q { 数値 5 } : 通過帯域リップル値 { 数値 6 } : 阻止レベル { 数値 7 } : スプリアス・レベル { 数値 8 } : 最大値から左側で最初に見つかった負ピークの値 ($Pole_{x1}$) { 数値 9 } : $Pole_{x1}$ のステイミラス値 ($Pole_{estim1}$) { 数値 10 } : 最大値から右側で最初に見つかった負ピークの値 ($Pole_{x2}$) { 数値 11 } : $Pole_{x2}$ のステイミラス値 ($Pole_{estim2}$) { 数値 12 } : 波形解析レンジの中点から左のカット・オフ点までの周波数差 (Δf_{left1}) { 数値 13 } : 波形解析レンジの中点から右のカット・オフ点までの周波数差 (Δf_{right1}) { 数値 14 } : Δf_{left2} { 数値 15 } : Δf_{right2} ⋮ { 数値 2n+10 } : $\Delta f_{left n}$ { 数値 2n+11 } : $\Delta f_{right n}$</p>
<p>使用例</p>	<pre>OUTPUT @E5100;"OUTPXF2? 3,90M,95M,3,10,12,15,20" ENTER @E5100;A(10),B(10)</pre>

OUTPXFIL?□<数値 1>,<数値 2>,...,<数値 5>

クリスタル・フィルタを公称周波数で解析し、パラメータを返します。詳しくは、付録 D の「OUTPXFIL?」を参照してください。(Query のみ)

パラメータの範囲	<数値 1> : フィルタのバンド幅のダウン値 x_1 [dB] <数値 2> : フィルタのバンド幅のダウン値 x_2 [dB] <数値 3> : 最大値からの差 (POLE?と同じ) <数値 4> : 阻止帯域レベル範囲のストップ周波数 <数値 5> : スプリアス・レベル範囲のスタート周波数
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ... , { 数値 15 } { 数値 1 } : 挿入損失 { 数値 2 } : x_1 dB バンド幅 { 数値 3 } : 中心周波数 { 数値 4 } : Q { 数値 5 } : 波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点までの周波数差 { 数値 6 } : 波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点までの周波数差 { 数値 7 } : 波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点までの周波数差 { 数値 8 } : 波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点までの周波数差 { 数値 9 } : 通過帯域リップル値 { 数値 10 } : 阻止レベル { 数値 11 } : スプリアス・レベル { 数値 12 } : 最大値から左側で最初に見つかった負ピークの値 { 数値 13 } : 最大値から左側で最初に見つかった負ピークのスティミュラス値 { 数値 14 } : 最大値から右側で最初に見つかった負ピークの値 { 数値 15 } : 最大値から右側で最初に見つかった負ピークのスティミュラス値
使用例	<pre>DIM ANS(1:15) OUTPUT @E5100;"OUTPXFIL? ";-10,-20,-40,1E3,1E3 ENTER @E5100;ANS(*)</pre>

PARS {OFF|ON|0|1}

マーカー・サーチ機能の部分サーチの ON/OFF を切り替えます。

対応するキー	Marker MKR SEARCH <input type="checkbox"/> SEARCH RANGE PART SRCH ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : 部分サーチ ON ON または 1 : 部分サーチ OFF
Query に対する応答	{1 0}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"PARS ON" OUTPUT @E5100;"PARS?" ENTER @E5100;A</pre>

PEAK?

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、極大値の最大値を出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。

Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 1 } : 最大値 { 数値 2 } : スティミュラス
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"PEAK?" ENTER @E5100;A,B</pre>

PEAKLIST?□<数値>

ANARANG で設定された範囲内でのピークを大きい順に n 個求め、値を出力します。

パラメータの範囲	1~NOP
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ...
使用例	<pre>DIM A(1:5,1:2) OUTPUT @E5100;"PEAKLIST? 5" ENTER @E5100;A(*)</pre>

PEAKSORT?□<数値>

ANARANG で設定された範囲内でのピークを大きい順に n 個求め、ステイミュラスの値の小さい順に並べ替えて値を出力します。

パラメータの説明	求めたいピークの数
パラメータの範囲	1~100
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, ...
使用例	<pre>DIM A(1:5,1:2) OUTPUT @E5100;"PEAKSORT? 5" ENTER @E5100;A(*)</pre>

PHAO□<数値>

周波数に対して一定な位相オフセット値の加算/減算を行います。

対応するキー	Display PHASE OFFSET
パラメータの範囲	-360 ~ +360 [°]
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"PHAO 90" OUTPUT @E5100;"PHAO?" ENTER @E5100;A</pre>

PHAS

FMT PHAS と同じ動作をします。FMT を参照してください。

PICIRC <OFF|ON|0|1>

π 型ネットワーク治具を用いる、用いないを選択します。PICIRCをオンにすることにより、 π ネットワーク治具を用いて測定するとき、W(ワット)、A(アンペア)でパワーを設定しても、定義されたCI値を用いて換算し、試料にかかるパワーとして信号出力レベルを設定できます。CI値はCIVALで、パワーの単位はPOWUで設定します。

対応するキー	<code>System</code> PI CIRCUIT ON off
パラメータの説明	ON または 1: π 回路あり OFF または 0: π 回路なし
Query に対する応答	{1 0}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"PICIRC ON" OUTPUT @E5100;"PICIRC?" ENTER @E5100;A</pre>

POIN <数値>

1回の掃引、または、リスト掃引テーブル1セグメントの測定ポイント数を設定します。

対応するキー	<code>Sweep</code> NUMBER OF POINTS
パラメータの範囲	2 ~ 1601
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"POIN 201" OUTPUT @E5100;"POIN?" ENTER @E5100;A</pre>

POLE? <数値>

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、最大値から、パラメータで与えられた値を引いた値より小さい極小値を最大値から左右にサーチし、最初に見つかった左右2点の極小値をステイミュラス値とともに出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。(Query のみ)

パラメータの範囲	TBD
Query に対する応答	<pre>{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 3 } { 数値 4 } { 数値 1 } : 極小値-左 { 数値 2 } : ステイミュラス { 数値 3 } : 極小値-右 { 数値 4 } : ステイミュラス</pre>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"POLE? -50" ENTER @E5100;A,B,C,D</pre>

POSL

24BIT I/O ポートの信号出力を正論理に設定します。(Query なし)

使用例

```
OUTPUT @E5100;"POSL"
```

POWE [<数値>

テスト信号出力レベルを設定します。

対応するキー	Sweep POWER
パラメータの範囲	-29 ~ +5 dBm (-48 ~ +22 dBm オプション 010 装着時) (-9 dBm ~ +11 dBm オプション 001 装着時) (-15 dBm ~ +5 dBm オプション 002 装着時) (-12 dBm ~ +8 dBm オプション 003 装着時) (-48 dBm ~ +22 dBm オプション 001 および 010 装着時) (-54 dBm ~ +16 dBm オプション 002 および 010 装着時) (-51 dBm ~ +19 dBm オプション 003 および 010 装着時) (-52 dBm ~ +18 dBm オプション 600 (RF OUT 1) 装着時) (-65 dBm ~ +5 dBm オプション 600 (RF OUT 2) 装着時)
Query に対する応答	{numeric}
使用例	OUTPUT @E5100;"POWE 0" OUTPUT @E5100;"POWE?" ENTER @E5100;A

POWS

SWPT POWE と同じ動作をします。SWPT を参照してください。

POWU [{DBM|WATT|AMP}]

パワーを入力するときの単位を dBm、Watt、Amp から選択します。

対応するキー	Menu2 MORE SRC UNIT []
パラメータの説明	DBM : dBm WATT : W AMP : A
Query に対する応答	{DBM WATT AMP}
使用例	OUTPUT @E5100;"POWU WATT" OUTPUT @E5100;"POWU?" ENTER @E5100;A\$

PRES

機器設定をリセットします。

対応するキー	Preset
使用例	OUTPUT @E5100;"PRES"

PRINALL

ディスプレイ画面をプリントします。

対応するキー	System PRINT
使用例	OUTPUT @E5100;"PRINALL"

PRIR<文字列>

パラメタの HP-IB の Query コマンドの Query 値を画面上に表示します。表示はインスツルメント BASIC のプリント画面に表示されます。

パラメータの説明	<文字列>:Query コマンド
使用例	OUTPUT @E5100;"MENU3 1, ""START"", ""FREQ"", ""PRIR 'STAR?'"""

PTABORT{OFF|ON|0|1}

追従に中に位相リミット値を超えた場合に、測定を中断するか、最後まで測定を続けるかを選択します。(オプション 023 のみ)

パラメータの説明	ON または 1 : 測定を中断 OFF または 0 : 測定を続行
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"PTABORT ON" OUTPUT @E5100;"PTABORT?" ENTER @E5100;A

PTFOVHD□<数値>

温度評価測定（経時測定）の際の、時間軸の表示を行うために必要なパラメータを入力します。入力のしかたは付録 H の「経時特性を正確に測る方法」をご覧ください。（オプション 023 のみ）

パラメータの範囲	0~1 sec
Query に対する応答	{ 数値 }

PTFR□<数値>

追従開始周波数を入力します。（オプション 023 のみ）

パラメータの範囲	10 kHz ~ 300 MHz
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"PTFR 199 kHz" OUTPUT @E5100;"PTFR?" ENTER @E5100;A</pre>

PTFRSR□<数値>

Fr を Search する範囲を指定 (Hz) (オプション 023 のみ)

パラメータの範囲	0 Hz ~ 100 kHz
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"PTFRSR 5000" OUTPUT @E5100;"PTFRSR?" ENTER @E5100;A</pre>

PTPARA□<数値>

追従パラメータを設定します。追従パラメータは、SRCHFR?を用いて測定結果から求めます。（オプション 023 のみ）

パラメータの範囲	-1000 ~ 1000
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"SRCHFR?" ENTER @E5100;Fr,Ci,Param OUTPUT @E5100;"PTPARA";Param OUTPUT @E5100;"PTPARA?" ENTER @E5100;A</pre>

PTRACK□{OFF|ON|0|1}

位相追従機能の ON/OFF を切り替えます。(オプション 023 のみ)

パラメータの説明	OFF または 0 : 位相追従機能 OFF ON または 1 : 位相追従機能 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"PTRACK ON" OUTPUT @E5100;"PTRACK?" ENTER @E5100;A

PTREPN□<数値>

各点で Track する回数を指定する。(オプション 023 のみ)

パラメータの範囲	1 ~ 1,000,000
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"PTREPN 5" OUTPUT @E5100;"PTREPN?" ENTER @E5100;A

PTSTAT?

位相追従測定が正常に行われたかどうかを返します。(Query のみ、オプション 023 のみ)

Query に対する応答	{0 1} 0 : 位相追従ができない点があった。 1 : 位相追従が正常に行われた。
使用例	OUTPUT @E5100;"PTSTAT?" ENTER @E5100;A

PTTRGLMT□<数値>

位相追従測定で用いる、位相のリミット値を定義します。(オプション 023 のみ)

パラメータの範囲	0° ~ 180°
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"PTTRGLMT 8" OUTPUT @E5100;"PTTRGLMT?" ENTER @E5100;A

PTTRGPHS□<数値>

位相追従測定で用いる共振点の位相を定義します。(オプション 023 のみ)

パラメータの範囲	-180° ~ 180°
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"PTTRGPHS 0" OUTPUT @E5100;"PTTRGPHS?" ENTER @E5100;A

PURG□<文字列>

ファイルを消去します。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall FILE UTILITY PURGE FILE
パラメータの説明	<文字列> : 拡張子を含む最大 10 文字のファイル名
使用例	OUTPUT @E5100;"PURG ""TEST_S"""

RAID

レスポンス/アイソレーション校正を終了し、誤差係数を算出してメモリに格納します。(Query なし)

対応するキー	Cal DONE:
使用例	OUTPUT @E5100;"RAID"

RAISOL

レスポンス/アイソレーション校正時のアイソレーション測定を実行します。(Query なし)

対応するキー	Cal ISOL'N STD
使用例	OUTPUT @E5100;"RAISOL"

RAIRESP

レスポンス/アイソレーション校正時のレスポンス・クラスを選択します。(Query なし)

対応するキー	Cal RESPONSE
使用例	OUTPUT @E5100;"RAIRESP"

RECD□<文字列>

ファイルから測定データや機器設定状態を読み出します。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall RECALL
パラメータの範囲	拡張子を含む最高 10 文字のファイル名
Query に対する応答	{ 文字列 }
使用例	OUTPUT @E5100;"RECD ""TEST_S"""

REFP□<数値>

直交座標フォーマットのスケール・グラフ上における基準線の位置 (リファレンス) を設定します。

対応するキー	Display SCALE MENU REFERENCE POSITION
パラメータの範囲	0 ~ 10 [Div]
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"REFP 0" OUTPUT @E5100;"REFP?" ENTER @E5100;A

REFV□<数値>

基準線の位置の値 (リファレンス値) を設定します。この設定に合わせて測定トレースの位置が変わります。

対応するキー	Display Scale Menu REFERENCE VALUE
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"REFV 0" OUTPUT @E5100;"REFV?" ENTER @E5100;A

RESAVD□<文字列>

すでに保存したファイルの更新を行います。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall SAVE RE-SAVE
パラメータの範囲	拡張子を含む最大 10 文字のファイル名
使用例	OUTPUT @E5100;"RESAVD ""TEST_S"""

RESPDONE

レスポンス校正を終了し、誤差係数を算出してメモリに格納します。(Query なし)

対応するキー	Cal DONE:
使用例	OUTPUT @E5100;"RESPDONE"

REST

実行中の掃引を中止し、始めから測定をやり直します。(Query なし)

対応するキー	Trigger MEASURE RESTART
使用例	OUTPUT @E5100;"REST"

RFOUTSW{1|2}

テスト信号を出力するポートを切り替えます。(オプション 003 のみ)

対応するキー	Sweep SWEEP TYPE MENU RF OUTPUT []
パラメータの説明	1 : RF OUT 1 2 : RF OUT 2
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"RFOUTSW 1" OUTPUT @E5100;"RFOUTSW?" ENTER @E5100;A

RPLENV?

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、すべての隣り合う極大点同士を直線で結び、その極大点の間にある極小点とその直線との距離を求め、求めた距離のうち最大値を出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"RPLENV?" ENTER @E5100;A

RPLHEI?

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、「隣り合う極大点と極小点との差のうち最大の値」を出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"RPLHEI?" ENTER @E5100;A</pre>

RPLLHEI?

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、「極大点とその左隣の極小点との差のうち最大の値」を出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"RPLLHEI?" ENTER @E5100;A</pre>

RPLMEA?

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、「隣り合う極大点と極小点の差の平均値」を出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"RPLMEA?" ENTER @E5100;A</pre>

RPLMM?

波形解析レンジ内のリップルの最大値と最小値の差を返します。これは、OUTPMINMAX で求めた最大値と最小値の差と同じになります。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"RPLMM?" ENTER @E5100;A</pre>

RPLPP?

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、「極大点と極小点の差のうち最大の値 (最大の極大値と最小の極小値との差)」を出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"RPLPP?" ENTER @E5100;A</pre>

RPLPPS?

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、「極大点と極小点の差のうち最大の値 (最大の極大値と最小の極小値との差)」と極大値の周波数、極小値の周波数を出力します。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 3 } { 数値 1 } : 最大の差 { 数値 2 } : 極大値の周波数 { 数値 3 } : 極小値の周波数
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"RPLPPS?" ENTER @E5100;A,B,C</pre>

RPLRHEI?

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内で、「極大点とその右隣の極小点との差のうち最大の値」を出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"RPLRHEI?" ENTER @E5100;A</pre>

RPLVAL?

ANARANG コマンドで設定されたレンジ内の極小点のうち、「隣り合う左右の極大点との差の合計値が最大となる極小値」のステイミュラス値と、その「差の合計の最大値」を出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。(Query のみ)

Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 1 } : 合計値の最大値 { 数値 2 } : 極小値のステイミュラス値
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"RPLVAL?" ENTER @E5100;A,B</pre>

RPOS

REFP と同じ動作をします。REFP を参照してください。

SADD

リスト掃引テーブルのセグメントを追加します。(Query なし)

対応するキー	Sweep SWEEP TYPE LIST EDITER INSERT SEGMENT
使用例	OUTPUT @E5100;"SADD"

SAV1

3TERM 校正を終了します。誤差係数を算出し、メモリに格納します。(Query なし)

対応するキー	Cal DONE:
使用例	OUTPUT @E5100;"SAV1"

SAVCA□{OFF|ON|0|1}

測定データをセーブする時に、校正係数配列を保存するかどうかを選択します。

対応するキー	Save/Recall SAVE DEFINE SAVE DATA CAL ARRAY ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : 校正係数配列を保存しません。 ON または 1 : 校正係数配列を保存します。
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVCA ON" OUTPUT @E5100;"SAVCA?" ENTER @E5100;A

SAVDA□{OFF|ON|0|1}

測定データをセーブする時に、データ配列を保存するかどうかを選択します。

対応するキー	Save/Recall SAVE DEFINE SAVE DATA DATA ARRAY ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : データ配列を保存しません。 ON または 1 : データ配列を保存します。
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVDA ON" OUTPUT @E5100;"SAVDA?" ENTER @E5100;A

SAVDAL{OFF|ON|0|1}

SAVDALL<文字列>

内蔵ディスク・ドライブ内のフレキシブル・ディスクに、機器設定、データ配列、サブ・トレース配列をセーブします。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall SAVE ALL
パラメータの範囲	拡張子を含む最大 8 文字のファイル名
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVDALL ""TEST"""

SAVDASC<文字列>

SAVTA、SAVTMA の各コマンドで指定した内部データ配列を ASCII 形式ファイルに保存します。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall SAVE DATA ONLY (ASCII SAVE)
パラメータの範囲	最大 8 文字のファイル名
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVDASC ""DATASCII"""

SAVDDAT<文字列>

内部データ配列を保存します。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall SAVE DATA ONLY (BINARY SAVE)
パラメータの範囲	最大 8 文字のファイル名
Query に対する応答	{ 文字列 }
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVDDAT ""DATABIN"""

SAVDGRAP<文字列>

画面イメージを内蔵 FDD や RAM ディスクにファイルで保存します。保存するファイルの形式は、GRAPFORM で TIFF と PCL から選択できます。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall SAVE GRAPHICS
パラメータの範囲	最大 8 文字
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVDGRAP ""RESULT1"""

SAVDMNU3□<文字列>

Menu3 のソフトキー・メニューを保存します。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall SAVE MENU3
パラメータの範囲	最大 8 文字
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVDMNU3 ""USERMENU"""

SAVDSTA□<文字列>

機器の設定状態と校正係数を保存します。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall SAVE STATE ONLY
パラメータの範囲	最大 8 文字のファイル名
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVDSTA ""STA1"""

SAVFA□{OFF|ON|0|1}

測定データをセーブする時に、フォーマット配列を保存するかどうかを選択します。

対応するキー	Save/Recall SAVE DEFINE SAVE DATA FORMD ARRAY ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : フォーマット配列を保存しません。 ON または 1 : フォーマット配列を保存します。
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVFA ON" OUTPUT @E5100;"SAVFA?" ENTER @E5100;A

SAVMA□{OFF|ON|0|1}

測定データをセーブする時に、メモリ配列を保存するかどうかを選択します。

対応するキー	Save/Recall SAVE DEFINE SAVE DATA MEM ARRAY ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : メモリ配列を保存しません。 ON または 1 : メモリ配列を保存します。
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVMA ON" OUTPUT @E5100;"SAVMA?" ENTER @E5100;A

SAVRA□{OFF|ON|0|1}

測定データをセーブする時に、生データ配列を保存するかどうかを選択します。

対応するキー	Save/Recall SAVE DEFINE SAVE DATA RAW ARRAY ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : 生データ配列を保存しません。 ON または 1 : 生データ配列を保存します。
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVRA ON" OUTPUT @E5100;"SAVRA?" ENTER @E5100;A

SAVTA□{OFF|ON|0|1}

測定データをセーブする時に、トレース配列を保存するかどうかを指定します。

対応するキー	Save/Recall SAVE DEFINE SAVE DATA TRACE ARRAY ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : トレース配列を保存しません。 ON または 1 : トレース配列を保存します。
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVTA ON" OUTPUT @E5100;"SAVTA?" ENTER @E5100;A

SAVTMA□{OFF|ON|0|1}

測定データをセーブする時に、サブ・トレース配列を保存するかどうかを指定します。

対応するキー	Save/Recall SAVE DEFINE SAVE DATA SUB ARRAY ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : サブ・トレース配列を保存しません。 ON または 1 : サブ・トレース配列を保存します。
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"SAVTMA ON" OUTPUT @E5100;"SAVTMA?" ENTER @E5100;A

SCAFDATA

データ・トレースに対してスケール機能が働きます。(Query なし)

対応するキー	Display SCALE MENU SCALL FOR []
使用例	OUTPUT @E5100;"SCAFDATA"

SCAFMEMO

サブ・トレースに対してスケール機能が働きます。(Query なし)

対応するキー	Display SCALE MENU SCALL FOR []
使用例	OUTPUT @E5100;"SCAFMEM"

SCAL□<数値>

スケール・グラフの1目盛りあたりのレスポンス値を設定します。

対応するキー	Display SCALE MENU SCALE/DIV
パラメータの説明	0.001 ~ 500 : (対数振幅フォーマット) 0.01 ~ 500 : (位相フォーマット) 1×10^{-14} ~ 10 : (遅延フォーマット) 1×10^{-11} ~ 10000 : (極座標、リニア振幅、実数表示、虚数表示、拡張位相フォーマット)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"SCAL 1" OUTPUT @E5100;"SCAL?" ENTER @E5100;A

SCAY□{1|0}

縦軸のスケールをリニア・スケールと LOG スケールから選択します。(Query なし)

対応するキー	Meas/Format FORMAT Y-AXIS []
パラメータの説明	0 : リニア・スケール 1 : LOG スケール
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"SCAY 1"

SDEL

リスト掃引テーブルのセグメントを削除します。(Query なし)

対応するキー	Sweep SWEEP TYPE MENU EDIT LIST
使用例	OUTPUT @E5100;"SDEL"

SDON

リスト掃引テーブル上のセグメントの変更を終了し、設定を保存します。(Query なし)

対応するキー	Sweep SWEEP TYPE MENU EDIT LIST
使用例	OUTPUT @E5100;"SDON"

SEAL

マーカー位置の左方向に向かって、次のターゲット値をサーチします。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"SEAL"
-----	----------------------

SEALMAX

アクティブ・マーカーを、サーチ範囲内のトレース上の極大値へ移動します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"SEALMAX"
-----	-------------------------

SEALMIN

アクティブ・マーカーを、サーチ範囲内のトレース上の極小値へ移動します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"SEALMIN"
-----	-------------------------

SEAM□{OFF|MAX|MIN|TARG|MEAN|LMAX|LMIN|PPEAK}

マーカー・サーチ機能を選択、実行します。

対応するキー	Marker MKR SEARCH[] SEARCH:MAX、MIN、TARGET
パラメータの説明	OFF : マーカ・サーチ機能 OFF MAX : 最大値サーチ MIN : 最小値サーチ TARG : ターゲット・サーチ MEAN : 平均値サーチ LMAX : 極大値サーチ LMIN : 極小値サーチ PPEAK : 最大・最小ピーク (PEAK TO PEAK) サーチ
Query に対する応答	{OFF MAX MIN TARG MEAN LMAX LMIN PPEAK}
使用例	OUTPUT @E5100;"SEAM PEAK" OUTPUT @E5100;"SEAM?" ENTER @E5100;A\$

SEAMAX

アクティブ・マーカを、サーチ範囲内のトレース上の最大値へ移動します。(Query なし)

対応するキー	Marker MKR SEARCH[] SEARCH:MAX
使用例	OUTPUT @E5100;"SEAMAX"

SEAMEAN

アクティブ・マーカを、サーチ範囲内のトレース上の平均値へ移動します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"SEAMEAN"
-----	-------------------------

SEAMIN

アクティブ・マーカを、サーチ範囲内のトレース上の最小値へ移動します。(Query なし)

対応するキー	Marker MKR SEARCH[] MIN
使用例	OUTPUT @E5100;"SEAMIN"

SEAOFF

マーカ・サーチ機能を OFF にします。(Query なし)

対応するキー	Marker MKR SEARCH [] TRACKING ON OFF
使用例	OUTPUT @E5100;"SEAOFF"

SEAPPEAK

アクティブ・マーカとデルタ・リファレンス・マーカを、サーチ範囲内のトレース上の最大ピーク値と最小ピーク値へ移動します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"SEAPPEAK"
-----	--------------------------

SEAR

マーカ位置の右方向に向かって、次のターゲット値をサーチします。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"SEAR"
-----	----------------------

SEARSTOR

マーカとデルタ・リファレンス・マーカとの間の範囲を、部分サーチ範囲に設定します。(Query なし)

対応するキー	Marker MKR SEARCH [] SEARCH RANGE SERCH RNG STORE
--------	--

使用例	OUTPUT @E5100;"SEARSTR"
-----	-------------------------

SEATARG<数値>

ターゲット・サーチ機能をアクティブにし、トレース上の指定ターゲット点にマーカを移動します。

対応するキー	Marker MKR SEARCH [] TARGET
--------	------------------------------

Query に対する応答	{ 数値 }
--------------	--------

使用例	OUTPUT @E5100;"SEATARG 0" OUTPUT @E5100;"SEATARG?" ENTER @E5100;A
-----	---

SEDI<数値>

リスト掃引テーブルの中から変更を行うセグメントを選択します。

SETCLOCK<数値 (年)>,<数値 (月)>,<数値 (日)>

対応するキー	Sweep SWEEP TYPE MENU EDIT LIST
パラメータの範囲	1 ~ 31
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"SEDI 1" OUTPUT @E5100;"SEDI?" ENTER @E5100;A</pre>

SEET<OFF|ON|0|1>

インストゥルメント BASIC の PRINT 文の出力を測定画面と重ね合わせて表示する (ON)/しない (OFF) を設定します。

パラメータの説明	OFF または 0 : 重ね合わせて表示しない ON または 1 : 重ね合わせて表示する
Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"SEET ON" OUTPUT @E5100;"SEET?" ENTER @E5100;A</pre>

SET1PT<数値>

アクティブ・チャンネルにおけるオシレータ・レベルを、パラメータで指定した測定点の設定にします。(Query なし)

パラメータの範囲	1~NOP
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"SET1PT 1"</pre>

SETCLOCK<数値 (年)>,<数値 (月)>,<数値 (日)>

内蔵クロックの日付を設定します。

対応するキー	System SET CLOCK
パラメータの範囲	<数値 (年)> : 1901 ~ 2059 <数値 (月)> : 1 ~ 12 <数値 (日)> : 1 ~ 31
Query に対する応答	{ 数値 (年) } { 数値 (月) } { 数値 (日) }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"SETCLOCK 1993,1,1" OUTPUT @E5100;"SETCLOCK?" ENTER @E5100;A,B,C</pre>

SETCTIME<数値 (時)>,<数値 (分)>,<数値 (秒)>

内蔵クロックの時間を設定します。

対応するキー	System SET CLOCK
パラメータの範囲	<数値 (時)> : 0 ~ 23 <数値 (分)> : 0 ~ 59 <数値 (秒)> : 0 ~ 59
Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 3 } { 数値 1 } : 時 { 数値 2 } : 分 { 数値 3 } : 秒
使用例	OUTPUT @E5100;"SETCTIME 10,30,0" OUTPUT @E5100;"SETCTIME?" ENTER @E5100;A,B,C

SETZ<数値>

インピーダンスを算出するときに使用する特性インピーダンスを設定します。

対応するキー	Cal SET ZO
パラメータの範囲	0.1 ~ 5×10^6 [Ω]
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"SETZ 75" OUTPUT @E5100;"SETZ?" ENTER @E5100;A

SING?

掃引を 1 回行って、掃引終了時に 1 を返します。(Query のみ)

対応するキー	Trigger SINGLE
Query に対する応答	1
使用例	OUTPUT @E5100;"SING?" ENTER @E5100;A

SINSPEAK□{OFF|ON|0|1}

測定しながら、最大値、最小値をサーチする (ON)、しない (OFF) を切替えます。

パラメータの説明	OFF または 0 : 最大値、最小値をサーチしない ON または 1 : 最大値、最小値をサーチする
Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"SINSPEAK ON" OUTPUT @E5100;"SINSPEAK?" ENTER @E5100;A</pre>

SMOO□{OFF|ON|0|1}

スムージングを ON または OFF に設定します。

対応するキー	Display SMOOTHING on OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : スムージングを OFF にする。 ON または 1 : スムージングを ON にする。
Query に対する応答	{1 0}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"SMOO ON" OUTPUT @E5100;"SMOO?" ENTER @E5100;A</pre>

SMOOAPER□<数値>

スムージング・アパーチャを設定します。

対応するキー	Display SMOOTHING APERTURE
パラメータの範囲	0.01 ~ 100 [%]
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"SMOOAPER 10" OUTPUT @E5100;"SMOOAPER?" ENTER @E5100;A</pre>

SPAN <数値>

センタ周波数に合わせて、スティミュラスのスパン値、セグメントのスパンの設定、リスト掃引テーブルの周波数スパンの設定を行います。パワー掃引時の単位の設定は POWU コマンドで行います（初期値は dBm）。

対応するキー	SPAN
パラメータの範囲	0 ~ 299.999×10 ⁶ (=299.999 M) : Hz (周波数) 0 ~ 82 : dB (パワー)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"SPAN 100MHZ" OUTPUT @E5100;"SPAN?" ENTER @E5100;A

SPLD {OFF|ON|0|1}

マルチ・チャンネルの表示モードを切り替えます。

対応するキー	Display SPLIT DISP ON off
パラメータの説明	OFF または 0 : 1 つのスケール・グラフ上に一緒に表示するフル・スクリーン・モード ON または 1 : 画面を 2 つ以上に分割し、スケール・グラフ上に別々に表示する分割表示モード
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"SPLD ON" OUTPUT @E5100;"SPLD?" ENTER @E5100;A

SRCHFR? {1|2|3|4|5|6},<数値>

共振周波数 F_r をサーチします。(Query のみ、オプション 023 のみ)

パラメータの説明	サーチモードを選択します。 粗 1 ↔ 6 細 <数値> : サーチ中の測定待ち時間 (sec)
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 } { 数値 1 } : F_r [Hz] { 数値 2 } : CI [Ω] { 数値 3 } : 追従パラメータ
使用例	OUTPUT @E5100;"SRCHFR? 2,0" ENTER @E5100;A,B,C

SRCHR□<数値>

SRCHTRFL?コマンドにて水晶振動子の負荷時共振周波数 (FL) をサーチ測定する際のサーチ周波数の範囲 (スパン) を [Hz] で設定します。

他の条件が同じならサーチ周波数の範囲を狭く設定するほど SRCHTRFL?コマンドにて求める負荷時共振周波数の測定時間は短くなりますが、共振点が必ず間に入るスパンを選んでください。測定範囲内に共振点がない場合は-1を返します。

なお、このコマンドで設定されるサーチ周波数範囲は、PTFRSR コマンド (オプション 023) で設定される直列共振周波数 (Fr) をサーチする周波数範囲と内部設定上でリンクされており、片方を設定すると他方も同じ設定になります。

Appendix K にサンプル・プログラムを載せてありますので参照してください。

パラメータの範囲	0 ~ 100000 (= 0 Hz ~ 100 kHz) 単位: Hz 初期値: 0
Query に対する応答	{ 数値 } { 数値 } : SRCHTRFL?コマンドにてサーチする周波数の範囲の設定値 [Hz]
使用例	OUTPUT @E5100;"SRCHR 10000"

SRCHTRFL?□{1|2|3|4|5|6},<数値>

既知の負荷容量が接続された試料 (水晶振動子) の負荷時共振周波数 (FL) をサーチ測定したのち、補正計算により目標の負荷容量値 (Target CL) における負荷時共振周波数を求めます。(Query のみ)

このコマンドを実行する前には、CLACT コマンドにて実際に試料に接続されている負荷容量の値 (Actual CL) を、CLTGT コマンドにて目標の負荷容量値を、NOMF コマンドにて試料の負荷時共振周波数の公称値を、SRCHR コマンドにてサーチ測定時に変化させる周波数の範囲 (スパン) を必ず設定しておきます。

補正計算の精度を上げるために、実際に試料に接続する負荷容量はできるだけ目標の負荷容量に近いものを選びます。なお、このコマンドは ANAOCHN コマンドにて選んだ波形解析機能の対象チャンネルに対して実行されます。

Appendix K にサンプル・プログラムを載せてありますので参照してください。

SRCHTRFL?□{1|2|3|4|5|6},<数値>

パラメータの説明	{1 2 3 4 5 6}: サーチにおいて変化させる周波数ステップの細かさ (サーチ・モード) を選択します。 1 が最も粗く、数字が大きくなるほど細かくなり、FL の測定精度は向上します。周波数 一点あたりの待ち時間が同じなら周波数ステップが細かいほど全体のサーチ終了までに時 間がかかります。 <数値>: サーチ中の周波数一点あたりの待ち時間 [sec] を設定します。一点あたりの待ち時間です ので、あまり長くとりすぎるとサーチ測定終了までに異常に長い時間がかかりますので注 意が必要です。
Query に対する応答	{ 数値 } { 数値 } : CLTGT コマンドにて設定した目標の負荷容量値における負荷時共振周波数 (FL) の測定結果 [Hz]。
使用例	OUTPUT @E5100;"SRCHTRFL? 2,0.001" ENTER @E5100;A

STANC

THRU の校正測定を行います。Query コマンドで実行することで、校正測定の実行し、測定終了時に Query を返します。

対応するキー	Cal THRU
使用例	OUTPUT @E5100;"STANC?" ENTER @E5100;Tmp

STAR□<数値>

ステイミュラスのスタート値の設定を行います。

対応するキー	START
パラメータの範囲	10×10^3 (=10k) ~ 300×10^6 (=300M) Hz -29 ~ +5 dBm (-48 ~ +22 dBm オプション 010 装着時)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"STAR 100KHZ" OUTPUT @E5100;"STAR?" ENTER @E5100;A

STAS□□<数値 (1)>,<数値 (2)>

ステイミラスのスタート値とストップ値を設定します。(Query なし)

対応するキー	START STOP
パラメータの範囲	10×10 ³ (=10k) ~ 300×10 ⁶ (=300M) Hz -29 ~ +5 dBm (-48 ~ +22 dBm オプション 010 装着時)
使用例	OUTPUT @E5100;"STAS 100KHZ,1MHZ"

STAW□□<数値>

掃引開始時の待ち時間を設定します。リスト・テーブル・エディタ内では、各セグメントの1点目の測定を開始するまでの待ち時間を設定します。

パラメータの範囲	0~100 秒
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"STAW 0.01" OUTPUT @E5100;"STAW?" ENTER @E5100;A

STIDROUT{1-16}□□<数値>

OUTPDATAT? の Query 値で任意点の値を出力するために、16 個までのステイミラス値をデータ・トレースに対して設定します。

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"STIDROUT1 100KHZ" OUTPUT @E5100;"STIDROUT1?" ENTER @E5100;A

STIMROUT{1-16}□□<数値>

OUTPMEMOT? の Query 値で任意点の値を出力するために、16 個までのステイミラス値をサブ・トレースに対して設定します。

パラメータの範囲	10×10 ³ (=10k) ~ 300×10 ⁶ (=300M) Hz -29 ~ +5 dBm (-48 ~ +22 dBm オプション 010 装着時)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"STIMROUT1 100KHZ" OUTPUT @E5100;"STIMROUT1?" ENTER @E5100;A

STIMROUT{1-16}□<数値>

STOD{DISK|MEMO}

ファイルを保存するデバイスを設定します。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall FILE UTILITY STOR DEV []
パラメータの説明	STODDISK : 内蔵フロッピー・ディスク・ドライブ STODMEMO : 内蔵 RAM ディスク・メモリ
使用例	OUTPUT @E5100;"STODDISK" OUTPUT @E5100;"STODMEMO"

STOMDISK

RAM ディスクにあるすべてのファイルを、フラッシュ・ディスクに保存します。(Query なし)

対応するキー	Save/Recall BACK UP MEMO DISK
使用例	OUTPUT @E5100;"STOMDISK"

STOP□<数値>

スティミュラスのストップ値の設定を行います。

対応するキー	STOP
パラメータの範囲	10×10^3 (=10k) ~ 300×10^6 (=300M) Hz -29 ~ +5 dBm (-48 ~ +22 dBm オプション 010 装着時)
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"STOP 100MHZ" OUTPUT @E5100;"STOP?" ENTER @E5100;A

STPSIZE□<数値>

リスト・テーブルのセグメントの測定ポイントをステップ値で設定します。

対応するキー	SWEEP SWEEP TYPE MENU EDIT LIST STEP SIZE
パラメータの範囲	10×10^3 (=10k) ~ 300×10^6 (=300M) Hz
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"STPSIZE 1MHZ" OUTPUT @E5100;"STPSIZE?" ENTER @E5100;A

STR□{ON|OFF|1|0}

画面上のすべての表示をストレージする (ON)、しない (OFF) を設定します。

対応するキー	Display STORAGE ON OFF
パラメータの説明	ON または 1 : ストレージする OFF または 0 : ストレージしない
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"STR ON"

SWED□{DOWN|UP}

掃引方向を設定します。

対応するキー	Sweep SWEEP TYPE MENU SWEEP DIR []
パラメータの説明	UP : START 値から STOP 値へ掃引 DOWN : STOP 値から START 値へ掃引
Query に対する応答	{DOWN UP}
使用例	OUTPUT @E5100;"SWED DOWN" OUTPUT @E5100;"SWED?" ENTER @E5100;A\$

SWET□<数値>

掃引時間を設定します。

対応するキー	Sweep SWEEP TIME []
パラメータの範囲	$8.0 \times 10^{-5} \sim 18,000^1$ [秒]
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"SWET 1" OUTPUT @E5100;"SWET?" ENTER @E5100;A

1 スティミュラスの設定に依存する

SWETAUTO

掃引時間を自動設定に切り替えます。(Query なし)

対応するキー	<code>Sweep</code> SWEEP TIME [] SWEEP TIME AUTO
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"SWETAUTO ON"</code>

SWPT□{LINF|LIST|POWE|RAMPF}

掃引タイプを選択します。

対応するキー	<code>Sweep</code> SWEEP TYPE MENU LIN FREQ,POWER,LIST
パラメータの説明	LINF : リニア周波数掃引 LIST : 周波数リスト掃引 POWE : パワー掃引 RAMPF : 周波数ランプ掃引
Query に対する応答	{LINF LIST POWE RAMPF}
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"SWPT LINF"</code> <code>OUTPUT @E5100;"SWPT?"</code> <code>ENTER @E5100;A</code>

TARL?□<数値>

パラメータで与えられた値を持つ点を、ANARANG コマンドで設定されたレンジの右端から左方向へサーチし、最初に見つかった点のステイミュラス値を出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。(Query のみ)

パラメータの範囲	$-5.0 \times 10^5 \sim 5.0 \times 10^5$
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"TARL? -10"</code> <code>ENTER @E5100;A</code>

TARR?□<数値>

パラメータで与えられた値を持つ点を、ANARANG コマンドで設定されたレンジの左端から右方向へサーチし、最初に見つかった点のステイミュラス値を出力します。詳しくは、付録 D を参照してください。(Query のみ)

パラメータの範囲	$-5.0 \times 10^5 \sim 5.0 \times 10^5$
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<code>OUTPUT @E5100;"TARR? -10"</code> <code>ENTER @E5100;A</code>

TARSubL?□<数値 1>[,<数値 2>]

サブ・トレースのレスポンスの値の中から<数値 1>で与えられた値を持つ点を検索し、そのステイミュラス値とメイン・トレースのレスポンス値を出力します。検索は、ANARANG コマンドなどで設定されたレンジの右端から左方向へ<数値 2>で指定された回数だけ行われます。該当する点が見つからない場合には 0 を出力します。(Query のみ)

パラメータの説明	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 1 } : サブトレースのターゲット値 { 数値 2 } : 検索する回数 (省略時は 1)
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 } [, { 数値 3 }, { 数値 4 } ...] { 数値 1,3... } : ステイミュラス値 { 数値 2,4... } : メイントレースのレスポンス値
使用例	OUTPUT @E5100;"TARSubL?" ENTER @E5100;A

TARSubR?□<数値 1>[,<数値 2>]

サブ・トレースのレスポンスの値の中から<数値 1>で与えられた値を持つ点を検索し、そのステイミュラス値とメイン・トレースのレスポンス値を出力します。検索は、ANARANG コマンドなどで設定されたレンジの左端から右方向へ<数値 2>で指定された回数だけ行われます。該当する点が見つからない場合には 0 を出力します。

(Query のみ)

パラメータの説明	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 1 } : サブトレースのターゲット値 { 数値 2 } : 検索する回数 (省略時は 1)
Query に対する応答	{ 数値 1 }, { 数値 2 } [, { 数値 3 }, { 数値 4 } ...] { 数値 1,3... } : ステイミュラス値 { 数値 2,4... } : メイントレースのレスポンス値
使用例	OUTPUT @E5100;"TARSubR? -10" ENTER @E5100;A

THRR□<数値>

波形解析コマンドにおいて、検索するリップルの大きさのしきい値を設定します。リップルの大きさは、極大値と極小値の差で表します。詳しくは、付録 D を参照してください。

Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"THRR 50"

TIMO□{ON|OFF|0|1}

待ち受け測定タイムアウトを有効/無効の選択をします。(オプション 022 のみ)

パラメータの説明	ON または 1 : 有効 OFF または 0 : 無効
Query に対する応答	{1 0}
使用例	OUTPUT @E5100;"TIMO ON" OUTPUT @E5100;"TIMO?" ENTER @E5100;A

TITL□<文字列>

表示画面のタイトル・エリアに文字を表示します。

対応するキー	Display TITLE
パラメータの範囲	最大 68 文字
Query に対する応答	{ 文字列 }
使用例	OUTPUT @E5100;"TITL ""COMMENT""" OUTPUT @E5100;"TITL?" ENTER @E5100;A\$

TOPV□<数値>

ログスケール時の、グラフの上端の値を設定します。

対応するキー	Display TOP VALUE
パラメータの範囲	$-10^9 \sim 10^9$
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"TOPV 100" OUTPUT @E5100;"TOPV?" ENTER @E5100;A

TOTIME□<数値>

待ち受け測定タイムアウトのリミット値を ms 単位で設定します。(オプション 022 のみ)

パラメータの範囲	0 ~
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TOTIME 2000" OUTPUT @E5100;"TOTIME?" ENTER @E5100;A</pre>

TRABGE

測定値（位相値）が設定された値より大きくなった場合に、測定点を次の点に移るように条件を設定します。（オプション 022 のみ）

Query に対する応答	{1 0}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TRABGE" OUTPUT @E5100;"TRABGE?" ENTER @E5100;A</pre>

TRABLE

測定値（位相値）が設定された値より小さくなった場合に、測定点を次の点に移るように条件を設定します。（オプション 022 のみ）

Query に対する応答	{1 0}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TRABLE" OUTPUT @E5100;"TRABLE?" ENTER @E5100;A</pre>

TRACK□{OFF|ON|0|1}

サーチ・トラック機能の ON/OFF を切り替えます。

対応するキー	Marker MKR SEARCH [] TRACKING ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : サーチ・トラック機能 OFF ON または 1 : サーチ・トラック機能 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TRACK ON" OUTPUT @E5100;"TRACK?" ENTER @E5100;A</pre>

TRAFDATA

待ち受け機能をデータ・トレースに対して行います。(オプション 022 のみ)

Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TRAFDATA" OUTPUT @E5100;"TRAFDATA?" ENTER @E5100;A</pre>

TRAFMEMO

待ち受け機能をサブ・トレースに対して行います。(オプション 022 のみ)

Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TRAFMEMO" OUTPUT @E5100;"TRAFMEMO?" ENTER @E5100;A</pre>

TRAP□{OFF|ON|0|1}

待ち受け機能の ON/OFF を切り替えます。(オプション 022 のみ)

パラメータの説明	OFF または 0 : 待ち受け機能オフ ON または 1 : 待ち受け機能オン
Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TRAP ON" OUTPUT @E5100;"TRAP?" ENTER @E5100;A</pre>

TRAR□<数値 1 >,<数値 2 >

待ち受け機能時の、部分掃引のスタート・ポイントとエンド・ポイントを設定します。

スタート・ポイントとエンド・ポイントが 1 から Number of Point で設定された範囲にない場合は可能な範囲で掃引を行います。この機能を使うことで、あらかじめ掃引の幅を広くとっておいて、この設定を変えるだけで掃引範囲を変えることができます。掃引全体の設定を変更する場合に比べて、全体の測定時間を短縮することができます。(オプション 022 のみ)

パラメータの説明	<数値 1> : 部分掃引のスタート・ポイント <数値 2> : 部分掃引のエンド・ポイント
Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 }
使用例	OUTPUT @E5100;"TRAR 10, 20" OUTPUT @E5100;"TRAR?" ENTER @E5100;A,B

TRIGMEAS

DSP にトリガをかけて測定を始めます。このコマンドは、MOVADARY、ADTOTRAC とともに並列処理する場合にのみ用います。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;"TRIGMEAS"
-----	--------------------------

TRIM□{CONT|HOLD|SING}

トリガ・モードを設定します。

対応するキー	Trigger HOLD, SINGLE, CONTINUOUS
パラメータの説明	CONT : 連続掃引 HOLD : 掃引停止 SING : 1 回掃引
Query に対する応答	{CONT HOLD}SING
使用例	OUTPUT @E5100;"TRIM SING" OUTPUT @E5100;"TRIM?" ENTER @E5100;A\$

UPDD□{OFF|ON|0|1}

画面の再表示を実行する (ON)、しない (OFF) を切り替えます。UPDD OFF にすると、測定や機器の設定の処理時間を短縮できます。ただし、このとき画面上の測定パラメータなどの表示と実際の設定が異なることがあります。間違いを防ぐには UPDD OFF の時は、表示を ALL BASIC にして、使用することをお勧めします。この設定は、セーブ/リコールの対象ではありません。このコマンドは、リミット・テーブルの表示には影響ありません。

パラメータの説明	OFF または 0 : 画面の再表示を実行しない ON または 1 : 画面の再表示を実行する
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"UPDD ON" OUTPUT @E5100;"UPDD?" ENTER @E5100;A

UPDD□{OFF|ON|0|1}

UPPELIMI□<数値 1><数値 2><数値 3>... <数値 n>

リミット・ラインの下限値を設定します。下限値は、各測定点ごとに設定できます。

パラメータの説明	n = 測定点数 (NOP) <数値> : リミットラインの下限値
Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 } { 数値 3 } ... { 数値 n }
使用例	<pre>DIM A(1:201) NOP: 201 リミット・ラインの下限値を設定してくだ さい OUTPUT @E5100;"UPPELIMI ";A(*) OUTPUT @E5100;"UPPELIMI?" ENTER @E5100;A(*)</pre>

WIDT□{OFF|ON|0|1}

バンド幅サーチ機能の ON/OFF を切り替えます。

対応するキー	Marker UTILITY MENU WIDTHS ON OFF
パラメータの説明	OFF または 0 : バンド幅サーチ機能 OFF ON または 1 : バンド幅サーチ機能 ON (センタ・ステイミュラス値、バンド幅、Q 値、挿入損失、トレース上のセンタとカットオフ点の差を計算します。)
Query に対する応答	{1 0}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"WIDT ON" OUTPUT @E5100;"WIDT?" ENTER @E5100;A</pre>

WIDV□<数値>

バンド幅サーチの範囲を定義する振幅パラメータを設定します。

対応するキー	Marker UTILITY MENU WIDTH VALUE
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"WIDV 0" OUTPUT @E5100;"WIDV?" ENTER @E5100;A</pre>

WRIT16

待ち受け機能時に、I/O ポートに出力するデータのビット幅を 16 ビットに設定します。使用するポートは F ポートです。(オプション 022 のみ)

Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"WRIT16" OUTPUT @E5100;"WRIT16?" ENTER @E5100;A</pre>

WRIT24

待ち受け機能時に、I/O ポートに出力するデータのビット幅を 24 ビットに設定します。使用するポートは H ポートです。(オプション 022 のみ)

Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"WRIT24" OUTPUT @E5100;"WRIT24?" ENTER @E5100;A</pre>

SCPI コマンド (PROGram サブシステム・コマンド)

PROGram サブシステムのコマンドは、HP インスツルメント BASIC を外部コントローラで制御するとき使用するコマンドです。これらのコマンドは外部コントローラからのみ使用できます。

:PROG:CATalog?

HP インスツルメント BASIC の、すべての定義プログラム名を返します。本器の HP インスツルメント BASIC では 1 度に 1 つのプログラムしか実行できないため、このプログラム名には常に「PROG」が返されます。(Query のみ)

Query に対する応答	{“PROG”}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;”:PROG:CAT?” ENTER @E5100;A\$</pre>

:PROG[[:SElected]:DEFine] <ブロック>

HP インスツルメント BASIC のプログラムをダウンロードします。DEFine を Query にすると、プログラムのアップロードを行ないます。

対応するキー	
パラメータの説明	<p><ブロック> :プログラムのブロック・データ</p> <p><ブロック>は、プログラム・コード行を含む任意長ブロックでダウンロードします。<ブロック>の第1行目はプログラムのサイズを表すヘッダで、このヘッダには以下の2つのフォーマットがあります。</p> <p>#0: OUTPUT 文に END が指定されるまで、OUTPUT 文によってプログラムが送信されます。</p> <p>#MM... M: プログラム・サイズの定義を行います。</p> <p>M は、プログラム・サイズを表す数字の桁数を示します。</p> <p>M... M は、プログラム・サイズのバイト数 (M 桁) を表します。</p> <p>各プログラム行は、<CR> か <CR> <LF> で区切ります。<ブロック>のサイズがメモリの空き容量を超えるような場合、オーバー・フロー分のプログラム行は保存されます。</p> <p>DEFine を Query で使うと、選択したプログラムとそのサイズが返されます。アップロードされるプログラムは「PAUSed」または「STOPped」状態になければいけません。戻り値の<ブロック>は、第1行目がヘッダ、その次にプログラム行が続く任意長ブロックでアップロードされます。</p>
Query に対する応答	{ ブロック }
使用例	<pre> OUTPUT @E5100;":PROG:DEF #0" OUTPUT @E5100;"10 PRINT ""HELLO!"" OUTPUT @E5100;"20 END" OUTPUT @E5100;" " END DIM A\$(100000) OUTPUT @E5100;":PROG:DEF?" ENTER @E5100 USING "%,2A";HEAD\$! ヘッダの読み込み B=VAL(HEAD\$(2)) ! FOR I=1 TO B ! ENTER @E5100 USING "%,A";HEAD\$! NEXT I ! ENTER @E5100 USING "-K";A\$! プログラムの読み込み </pre>

8. コマンド・リファレンス

:PROG:SELected]:DELe:SELected]

本器の HP インストゥルメント BASIC エディタ上のプログラムを消去します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;":PROG:DEL"
-----	---------------------------

:PROG:SELected]:DELe:ALL

本器の HP インストゥルメント BASIC エディタ上のプログラムを消去します。(Query なし)

使用例	OUTPUT @E5100;":PROG:DEL:ALL"
-----	-------------------------------

:PROGram[:SELEcted]:EXECute□<文字列>

指定したプログラム・コマンドを実行します。EXECute コマンドは、プログラムが「PAUSed」または「STOPped」状態の時のみ利用できます。(Query なし)

パラメータの説明	<文字列> : 実行可能なコマンド
使用例	OUTPUT @E5100;":PROG:EXEC ""STEP""

:PROGram[:SELEcted]:NUMBer□<文字列>,<数値 (1)>[,<数値 (2)>[, ... [,<数値 (n)>]

本器の HP インストゥルメント BASIC エディタ上のプログラムの数値変数や数値配列に数値を設定したり、数値変数や数値配列の設定内容を問い合わせます。HP E5100A/B では、一度に送れるデータの数に制限があります。一度に送れる最大データ数は 3202 個 (1601 × 2) です。

パラメータの説明	<文字列> : プログラム中の変数名 (文字または文字列) <数値> : 変数に設定する数値 (複数ある場合はコンマで区切ります。)
Query に対する応答	{ 数値 (1) } { { 数値 (2) } } [... [{ 数値 (n) }]]
使用例	OUTPUT @E5100;":PROG:NUMB A,1"

:PROGram[:SELEcted]:STATe□{RUN|PAUSE|STOP|CONTInue}

本器の HP インストゥルメント BASIC エディタ上のプログラム状態を設定したり、プログラム状態を問い合わせます。以下の表は、STATe で設定する各状態によって現在のプログラム状態がどう変わるかを示しています。

設定状態	現在の状態		
	RUN	PAUSE	STOP
RUN	エラー (-221)	RUN	RUN
CONT	エラー (-221)	RUN	エラー (-221)
PAUSE	PAUSE	PAUSE	STOP
STOP	STOP	STOP	STOP

Query に対する応答	{"RUN" "PAUS" "STOP"}
使用例	OUTPUT @E5100;":PROG:STAT ""STOP"" OUTPUT @E5100;":PROG:STAT?" ENTER @E5100;A\$

:PROG:SELected]:STRing <文字列 (変数名)>, <文字列 (設定値 1)> [, <文字列 (設定値 2)> [, ... [, <文字列 (設定値 n)>

本器の HP インストゥルメント BASIC エディタ上のプログラムの文字変数や文字配列に文字列を設定したり、文字変数や文字配列の設定内容を問い合わせます。設定する文字列が長すぎる場合は、余った部分が切り捨てられます。

パラメータの説明	<文字列 (変数名)> : プログラム中の変数名 (文字または文字列) <文字列 (設定値)> : 変数に設定する文字列 (複数ある場合はコンマで区切ります。)
Query に対する応答	{ 文字列 (1) } [{ 文字列 (2) }] [... [{ 文字列 (n) }]]
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"PROG:STR ""A\$"" , ""TEST"""" OUTPUT @E5100;" :PROG:STR? ""A\$"" ENTER @E5100;B\$ OUTPUT @E5100;" :PROG:STR? 'A\$'" ENTER @E5100;B\$</pre>

:PROG:SELected]:WAIT

指定したプログラムが「RUN」状態から「STOP」または「PAUSE」状態になるまで他のコマンドを受け付けないようにします。(Query では、その状態を問い合わせます。)

Query に対する応答	{1} (1 は、プログラムが「STOP」または「PAUSE」状態のときに返されます。)
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;" :PROG:WAIT" OUTPUT @E5100;" :PROG:WAIT?" ENTER @E5100;A</pre>

マニュアル・チェンジ

はじめに

ここには、この取扱説明書の印刷以前に製造された本器に、この取扱説明書を適合させるための変更情報が記載されています。この取扱説明書の記載事項は、HP E5100A/B ネットワーク・アナライザのシリアル番号の頭文字が、内表紙に記載された番号に該当している場合にそのまま適合できます。

マニュアル・チェンジ

表 A-1 と表 A-2 を参照し、お手元の HP E5100A/B のシリアル番号または ファームウェアのバージョンに対応する表中の変更情報に従って、この取扱説明書を変更してください。

この取扱説明書の印刷以後に製造された測定器についても、この取扱説明書が適合しない場合があります。新しいバージョンの測定器については、この測定器の出荷時に付属するマニュアルに添付されるマニュアル・チェンジの補足部分に記載されています。お手元の測定器のシリアル・ナンバーがこのマニュアルの内表紙にも表 A-1 にもない場合は、補足の黄色いマニュアル・チェンジにある場合があります。

この補足には、変更情報の他にもマニュアルの訂正（正誤表）などを含んでいます。本マニュアルを最新の正確な状態にしておくために、日本ヒューレット・パカードでは、購入者が『マニュアル・チェンジ』を定期的に請求されることをお勧めしています。

シリアル番号が内表紙、マニュアル・チェンジのどちらにも該当しない場合は、最寄りの日本ヒューレット・パカードのセールス・オフィスにご連絡ください。

ファームウェア・バージョンを確認する場合は、電源を投入するか、または外部コントローラより*IDN?コマンドを実行します。*IDN?コマンドについての説明は『HP-IB コマンド・リファレンス』を参照してください。

表 A-1. シリアル番号と変更点

シリアル番号	変更点
JP1KC	変更 1
JP2KC,JP3KC,JP4KC,JP5KC	変更なし

表 A-2. ファームウェア・バージョンと変更点

バージョン番号	変更点
REV 1.xx	変更 1、変更 2
REV 2.00	変更 2
REV 2.13 以下	変更 3
REV 3.00 以下	変更 4
REV 3.12 以下	変更 5

シリアル番号について

測定器のシリアル番号はシリアル番号プレートに刻印されています。図 A-1 に示すシリアル番号プレートは、測定器のリア・パネルに取り付けてあります。

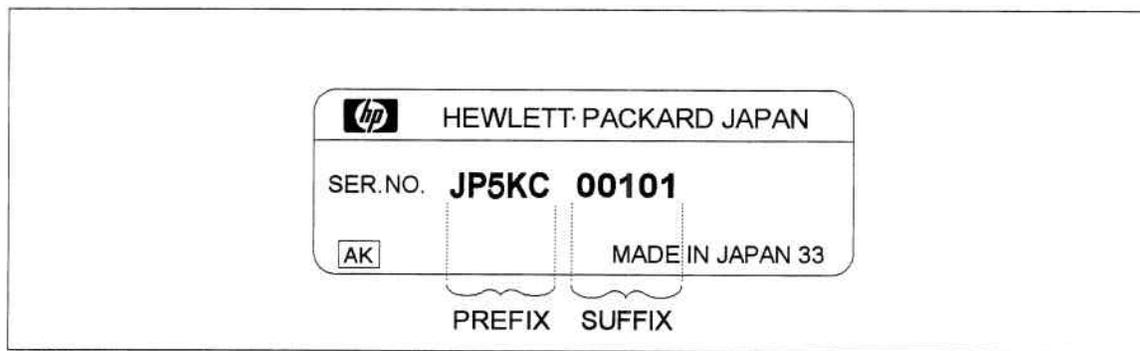


図 A-1. シリアル番号プレート

変更 1

以下のコマンドは、REV1.xx ではサポートされていません。マニュアルの記述から削除してください。

ANARANGP
CALCOPY
CIVAL
CLEMNU3
EQUCPARA
GRAPFORM
INPUSTIM
MARKTIME
MENU3
OUTPCF2
OUTPXF2
PICIRC
PRIR
POWU
RPLMM
SAVDGRAP
SAVDMNU3

変更 2

以下のコマンドは、REV1.xx および 2.00 ではサポートされていません。マニュアルの記述から削除してください。

COPYRIGHT
MAXPOIN
MAXPORT
PARSMODE
PARSRANG

変更 3

REV2.13 以下において、以下の内容を適用してください。

以下のコマンドがサポートされていません。マニュアルの記述から削除してください。

ANAPOINS?

ANASTIMP?

CORRS?

DATAM

DATAMN

GRAPCOL

INPUDATM

LMAXS?

LMINS?

NEXTNPK?

NPEAK

NPEAKLIST?

OUTPDATM

SET1PT

TARSUBL?

TARSUBR?

次の章を削除してください。

付録 J 「ファームウェア・バージョン 3 から加わった機能」

変更 4

REV3.00 以下において、以下の内容を適用してください。

以下のコマンドがサポートされていません。マニュアルの記述から削除してください。

NPEAKSORT?

PEAKSORT?

変更 4

REV3.12 以下において、以下の内容を適用してください。

以下のコマンドがサポートされていません。マニュアルの記述から削除してください。

CLACT

CLTGT

NOMF

SRCHR

SRCHTRFL?

また、Appendix K を削除してください。

コマンド・サマリ

Meas/Format

Meas/Format メニュー

キー・ラベル	HP-IB Command
FUNCTION <input type="checkbox"/>	ANAMODE
MEAS	MEAS
FORMAT	FMT
GROUP DELY APERTURE	GRODAPER
NUM of CH	NUMC
ACTIVE CH	CHAN

ファンクション・メニュー (Function Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
GAIN-PHASE	ANAMODE GAINP
IMPEDANCE : Refl	ANAMODE ZREFL
Trans	ANAMODE ZTRAN

ポート選択メニュー (Port Select Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
A/R	MEAS AR
B/R	MEAS BR
C/R	MEAS CR
R/A	MEAS RA
B/A	MEAS BA
C/A	MEAS CA
R/B	MEAS RB
A/B	MEAS AB
C/B	MEAS CB
R	MEAS R
A	MEAS A
B	MEAS B
C	MEAS C

ゲイン・フェーズ・フォーマット・メニュー (Gain-Phase Format Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
LOG MAG & PHASE	FMT LOGMP
LOG MAG & DELAY	FMT LOGMD
LIN MAG & PHASE	FMT LINMP
LIN MAG & DELAY	FMT LINMD
REAL & IMAGINARY	FMT RIMAG
LOG MAG	FMT LOGM
LIN MAG	FMT LINM
PHASE	FMT PHAS
DELAY	FMT DELA
REAL	FMT REAL
IMAGINARY	FMT IMAG
EXPANDED PHASE	FMT EXPP

Z フォーマット・メニュー (Z Format Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
Z & PHASE z	FMT MAGZP
Y & PHASE y	FMT MAGYP
R-X	FMT IMPRX
G-B	FMT ADMGB
Z	FMT MAGZ
Y	FMT MAGY
PHASE z	FMT PHAZ
PHASE y	FMT PHAY
R	FMT IMPR
X	FMT IMPX
G	FMT ADMG
B	FMT ADMB
Y-AXIS <input type="checkbox"/>	SCAY
EXPANDED PHASE on OFF	EXPZP

Display

表示メニュー (Display Menu (1/3) (2/3) (3/3))

キー・ラベル	HP-IB Command
AUTOSCALE	AUTO
MULTI CH on OFF	MULC
SPLIT DISP on OFF	SPLD
SMOOTHING on OFF	SMOO
SMOOTHING APERTURE	SMOOAPER
ELECTRICAL DELAY	ELED
PHASE OFFSET	PHAO
TITLE	TITL
STORAGE on OFF	STR
GRATICULE on OFF	DISG

リニア・スケール・メニュー (Linear Scale Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
SCALE/DIV	SCAL
REFERENCE POSITION	REFP
REFERENCE VALUE	REFV
MARKER -> REFERENCE	MARKREF
ACTIVE TRC <input type="checkbox"/>	ATRC

ログ・スケール・メニュー (Log Scale Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
TOP VALUE	TOPV
BOTTOM VALUE	BOTV
ACTIVE TRC <input type="checkbox"/>	ATRC

定義トレースメニュー (Define Trace Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
TRACE : DATA	DISPDATA
MEMORY	DISPMEMO
DATA and MEMORY	DISPDATM
DATA-MEM	DISPDMM
DATA/MEM	DISPDDM
DATA→MEMORY	DATI

ベーシック・アロケーション・メニュー (Basic Allocation Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
ALL INSTRUMENT	DISAALLI
HALF INSTR HALF BASIC	DISAHIHB
ALL BASIC	DISAALLB
BASIC STATUS	DISABASS

ゲイン・フェーズ CAL メニュー (Gain-Phase CAL Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
CORRECTION on OFF	CORR
CALIBRATE: NONE	CALI NONE
RESPONSE	CALI RESP
RESPONSE & ISOL'N	CALI RAI
1-PORT 3-TERM	CALI ONE
SET ZO	SETZ

スルー CAL メニュー (Thru CAL Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
THRU	STANC
DONE:	RESPDONE

レスポンス&アイソレーション CAL メニュー (Response & Isolation CAL Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
RESPONSE	RAIRESP
ISOL'N STD	RAIISOL
DONE:	RAID

ゲイン・フェーズ 3 ターム CAL メニュー (Gain-Phase 3 Term CAL Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
OPEN	CALSS11A
SHORT	CLASS11B
LOAD	CLASS11C
DONE:	SAV1

ゲイン・フェーズ CAL STD 値メニュー (Gain-Phase CAL STD value menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
OPEN STD	CALKO{RS LS CP}
SHORT STD	CALKS{RS LS CP}
LOAD STD	CALKL{RS LS CP}

Z : 反射 CAL メニュー (Z:Refl CAL Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
CORRECTION on OFF	CORR
CALIBRATE: NONE	CALI NONE
1-PORT 3-TERM	CALI ONP
SET Z0	SETZ

Z : 反射 CAL メニュー (Z: Refl CAL Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
OPEN	CLASS11A
SHORT	CLASS11B
LOAD	CLASS11C
DONE:	SAV1

Z : 反射 CAL STD 値 メニュー (Z: Refl CAL STD value menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
OPEN STD	CALKO{RS LS CP}
SHORT STD	CALKS{RS LS CP}
LOAD STD	CALKL{RS LS CP}

Z : 伝送 CAL メニュー (Z: Trans CAL Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
CORRECTION on OFF	CORR
CALIBRATE: NONE	CALI NONE
3 TERM	CALI ONEP
1 TERM	CALI RESP
SET Z0	SETZ

Z : 伝送 3 ターム CAL メニュー (Z:Trans 3 Term CAL Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
OPEN	CALSS11A
SHORT	CALSS11B
LOAD	CALSS11C
DONE:	SAV1

1 パラメータ CAL メニュー (1 Term CAL Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
THRU	STANC
DONE:	RESPDONE

Z : 伝送 CAL STD 値 メニュー (Z: Trans CAL STD value menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
OPEN STD	CALKO{RS LS CP}
SHORT STD	CALKS{RS LS CP}
LOAD STD	CALKL{RS LS CP}

Marker

マーカ・メニュー (Marker Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
ACTIVE MARKER	MARK{1 4}
CLEAR MARKER	CLEM{1 4}

マーカ検索メニュー (Marker Serch Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
SEARCH : MAX	SEAMAX
MIN	SEAMIN
TARGET	SEATARG
TRACKING on OFF	TRACK

検索範囲メニュー (Serch Range Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
SEARCH RNG STORE	SEARSTOR
PART SRCH on OFF	PARS

マーカ・ユーティリティ・メニュー (Marker Utility Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
STATISTICS on OFF	MEASTAT
WIDTHS on OFF	WIDT
WIDTH VALUE	WIDV
MKR LIST on OFF	MARKL

モード・メニュー (Mode Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
Δ REF MARKER	DELR{1 4}
Δ REF= Δ FIXED MKR	DELRFIXM
Δ MODE OFF	DELO
MKR ZERO	MARKZERO

固定マーカ位置メニュー (Fixed Marker Position Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
FIXED MKR STIMULUS	MARKFSTI
FIXED MKR VALUE	MARKFVAL

マーカ・モード・メニュー (Marker Mode Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
MARKERS : DISCRETE	MARKDISC
CONTINUOUS	MARKCONT
MARKERS : COUPLED	MARKCOUP
UNCOUPLED	MARKUNCO
MKR TIME on OFF	MARKTIME

掃引メニュー (Sweep Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
SWEEP TYPE MENU	SWPT
SWEEP TIME	SWET
NUMBER of POINTS	POIN
POWER	POWE
CW FREQ	CWFREQ
IF BW	IFBW
COUPLED CH on OFF	COUC
ACTIVE CH [CH1]	CHAN

掃引タイプ・メニュー (Sweep Type Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
LIN FREQ	SWPT LINF
POWER SWEEP	SWPT POWE
LIST FREQ	SWPT POWE
LIST NO. <input type="checkbox"/>	LISSLIS{1 2}
LIN FREQ [STEP]	SWPT RAMPF
LIN FREQ [RAMP]	SWPT LINF
SWEEP DIR <input type="checkbox"/>	SWED
LIST DISP: FREQ BASE	LISDFBASE
ORDER BASE	LISDOBASE

掃引時間メニュー (Sweep Time Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
SWEEP TIME AUTO	SWETAUTO

Trigger

トリガ・メニュー (Trigger Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
HOLD	TRIM HOLD
SINGLE	TRIM SING
CONTINUOUS	TRIM CONT
TRIG EVENT <input type="checkbox"/>	EXTT{ON OFF}
MEASURE RESTART	REST

Start Stop Center Span

キー・ラベル	HP-IB Command
Start	STAR
Stop	STOP
Center	CENT
Span	SPAN

→ ファンクション・メニュー (→ Function Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
MKR→START	MARKSTAR
MKR→STOP	MARKSTOP
MKR→CENTER	MARKCENT
MKR→SPAN	MARKSPAN
MKR→REFRENCE	MARKREF

System**システム・メニュー (System Menu (1/3) (2/3) (3/3))**

キー・ラベル	HP-IB Command
PRINT	PRINALL

時計メニュー (Clock Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
TIME HH : MM : SS	SETCTIME
DATE MM/DD/YY	SETCDATE
DATE MODE : MonDayYear	MONDYEAR
DayMonYear	DAYMYEAR

アッテネータ設定メニュー (Att Setting Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
AUTO	ATTI{R A B C}AUTO ON
0 dB	ATTI{R A B C}AUTO OFF;ATTI{R A B C} 0
25 dB	ATTI{R A B C}AUTO OFF;ATTI{R A B C} 25

Save/Recall**保存 / リコール・メニュー (Save/Recall Menu)**

キー・ラベル	HP-IB Command
Recall	RECD
BACKUP MEMO DISK	STOMDISK
STOR DEV []	STOD{DISK MEMO}

保存メニュー (Save Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
ALL	SAVALL
STATE ONLY	SAVDSTA
DATA ONLY (BINARY)	SAVDDAT
DATA ONLY (ASCII)	SAVDASC
RE-SAVE FILE	RESAVD

ファイル・ユーティリティ・メニュー (Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
PURGE FILE	PURG
CREATE DIRECTORY	CRED
CHANGE DIRECTORY	CHAD
COPY FILE	FILC
INITIALIZE	INID

バイナリ定義保存データ・メニュー Binary Define Save Data Menu

キー・ラベル	HP-IB Command
RAW ARRAY on OFF	SAVCA
CAL ARRAY on OFF	SAVRA
DATA ARRAY on OFF	SAVDA
MEM ARRAY on OFF	SAVMA
FORMD ARRAY on OFF	SAVFA
MAIN ARRAY on OFF	SAVTA
SUB ARRAY on OFF	SAVTMA

ASCII 定義保存データ・メニュー (ASCII Define Save Data Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
MAIN ARRAY on OFF	SAVTA
SUB ARRAY on OFF	SAVTMA

MISC セーブ・メニュー (MISC Save Menu)

キー・ラベル	HP-IB Command
SAVE GRAPHICS	SAVDGRAP
GRAPH []	GRAPFORM
SAVE MENU3	SAVDMNU3
RE-SAVE	RESAVD

Menu2

キー・ラベル	HP-IB Command
USER CI []	CIVAL

キー・ラベル	HP-IB Command
SRC UNIT []	POWU
PICIRCUIT ON OFF	PICIRC

C

データ入出力形式

データ・フォーマット

本器から HP-IB を通じてデータを出力するときのデータ・フォーマットには、4つの異なるフォーマットがあります。このフォーマットは、転送するデータのタイプを決定するため、データ配列の宣言 (実数型または整数型) 時にも配慮が必要です。

フォーム 2

フォーム 2 は、IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマットです。このフォーマットでは、4 バイトで1つの数字を表します。したがって、201 個分の測定値を転送する場合のデータ長は、1,608 バイトになります。図 C-1 に、フォーム 2 のデータ転送フォーマットを示します。

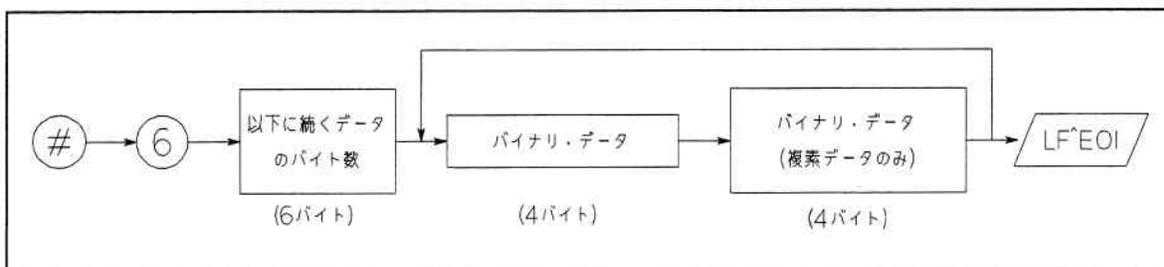


図 C-1. フォーム 2 データ転送フォーマット

フォーム 3

フォーム 3 は、IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマットです。このフォーマットでは、8 バイトで1つの数字を表します。したがって、201 個分の測定値を転送する場合のデータ長は、3,216 バイトになります。200/300 シリーズのコンピュータでは IEEE 64 ビット浮動小数点の形でデータが処理されるため、フォーム 3 を使用すればデータの再フォーマットを行う必要がありません。図 C-2 に、フォーム 3 のデータ転送フォーマットを示します。

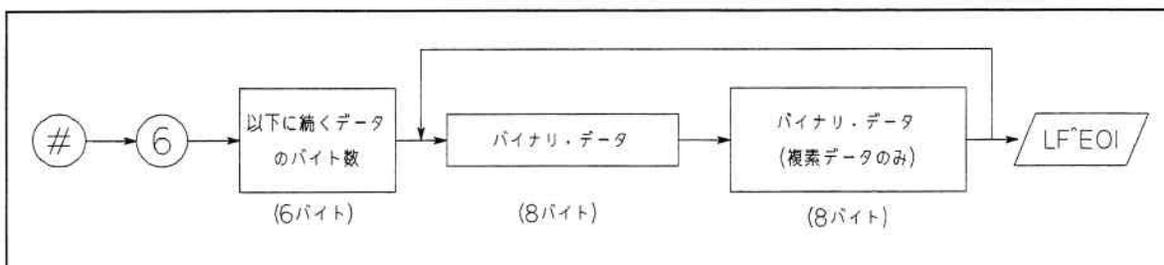


図 C-2. フォーム 3 データ転送フォーマット

フォーム 4

フォーム 4 は、ASCII データ転送フォーマットです。このフォーマットでは、1つの数字を 24 文字の文字列で表します（この文字列には、各桁の数字、符号、小数点が含まれます）。したがって、201 個分の測定値を転送する場合のデータ長は、9,648 バイトになります。INPUxxxx コマンドを用いて、データを入力する場合には、このフォーマットのみ使えます。

フォーム 5

フォーム 5 は、MS-DOS[®] パーソナル・コンピュータ・フォーマットです。このフォーマットは、IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマットのバイトの順番を逆にしたものです。また、フォーム 5 にもデータの順番を示す 4 バイトのヘッダがあります。フォーム 5 は、MS-DOS[®] を使用した IBM PC および互換機で利用すれば、データを再フォーマットする必要がありません。

内部データ配列

本器の内部メモリには、以下のデータを格納する配列が用意されています。(図 C-3 参照)

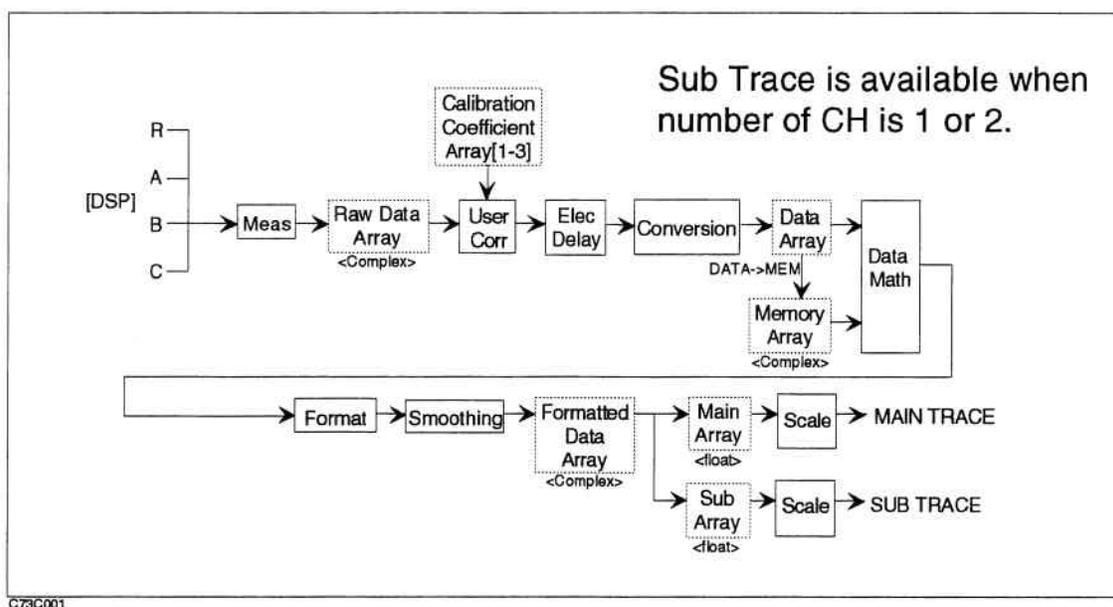


図 C-3. データ・プロセッシング・フロー・ダイアグラム

内部データ配列を出力するコマンドおよび、内部データ配列に値を入力する HP-IB コマンドとして、以下のものが用意されています。

表 C-1. 内部データ配列出力コマンド

配列名	配列を出力	指定した 1 点を出力
生データ配列	OUTPRAW?	無し
校正係数配列	OUTPCALC{01 02 03}	無し
データ配列	OUTPDATA?	無し
メモリ配列	OUTPMEMO?	無し
フォーマット配列	OUTPFORM?	OUTPFORMP?
メイン・トレース配列	OUTPRFORM?	OUTPRFORMP? (OUTPDATTP?) ¹
サブ・トレース配列	OUTPRTMEM?	OUTPRTMEMP? (OUTPMEMTP?) ¹

¹ 括弧内のコマンドも使える。

表 C-2. 内部データ配列入力コマンド

配列名	配列を入力
生データ配列	INPURAW
校正係数配列	INPUCALC{01 02 03}
データ配列	INPUDATA
メモリ配列	INPUMEMO
フォーマット配列	INPUFORM
メイン・トレース配列	INPURFORM
サブ・トレース配列	INPURTMEM

波形解析コマンド

本器は、リップル解析、フィルタの各種パラメータの算出など、特定の波形に対して解析をおこなうコマンドを装備しています。波形解析コマンドは、1コマンドで解析からデータ出力までのすべてをおこないます。

ここでは、波形解析コマンドについての情報を掲載します。

波形解析コマンドは、大きく分けて以下の4つのグループに分類できます。

- 解析条件を設定するコマンド
- 最大/最小/平均値解析コマンド
- リップル解析コマンド
- フィルタ/レゾネータ解析コマンド

注記

EXECUTE コマンドを用いる場合も引数を省略することはできません。



ここで説明する波形解析コマンドを、HP インストゥルメント BASIC の EXECUTE コマンドで実行する場合、パラメータは、WRITEIO コマンドをもちいて、HP インストゥルメント BASIC から HP E5100A/B のレジスタに値を入力しておく必要があります。この場合、引数を省略することはできません。すなわち、EXECUTE コマンドを実行する前に、すべての引数について、WRITEIO コマンドで値をレジスタに書き込んでおく必要があります。EXECUTE についての詳細は、『HP Instrument BASIC Users Handbook Supplement』を参照してください。

解析条件を設定するコマンド

以下に示すコマンドは、波形解析コマンドのための解析条件を設定します。

- ANAOCH{1|2|3|4}
- ANARANG
- ANARANGP
- ANARFULL
- ANAODATA
- ANAOMEMO
- THRR

設定された解析条件は、本付録で説明するすべての波形解析コマンドに対して有効です。

ANAOCH{1|2|3|4}

波形解析機能の対象チャンネルを選択します。

書式 ANAOCH{1|2|3|4}

戻り値 1 または 0

ここで、

- 1 波形解析機能の対象にチャンネルが選択されています。
- 0 波形解析機能の対象にチャンネルは選択されていません。

記 ■ アクティブ・チャンネルとは、独立して設定されます。

ANARANG

波形解析レンジを、スタート、ストップ値で設定します。

書式 ANARANG *start, stop*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>start</i>	解析レンジのスタート値
1.	<i>stop</i>	解析レンジのストップ値

戻り値 *start, stop*

- 記 ■ 波形解析レンジは、マーカ・サーチ・レンジとは独立に設定されます。
- 各チャンネルに独立して設定することができます。このため、ANARANGを使用する前に、ANAOCH1, ANAOCH2で解析対象となるチャンネルをあらかじめ選択する必要があります。
 - 波形解析レンジが画面表示レンジを越えて設定された場合は、画面表示レンジ内に収まるように設定されます。
 - 画面表示レンジが変更された場合は、波形解析レンジは画面全体に再設定されます。
 - 波形解析レンジの設定は、**SAVE** ALL または STATE ONLY でセーブされます。
 - 電源投入時の初期設定は、画面表示レンジ全体です。

例 INPUT "Enter Start for Analysis Range.",Start
INPUT "Enter Stop for Analysis Range.",Stop
OUTPUT @E5100;"ANARANG ";Start,Stop

ANARANGP

周波数/パワー掃引時の解析レンジを、測定ポイント番号で設定します。

書式 ANARANGP *start point, stop point*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>start point</i>	解析レンジのスタート点のポイント番号
1.	<i>stop point</i>	解析レンジのストップ点のポイント番号

戻り値 *start point, stop point*

記 ■ 電源投入時の初期値、画面表示レンジの変更時の設定値等の動作は ANARANG と同じです。

例 INPUT "Enter Start Point Number for Analysis Range.",Startp
INPUT "Enter Stop Point Number for Analysis Range.",Stopp
OUTPUT @E5100;"ANARANGP ";Startp,Stopp

ANARFULL

波形解析レンジを、画面表示レンジ全体に設定します。(Query なし)

書式 ANARFULL

記 ■ 各チャンネルに独立して設定することができます。このため、ANARFULL を使用する前に、ANAOCH1, ANAOCH2 で解析対象となるチャンネルをあらかじめ選択する必要があります。

■ ANARFULL コマンドの後にスティミュラスを変えた場合波形解析レンジも変化します。

ANAODATA

波形解析機能の対象としてデータ・トレースを選択します。

書式 ANAODATA

戻り値 1 または 0

ここで、

1 の場合、波形解析機能の対象にデータ・トレースが選択されています。

0 の場合、波形解析機能の対象にデータ・トレースは選択されていません。

記 ■ 各チャンネルに独立して設定することができます。このため、ANAODATA を使用する前に、ANAOCH1, ANAOCH2 で解析対象となるチャンネルをあらかじめ選択する必要があります。

ANAOMEMO

波形解析機能の対象としてメモリ・トレースを選択します。

書式 ANAOMEMO

戻り値 1 または 0

ここで、

1 の場合、波形解析機能の対象にサブトレースが選択されています。

0 の場合、波形解析機能の対象にサブトレースは選択されていません。

記 ■ 各チャンネルに独立して設定することができます。このため、ANAOMEMO を使用する前に、ANAOCH1, ANAOCH2 で解析対象となるチャンネルをあらかじめ選択する必要があります。

THRR

サーチするリップルの大きさのしきい値を設定します。

書式 THRR *height*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>height</i>	ピークの大きさ - 負ピークの大きさ

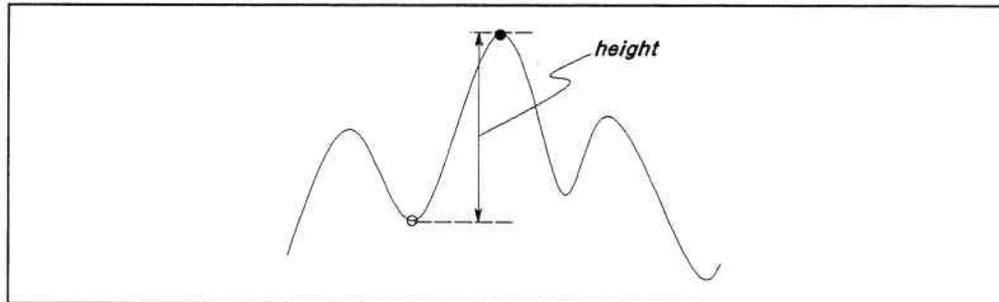


図 D-1. THRR

戻り値 *height*

説明

- リップルの大きさは、リップルの頂点（ピーク）と、隣接する負ピークとの差で定義します。
- 波形解析コマンドがリップルをサーチする時は、THRRで定義したリップルよりも大きいリップルだけをサーチします。

記

- 初期設定値は、0 です。

例

```
INPUT "Enter Local Max Gain [dB].",Local_max
INPUT "Enter Local Min Gain [dB].",Local_min
Height=Local_max-Local_min
OUTPUT @E5100;"THRR ";Height
```

最大/最小/平均値解析コマンド

以下のコマンドは、波形解析レンジ内での最大値、最小値、平均値などを出力します。

- OUTPMAX?
- OUTPMIN?
- OUTPMINMAX?
- OUTPMEAN?
- PEAK?
- NEXPK?
- NUMLMAX?
- NUMLMIN?
- LMAX?
- LMIN?
- TARR?
- TARL?

OUTPMAX?

波形解析レンジ内の最大値とそのスティミラス値を返します。(Query のみ)

書式 OUTPMAX?

戻り値 MAX, f_{max}

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	MAX	最大値
1.	f_{max}	最大値でのスティミラス値 (周波数またはパワー)

例 OUTPUT @E5100;"OUTPMAX?"
 ENTER @E5100;Max_value,F_max
 PRINT Max_value,F_max

OUTPMIN?

波形解析レンジ内の最小値とそのスティミラス値を返します。(Query のみ)

書式 OUTPMIN?

戻り値 MIN, f_{min}

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	MIN	最小値
1.	f_{min}	最小値でのスティミラス値 (周波数またはパワー)

OUTPMINMAX?

波形解析レンジ内の最大値と最小値、それぞれのステイミラス値を返します。(Queryのみ)

書式 OUTPMINMAX?

戻り値 $MIN, f_{min}, MAX, f_{max}$

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	MIN	最小値
1.	f_{min}	最小値でのステイミラス値 (周波数またはパワー)
2.	MAX	最大値
3.	f_{max}	最大値でのステイミラス値 (周波数またはパワー)

例
OUTPUT @E5100;"OUTPMINMAX?"
ENTER @E5100;Min_value,F_min,Max_value,F_max
PRINT "MIN:",Min_value,F_min
PRINT "MAN:",Max_value,F_max

OUTPMEAN?

波形解析レンジ内の平均値を返します。(Queryのみ)

書式 OUTPMEAN?

戻り値 $mean$

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	$mean$	平均値

例
OUTPUT @E5100;"OUTPMEAN?"
ENTER @E5100;Mean
PRINT Mean

PEAK?

波形解析レンジ内のピークの最大値とそのステイミラス値を返します。(Query のみ)

書式 PEAK?

戻り値 $MAX_{peak}, f_{maxpeak}$

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	MAX_{peak}	ピークの最大値
1.	$f_{maxpeak}$	ステイミラス値

- 説明
- サーチした点の値と、位置 (何ポイント目か) が記憶され、次に NEXPK? が実行された場合この点が基準値になります。この位置データは、**SAVE ALL** または **STATE ONLY** でセーブされます。
 - 該当する点が見つからない場合は、0,0 を返します。

例

```
OUTPUT @E5100;"PEAK?"
ENTER @E5100;Peak,F_maxpeak
PRINT "Peak:",Peak,"[dB]","F_maxpeak,"[Hz]"
```

NEXPK?

最後に実行された PEAK?, NEXPK? でサーチされたピークの次に大きいピークの値とそのステイミラス値を返します。(Query のみ)

書式 NEXPK?

戻り値 $Peak, f_{Peak}$

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	$Peak$	サーチされたピークの値
1.	f_{Peak}	サーチされたピークのステイミラス値

- 記
- サーチした点の値と、位置 (何ポイント目か) が記憶され、次に実行される NEXPK の基準値になります。このデータは、**SAVE ALL** または **STATE ONLY** でセーブされます。
 - 該当する点が複数ある場合は、記憶している点から右側の最も近い点の値とステイミラスを返します。
 - 該当する点が見つからない場合は、0,0 を返します。

例

```
OUTPUT @E5100;"NEXPK?"
ENTER @E5100;N_peak,F_npeak
PRINT N_peak,F_npeak
```

NUMLMAX?

波形解析レンジ内のピークの個数を返します。(Queryのみ)

書式 NUMLMAX?

戻り値 n

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	n	ピークの個数

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0を返します。

例 OUTPUT @E5100;"NUMLMAX?"
 ENTER @E5100;N
 PRINT N

NUMLMIN?

波形解析レンジ内の負ピークの個数を返します。(Queryのみ)

書式 NUMLMIN?

戻り値 n

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	n	負ピークの個数

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0を返します。

LMAX?

波形解析レンジの左から n 個目のピークの値を返します。

書式 LMAX? n

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	n	対象ピークが波形解析レンジの左から何個目かを指定する値

戻り値 $LMAX_n$

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	$LMAX_n$	波形解析レンジの左から n 個目のピークの値

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、3.40282346639E+38 を返します。

例 OUTPUT @E5100;"LMAX? 5"
 ENTER @E5100;Lmax
 PRINT Lmax

LMIN?

波形解析レンジの左から n 個目の負ピークの値を返します。

書式 LMIN? n

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	n	対象負ピークが波形解析レンジの左から何個目かを指定する値

戻り値 $LMIN_n$

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	$LMIN_n$	波形解析レンジの左から n 個目の負ピークの値

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、3.40282346639E+38 を返します。

TARR?

指定した値をもつピークを波形解析レンジの左から右方向へサーチして、最初に見つかった点のスティミラス値を返します。

書式 TARR? *target*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>target</i>	サーチするピークの数

戻り値 *f_{target}*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>f_{target}</i>	最初に見つかった点のスティミラス値

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0を返します。

例 INPUT "Enter Target Value.",Target
OUTPUT @E5100;"TARR? ";Target
ENTER @E5100;F_target
PRINT F_target

TARL?

指定した値をもつピークを波形解析レンジの右から左方向へサーチして、最初に見つかった点のスティミラス値を返します。

書式 TARL? *target*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>target</i>	サーチするピークの数

戻り値 *f_{target}*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>f_{target}</i>	最初に見つかった点のスティミラス値

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0を返します。

リップル解析コマンド

リップル解析コマンドは、波形のリップルを解析して結果を出力します。

- RPLPP?
- RPLHEI?
- RPLRHEI?
- RPLLHEI?
- RPLENV?
- RPLMEA?
- RPLMM?
- RPLVAL?
- POLE?

RPLPP?

ピークと負ピークの差の最大値を返します。(Query のみ)

書式 RPLPP?

戻り値 MAX_{diff}

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	MAX_{diff}	ピークと負ピークの差の最大値

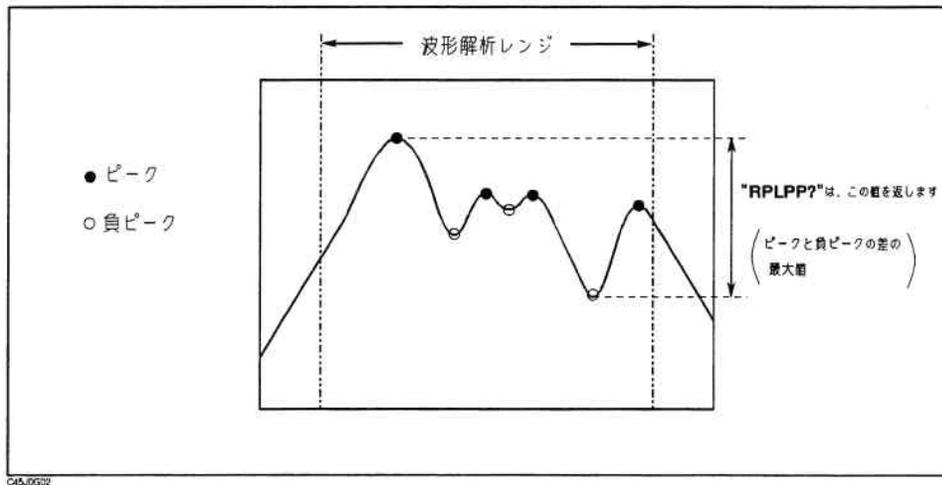


図 D-2. RPLPP?

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0 を返します。

```
例   OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
      OUTPUT @E5100;"RPLPP?"
      ENTER @E5100;Max_diff
      PRINT Max_diff;"[dB]"
      END
```

RPLHEI?

隣接するピークと負ピークの差の最大値を返します。(Queryのみ)

書式 RPLHEI?

戻り値 *value*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>value</i>	隣接するピークと負ピークの差の最大値

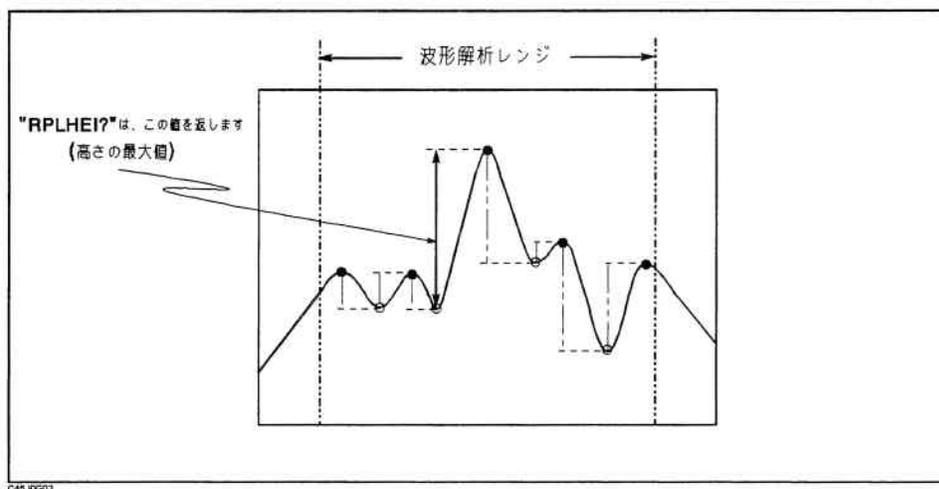


図 D-3. RPLHEI?

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0を返します。

例

```
OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAOADATA"  
OUTPUT @E5100;"RPLHEI?"  
ENTER @E5100;Adj_diff  
PRINT Adj_diff;"[dB]"  
END
```

RPLRHEI?

右側に隣接するピークと負ピークの差の最大値を返します。(Queryのみ)

書式 RPLRHEI?

戻り値 *value*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>value</i>	右側に隣接するピークと負ピークの差の最大値

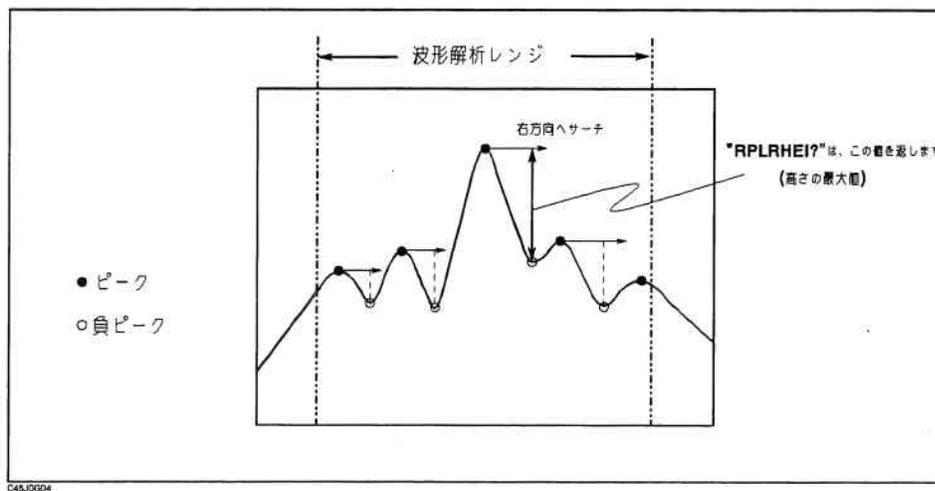


図 D-4. RPLRHEI?

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0を返します。

例

```
OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"  
OUTPUT @E5100;"RPLRHEI?"  
ENTER @E5100;Adj_diff  
PRINT Adj_diff;"[dB]"  
END
```

RPLLHEI?

左側に隣接するピークと負ピークの差の最大値を返します。(Queryのみ)

書式 RPLLHEI?

戻り値 *value*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>value</i>	左側に隣接するピークと負ピークの差の最大値

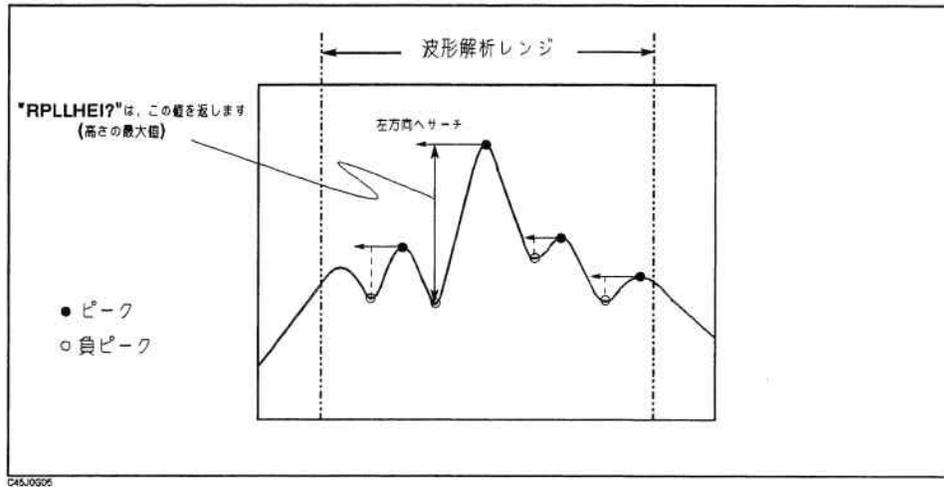


図 D-5. RPLLHEI?

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0を返します。

例 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
OUTPUT @E5100;"RPLLHEI?"
ENTER @E5100;Adj_diff
PRINT Adj_diff;"[dB]"
END

RPLENV?

隣接するピーク間に引いた直線からおろした垂線と、ピーク間の負ピークまでの距離の最大の値を出力します。(Queryのみ)

書式 RPLENV?
戻り値 *value*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>value</i>	隣接するピーク間に引いた直線からおろした垂線と、ピーク間の負ピークまでの距離の最大値 (図 D-6 参照)

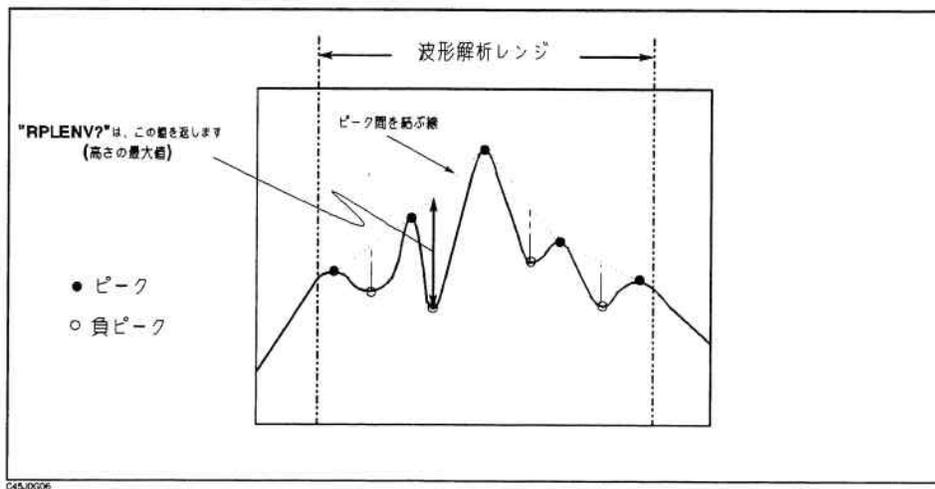


図 D-6. RPLENV?

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0 を返します。

```
例 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
OUTPUT @E5100;"RPLENV?"
ENTER @E5100;Env_diff
PRINT Env_diff;"[dB]"
END
```

RPLMEA?

レンジ内にある負ピークと、左右に隣接するピークとの差の平均値を返します。(Queryのみ)

書式 RPLMEA?

戻り値 *value*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>value</i>	負ピークと左右に隣接するピークとの差の平均値 (図 D-7 を参照してください)

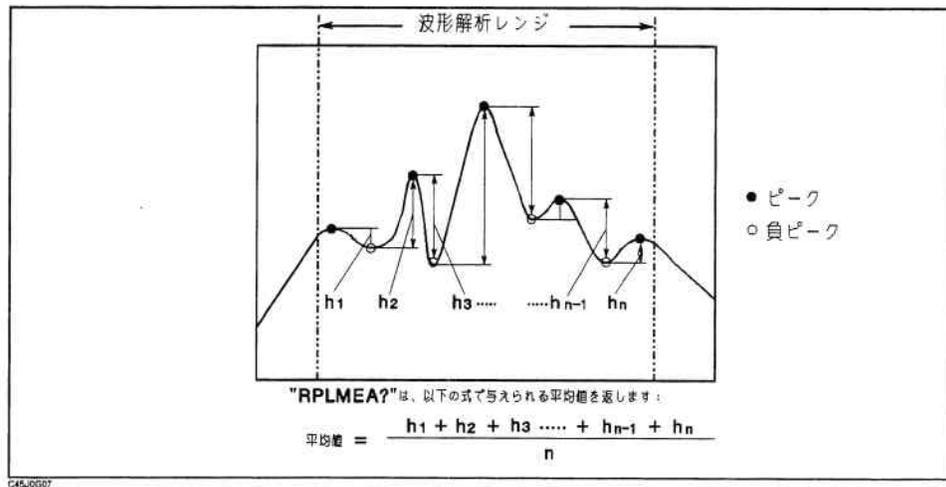


図 D-7. RPLMEA?

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0 を返します。

例

```

OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
OUTPUT @E5100;"RPLMEA?"
ENTER @E5100;Mean_diff
PRINT Mean_diff;"[dB]"
END

```

RPLMM?

波形解析レンジ内のリップルの最大値と最小値の差を返します。これは、OUTPMINMAXで求めた最大値と最小値の差と同じになります。(Queryのみ)

書式 RPLMM?

戻り値 *value*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>value</i>	リップルの最大値と最小値の差

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0を返します。

例

```
OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"  
OUTPUT @E5100;"RPLMM?"  
ENTER @E5100;Max_min  
PRINT Max_min;"[dB]"  
END
```

RPLVAL?

レンジ内にある負ピークと、左右に隣接するピークとの差の合計の最大値と、そのリップルの谷間のステイミラス値を返します。(Queryのみ)

書式 RPLVAL?

戻り値 Rpl_{val} , $stimulus$

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	Rpl_{val}	負ピークと左右に隣接するピークとの差の合計の最大値 (図 D-8を参照してください)
1.	$stimulus$	谷間のステイミラス値

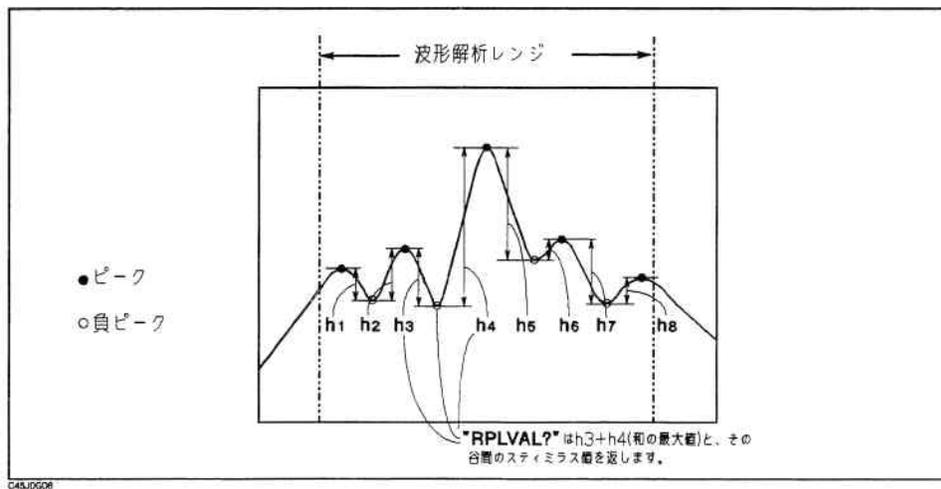


図 D-8. RPLVAL?

記 ■ 該当する点が見つからない場合は、0 を返します。

```
例
OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
OUTPUT @E5100;"RPLVAL?"
ENTER @E5100;Val,Stim
PRINT Val;"[dB]";Stim;"[Hz]"
END
```

POLE?

最大値から指定した値より下がった負ピークを最大値から左右にサーチして、最初に見つかった点をそれぞれ出力します。(Query のみ)

書式 POLE? *D*

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>D</i>	最大値からの差

戻り値 $x_1, stim_1, x_2, stim_2$

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	x_1	最大値から左側で最初に見つかった負ピークの値
1.	$stim_1$	x_1 のステイミラス値
2.	x_2	最大値から右側で最初に見つかった負ピークの値
3.	$stim_2$	x_2 のステイミラス値

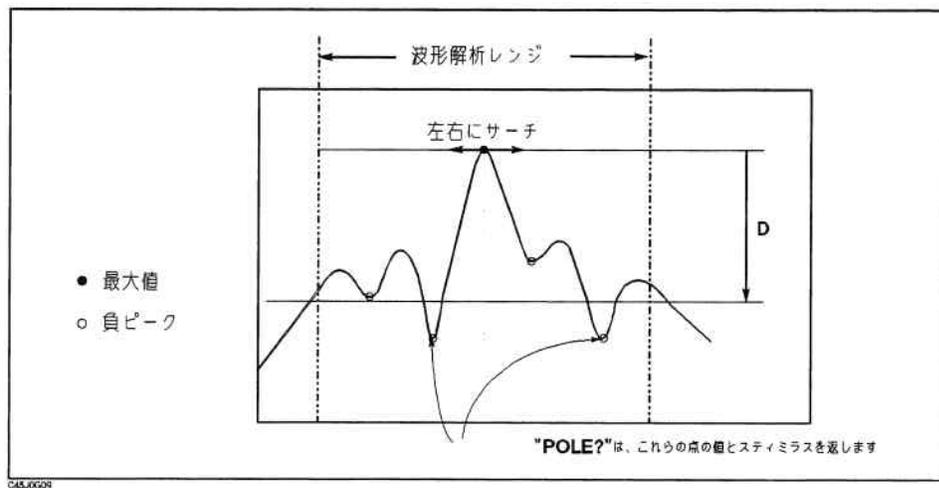


図 D-9. POLE?

- 記
- 該当する点が見つからない場合は、0を返します。
 - 引数は、負の値で渡します。たとえば、最大値より 50dB 下を基準とするときは、引数は -50 になります。

例

```

OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
OUTPUT @E5100;"POLE? -50"
ENTER @E5100;X1,S1,X2,S2
PRINT "LEFT :";X1;"[dB]";S1;"[Hz]"
PRINT "RIGHT:";X2;"[dB]";S2;"[Hz]"
END

```

フィルタ/レゾネータ解析コマンド

以下のコマンドは、特定の試料を対象に解析を行います。

- OUTPUTFIL?
- OUTPUTFIL?
- OUTPUTF2?
- OUTPUTFIL?
- OUTPUTF2?
- OUTPUTRESO?
- OUTPUTRESR?
- OUTPUTRESF?
- OUTPUTCERR?
- EQUCPARA?
 - EQU
- EQUCPARA5?
- EQUCPARS?
- EQUCO?
- EQUCPARS4?

OUTPFILT?

フィルタの解析を行い、パラメータを返します。

書式 OUTPFILT? x

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0	x	フィルタのバンド幅のダウン値 x [dB]

戻り値 $Loss, BW, f_{cent}, Q, \Delta f_{left}, \Delta f_{right}$ (計6)

レジスタ	パラメタ	説明
0.	$Loss$	挿入損失
1.	BW	x dB バンド幅
2.	f_{cent}	中心周波数
3.	Q	Q
4.	Δf_{left}	波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点までの周波数差
5.	Δf_{right}	波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点までの周波数差

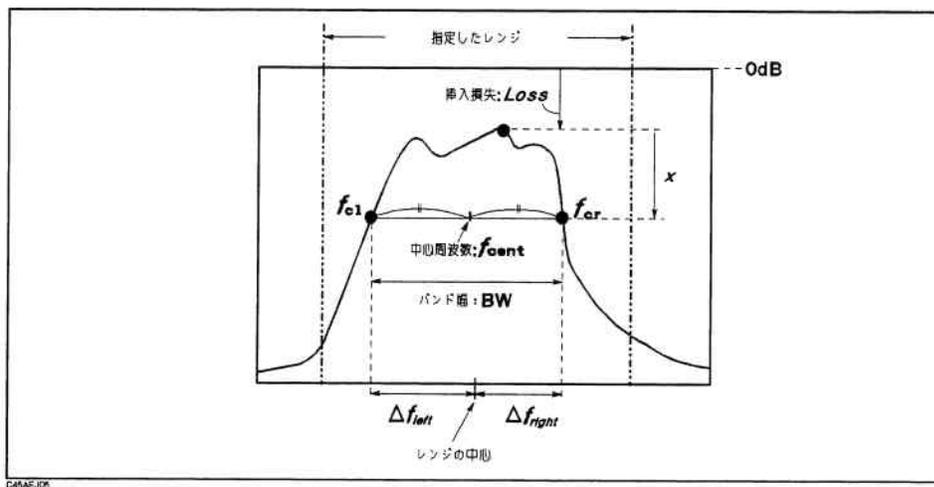


図 D-10. OUTPFILT?

説明

- 挿入損失は、レンジ内の最大値を返します。
- x dB バンド幅は、最大値から x dB ダウンの左右のカットオフ点 (f_{cl}, f_{cr}) 間の周波数幅です。
- 中心周波数は、カットオフ点間の中間点です。
- Q は、以下の式で計算されます。

$$Q = \frac{\sqrt{f_{cl} \times f_{cr}}}{BW}$$

記

- カットオフ点が2点見つからない場合は、すべてのパラメータに対し0を出力します。

例

```
10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"CENS 70MHz,100kHz"
30 OUTPUT @E5100;"SING?"
40 ENTER @E5100;Tmp
50 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
60 OUTPUT @E5100;"OUTPFILT? -3"
70 ENTER @E5100;Loss,Bw,Fc,Q,Dfl,Dfr
80 PRINT "Loss:";Loss;"[dB] BW:";Bw;"[Hz]"
90 PRINT "fc:";Fc;"[Hz] Q:";Q
100 PRINT "Dfl:";Dfl;"[Hz] Dfr:";Dfr;"[Hz]"
110 END
```

OUTPXFIL?

クリスタル・フィルタの解析を行い、パラメータを返します。

書式 OUTPXFIL? x_1, x_2, D, f_1, f_2

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	x_1	フィルタのバンド幅のダウン値 (1) x_1 [dB]
1.	x_2	フィルタのバンド幅のダウン値 (2) x_2 [dB]
2.	D	最大値からの差 (POLE?と同じ)
3.	f_1	阻止レベル範囲のストップ周波数
4.	f_2	スプリアス・レベル範囲のスタート周波数

戻り値 $Loss, BW, f_{cent}, Q, \Delta f_{left1}, \Delta f_{right1}, \Delta f_{left2}, \Delta f_{right2}, Pass, Reject, Suprious, Pole_{x1}, Pole_{stim1}, Pole_{x2}, Pole_{stim2}$ (計 15)

レジスタ	パラメタ	説明
0.	$Loss$	挿入損失
1.	BW	x_1 dB バンド幅
2.	f_{cent}	中心周波数
3.	Q	Q
4.	Δf_{left}	波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点 (f_{cl}) までの周波数差
5.	Δf_{right}	波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点 (f_{cr}) までの周波数差
6.	Δf_{left2}	波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点 (f_{lc2}) までの周波数差
7.	Δf_{right2}	波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点 (f_{rc2}) までの周波数差
8.	$Pass$	通過帯域リップル値
9.	$Reject$	阻止レベル
10.	$Suprious$	スプリアス・レベル
11.	$Pole_{x1}$	最大値から左側で最初に見つかった負ピークの値
12.	$Pole_{stim1}$	x_1 のステイミラス値
13.	$Pole_{x2}$	最大値から右側で最初に見つかった負ピークの値
14.	$Pole_{stim2}$	x_2 のステイミラス値

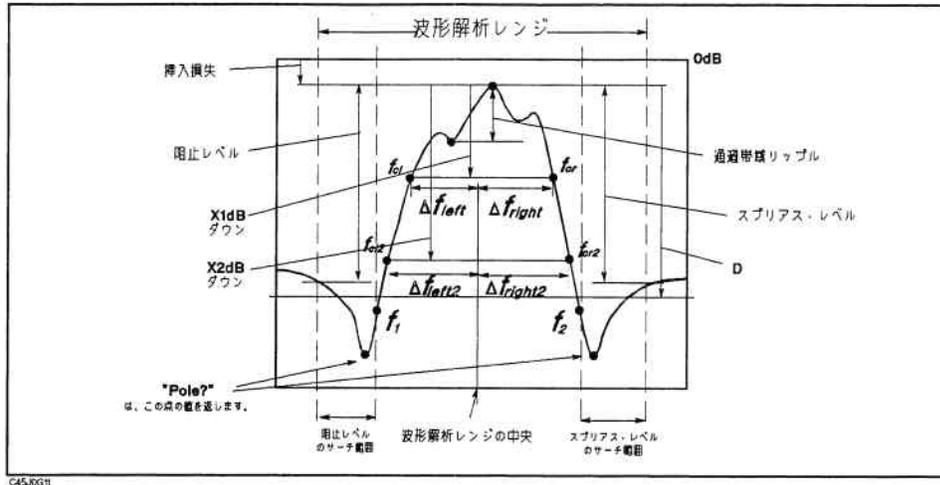


図 D-11. OUTPXFIL?

- 説明
- 挿入損失、 x_1 dB バンド幅、中心周波数、 Q 、 Δf_{left} 、 Δf_{right} は、OUTPFILT?と同じです。
 - Δf_{left2} 、 Δf_{right2} は、最大値から x_2 dB ダウンの左右のカットオフ点 (f_{cl2} 、 f_{cr2}) と、波形解析レンジの中心との周波数差です。
 - 通過帯域リップルは、 x_1 dB カットオフ点間での最大ピークと最小負ピークの差です。
 - 阻止レベルは、波形解析レンジの左端から f_1 までの周波数範囲内での最大値と挿入損失との差です。
 - スプリアス・レベルは、 f_2 から波形解析レンジの右端までの周波数範囲内での最大値と挿入損失との差です。
 - $Pole_{x1}$ 、 $Pole_{stim1}$ 、 $Pole_{x2}$ 、 $Pole_{stim2}$ は、引数 D を使用して POLE? を実行した場合と同じ値です。
- 記
- x_1 dB カットオフ点が 2 点見つからない場合は、すべてのパラメータに対し 0 を出力します。
 - x_2 dB カットオフ点が 2 点見つからない場合は、 Δf_{left2} 、 Δf_{right2} は 0 になります。
 - POLE? の対象ピークが見つからない場合は、 $Pole_{x1}$ 、 $Pole_{stim1}$ 、 $Pole_{x2}$ 、 $Pole_{stim2}$ は 0 になります。

例

```

10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"CENS 70MHz,100kHz"
30 OUTPUT @E5100;"SING?"
40 ENTER @E5100;Tmp
50 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAO DATA"
60 OUTPUT @E5100;"OUTPXFIL? -3,-10,-50,69.98MHz,70.02MHz"
70 ENTER @E5100;Loss,Bw,Fc,Q,Df1,Dfr,Df12,Dfr2,Pass,Reject,
  Suprious,Pole1,Fp1,Pole2,Fp2
80 PRINT "Loss: ";Loss;" [dB] BW: ";Bw;" [Hz] fc: ";Fc;" [Hz]"
90 PRINT "Q: ";Q;" Df1: ";Df1;" [Hz] Dfr: ";Dfr;" [Hz]"
100 PRINT "Df12: ";Df12;" [Hz] Dfr2: ";Dfr2;" [Hz] Pass: ";Pass;" [dB]"
110 PRINT "Reject: ";Reject;" [dB] Suprious: ";Suprious;" [dB]"
120 PRINT "Pole (left): ";Pole1;" [dB] ";Fp1;" [Hz]"
130 PRINT "Pole (right): ";Pole2;" [dB] ";Fp2;" [Hz]"
140 END

```

OUTPXF2?

クリスタル・フィルタの解析を行い、パラメータを返します。OUTPXFIL?で求まるパラメータに加えて、最大値からパラメータで指定した値だけダウンした左右のカットオフ点と解析レンジの midpoint との周波数差 ($\Delta f_{left\ n}$, $\Delta f_{right\ n}$) を最大 20 個まで求めます。

書式 OUTPXF2? $D, f_1, f_2, x_1, x_2, \dots, x_n$

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	D	最大値からの差 (POLE? と同じ)
1.	f_1	阻止レベル範囲のストップ周波数
2.	f_2	スプリアス・レベル範囲のスタート周波数
3.	x_1	フィルタのバンド幅のダウン値 (1) x_1 [dB]
4.	x_2	フィルタのバンド幅のダウン値 (2) x_2 [dB]
⋮	⋮	⋮
n+2.	x_n	フィルタのバンド幅のダウン値 (n) x_n [dB]

戻り値 $Loss, BW, f_{cent}, Q, Pass, Reject, Suprious, Pole_{x1}, Pole_{stim1}, Pole_{x2}, Pole_{stim2}, \Delta f_{left1}, \Delta f_{right1}, \Delta f_{left2}, \Delta f_{right2}, \dots, \Delta f_{left\ n}, \Delta f_{right\ n}$ (計 $2n+11$)

レジスタ	パラメタ	説明
0.	<i>Loss</i>	挿入損失
1.	<i>BW</i>	x_1 dB バンド幅
2.	f_{cent}	中心周波数
3.	<i>Q</i>	Q
4.	<i>Pass</i>	通過帯域リップル値
5.	<i>Reject</i>	阻止レベル
6.	<i>Suprious</i>	スプリアス・レベル
7.	$Pole_{x1}$	最大値から左側で最初に見つかった負ピークの値
8.	$Pole_{stim1}$	x_1 のステイミラス値
9.	$Pole_{x2}$	最大値から右側で最初に見つかった負ピークの値
10.	$Pole_{stim2}$	x_2 のステイミラス値
11.	Δf_{left}	波形解析レンジの midpoint から左のカット・オフ点 (f_{cl}) までの周波数差
12.	Δf_{right}	波形解析レンジの midpoint から右のカット・オフ点 (f_{cr}) までの周波数差
13.	Δf_{left2}	波形解析レンジの midpoint から左のカット・オフ点 (f_{lc2}) までの周波数差
14.	Δf_{right2}	波形解析レンジの midpoint から右のカット・オフ点 (f_{cr2}) までの周波数差
⋮	⋮	⋮
2n+9.	$\Delta f_{left\ n}$	波形解析レンジの midpoint から左のカット・オフ点 ($f_{lc\ n}$) までの周波数差
2n+10.	$\Delta f_{right\ n}$	波形解析レンジの midpoint から右のカット・オフ点 ($f_{cr\ n}$) までの周波数差

- 説明
- 挿入損失、 x_1 dB バンド幅、中心周波数、Q、 Δf_{left} 、 Δf_{right} 、は、OUTPFILT?と同じです。
 - $\Delta f_{left\ n}$ 、 $\Delta f_{right\ n}$ は、最大値から x_n dB ダウンの左右のカットオフ点と、波形解析レンジの midpoint との周波数差です。
 - 通過帯域リップルは、 x_1 dB カットオフ点間での最大ピークと最小負ピークの差です。
 - 阻止レベルは、波形解析レンジの左端から f_1 までの周波数範囲内での最大値と挿入損失との差です。
 - スプリアス・レベルは、 f_2 から波形解析レンジの右端までの周波数範囲内での最大値と挿入損失との差です。
 - $Pole_{x1}$ 、 $Pole_{stim1}$ 、 $Pole_{x2}$ 、 $Pole_{stim2}$ は、引数 *D*を使用して POLE?を実行した場合と同じ値です。
- 記
- x_1 dB カットオフ点が 2 点見つからない場合は、すべてのパラメータに対し 0 を出力します。
 - x_n dB カットオフ点が 2 点見つからない場合は、 $\Delta f_{left\ n}$ 、 $\Delta f_{right\ n}$ は 0 になります。
 - POLE?の対象ピークが見つからない場合は、 $Pole_{x1}$ 、 $Pole_{stim1}$ 、 $Pole_{x2}$ 、 $Pole_{stim2}$ は 0 になります。

例

```
10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"CENS 70MHz,100kHz"
```

```

30 OUTPUT @E5100;"SING?"
40 ENTER @E5100;Tmp
50 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
60 OUTPUT @E5100;"OUTPXF2? -3,69.98MHz,70.02MHz,-3,-10,-12,-50"
70 ENTER @E5100;Loss,Bw,Fc,Q,Pass,Reject,Suprious,Pole1,Fp1,Pole2,Fp2,
    Df1,Dfr,Df1,Df12,Dfr2,Df13,Dfr3,Df14,Dfr4
80 PRINT "Loss: ";Loss;"[dB] BW: ";Bw;"[Hz] fc: ";Fc;"[Hz]"
90 PRINT "Q: ";Q;" Df1: ";Df1;"[Hz] Dfr: ";Dfr;"[Hz]"
100 PRINT "Df12: ";Df12;"[Hz] Dfr2: ";Dfr2;"[Hz] Pass: ";Pass;"[dB]"
110 PRINT "Df13: ";Df13;"[Hz] Dfr3: ";Dfr3;"[Hz] Pass: ";Pass;"[dB]"
120 PRINT "Df14: ";Df14;"[Hz] Dfr4: ";Dfr4;"[Hz] Pass: ";Pass;"[dB]"
130 PRINT "Reject: ";Reject;"[dB] Suprious: ";Suprious;"[dB]"
140 PRINT "Pole (left): ";Pole1;"[dB] ";Fp1;"[Hz]"
150 PRINT "Pole (right): ";Pole2;"[dB] ";Fp2;"[Hz]"
160 END

```

OUTPCFIL?

クリスタル・フィルタを公称周波数で解析し、パラメータを返します。

書式 OUTPCFIL? $f_c, x_1, x_2, D, f_1, f_2$

ここで、

レジスタ	パラメータ	説明
0.	f_c	公称周波数
1.	x_1	フィルタのバンド幅のダウン値 (1) x_1 [dB]
2.	x_2	フィルタのバンド幅のダウン値 (2) x_2 [dB]
3.	D	最大値からの差 (POLE?と同じ)
4.	f_1	阻止レベル範囲のストップ周波数
5.	f_2	スプリアス・レベル範囲のスタート周波数

戻り値 $Loss, Loss_c, BW, f_{cent}, Q, \Delta f_{left1}, \Delta f_{right1}, \Delta f_{left2}, \Delta f_{right2}, Pass, Reject, Suprious, Pole_{x1}, Pole_{stim1}, Pole_{x2}, Pole_{stim2}$ (計 16)

レジスタ	パラメータ	説明
0.	$Loss$	挿入損失
1.	$Loss_c$	定損失
2.	BW	dB バンド幅
3.	f_{cent}	中心周波数
4.	Q	Q
5.	Δf_{left}	波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点 (f_{cl}) までの周波数差
6.	Δf_{right}	波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点 (f_{cr}) までの周波数差
7.	Δf_{left2}	波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点 (f_{cl2}) までの周波数差
8.	Δf_{right2}	波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点 (f_{cr2}) までの周波数差
9.	$Pass$	通過帯域リップル値
10.	$Reject$	阻止レベル
11.	$Suprious$	スプリアス・レベル
12.	$Pole_{x1}$	最大値から左側で最初に見つかった負ピークの値
13.	$Pole_{stim1}$	x_1 のステイミラス値
14.	$Pole_{x2}$	最大値から右側で最初に見つかった負ピークの値
15.	$Pole_{stim2}$	x_2 のステイミラス値

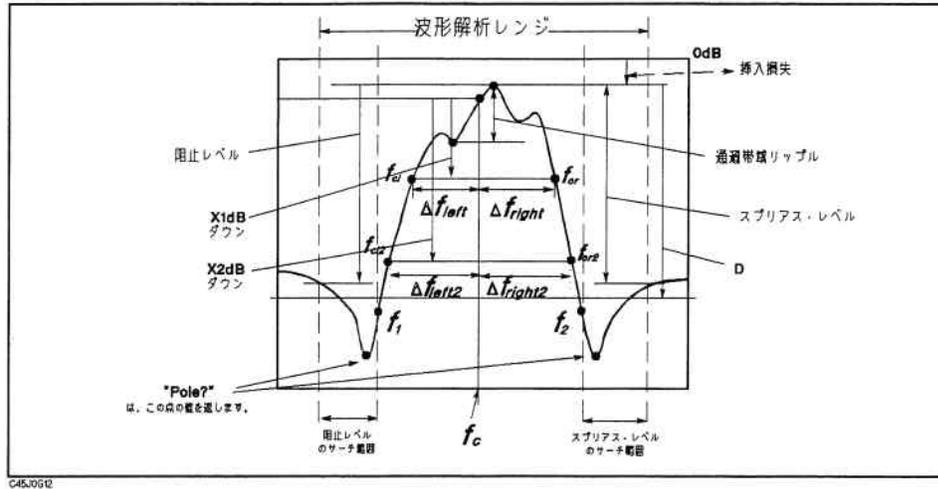


図 D-12. OUTPCFIL?

説明

- 挿入損失、阻止レベル、スプリアス・レベル、 $Pole_{x1}$ 、 $Pole_{stim1}$ 、 $Pole_{x2}$ 、 $Pole_{stim2}$ は OUTPFIL?と同じ値です。
- 定損失は、引数 f_c 上の値です。
- x_1 dB バンド幅は、定損失から x_1 dB ダウンの左右のカットオフ点 (f_{cl} , f_{cr})間の周波数幅です。
- 中心周波数は、 f_{cl} , f_{cr} の中間点です。
- Q は、以下の式で計算されます。

$$Q = \frac{\sqrt{f_{cl} \times f_{cr}}}{BW}$$

- Δf_{left} , Δf_{right} は、 f_{cl} , f_{cr} と、引数 f_c との周波数差です。
- Δf_{left2} , Δf_{right2} は、定損失から x_2 dB ダウンの左右のカットオフ点 (f_{cl2} , f_{cr2})と、引数 f_c との周波数差です。
- 通過帯域リップルは、 f_{cl} , f_{cr} 間の最大ピークと最小負ピークの差です。

記

- x_1 dB カットオフ点が2点見つからない場合は、すべてのパラメータに対し0を出力します。
- x_2 dB カットオフ点が2点見つからない場合は、 Δf_{left2} , Δf_{right2} は0になります。
- POLE?の対象ピークが見つからない場合は、 $Pole_{x1}$ 、 $Pole_{stim1}$ 、 $Pole_{x2}$ 、 $Pole_{stim2}$ は0になります。

例

```

10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"CENS 70MHz,100kHz"
30 OUTPUT @E5100;"SING?"
40 ENTER @E5100;Tmp
50 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
60 OUTPUT @E5100;"OUTPCFIL? 70MHz,-3,-10,-50,69.98MHz,70.02MHz"
70 ENTER @E5100;Loss,Lc,Bw,Fc,Q,Df1,Dfr,Df12,Dfr2,Pass,Reject,
Suprious,Pole1,Fp1,Pole2,Fp2
80 PRINT "Loss:";Loss;"[dB] Const Loss:";Lc;"[dB]"
90 PRINT "BW:";Bw;"[Hz] Fc:";Fc;"[Hz]"

```

```
100 PRINT "Q:";Q;" DF1:";Df1;"[Hz] DFr:";Dfr;"[Hz]"
110 PRINT "Df12:";Df12;"[Hz] Dfr2:";Dfr2;"[Hz] Pass:";Pass;"[dB]"
120 PRINT "Reject:";Reject;"[dB] Suprious:";Suprious;"[dB]"
130 PRINT "Pole (left):";Pole1;"[dB] ";Fp1;"[Hz]"
140 PRINT "Pole (right):";Pole2;"[dB] ";Fp2;"[Hz]"
150 END
```

OUTPCF2?

クリスタル・フィルタを公称周波数で解析し、パラメータを返します。OUTPCFIL?で求まるパラメータに加えて、定損失から X_n dB ダウンの左右のカットオフ点と、公称周波数 (f_c) との周波数差 ($\Delta f_{left\ n}$, $\Delta f_{right\ n}$) を、最大 20 個まで求めます。(Query のみ)

書式 OUTPCFIL? $f_c, D, f_1, f_2, x_1, x_2, \dots, x_n$

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	f_c	公称周波数
1.	D	フィルタのバンド幅のダウン値 (2) x_2 [dB]
2.	f_1	阻止レベル範囲のストップ周波数
3.	f_2	スプリアス・レベル範囲のスタート周波数
4.	x_1	フィルタのバンド幅のダウン値 (1) x_1 [dB]
5.	x_2	フィルタのバンド幅のダウン値 (2) x_2 [dB]
⋮	⋮	⋮
n+3.	x_n	フィルタのバンド幅のダウン値 (n) x_n [dB]

戻り値 $Loss, Loss_c, BW, f_{cent}, Q, Pass, Reject, Suprious, Pole_{x1}, Pole_{stim1}, Pole_{x2}, Pole_{stim2}, \Delta f_{left1}, \Delta f_{right1}, \Delta f_{left2}, \Delta f_{right2}, \dots, \Delta f_{left\ n}, \Delta f_{right\ n}$ (計 $2n+11$)

レジスタ	パラメタ	説明
0.	$Loss$	挿入損失
1.	$Loss_c$	定損失
2.	BW	x dB バンド幅
3.	f_{cent}	中心周波数
4.	Q	Q
5.	$Pass$	通過帯域リップル値
6.	$Reject$	阻止レベル
7.	$Suprious$	スプリアス・レベル
8.	$Pole_{x1}$	最大値から左側で最初に見つかった負ピークの値
9.	$Pole_{stim1}$	x_1 のステイミラス値
10.	$Pole_{x2}$	最大値から右側で最初に見つかった負ピークの値
11.	$Pole_{stim2}$	x_2 のステイミラス値
12.	Δf_{left}	波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点 (f_{cl}) までの周波数差
13.	Δf_{right}	波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点 (f_{cr}) までの周波数差
14.	Δf_{left2}	波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点 (f_{cl2}) までの周波数差
15.	Δf_{right2}	波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点 (f_{cr2}) までの周波数差
⋮	⋮	⋮
2n+10.	$\Delta f_{left n}$	波形解析レンジの中心から左のカット・オフ点 (f_{cl}) までの周波数差
2n+11.	$\Delta f_{right n}$	波形解析レンジの中心から右のカット・オフ点 (f_{cr}) までの周波数差

説明 ■ 挿入損失、定損失、 x_1 dB バンド幅、中心周波数、Q、通過帯域リップル値、阻止レベル、スプリアス・レベル、 $Pole_{x1}$ 、 $Pole_{stim1}$ 、 $Pole_{x2}$ 、 $Pole_{stim2}$ 、 Δf_{left1} 、 Δf_{right1} は OUTPCFILT? と同じ値です。

■ $\Delta f_{left n}$ 、 $\Delta f_{right n}$ は、定損失から x_n dB ダウンの左右のカットオフ点と、引数 f_c との周波数差です。

記 ■ x_1 dB カットオフ点が2点見つからない場合は、すべてのパラメータに対し0を出力します。

■ x_n dB カットオフ点が2点見つからない場合は、 Δf_{leftn} 、 Δf_{rightn} は0になります。

■ POLE?の対象ピークが見つからない場合は、 $Pole_{x1}$ 、 $Pole_{stim1}$ 、 $Pole_{x2}$ 、 $Pole_{stim2}$ は0になります。

例

```

10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"CENS 70MHz,100kHz"
30 OUTPUT @E5100;"SING?"
40 ENTER @E5100;Tmp
50 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
60 OUTPUT @E5100;"OUTPCF2? 70MHz,-50,69.98MHz,70.02MHz,-3,-10,-20"
70 ENTER @E5100;Loss,Lc,Bw,Fc,Q,Pass,Reject,Suprious,Pole1,Fp1,Pole2,Fp2,
Df1,Dfr,Df12,Dfr2,Df13,Dfr3

```

```
80 PRINT "Loss:";Loss;"[dB] Const Loss:";Lc;"[dB]"
90 PRINT "BW:";Bw;"[Hz] Fc:";Fc;"[Hz]"
100 PRINT "Q:";Q;" Df1:";Df1;"[Hz] DFr:";Dfr;"[Hz]"
110 PRINT "Df12:";Df12;"[Hz] Dfr2:";Dfr2;"[Hz]"
110 PRINT "Df13:";Df13;"[Hz] Dfr3:";Dfr3;"[Hz] Pass:";Pass;"[dB]"
120 PRINT "Reject:";Reject;"[dB] Suprious:";Suprious;"[dB]"
130 PRINT "Pole (left):";Pole1;"[dB] ";Fp1;"[Hz]"
140 PRINT "Pole (right):";Pole2;"[dB] ";Fp2;"[Hz]"
150 END
```

OUTPRESO?

レゾネータの解析を行い、パラメータを返します。(Queryのみ)

書式 OUTPRESO?

戻り値 Z_r, f_r, Z_a, f_a (計4)

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	Z_r	共振インピーダンス
1.	f_r	共振周波数
2.	Z_a	反共振インピーダンス
3.	f_a	反共振周波数

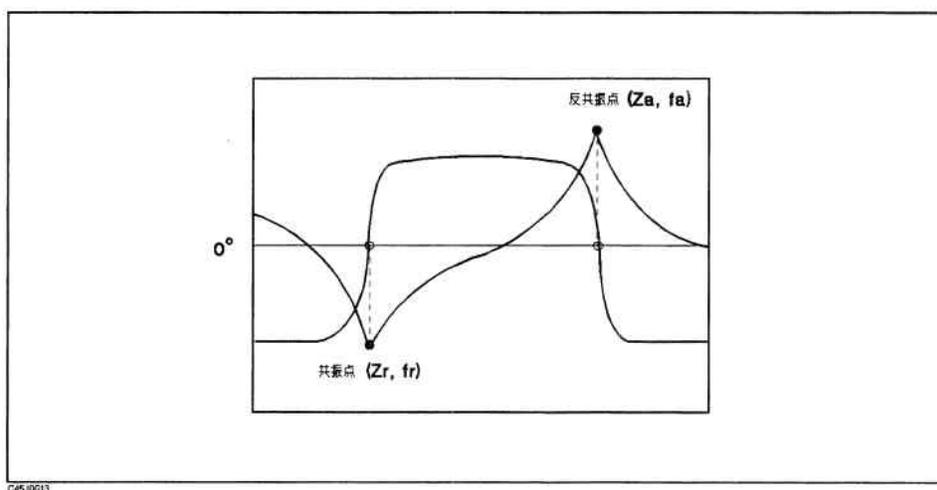


図 D-13. OUTPRESO?

- 説明
- OUTPRESO?が実行されると、以下のことが実行され値が戻ります。
 1. 解析レンジの左から、位相 0° の点をサーチします。
 2. 最初に見つかった点を共振点とし、共振インピーダンス Z_r と共振周波数 f_r を返します。
 3. 次に見つかった点の反共振点とし、反共振インピーダンス Z_a と反共振周波数 f_a を返します。
- 記
- 波形解析レンジ内に位相 0° の点が3点以上ある場合でも、OUTPRESO?は最初の2点を返します。
 - 位相 0° 点が1つしか無い場合は、その点を共振点とし、 Z_a, f_a は0を返します。
 - 位相 0° 点が無い場合は、すべてのパラメータに対し0を返します。
- 例
- ```

10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"ANAMODE ZTRAN;FMT MAGZP;SCAY 1"
30 OUTPUT @E5100;"CENS 70MHz,100kHz"
40 OUTPUT @E5100;"SING?"
50 ENTER @E5100;Tmp

```

```
60 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
70 OUTPUT @E5100;"OUTPRESO?"
80 ENTER @E5100;Zr,Fr,Za,Fa
90 PRINT "Resonant: ";Zr;"[ohm], ";Fr;"[Hz]"
100 PRINT "Anti-Resonant: ";Za;"[ohm], ";Fa;"[Hz]"
110 END
```

## OUTPRESR?

レゾネータの解析を行い、パラメータを返します。(Queryのみ)

書式 OUTPRESR?

戻り値  $Z_r, f_r, Z_a, f_a, Rpl_1, Rpl_2, Rpl_3$  (計7)

ここで、

| レジスタ | パラメタ    | 説明                    |
|------|---------|-----------------------|
| 0.   | $Z_r$   | 共振インピーダンス             |
| 1.   | $f_r$   | 共振周波数                 |
| 2.   | $Z_a$   | 反共振インピーダンス            |
| 3.   | $f_a$   | 反共振周波数                |
| 4.   | $Rpl_1$ | 共振点の右の範囲で、左側リップルの最大値  |
| 5.   | $Rpl_2$ | 共振点と反共振点の間の右側リップルの最大値 |
| 6.   | $Rpl_3$ | 反共振点の左の範囲で、左側リップルの最大値 |

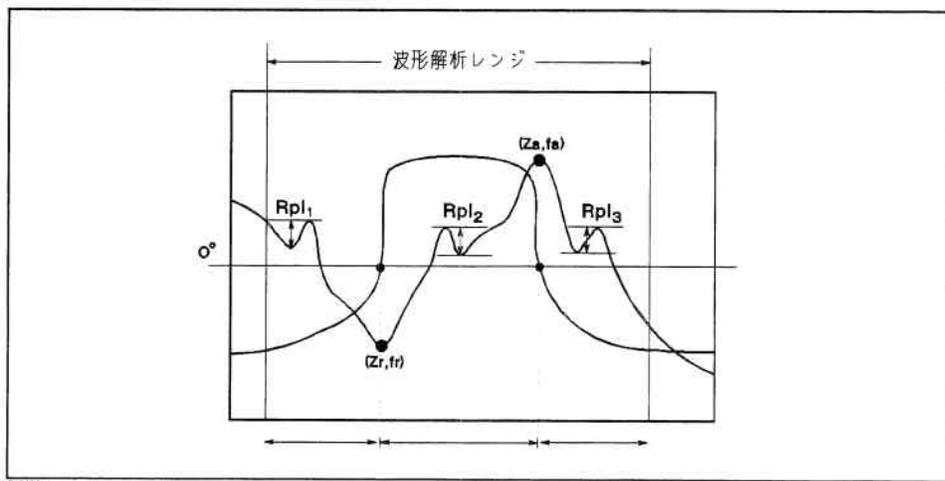


図 D-14. OUTPRESR?

説明

- OUTPRESR?が実行されると、以下のことが実行され値が戻ります。
  1. 解析レンジの左から、位相  $0^\circ$  の点をサーチします。
  2. 最初に見つかった点を共振点とし、共振インピーダンス  $Z_r$  と共振周波数  $f_r$  を返します。
  3. 次に見つかった点の反共振点とし、反共振インピーダンス  $Z_a$  と反共振周波数  $f_a$  を返します。
  4. 波形解析レンジの左端と共振点の間で、ピークと左側に隣接する負ピークの差の最大値  $Rpl_1$  を返します。
  5. 共振点と反共振点の間で、ピークと右側に隣接する負ピークの差の最大値  $Rpl_2$  を返します。
  6. 反共振点と波形解析レンジの右端との間で、ピークと左側に隣接する負ピークの差の最大値  $Rpl_3$  を返します。

- 記
- 波形解析レンジ内に位相  $0^\circ$  の点が 3 点以上ある場合でも、OUTPRESR? は最初の 2 点を返します。
  - 位相  $0^\circ$  点が 1 つしか無い場合は、その点を共振点とし、 $Z_a, f_a$  は 0 を返します。
  - 位相  $0^\circ$  点が無い場合は、すべてのパラメータに対し 0 を返します。

例

```
10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"ANAMODE ZTRAN;FMT MAGZP;SCAY 1"
30 OUTPUT @E5100;"CENS 70MHz,100kHz"
40 OUTPUT @E5100;"SING?"
50 ENTER @E5100;Tmp
60 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
70 OUTPUT @E5100;"OUTPRESR?"
80 ENTER @E5100;Zr,Fr,Za,Fa,R1,R2,R3
90 PRINT "Resonant: ";Zr;" [ohm] , ";Fr;" [Hz] "
100 PRINT "Anti-Resonant: ";Za;" [ohm] , ";Fa;" [Hz] "
110 PRINT "Ripple L: ";R1;" [dB] "
120 PRINT "Ripple M: ";R2;" [dB] "
130 PRINT "Ripple R: ";R3;" [dB] "
140 END
```

## OUTPRESF?

レゾネータの解析を行い、パラメータを返します。(Queryのみ)

書式 OUTPRESF?  $x_1, x_2$

ここで、

| レジスタ | パラメタ  | 説明             |
|------|-------|----------------|
| 0.   | $x_1$ | 最大ピーク値からのダウン幅  |
| 1.   | $x_2$ | 最小負ピーク値からのアップ幅 |

戻り値  $f_s, f_p, f_{s1}, f_{s2}, f_{p1}, f_{p2}$  (計6)

ここで、

| レジスタ | パラメタ     | 説明                            |
|------|----------|-------------------------------|
| 0.   | $f_s$    | $f_{s1}$ と $f_{s2}$ の中間点の周波数  |
| 1.   | $f_p$    | $f_{p1}$ と $f_{p2}$ の中間点の周波数  |
| 2.   | $f_{s1}$ | 最大ピークから $x_1$ dBダウン点の左側の点の周波数 |
| 3.   | $f_{s2}$ | 最大ピークから $x_1$ dBダウン点の右側の点の周波数 |
| 4.   | $f_{p1}$ | 最小負ピークから $x_2$ dB上の左側の点の周波数   |
| 5.   | $f_{p2}$ | 最小負ピークから $x_2$ dB上の右側の点の周波数   |

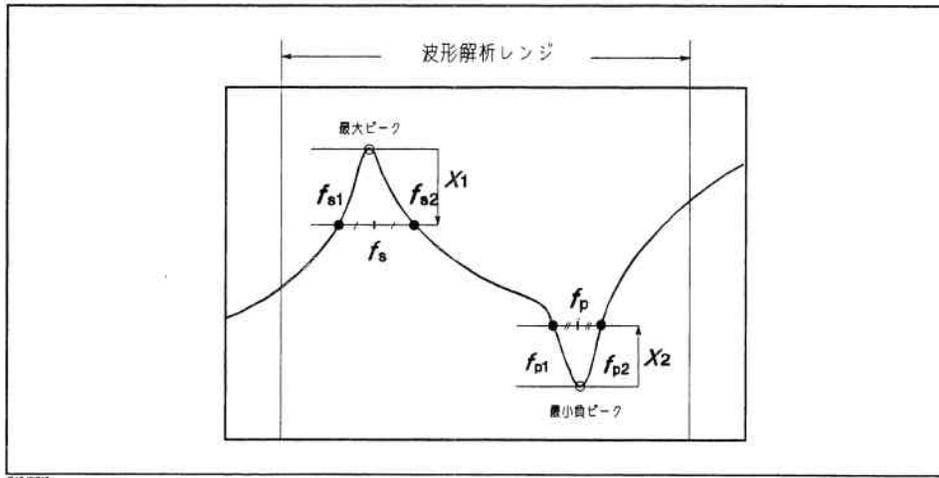


図 D-15. OUTPRESF?

説明

- OUTPRESF?が実行されると、以下のことが実行され値が戻ります。
  1. 波形解析レンジ内のピークの最大値をサーチします。
  2. 最大ピークから両側へ $x_1$ dBダウンした2点をサーチし、最初に見つかった左右の点の周波数をそれぞれ $f_{s1}, f_{s2}$ とします。
  3.  $f_{s1}$ と $f_{s2}$ の2点の中間点を $f_s$ とします。

4. 最小負ピークから両側へ  $x_2$  上の 2 点をサーチし、最初に見つかった左右の点の周波数をそれぞれ  $f_{p1}$ ,  $f_{p2}$  とします。

5.  $f_{p1}$  と  $f_{p2}$  の 2 点の中間点を  $f_p$  とします。

- 記
- 該当するピークが 1 つも見つからない場合は、すべてのパラメータへ 0 を返します。
  - 最大ピークが見つからない場合は、 $f_s$ ,  $f_{s1}$ ,  $f_{s2}$  に 0 を返します。
  - 最小負ピークが見つからない場合は、 $f_p$ ,  $f_{p1}$ ,  $f_{p2}$  に 0 を返します。
  - 引数  $x_1$  には負の値、 $x_2$  には正の値を使用します。

例

```

10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"ANAMODE GAINP;FMT LOGM"
30 OUTPUT @E5100;"CENS 60.06MHz, 20kHz"
40 OUTPUT @E5100;"SING?"
50 ENTER @E5100;Tmp
60 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
70 OUTPUT @E5100;"OUTPRESF? -3dB,3dB"
80 ENTER @E5100;Fs,Fp,Fs1,Fs2,Fp1,Fp2
90 PRINT "Series-Resonant: ";Fs;" [Hz]"
100 PRINT "Pararel-Resonant: ";Fp;" [Hz]"
110 END

```

## OUTPCERR?

セラミック振動子のパラメータを返します。(Queryのみ)

書式 OUTPCERR?

戻り値  $Z_r, f_r, Z_a, f_a, Rpl_1, Rpl_2, Rpl_3$  (計7)

ここで、

| レジスタ | パラメタ    | 説明                    |
|------|---------|-----------------------|
| 0.   | $Z_r$   | 共振インピーダンス             |
| 1.   | $f_r$   | 共振周波数                 |
| 2.   | $Z_a$   | 反共振インピーダンス            |
| 3.   | $f_a$   | 反共振周波数                |
| 4.   | $Rpl_1$ | 共振点の右の範囲で、左側リップルの最大値  |
| 5.   | $Rpl_2$ | 共振点と反共振点の間の右側リップルの最大値 |
| 6.   | $Rpl_3$ | 反共振点の左の範囲で、左側リップルの最大値 |

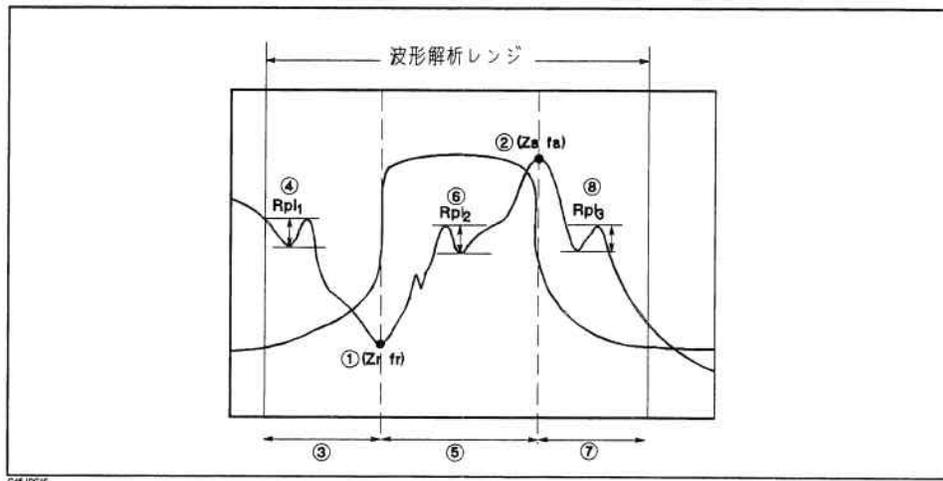


図 D-16. OUTPCERR?

### 説明

■ OUTPCERR?が送られると、HP E5100A/B は以下のことを実行します。

1. 解析レンジ内の負ピークの最小値を共振点とし、共振インピーダンス  $Z_r$  と共振周波数  $f_r$  を返します。
2. 解析レンジ内のピークの最大値を反共振点とし、反共振インピーダンス  $Z_a$  と反共振周波数  $f_a$  を返します。
3. 波形解析レンジの左端と共振点の間で、ピークと左側に隣接する負ピークの差の最大値  $Rpl_1$  を返します。
4. 共振点と反共振点の間で、ピークと右側に隣接する負ピークの差の最大値  $Rpl_2$  を返します。
5. 反共振点と波形解析レンジの右端との間で、ピークと左側に隣接する負ピークの差の最大値  $Rpl_3$  を返します。

### 記

- OUTPCERR?がリップルを見つけれない場合は、0を返します。

例

```

10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"ANAMODE ZTRAN;FMT MAGZP;SCAY 1"
20 OUTPUT @E5100;"CENS 60.02MHz,20kHz"
30 OUTPUT @E5100;"SING?"
40 ENTER @E5100;Tmp
50 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
60 OUTPUT @E5100;"OUTPCERR?"
70 ENTER @E5100;Zr,Fr,Za,Fa,R1,R2,R3
80 PRINT "Resonant: ";Zr;"[ohm], ";Fr;"[Hz] "
90 PRINT "Anti-Resonant: ";Za;"[ohm], ";Fa;"[Hz] "
100 PRINT "Ripple L: ";R1;"[dB] "
110 PRINT "Ripple M: ";R2;"[dB] "
120 PRINT "Ripple R: ";R3;"[dB] "
130 END

```

インスツルメント BASIC 用

```

10 ASSIGN @E5100; TO 800
20 OUTPUT @E5100;"ANAMODE ZTRAN;FMT MAGZ;SCAY 1"
30 OUTPUT @E5100;"CENS ";6.002E+7,20000.
40 EXECUTE "SING?"
50 EXECUTE "ANAOCH1"
60 EXECUTE "ANARFULL"
70 EXECUTE "ANAODATA"
80 EXECUTE "OUTPCERR?"
90 PRINT "Resonant: ";READIO(8,0);"[ohm], ";READIO(8,1);"[Hz] "
100 PRINT "Anti-Resonant: ";READIO(8,2);"[ohm], ";READIO(8,3);"[Hz] "
110 PRINT "Ripple L: ";READIO(8,4);"[dB] "
120 PRINT "Ripple M: ";READIO(8,5);"[dB] "
130 PRINT "Ripple R: ";READIO(8,6);"[dB] "
140 END

```

## EQUCPARA?

クリスタル振動子の6素子等価回路のパラメータを出力します。(Queryのみ)

書式 EQUCPARA?

戻り値  $C_0, C_1, L_1, R_1, G_0, R_0$  (計6)

ここで、

| レジスタ | パラメタ  | 説明             |
|------|-------|----------------|
| 0.   | $C_0$ | 並列容量           |
| 1.   | $C_1$ | モーシヨナル容量       |
| 2.   | $L_1$ | モーシヨナル・インダクタンス |
| 3.   | $R_1$ | モーシヨナル抵抗       |
| 4.   | $G_0$ | 電極間コンダクタンス     |
| 5.   | $R_0$ | 電極抵抗           |

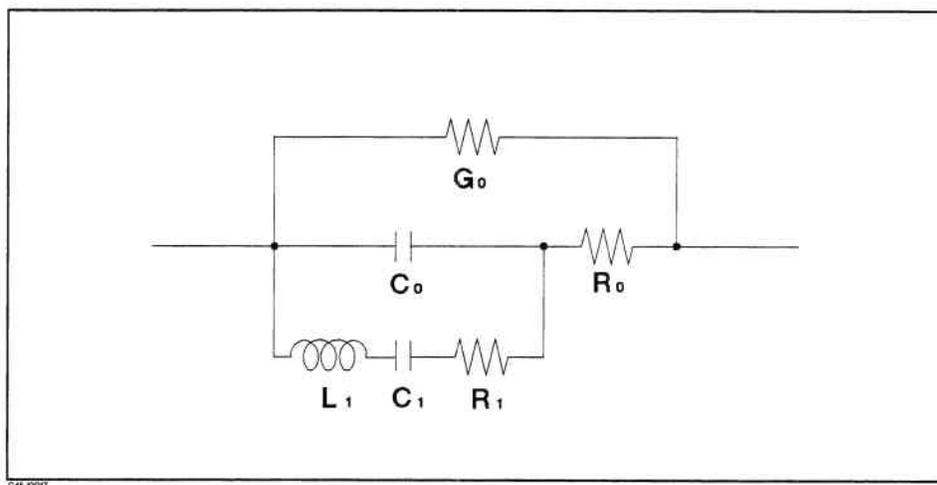


図 D-17. クリスタル振動子の6素子等価回路

### 説明

■ EQUCPARA?が送られると、HP E5100A/B は以下のことを実行します。

1. アドミタンス特性円線図を描きます。
2. コンダクタンスの最大値をもとめ、 $G_{max}$ とします
3. コンダクタンスが最大値の半分になる円上の2点を、 $f_1, f_2$ とします。(ただし、 $f_1 < f_2$ )
4. 式、 $f_s = \sqrt{f_1 \times f_2}$  から、 $f_s$ を求めます。
5.  $f_s$ におけるサセプタンスを  $B_{f_s}$ とします。
6. 式、 $\omega_s = 2 \times \pi \times f_s$  から、 $\omega_s$ をもとめます
7. 並列共振点の近くで位相が  $0^\circ$ になる点の周波数を  $f_a$ とし、その点のコンダクタンスを  $G_a$ とします。
8. 式、 $\omega_a = 2 \times \pi \times f_a$  から、 $\omega_a$ を求めます。
9. 直列共振点の近くで位相が  $0^\circ$ になる点の周波数を  $f_r$ とします。

10. 以上で求めたパラメータから、以下の式をつかって各項目を算出します。

$$\begin{aligned}
 Q_s &= \frac{f_s}{f_2 - f_1} & C_o' &= \frac{B_1 + B_2}{2\omega_s} \\
 L_1 &= \frac{Q_s}{\omega_s G_{max}} & R_1 &= \frac{C_o'}{C_o G_{max}} \\
 C_1 &= \frac{G_{max}}{\omega_s Q_s} & R_o &= \frac{1}{G_{max}} - R_1 \\
 C_o &= \frac{B_{fs}}{\omega_s} & G_o &= G_a - \frac{R_1 \omega_a^2 C_o^2}{1 + R_o R_1 \omega_a^2 C_o^2}
 \end{aligned}$$

\* "EQUCPARA?" は、位相 0° の点が測定値の中に存在しないときは、その点を補間して求めます。

- コンダクタンスの測定データのピークのなかで、最大値 ( $f_{Bmax}$ ) と最小値 ( $f_{Bmin}$ ) 間の測定ポイント数が 10 点未満の場合、EQUCPARA? は指定したポイント数を使ってアドミタンス円の近似を行います。円は最低 3 ポイントあれば近似できるので、解析時間の短縮のために、任意のポイント数を EQUM コマンドにより指定することができます。
- EQUCPARA? が円近似を失敗した場合は、すべてのパラメータに 0 が返ります。
- 解析するポイントが 2 点しか無い場合は、EQUCPARA? は 4 素子等価回路のパラメータを返します。この場合、EQUCPARA? は  $G_o$  と  $R_o$  については 0 を返します。
- 解析するポイントが 1 点しか無い場合は、EQUCPARA? はすべてのパラメータについて 0 を返します。

**EQUM value** EQUCPARA? と EQUCPARS? が円近似を行う時に使用するポイント数を指定します。  
 EQUCPARA? (または EQUCPARS?) は、測定ポイントを指定した数まで減らして、円近似を行います。EQUM が測定ポイント数より大きい場合は、EQUCPARA? はすべてのポイントを使用して円近似を行います。初期設定値は 8 です。  
 value 2~1601

- 記例**
- このコマンドは、インスツルメント BASIC の EXECUTE コマンドで実行可能です。
- ```

10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"ANAMODE ZTRAN;FMT MAGZP;SCAY 1"
20 OUTPUT @E5100;"CENS 60.06MHz,20kHz"
30 OUTPUT @E5100;"SING?"
50 ENTER @E5100;Tmp
60 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
70 OUTPUT @E5100;"EQUCPARA?"
80 ENTER @E5100;CO,C1,L1,R1,GO,RO
90 PRINT "CO: ";CO;" C1: ";C1
100 PRINT "L1: ";L1;" R1: ";R1
110 PRINT "GO: ";GO;" RO: ";RO
120 END
  
```

EQUCPARA5?

クリスタル振動子の6素子等価回路のパラメータを出力します。EQUCPARAと同じ等価回路で解析しますが、G0を表示しません。解析範囲に共振周波数(F_r)を含んでいない場合、EQUCPARAは、WARNINGを表示しますが、EQUCPARA5は、表示しません。(Queryのみ)

書式 EQUCPARA5?

戻り値 C_0, C_1, L_1, R_1, R_0 (計5)

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	C_0	並列容量
1.	C_1	モーシヨナル容量
2.	L_1	モーシヨナル・インダクタンス
3.	R_1	モーシヨナル抵抗
4.	R_0	電極抵抗

EQUCPARS?

クリスタル振動子の 6 素子等価回路のパラメータを出力します。(Query のみ)

書式 EQUCPARS?

戻り値 $C_0, C_1, L_1, R_1, f_s, f_a, f_r, f_1^*, f_2^*, G_0, R_0$ (計 11)

* $f_1 < f_2$

各パラメータについての詳細は、「EQUCPARA?」を参照してください。

記 ■ このコマンドは、インスツルメント BASIC の EXECUTE コマンドで実行可能です。

EQUCO? value

指定周波数での、等価回路パラメータ C_0 (並列容量) を返します。(Queryのみ)

書式 EQUCO? value

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	value	C_0 を求める周波数

戻り値 C_0

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	C_0	並列容量

説明 ■ C_0 は、以下の式を使って求められます。

$$C_0 = \frac{B_s}{\omega_s}$$

ここで、

B_s f_s 上の点の虚数部
 ω_s $2\pi f_s$
 f_s コマンドの引数で与えられた周波数

■ インピーダンス変換が選択されている場合は、 C_0 は以下の式を使って求められます。

$$C_0 = \frac{-1}{B_s \times \omega_s}$$

記 ■ インピーダンス変換が選択されているときに、 B_s が0になる場合は、EQUCO?は0を返します。

■ このコマンドは、インストゥルメント BASIC の EXECUTE コマンドで実行可能です。

例

```
10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"ANAMODE ZTRAN;FMT MAGZP;SCAY 1"
30 OUTPUT @E5100;"CENS 60.06MHz, 20kHz"
40 OUTPUT @E5100;"SING?"
50 ENTER @E5100;Tmp
60 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA"
70 OUTPUT @E5100;"EQUCO? 60.06MHz"
80 ENTER @E5100;C0
90 PRINT "C0:";C0
100 END
```

EQUCPARS4?

クリスタル振動子の4素子等価回路パラメータを返します。(Queryのみ)

書式 EQUCPARS4?

戻り値 $C_0, C_1, L_1, R_1, f_s, f_a, f_r, f_1, f_2$ (計9)

ここで、

レジスタ	パラメタ	説明
0.	C_0	並列容量
1.	C_1	モーシヨナル容量
2.	L_1	モーシヨナル・インダクタンス
3.	R_1	モーシヨナル抵抗
4.	f_s	モーシヨナル (直列) 共振周波数
5.	f_a	反共振周波数
6.	f_r	共振周波数
7.	f_1	コンダクタンスが最大値の 1/2 になる点の周波数
8.	f_2	コンダクタンスが最大値の 1/2 になる点の周波数 (ただし、 $f_1 < f_2$)

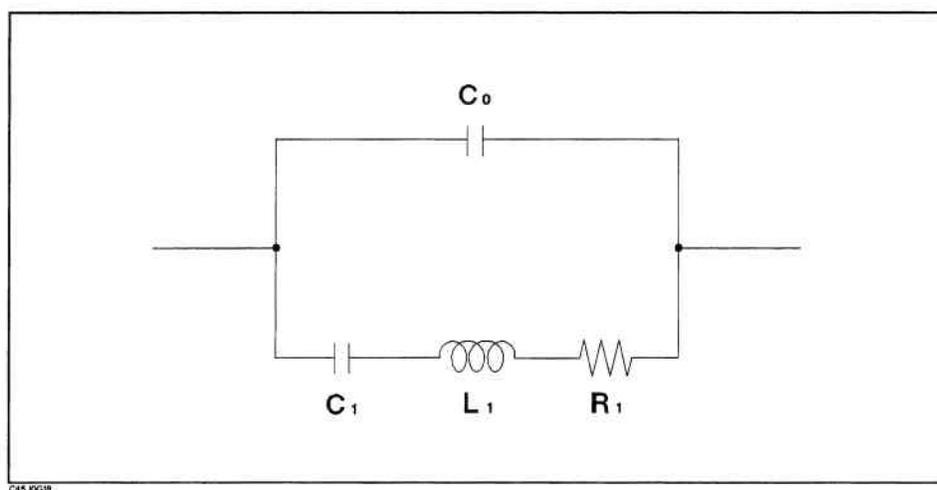


図 D-18. クリスタル振動子の4素子等価回路

説明

■ EQUCPARS4?が送られると、本器は以下のことを実行して値を返します。

1. アドミタンス特性円線図を描きます。(図 D-19)
2. コンダクタンスが最大値の半分になる円上の2点を、 f_1, f_2 とします。ただし、 $f_1 < f_2$ です。
3. コンダクタンスの最大値をもとめ、 G_{max} とし、その周波数を

$$f_s = \sqrt{f_1 \times f_2}$$

とします

4. 並列共振点の近くで位相が 0° になる点の周波数を f_a とします。

5. 直列共振点の近くで位相が 0° になる点の周波数を f_r とします。
6. 以上で求めたパラメータから、以下の式をつかって各項目を算出します。

$$C_0 = \frac{f_r^2}{f_a^2 - f_r^2} \times C_1$$

$$C_1 = \frac{1}{QR_1 2\pi f_s}$$

$$L_1 = \frac{QR_1}{2\pi f_s}$$

$$Q = \left| \frac{f_s}{f_2 - f_1} \right|$$

$$R_1 = \frac{1}{G_{max}}$$

ただし、 f_a, f_r が共に存在しない場合は、以下の式で C_0 を求めます。

$$C_0 = \frac{B_{fs}}{2\pi f_s}$$

ここで、 B_{fs} は G_{max} 点でのサセプタンス値です。

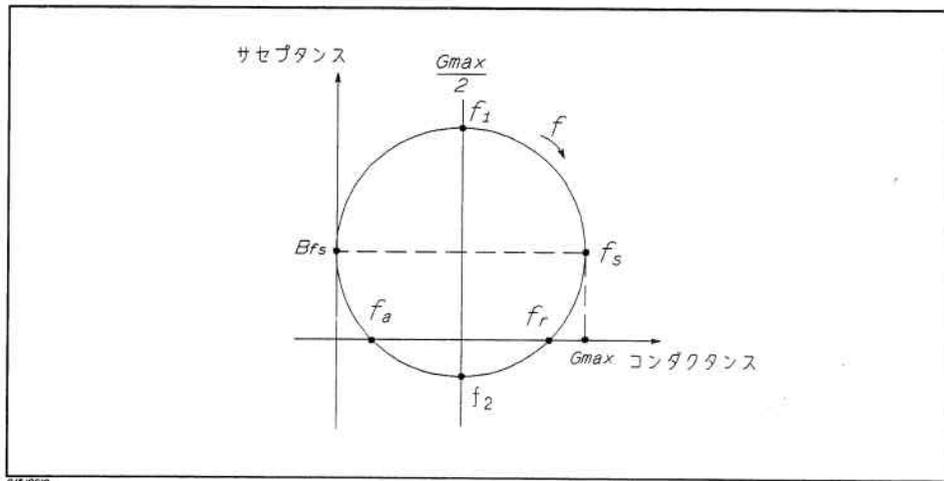


図 D-19. アドミタンス特性円線図

```

例
10 ASSIGN @E5100 TO 717
20 OUTPUT @E5100;"ANAMODE ZTRAN;FMT MAGYP;SCAY 1"
20 OUTPUT @E5100;"CENS 60.06MHz,20kHz"
30 OUTPUT @E5100;"SING?"
40 ENTER @E5100;Imp
50 OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAOADATA"
60 OUTPUT @E5100;"EQUCPARS4?"
70 ENTER @E5100;CO,C1,L1,R1
80 PRINT "CO:";CO;" C1:";C1
90 PRINT "L1:";L1;" R1:";R1
100 END

```

HP 87510A 対 HP E5100A HP-IB コマンド対応表

対応表

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
*CLS	可	可
*ESE	可	可
*ESR?	可	可
*IDN?	可	可
*PCB	可	可
*RST	可	可
*SRE	可	可
*STB?	可	可
*TRG	可	可
*TST?	可	可
*WAI	可	可
ADDRCONT	可	不可
ADDRPIN	可	不可
ADDRPLOT	不可	不可
ADTOTRAC	不可	可
ANAMODE	不可	可
ANAOCH	可	可
ANAODATA	可	可
ANAOMEMO	可	可
ANARANG	可	可
ANARANGP	不可	可
ANARFULL	可	可
ANASTIMP?	不可	可
ANAPOINS?	不可	可
AR	可	不可
ASCE	不可	不可
ATTI	不可	可
ATTIAAUTO	不可	可
ATTIBAUTO	不可	可
ATTICAUTO	不可	可
ATTIRAUTO	不可	可
ATTN	可	不可
ATTW	可	可
AUTO	可	可
AVER	不可	不可

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
AVERFACT	不可	不可
AVERREST	不可	不可
BASL	不可	可
BEEPDONE	可	可
BEEPFAIL	可	可
BEEPWARN	可	可
BINCLEL	不可	不可
BINEDONE	不可	不可
BINESB	不可	不可
BINL	不可	不可
BINO	不可	不可
BINOA	不可	不可
BINOB	不可	不可
BINP	不可	不可
BINS	不可	不可
BINSADD	不可	不可
BINSEDEL	不可	不可
BINSDON	不可	不可
BINSEDI	不可	不可
BINSIZE	可	可
BINSLINE	不可	不可
BINU	不可	不可
C0	可	不可
C1	可	不可
C2	可	不可
CALCASSI	可	不可
CALCOPY	不可	可
CALI	可	可
CALIRAI	可	不可
CALIRESP	可	不可
CALIS111	可	不可
CALK	可	可
CALK7MM	不可	不可
CALKN50	不可	不可
CALKN75	不可	不可
CALKUSED	可	不可
CALN	可	不可
CALS	可	不可
CENS	可	可
CENT	可	可
CHAD	可	可
CHAIRANG	可	不可
CHAN	不可	可
CHAN1	可	可
CHAN2	可	可

E-2 HP 87510A 対 HP E5100A HP-IB コマンド対応表

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
CIN	可	可
CIVAL	不可	可
CLAD	可	不可
CLASS11	可	可
CLEL	可	可
CLEM	可	可
CLEMNU3	不可	可
CLES	可	可
CONT	可	可
CONV	可	可
CONV1DS	不可	不可
CONVMP16	可	不可
CONVMP4	可	不可
CONVMP8	可	不可
CONVOFF	可	不可
CONVYREF	可	不可
CONVYTRA	可	不可
CONVZREF	可	不可
CONVZTRA	可	不可
COPA	可	不可
COPT	可	不可
COPYRIGHT	不可	可
CORR	可	可
CORRS?	不可	可
COUC	可	可
COUT	可	可
CRED	可	可
CURD?	可	可
CURMPOIN?	不可	可
CWFREQ	可	可
DATAM	不可	可
DATAMN	不可	可
DATAM3TER	可	不可
DATAMNONE	可	不可
DATAMTHRU	可	不可
DATI	不可	可
DAYMYEAR	可	可
DCBUS	可	不可
DEFS	可	不可
DELA	可	可
DELO	可	可
DELR	可	可
DELRFIXM	可	可
DESTOFF	可	不可
DESTON	可	不可

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
DFLT	不可	不可
DIN	可	可
DISA	可	可
DISAALLB	可	不可
DISAALLI	可	可
DISABASS	可	可
DISAHIHB	可	可
DISBLIST	不可	可
DISFDOS	可	不可
DISFLIF	不可	不可
DISG	可	可
DISL1	可	不可
DISL2	可	不可
DISLLIST	可	不可
DISMCTSP	可	不可
DISMMD	可	不可
DISMNUM	可	不可
DISMSTEP	可	不可
DISMSTSP	可	不可
DISMUL	可	不可
DISP	可	可
DISPDATA	可	不可
DISPDATM	可	不可
DISPDDM	可	不可
DISPDMM	可	不可
DISPMEMO	可	不可
DIST	可	不可
DONE	可	可
DOUT	可	可
DSKEY	可	可
DUAC	可	可
EDITBINL	不可	不可
EDITDONE	可	可
EDITLIML	可	不可
EDITLIS1	可	可
EDITLIS2	可	可
EDITLIST	可	可
ELED	可	可
ENKEY	可	可
EQU0?	可	可
EQUCPARA5	不可	可
EQUCPARA?	可	可
EQUCPARS4?	可	可
EQUCPARS?	可	可
EQU	可	可

E-4 HP 87510A 対 HP E5100A HP-IB コマンド対応表

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
ERRH	可	不可
ESB?	可	可
ESNB	可	可
EXET	可	可
EXPP	可	不可
EXPZP	不可	可
EXTRLOCK?	可	可
EXTT	可	可
EXTTOFF	可	不可
EXTTON	可	不可
EXTTPOIN	可	不可
FBUS	可	不可
FILC	可	可
FIRLPNOR	可	不可
FIRLPOPE	可	不可
FIRR?	可	不可
FMT	可	可
FMTMAGZDF	不可	可
FNDAUTO	可	不可
FNDMANU	可	不可
FNDVALU	可	不可
FNVNARR	可	不可
FNVNORM	可	不可
FNVOPEN	可	不可
FNVWIDE	可	不可
FORM2	可	可
FORM3	可	可
FORM4	可	可
FORM5	可	可
FREELIST	可	不可
FREO	可	不可
FULP	不可	不可
GRAE	不可	不可
GRAPCOL	不可	可
GRAPFORM	不可	可
GRODAPER	可	可
HOLD	可	可
IFBW	可	可
IFBWAUTO	可	可
IFRCH?	可	不可
IFRX1	可	不可
IFRX1X8	可	不可
IFRX64	可	不可
IFRX8X1	可	不可
IMAG	可	不可

E:HP 87510A 対
HP E5100A
HP-IB コマンド 対応表

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
INID	可	可
INP8IO	可	可
INPT?	可	可
INPUCALC{01-03}	可	可
INPUCALK	可	不可
INPUD	可	不可
INPUDATA	不可	可
INPUDATM	不可	可
INPUDATM1	可	不可
INPUDATM2	可	不可
INPUDATM3	可	不可
INPUDATM4	可	不可
INPUDATTP	可	不可
INPUFORM	可	可
INPUIFORM	不可	可
INPULOAA	可	可
INPUMEMO	不可	可
INPUMEMTP	可	不可
INPUOPEA	可	不可
INPURAW	不可	可
INPURFORM	不可	可
INPURTMEM	不可	可
INPUSHOA	可	不可
INPUTMEM	可	不可
INPUTRAC	可	可
INPUTRACB	可	可
IOPO?	可	可
KEY	可	不可
KITD	可	不可
LABERES{P I}	可	不可
LABES11{A B C}	可	不可
LABK	可	不可
LABS	可	不可
LEFL	不可	不可
LEFU	不可	不可
LIMCLEL	可	不可
LIMD	可	不可
LIMEDONE	可	不可
LIMIAMPO	可	不可
LIMILINE	可	可
LIMIMAOF	可	不可
LIMIOPOIN	可	不可
LIMIOSEND	可	不可
LIMISTIO	可	不可
LIMITEST	可	可

E-6 HP 87510A 对 HP E5100A HP-IB コマンド対応表

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
LIML	可	不可
LIMM	可	不可
LIMS	可	不可
LIMSADD	可	不可
LIMSDEL	可	不可
LIMSDON	可	不可
LIMSEDI	可	不可
LIMU	可	不可
LINFREQ	可	不可
LINM	可	不可
LINM{F P}	可	不可
LINT{DATA MEMO}	不可	不可
LISDFBASE	可	可
LISDOBASE	可	可
LISFREQ	可	可
LISSLIS1	可	可
LISSLIS2	可	可
LISV	可	不可
LMAX?	可	可
LMAXS?	可	可
LMIN?	可	可
LMINS?	可	可
LOGFREQ	可	不可
LOGM	可	不可
LOGMD	可	不可
LOGMP	可	不可
LOWLIMI	不可	可
MANTRIG	可	不可
MARD	可	可
MARKBUCK	可	可
MARKCENT	可	可
MARKCONT	可	可
MARKCOUP	可	可
MARKDISC	可	可
MARKFAUV	可	不可
MARKFSTI	可	可
MARKFVAL	可	可
MARKL	可	可
MARKMIDD	可	不可
MARKODATA	可	可
MARKOFF	可	可
MARKOMEMO	可	可
MARKPEAD	可	不可
MARKREF	可	可
MARKSPAN	可	可

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
MARKSTAR	可	可
MARKSTIM	可	不可
MARKSTOP	可	可
MARKTIME	可	可
MARKUNCO	可	可
MARKZERO	可	可
MARK{1-8}	可	可
MAXD?	可	不可
MAXPOIN?	不可	可
MAXPORT?	不可	可
MEAS	可	可
MEAS1PT?	不可	可
MEASA	可	可
MEASR	可	可
MEASTAT	可	可
MENU3	不可	可
MOD11	可	不可
MONDYEAR	可	可
MOVADARY	不可	可
MULC	不可	可
NEGL	可	可
NEXP	可	不可
NEXPK?	可	可
NEXTNPK?	不可	可
NPEAK	不可	可
NPEAKLIST?	不可	可
NPEAKSORT?	不可	可
NUMC	不可	可
NUMG	可	不可
NUMLMAX?	可	可
NUMLMIN?	可	可
NUMLMINMAX?	可	不可
OFSD	可	不可
OFSL	可	不可
OFSZ	可	不可
OPEP	可	不可
OPTI?	可	不可
OSE	可	可
OSER?	可	可
OSNT	可	可
OSPT	可	可
OSR?	可	可
OUT1ENVH	可	可
OUT1ENVL	可	可
OUT1H	可	可

E-8 HP 87510A 対 HP E5100A HP-IB コマンド対応表

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
OUT1L	可	可
OUT2ENVH	可	可
OUT2ENVL	可	可
OUT2H	可	可
OUT2L	可	可
OUT8IO	可	可
OUTAIO	可	可
OUTBIO	可	可
OUTCIO	可	可
OUTDIO	可	可
OUTEIO	可	可
OUTFIO	可	可
OUTGIO	可	可
OUTHIO	可	可
OUTPCALC{01-03}?	可	可
OUTPCALK?	可	不可
OUTPCERR?	可	可
OUTPCF2	不可	可
OUTPCFIL?	可	可
OUTPDATA?	不可	可
OUTPDATAT?	可	可
OUTPDATM	不可	可
OUTPDATTP?	可	可
OUTPERRO?	可	可
OUTPFAIP?	可	不可
OUTPFBUS?	可	不可
OUTPFILT?	可	可
OUTPFORM?	可	可
OUTPFORMP?	可	可
OUTPIFORM?	可	可
OUTPIN8IO?	可	可
OUTPINPCIO?	可	可
OUTPINPDIO?	可	可
OUTPINPEIO?	可	可
OUTPIRFORM?	可	可
OUTPIRTMEM?	可	可
OUTPITMEM?	可	不可
OUTPLIMF?	可	不可
OUTPLIML?	可	不可
OUTPLIMM?	可	不可
OUTPMARK?	可	可
OUTPMAX?	可	可
OUTPMEAN?	可	可
OUTPMEMO?	可	可
OUTPMEMOT?	可	可

E:HP 87510A 対
HP E5100A
HP-IB コマンド 対応表

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
OUTPMEMTP?	可	不可
OUTPMIN?	可	可
OUTPMINMAX?	可	可
OUTPMSTA?	可	可
OUTPMWID?	可	可
OUTPMWIL?	可	可
OUTPMWLF?	可	可
OUTPPEAK?	可	不可
OUTPRAW?	不可	可
OUTPRESF?	可	可
OUTPRESO?	可	可
OUTPRESR?	可	可
OUTPRFORM?	可	可
OUTPRFORMP?	不可	可
OUTPRTMEM?	可	可
OUTPRTMEMP?	不可	可
OUTPSTIM?	可	可
OUTPTESS?	可	不可
OUTPTITL?	可	可
OUTPTMEM?	可	不可
OUTPTMEMP?	可	不可
OUTPTRAC	可	可
OUTPTRACB	可	可
OUTPXF2	不可	可
OUTPXFIL?	可	可
PARS	可	可
PARSMODE	不可	可
PARSRANG	不可	可
PEADX	可	不可
PEADY	可	不可
PEAK?	可	可
PEAKLIST?	不可	可
PEAKSORT?	不可	可
PHAO	可	可
PHAS	可	可
PICIRC	不可	可
PLOALL	不可	不可
PLOC	不可	不可
PLODONLY	不可	不可
PLOGRAT	不可	不可
PLOS	不可	不可
PLOT	不可	不可
POIN	可	可
POLA	可	不可
POLE?	可	可

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
POLM	可	不可
POLMLIN	可	不可
POLMLOG	可	不可
POLMRI	可	不可
PORE	可	不可
PORTA	可	不可
PORTR	可	不可
POSL	可	可
POWDAUTO	可	不可
POWDMANU	可	不可
POWDVALU	可	不可
POWE	可	可
POWF	可	不可
POWL	可	不可
POWO?	可	不可
POWS	可	可
POWU	不可	可
PREP	可	不可
PRES	可	可
PRINALL	可	可
PRIR	不可	可
PSOFT	不可	不可
PTABORT	不可	可
PTFOVHD	可	可
PTFR	可	可
PTFRBW	可	不可
PTFRSR	可	可
PTPARA	不可	可
PTPMNUM	可	不可
PTRACK	可	可
PTREPN	不可	可
PTRUPD	可	不可
PTSTAT	可	可
PTTRGLMT	可	可
PTTRGPHS	可	可
PURG	可	可
QUAD	不可	不可
RAID	可	可
RAISOL	可	可
RAIRESP	可	可
REAL	可	不可
RECCOFF	可	不可
RECCON	可	不可
RECD	可	可
REFP	可	可

E-HP 87510A 対
HP E5100A
HP-IB コマンド 対応表

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
REFV	可	可
RESAVD	可	可
RESC	可	不可
RESD	可	不可
RESPDONE	可	可
REST	可	可
RFOPNORM	可	不可
RFOPOPEN	可	不可
RIGL	不可	不可
RIGU	不可	不可
RPLENV?	可	可
RPLHEI?	可	可
RPLLHEI?	可	可
RPLMEA?	可	可
RPLMM	不可	可
RPLPP?	可	可
RPLPPS?	可	可
RPLRHEI?	可	可
RPLVAL?	可	可
SADD	可	可
SAV1	可	可
SAVC	可	不可
SAVCA	可	可
SAVDA	不可	可
SAVDALL	可	可
SAVDASC	可	可
SAVDDAT	可	可
SAVDGRA	不可	不可
SAVDGRAP	不可	可
SAVDMNU3	不可	可
SAVDSTA	可	可
SAVEUSEK	可	不可
SAVFA	不可	可
SAVMA	不可	可
SAVRA	不可	可
SAVTA	可	可
SAVTMA	可	可
SCAC	可	不可
SCAFDATA	可	可
SCAFMEMO	可	可
SCAL	可	可
SCAPFULL	不可	不可
SCAPGL	不可	不可
SCAPGU	不可	不可
SCAU	可	不可
SCAY	不可	可

E-12 HP 87510A 対 HP E5100A HP-IB コマンド対応表

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
SDEL	可	可
SDON	可	可
SEAL	可	可
SEALMAX	可	可
SEALMIN	可	可
SEAM	可	可
SEAMAX	可	可
SEAMEAN	可	可
SEAMIN	可	可
SEAOFF	可	可
SEAPPEAK	可	可
SEAR	可	可
SEARSTOR	可	可
SEATARG	可	可
SEDI	可	可
SEET	可	可
SELD	可	不可
SERM?	可	不可
SET1PT	不可	可
SETCDATE	可	可
SETCTIME	可	可
SETZ	可	可
SINDTMEM	可	不可
SING	可	可
SINSPEAK	可	可
SMOO	可	可
SMOOAPER	可	可
SOUCOFF	可	不可
SOUCON	可	不可
SPAN	可	可
SPECRESI	可	不可
SPECRESP	可	不可
SPECS11A	可	不可
SPECS11B	可	不可
SPECS11C	可	不可
SPLD	可	可
SRCHFR	不可	可
STAN	可	不可
STAR	可	可
STAS	可	可
STAW	不可	可
STDD	可	不可
STDT	可	不可
STDTARBI	可	不可

E:HP 87510A 対
HP E5100A
HP-IB コマンド対応表

COMMAND	HP 87510A	HP E5100A
STDDELA	可	不可
STDLOAD	可	不可
STDOPEN	可	不可
STDTHOR	可	不可
STED	不可	可
STIDROUT{1-16}	可	可
STIMROUT{1-16}	可	可
STOD{DISK MEMO}	可	可
STOP	可	可
STPSIZE	可	可
STR	不可	可
SWET	可	可
SWETAUTO	可	可
SWPT	可	可
TARL?	可	可
TARLRP?	可	不可
TARSUBL?	不可	可
TARSUBR?	不可	可
TARR?	可	可
TERI	可	不可
TESC	可	不可
TEST	可	不可
THRR	可	可
TIMO	可	可
TITL	可	可
TOTIME	可	可
TRABGE	不可	可
TRABLE	不可	可
TRACK	可	可
TRAFDATA	可	可
TRAFMEMO	可	可
TRAP	可	可
TRAR	可	可
TRIGMEAS	不可	可
TRIM	不可	可
UPPD	可	可
UPPELIMI	不可	可
VELOFACT	可	不可
WIDSIN	可	不可
WIDSOUT	可	不可
WIDT	可	可
WIDV	可	可
WRIT16	可	可
WRIT24	可	可

E-14 HP 87510A 对 HP E5100A HP-IB コマンド対応表

HP 87510A 用プログラムからの変更

ここでは、HP 87510A 用に開発された HP-IB プログラムを HP E5100A/B 用書き換えるための主な要点についてまとめています。HP 87510A と HP E5100A/B の HP-IB コマンドの互換性については、付録 E に表でまとめてあります。

ここで、説明している変更点について、以下にまとめてあります。詳しくは、本文中を参照してください。

HP 87510A	HP E5100A
トリガ関連 SRQ SING	SING? TRIM SING
校正測定関連 XXXX XXXX	XXXX XXXX
データ転送 FORM2, FORM3, FORM5	外部コントローラからの入力は、FORM4 のみ可
Meas/Format AR, MEASA, MEASR LOGM, PHAS, DELA, LINM, LOGMP, LOGMD, REAL, IMAG EXPP POLAR CONVZTRA, CONVZREF, CONVYTRA, CONVYREF	互換 互換 FMT EXPP 不可 ANAMODE ZREFL, ANAMODE YREFL
解析機能 BINSLINE, BINS, BINOA, BINOB, EDITBINL EDITLIS1, EDITLIS2	不可 UPELIMI, LOWELIMI
その他 KEY	不可

トリガに関するコマンド

シングルトリガ (SRQ)

HP 87510A にシングル・トリガを入力して、掃引終了を検出する場合、SRQ を用いる必要がありました。HP E5100A/B では、SING? を用いることで、SRQ を用いる必要はありません。SING? は、トリガを入力し、掃引終了時に Query を返します。以下にプログラム例を示します。

```
OUTPUT @E5100;"SING?"
ENTER @E5100;Tmp$
```

シングル・トリガ・モード (SING)

HP 87510A で、トリガ・モードをシングル・トリガに設定するコマンド SING は、HP E5100A/B では使えません。HP E5100A/B では、TRIM SING を使用してください。

校正測定に関するコマンド

校正測定終了の検出 (*OPC?)

HP 87510A では、校正測定終了の検出に*OPC?を用いる必要がありました。HP E5100A/B では、校正測定実行のコマンドを Query コマンドで実行しますと、校正測定を開始し、終了時に Query を返します。Query で、測定終了を検出する校正測定のコマンドは以下の通りです。

- STANC? : レスポンス校正 (または 1TERM 校正) のレスポンス測定
- RAIRESP? : レスポンス&アイソレーション校正のレスポンス測定
- RAIISOL? : レスポンス&アイソレーション校正のアイソレーション測定
- CLASS11{A|B|C}? : 1ポート 3TERM 校正の OPEN 測定、SHORT 測定、LOAD 測定

使用例

```
OUTPUT @E5100;"STANC?"  
ENTER @E5100;Tmp
```

校正係数計算終了の検出 (*OPC?)

HP 87510A では、校正測定終了の検出に*OPC?を用いる必要がありました。HP E5100A/B では、校正終了のコマンドを Query コマンドで実行しますと、校正係数の算出し、終了時に Query を返します。Query で、校正終了を検出する校正測定のコマンドは以下の通りです。

- RESPDONE? : レスポンス校正終了 (または 1TERM 校正終了)
- RAID? : レスポンス&アイソレーション校正終了
- SAV1? : 1ポート 3TERM 校正終了

CH1 と CH2 の CAL データの共有

HP 87510A は、COUPLED CH が ON で、かつ MEAS (ポート選択) が CH1 と CH2 で同じ場合、CH1 で CAL を行なうと、それが CH2 にも有効になります。この場合、自動的に CORRCTION ON になります。

HP E5100A/B は、上記条件でも、CH2 には、CH1 の CAL データは有効になりません。CH2 で CH1 の CAL データを有効にするには、CALCOPY を実行します。

データ転送に関するコマンド

バイナリ転送 (FORM2, FORM3, FORM4)

HP E5100A/Bでは、外部コントローラからデータを入力する場合には、ASCII転送のみ可能です。

Meas/Formatに関するコマンド

入力ポート (AR, MEASA, MEASR)

HP 87510Aの入力ポートを設定するコマンド AR, MEASA, MEASRは、HP E5100A/Bでも使えます。ただし、HP 87510Aに無い入力ポートの設定は、MEASコマンドを用います。(以下の表を参照してください。)

表 F-1. 入力ポートに関するコマンドの互換性

対応するソフトキー	HP 87510A	HP E5100A
A/R	MEAS AR または AR	MEAS AR または AR
B/R	-	MEAS BR
C/R	-	MEAS CR
B/A	-	MEAS BA
C/A	-	MEAS CA
R/A	-	MEAS RA
A/B	-	MEAS AB
C/B	-	MEAS CB
R/B	-	MEAS RB
A/C	-	MEAS AC
B/C	-	MEAS BC
R/C	-	MEAS RC
R	MEAS R または MEASR	MEAS R または MEASR
A	MEAS A または MEASA	MEAS A または MEASA
B	-	MEAS B
C	-	MEAS C

現在の入力ポートを確認するには、MEAS?を用います。

```
OUTPUT @E5100;"MEAS?"  
ENTER @E5100;Port$
```

測定フォーマット (LOGM, PHAS, DELA, LINM, EXPP, LOGMP, LOGMD, REAL, IMAG, POLAR)

HP 87510A のフォーマットを設定するコマンド LOGM, PHAS, DELA, LINM, LOGMP, LOGMD, REAL, IMAG は、HP E5100A/B でも使えます。拡張位相表示 EXPP は、HP E5100A/B では、FMT EXPP を用います。極座標フォーマット POLAR は、HP E5100A/B では使用できません。ただし、HP 87510A に無いフォーマットの設定は、FMT コマンドを用います。(以下の表を参照してください。)

表 F-2. フォーマットに関するコマンドの互換性

対応するソフトキー	HP 87510A	HP E5100A
LOG MAG & PHASE	FMT LOGMP または LOGMP	FMT LOGMP または LOGMP
LOG MAG & DELAY	FMT LOGMD または LOGMD	FMT LOGMD または LOGMD
LIN MAG & PHASE	-	FMT LINMP
LIN MAG & DELAY	-	FMT LINMD
REAL & IMAGINARY	-	FMT RIMAG
LOG MAG	FMT LOGM または LOGM	FMT LOGM または LOGM
LIN MAG	FMT LINM または LINM	FMT LINM または LINM
PHASE	FMT PHAS または PHAS	FMT PHAS または PHAS
DELAY	FMT PHAS または PHAS	FMT PHAS または PHAS
REAL	FMT REAL または REAL	FMT REAL または REAL
IMAGINARY	FMT IMAG または IMAG	FMT IMAG または IMAG
EXPANDED PHASE	FMT EXPP または EXPP	FMT EXPP のみ。EXPP は不可
Z & PHASE z	-	FMT MAGZP
Y & PHASE y	-	FMT MAGYP
R-X	-	FMT IMPRX
G-B	-	FMT ADMGB
Z	-	FMT MAGZ
Y	-	FMT MAGY
PHASE z	-	FMT PHAZ
PHASE y	-	FMT PHAY
R	-	FMT IMPR
G	-	FMT ADMG
B	-	FMT ADMB
X	-	FMT IMPX
POLAR	POLA または FMT POLA	不可

現在のフォーマットを確認するには、FMT?を用います。

```
OUTPUT @E5100;"FMT?"
ENTER @E5100;Format$
```

インピーダンス変換 (CONVZTRA, CONVZREF, CONVYTRA, CONVYREF)

インピーダンス測定をする場合、HP 87510A は、インピーダンス変換機能 (CONV) を用いています。HP E5100A/B は、互換性を保つために CONV コマンドもサポートしていますが、測定モード (ANAMODE) をインピーダンスにして測定することを推奨します。

表 F-3. インピーダンス変換とインピーダンス測定のコマンド対応
インピーダンス変換 (HP 87510A) インピーダンス測定モード (HP E5100A)

CONVZTRA	ANAMODE ZTRAN
CONVZREF	ANAMODE ZREFL
CONVYTRA	ANAMODE ZTRAN;FMT MAGY
CONVYREF	ANAMODE ZREFL;FMT MAGY

解析機能に関するコマンド

BIN ソート (BINSLINE, BINS, BINOA, BINOB, EDITBINL)

HP E5100A/B は、BIN ソート機能をサポートしていません。

リミット・ライン編集 (EDITLIS1, EDITLIS2)

HP E5100A/B での、リミット・ライン編集のコマンド体系は、HP 87510A より簡略化されているため、互換性はありません。HP E5100A/B で、リミットラインを設定するには、UPELIMI, LOWELIMI コマンドを用います。

その他

KEY コマンド

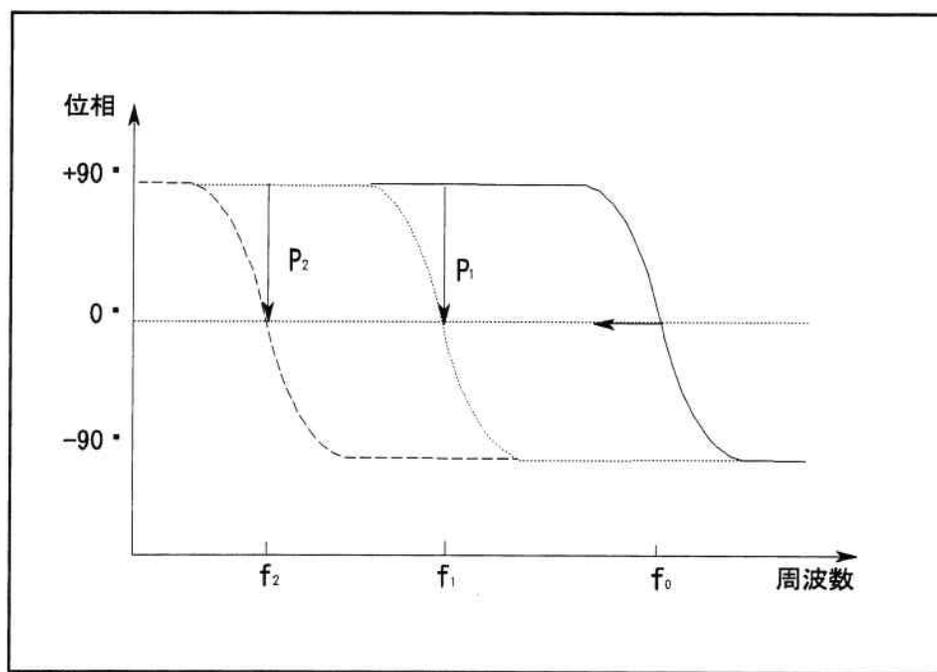
HP E5100A/B は、KEY コマンドをサポートしていません。ON KEY LABEL を出したい場合には BASL コマンドを使ってください。

オプション 022

概要

このオプションは、水晶共振子の蒸着工程における金属蒸着の制御をおこなうものです

製造工程での水晶振動子の周波数調整は、金属蒸着で行われます。水晶振動子の共振周波数は蒸着が進むにつれて下がっていきます。このオプションでは、図 G-1 で示されるように、ある設定された周波数 f_1 で位相をモニタし、測定位相が 0 以下（実際には任意の位相値が設定できます。）になったら、I/O ポートにあらかじめ決められたデータを出力します。その後、次の測定周波数 f_2 に移り測定を続け、再び設定された位相になったら、I/O ポートに別のデータを出力します。この I/O ポートの出力によって金属蒸着の量を制御することによって、金属蒸着を効率的かつ正確に行うことができます。このように、ある周波数で位相が設定位相になるまで待っているのが、このオプションの機能を待ち受け機能と呼びます。



C40S2005

図 G-1. 待ち受け機能

測定方法

待ち受け機能を使って、蒸着工程の制御を行う場合はプログラムを使って測定します。サンプルプログラムを付属のサンプルプログラム・ディスクに用意しています。ここでは、サンプルプログラムを使った測定方法を説明します。

待ち受け機能のサンプルプログラムは、以下の条件で作られています。

- π 型ネットワーク治具を使用します。
- 特性インピーダンスは、一般的な π 治具にあわせて 12.5Ω に設定しています。

このサンプル・プログラムでは、チャンネル1において、待ち受け機能を使った測定を行い、振動子の共振周波数が最終待ち受け周波数になったら、その後チャンネル2で周波数掃引測定を行い、共振周波数を確認します。

待ち受け測定では、画面右の測定点から待ち受けを開始します。そして、蒸着の進行にともなって振動子の共振周波数が下がっていきますので、それに伴って測定周波数も画面の右から左に移動していきます。これは、測定点での測定位相が 0° 以下（正確には INPUTRAC で設定した位相値）になるまで待ち受け、 0° 以下になったら、I/O ポートに決められたデータを出力し、つぎの測定点へ移って同様に待ち受けるからです。

ここでもう少し具体的なプログラムの動作説明をサンプルプログラムの初期設定の場合について説明していきます。サンプル・プログラムの初期設定については、「サンプル・プログラム・リスト」の 1750 行から 2060 行で設定していますのでそちらをご覧ください。この初期設定でのチャンネル1の状態を図 G-2 に示します。

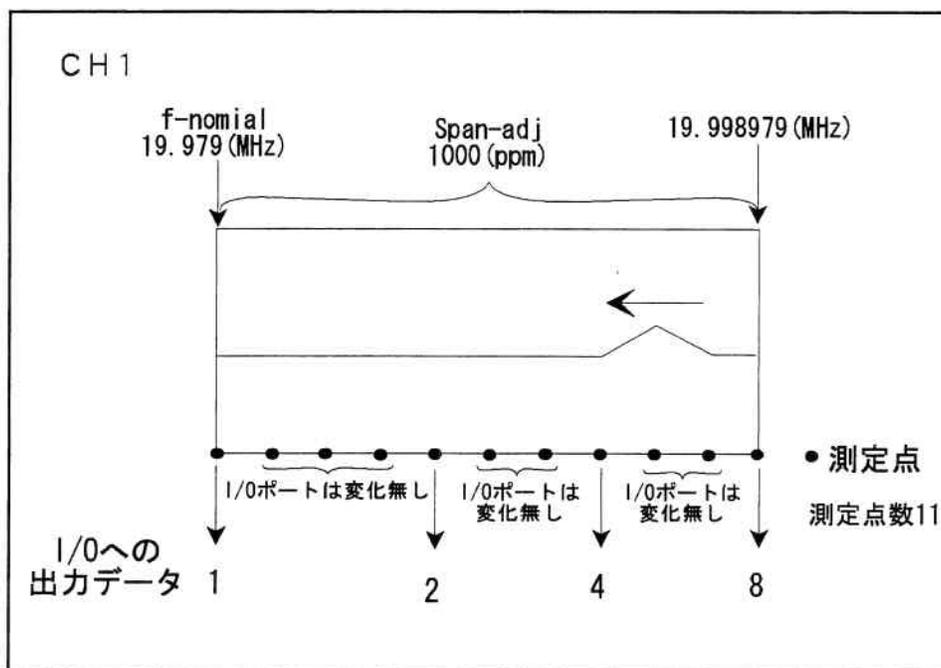


図 G-2. 初期設定での動作説明

待ち受け機能の動作例

1. 画面左端の周波数が最終待ち受け周波数になります。(19.979 MHz)
2. 画面右端の周波数は待ち受け開始周波数になります。(19.998979 MHz = $19.979 \times (1 + 1000E-6)$)

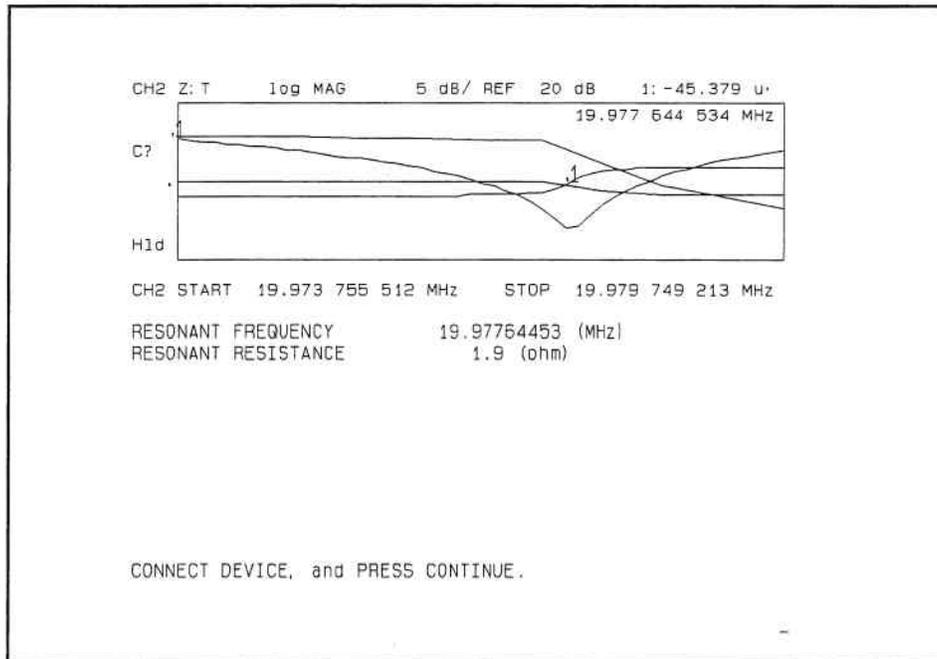
3. 画面右端の周波数で位相測定を続けます。
4. 振動子の蒸着が進み、位相が0になったら、I/Oポートに8を出力します。
5. 測定点を右から2番目点に移し、すなわち測定周波数を変えて、位相を測定します。
6. この測定点では、I/Oポートへの出力設定がされていないので、位相が0になっても、I/Oポートの出力データはそのまま変化しません。
7. 右から3番目の測定点に移り、同様に待ち受け測定を行います。
8. 右から4番目の測定点では、位相が0になったら、I/Oポートに4を出力します。
9. 以後同様に、最終待ち受け周波数になる迄、測定を続けます。

注記 どの測定点でどのようなデータをI/Oポートに出力するかは任意に設定できます。



以上のようにして、チャンネル1での待ち受け測定が終了すると、チャンネル2で通常の周波数掃引測定を行い、共振点を確認します。測定終了後に、共振周波数と共振インピーダンスを求め、画面下半分に表示します。(図 G-3)

画面上半分の測定画面はチャンネル1とチャンネル2が重なった状態で表示されていますので、4本の測定波形が表示されます。



C40S2004

図 G-3. 測定結果表示

測定に必要なパラメータ

このプログラムの実行に必要なパラメータを以下にまとめます。

- 待ち受け機能に必要なパラメータ (チャンネル1)
 - 最終待ち受け周波数
 - 待ち受け開始周波数 (最終待ち受け周波数からの比 (ppm) で入力)
 - IF バンド幅
 - 測定点数
 - 各測定点で待ち受けする位相値、および、その位相値になったときに出力するデータ。
- 周波数掃引の設定パラメータ (チャンネル2)
 - 周波数掃引スパン
 - IF バンド幅
 - 測定点数
 - 待ち受け測定を終えてから周波数掃引測定を始めるまでの待ち時間

サンプル・プログラム・リスト

サンプルプログラム 022 のリストの説明をします。このリストでは、重要な部分のみを掲載しています。

```
490  ASSIGN @E5100 TO 800
500  CLEAR @E5100
510  !
520  DIM Bin(1:20)
530  DIM Dat$(80),Lw$(20),Err$(50),Lmt_flag$(1:20)[5]
540  !
550  OUTPUT @E5100;"PRES"
560  GOSUB Setting
570  GOSUB Power_setup
580  GOSUB Set_ch1
590  GOSUB Pi_cal
600  CLEAR SCREEN
610  GOSUB Set_ch1_part2
620  OUTPUT @E5100;"COUC OFF"
630  GOSUB Setup_monitor
640  GOSUB Set_ch2
650  GOSUB Measurement
660  !
670  STOP
680  !
690  !
700  !
710  ! ***** SUBROUTINES *****
720  !
730  ! ***** DEFAULT VALUES *****
740  !
750  Default_set: !
760  ZO=12.5
770  F_nominal=19.979 ! (MHz)
780  Span_adj=1000 ! (ppm)
790  Span_fr=100 ! (ppm)
800  Ifbw1=1000 ! (Hz)
```

```

810 Ifbw2=1000      ! (Hz)
820 Nop1=11        ! NOP for CH1
830 Nop2=51        ! NOP for CH2
840 Wait_check=100 ! WAIT TIME for Fr check after EVAPOLATION
850 RETURN
860 !
870 !
880 Default_power: !
890 W=10           ! POWER = 10 (uW)
900 R=10           ! CI = 10 (ohm)
910 RETURN
920 !
930 !
940 Lmt_flag:     !
950 !
960 !     Lmt,Flag
970 ! -----
980 DATA "O,ON", "0000000000000001" ! 1
990 DATA "O,OFF"
1000 DATA "O,OFF"
1010 DATA "O,OFF"
1020 DATA "O,ON", "0000000000000010" ! 2
1030 DATA "O,OFF"
1040 DATA "O,OFF"
1050 DATA "O,ON", "0000000000000100" ! 4
1060 DATA "O,OFF"
1070 DATA "O,OFF"
1080 DATA "O,ON", "0000000000001000" ! 8
1090 !
1100 !
1110 !
1120 ! *****
1130 !
1140 Setting:     !
1150 !
1160 GOSUB Default_set
1170 ! OUTPUT @E5100;"OSE 16384;OSWT 16384;*SRE 128"
      ! SET INTERRUPT for DATA TRANSFER between WA and EXT PC
1180 OUTPUT @E5100;"*CLS"
1190 OUTPUT @E5100;"DISAHIB"
1200 OUTPUT @E5100;"CHAN1;HOLD"
1210 OUTPUT @E5100;"TRAP OFF"
1220 OUTPUT @E5100;"CHAN2;HOLD"
1230 OUTPUT @E5100;"TRAP OFF"
1240 OUTPUT @E5100;"CHAN1"
1250 OUTPUT @E5100;"DUAC ON"
1260 OUTPUT @E5100;"COUC ON"
1270 OUTPUT @E5100;"LINFREQ"
1280 INPUT "Nominal frequency (MHz) ?",F_nominal
1290 F_nominal=F_nominal*1.E+6
1300 INPUT "Adjustment Span (ppm) ?",Span_adj
1310 Span_adj=Span_adj/1.E+6
1320 Span_adj=F_nominal*Span_adj
1330 Startf=F_nominal
1340 Stopf=F_nominal+Span_adj
1350 INPUT "Span for Fr check (ppm) ?",Span_fr
1360 Span_fr=Span_fr/1.E+6
1370 Span_fr=F_nominal*Span_fr
1380 INPUT "IFBW at CH1 (Hz) ?",Ifbw1
1390 INPUT "IFBW at CH2 (Hz) ?",Ifbw2
1400 ! INPUT "NOP for EVAPOLATION at CH1 ? ",Nop1
1410 INPUT "NOP for Fr check at CH2 ? ",Nop2
1420 INPUT "WAIT TIME after EVAPOLATION (msec) ?",Wait_check
1430 Wait_check=Wait_check/1000
1440 EXECUTE "ANAOCH2"
1450 EXECUTE "ANAO DATA"

```

```

1460 EXECUTE "ANARFULL"
1470 RETURN
1480 !
1490 !
1500 Power_setup: !
1510 GOSUB Default_power
1520 INPUT "POWER (uW)",W
1530 W=W/1.E+6
1540 INPUT "RESONANT RESISTANCE (ohm) ",R
1550 !
1560 ! Power level calculation
1570 !
1580 Pi_r3=12.5
1590 R0=50
1600 R1=50
1610 R2=50
1620 R3=83.3
1630 R4=159
1640 R5=66.2
1650 R6=14.2
1660 Pi_r2=R6*(R3*R4+R5*(R3+R4))/(R3*R4+(R3+R4)*(R5+R6))
1670 VO_a=(Pi_r2+R+Pi_r3)*SQRT(W/R)
1680 Vp=(R3*R4+(R3+R4)*(R5+R6))/(R4*R6)*VO_a
1690 VO=(R0+R1+R2)/(R1+R2)*Vp
1700 V1=VO/4
1710 Power=10*LGT(1000*V1^2/50)
1720 RETURN
1730 !
1740 !
1750 Set_ch1:!
1760 OUTPUT @E5100;"CHAN1;AR;LOGMP"
1770 OUTPUT @E5100;"HOLD"
1780 OUTPUT @E5100;"POWE ";Power
1790 OUTPUT @E5100;"STAR ";Startf-(Span_fr)*(7/8) ! SET START FREQ for CAL
1800 OUTPUT @E5100;"STOP ";Stopf
1810 OUTPUT @E5100;"POIN ";Nop1
1820 OUTPUT @E5100;"IFBW ";Ifbw1
1830 OUTPUT @E5100;"DISG OFF"
1840 OUTPUT @E5100;"SWED DOWN"
1850 RETURN
1860 !
1870 !
1880 Set_ch1_part2:!
1890 OUTPUT @E5100;"STAR ";Startf
1900 RETURN
1910 !
1920 !
1930 Set_ch2:!
1940 OUTPUT @E5100;"CHAN2;AR;LOGMP"
1950 OUTPUT @E5100;"HOLD"
1960 ! OUTPUT @E5100;"POWE ";Power
1970 ! OUTPUT @E5100;"LINFREQ"
1980 OUTPUT @E5100;"STOP ";Startf+(Span_fr)*(1/8) ! SET STOP FREQ for CH2 based on START FREQ at CH1
1990 OUTPUT @E5100;"STAR ";Startf-(Span_fr)*(7/8)
2000 OUTPUT @E5100;"POIN ";Nop2
2010 OUTPUT @E5100;"IFBW ";Ifbw2
2020 OUTPUT @E5100;"DISG OFF"
2030 OUTPUT @E5100;"SETZ ";Z0
2040 OUTPUT @E5100;"CONVZTRA"
2050 RETURN
2060 !
2070 !
2080 ! ***** MONITOR FUNCTION SETUP *****
2090 !
2100 Setup_monitor:! MONITOR function setip
2110 !

```

```

2120 Start_pt=1          ! Set Start Point
2130 Stop_pt=Nop1       ! Set Stop Point
2140 !
2150 OUTPUT @E5100;"WRIT16" ! Set the Number of PIN of I/O Port
2160 !
2170 RESTORE Lmt_flag
2180 !
2190 FOR I=Start_pt TO Stop_pt
2200   READ Lmt_flag$(I)
2210   OUTPUT @E5100;"INPUTRAC "&VAL$(I)&","&Lmt_flag$(I)
                                     ! Set I/O output Points
2220   IF Lmt_flag$(I)[3;2]="ON" THEN
2230     READ Lw$
2240     Bin(I)=DVAL(Lw$,2)
2250     OUTPUT @E5100;"INPUTRACB "&VAL$(I)&","1,";Bin(I)
                                     ! Set I/O output info
2260   ELSE
2270     OUTPUT @E5100;"INPUTRACB "&VAL$(I)&","1,0"
2280   END IF
2290 NEXT I
2300 !
2310 OUTPUT @E5100;"TRAR ";Start_pt,Stop_pt
2320 OUTPUT @E5100;"TRAFMEMO"
2330 OUTPUT @E5100;"TRAP ON"
2340 !
2350 RETURN
2360 !
2370 !
2380 ! ***** MEASUREMENT *****
2390 !
2400 Measurement: !
2410 !
2420 LOOP
2430   DISP "CONNECT DEVICE, and PRESS CONTINUE."
2440   PAUSE
2450   DISP "MEASURING"
2460   !
2470   OUTPUT @E5100;"UPDD OFF"
2480   OUTPUT @E5100;"CHAN1"
2490   OUTPUT @E5100;"UPDD ON"
2500   EXECUTE "SING"
2510   !
2520   WAIT Wait_check
2530   !
2540   OUTPUT @E5100;"UPDD OFF"
2550   OUTPUT @E5100;"CHAN2"
2560   OUTPUT @E5100;"UPDD ON"
2570   EXECUTE "SING"
2580   !
2590   GOSUB Analysis
2600   GOSUB Printing
2610 END LOOP
2620 !
2630 RETURN
2640 !
2650 ! *****
2660 !
2670 Analysis: !
2680 EXECUTE "OUTPRES0?"
2690 Ci=READIO(8,0)
2700 Fr=READIO(8,1)
2710 RETURN
2720 !
2730 !
2740 Printing: !
2750 CLEAR SCREEN

```

```

2760 PRINT USING "25A,4D.8D,6A";"RESONANT FREQUENCY ";Fr/1.E+6;" (MHz)"
2770 PRINT USING "25A,5X,6D.D,6A";"RESONANT RESISTANCE ";Ci;" (ohm)"
2780 RETURN
2790 !
2800 !
2810 !
2820 ! ***** CALIBRATION *****
2830 !
2840 Pi_cal: !
2850 !
2860 GOSUB Declarations
2870 GOSUB Setup_pi
2880 GOSUB Ckt_const_pi
2890 GOSUB Modify_calkit
2900 GOSUB Meas_pi
2910 RETURN
2920 !
2930 Declarations: !
2940 INTEGER Yes_pi,No_pi,Ans_pi
2950 Yes_pi=1
2960 No_pi=0
2970 INTEGER Open_pi,Short_pi,Load_pi
2980 Open_pi=1
2990 Short_pi=2
3000 Load_pi=3
3010 Maxstd_pi=3
3020 INTEGER RO_pi,CO_pi,LO_pi,Fc_pi
3030 RO_pi=1
3040 CO_pi=2
3050 LO_pi=3
3060 Fc_pi=4
3070 Maxele_pi=4
3080 INTEGER Real_pi,Imag_pi
3090 Real_pi=1
3100 Imag_pi=2
3110 File_pi$="PI_DATA"
3120 INTEGER Nop_pi
3130 REAL Const_pi(1:3,1:4)! (STD TYPE, L C R Fc)
3140 !
3150 RETURN
3160 !
3170 !*****
3180 ! SET UP INSTRUMENT
3190 !*****
3200 Setup_pi: !
3210 OUTPUT @E5100;"DISAHIB"
3220 RETURN
3230 !
3240 !*****
3250 ! EQUIVALENT CIRCUIT CONSTANTS
3260 !*****
3270 Ckt_const_pi: !
3280 GOSUB Init_const_pi
3290 Modify_pi=No_pi
3300 LOOP
3310 PRINT "CONSTANTS"
3320 PRINT ""
3330 PRINT "OPEN CO",Const_pi(Open_pi,CO_pi);"pF"
3340 PRINT "SHORT RO",Const_pi(Short_pi,RO_pi);"Ohm"
3350 PRINT "SHORT LO",Const_pi(Short_pi,LO_pi);"nH"
3360 PRINT "LOAD RO",Const_pi(Load_pi,RO_pi);"Ohm"
3370 PRINT "LOAD LO",Const_pi(Load_pi,LO_pi);"nH"
3380 !
3390 Ans_pi=No_pi
3400 INPUT "MODIFY ? (Yes=1,No=0,DEFAULT=0)",Ans_pi
3410 EXIT IF Ans_pi=Yes_pi

```

```

3420      !
3430      !
3440      ! MODIFY
3450      !
3460      Modify_pi=Yes_pi
3470      INPUT "OPEN CO (pF)",Const_pi(Open_pi,CO_pi)
3480      INPUT "SHORT RO (Ohm)",Const_pi(Short_pi,RO_pi)
3490      INPUT "SHORT LO (nH)",Const_pi(Short_pi,LO_pi)
3500      INPUT "LOAD RO (Ohm)",Const_pi(Load_pi,RO_pi)
3510      INPUT "LOAD LO (nH)",Const_pi(Load_pi,LO_pi)
3520      !
3530      END LOOP
3540      !
3550      IF Modify_pi THEN GOSUB Backup_pi
3560      !
3570      ! UNIT CONVERSION
3580      !
3590      ! pF --> F
3600      Const_pi(Open_pi,CO_pi)=Const_pi(Open_pi,CO_pi)*1.E-12
3610      ! nH --> H
3620      Const_pi(Short_pi,LO_pi)=Const_pi(Short_pi,LO_pi)*1.E-9
3630      Const_pi(Load_pi,LO_pi)=Const_pi(Load_pi,LO_pi)*1.E-9
3640      !
3650      ! NORMALIZE BY CHARACTERISTIC IMPEDANCE
3660      !
3670      REAL ZO_pi
3680      OUTPUT @E5100;"SETZ?"
3690      ENTER @E5100;ZO_pi
3700      !
3710      Const_pi(Open_pi,CO_pi)=Const_pi(Open_pi,CO_pi)*ZO_pi
3720      Const_pi(Short_pi,CO_pi)=Const_pi(Short_pi,CO_pi)/ZO_pi
3730      Const_pi(Short_pi,CO_pi)=Const_pi(Short_pi,CO_pi)/ZO_pi
3740      Const_pi(Load_pi,CO_pi)=Const_pi(Load_pi,CO_pi)/ZO_pi
3750      Const_pi(Load_pi,CO_pi)=Const_pi(Load_pi,CO_pi)/ZO_pi
3760      !
3770      RETURN
3780      !
3790      Init_const_pi: !
3800      ON ERROR GOTO Cannot_open_pi
3810      !
3820      ! FROM BACKUP DATA FILE
3830      !
3840      ASSIGN @File_pi TO File_pi$
3850      ENTER @File_pi;Const_pi(*)
3860      ASSIGN @File_pi TO *
3870      OFF ERROR
3880      GOTO Getdata_end_pi
3890      Cannot_open_pi: !
3900      OFF ERROR
3910      DISP "FILE NOT FOUND. USE CURRENT SETTING."
3920      File_notfound: !
3930      LOOP
3940      ON KEY 1 LABEL "      E5100A  DEFAULT" GOTO E5100a_data
3950      ON KEY 5 LABEL "      87510A  DEFAULT" GOTO Hp87510a_data
3960      END LOOP
3970      !
3980      E5100a_data: !
3990      OUTPUT @E5100;"CALKOC?"
4000      ENTER @E5100;Const_pi(Open_pi,CO_pi)
4010      OUTPUT @E5100;"CALKSRS?"
4020      ENTER @E5100;Const_pi(Short_pi,RO_pi)
4030      OUTPUT @E5100;"CALKSLS?"
4040      ENTER @E5100;Const_pi(Short_pi,LO_pi)
4050      OUTPUT @E5100;"CALKLS?"
4060      ENTER @E5100;Const_pi(Load_pi,RO_pi)
4070      OUTPUT @E5100;"CALKLLS?"

```

```

4080 ENTER @E5100;Const_pi(Load_pi,LO_pi)
4090 RETURN
4100 !
4110 Hp87510a_data: !
4120 RETURN
4130 !
4140 !*****
4150 ! RE-SAVE BACKUP DATA FILE
4160 !*****
4170 Backup_pi: !
4180   Ans_pi=Yes_pi
4190   INPUT "SAVE THOSE DATA ? (YES=1,NO=0,DEFAULT=1)",Ans_pi
4200   IF Ans_pi=No_pi THEN RETURN
4210   !
4220   ON ERROR GOSUB Createfile_pi
4230   ASSIGN @File_pi TO File_pi$
4240   OFF ERROR
4250   !
4260   ON ERROR GOTO Create_err_pi
4270   OUTPUT @File_pi;Const_pi(*)
4280   OUTPUT @File_pi;END
4290   ASSIGN @File_pi TO *
4300   OFF ERROR
4310   GOTO Backup_end_pi
4320 Create_err_pi: !
4330   OFF ERROR
4340   PRINT "CAN'T CREATE BAKC-UP DATA FILE"
4350 Backup_end_pi: !
4360 RETURN
4370 !
4380 Createfile_pi: !
4390 ! REAL IS 8 BYTES
4400   CREATE BDAT File_pi$,Maxstd_pi*Maxele_pi,8
4410 RETURN
4420 !
4430 !*****
4440 ! MODIFY CAL KIT
4450 !*****
4460 Modify_calkit: !
4470 IF Modify_pi THEN
4480   PRINT "MODIFYING..."
4490   OUTPUT @E5100;"CALKOCP ";Const_pi(Open_pi,CO_pi)
4500   OUTPUT @E5100;"CALKSRS ";Const_pi(Short_pi,RO_pi)
4510   OUTPUT @E5100;"CALKSLS ";Const_pi(Short_pi,LO_pi)
4520   OUTPUT @E5100;"CALKLRs ";Const_pi(Load_pi,RO_pi)
4530   OUTPUT @E5100;"CALKLLS ";Const_pi(Load_pi,LO_pi)
4540 END IF
4550 DISP
4560 RETURN
4570 !
4580 !*****
4590 ! MEASURE SEQUENCIAL
4600 !*****
4610 Meas_pi: !
4620 !
4630 OUTPUT @E5100;"CALIS111"
4640 Onkey_loop: !
4650 LOOP
4660   IF Open_done_pi THEN
4670     ON KEY 1 LABEL " ((OPEN))" GOTO Meas_open_pi
4680   ELSE
4690     ON KEY 1 LABEL " OPEN " GOTO Meas_open_pi
4700   END IF
4710   IF Short_done_pi THEN
4720     ON KEY 2 LABEL " ((SHORT))" GOTO Meas_short_pi
4730   ELSE

```

```

4740     ON KEY 2 LABEL "   SHORT " GOTO Meas_short_pi
4750     END IF
4760     IF Load_done_pi THEN
4770         ON KEY 3 LABEL " ((LOAD))" GOTO Meas_load_pi
4780     ELSE
4790         ON KEY 3 LABEL "   LOAD " GOTO Meas_load_pi
4800     END IF
4810     !
4820     ON KEY 5 LABEL " CAL BREAK" GOSUB Break_pi
4830     !
4840     All_done_pi=Open_done_pi*Short_done_pi*Load_done_pi
4850     IF All_done_pi THEN
4860         ON KEY 8 LABEL "   DONE:3 TERM CAL" GOTO Meas_end_pi
4870         DISP "PRESS 'DONE' IF FINISHED WITH CAL."
4880     ELSE
4890         OFF KEY 8
4900         DISP "CONNECT STD THEN PRESS KEY TO MEASURE."
4910     END IF
4920     !
4930     END LOOP
4940     !
4950     Meas_open_pi: !
4960     OUTPUT @E5100;"CLASS11A;*OPC?"
4970     ENTER @E5100;Opc
4980     Open_done_pi=1
4990     GOTO Onkey_loop
5000     !
5010     Meas_short_pi: !
5020     OUTPUT @E5100;"CLASS11B;*OPC?"
5030     ENTER @E5100;Opc
5040     Short_done_pi=1
5050     GOTO Onkey_loop
5060     !
5070     Meas_load_pi: !
5080     OUTPUT @E5100;"CLASS11C;*OPC?"
5090     ENTER @E5100;Opc
5100     Load_done_pi=1
5110     GOTO Onkey_loop
5120     !
5130     Break_pi: !
5140     DISP "CAL BREAK."
5150     GOSUB Quit_pi
5160     STOP
5170     !
5180     Meas_end_pi: !
5190     OFF KEY
5200     BEEP 500,.3
5210     OUTPUT @E5100;"SAV1"
5220     DISP ""
5230     RETURN
5240     !
5250     !*****
5260     ! EXIT PROCEDURE
5270     !*****
5280     Quit_pi: !
5290     OFF KEY
5300     BEEP 500,.2
5310     RETURN
5320     !
5330     END

```

待ち受けに関する HP-IB コマンド

BINSIZE□<数値>

INPUTRACB で出力する I/O ポートへの連続したデータの個数を設定します。

INPUTRACB の 2 番目の設定パラメータの最大値を設定します。(オプション 022 のみ)

パラメータの範囲	0 ~ 6
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"BINSIZE 2" OUTPUT @E5100;"BINSIZE?" ENTER @E5100;A</pre>

INPUTRAC□<数値 1>,<数値 2>,<数値 3>

ある測定ポイントでの待ち受けする位相値を与え、その位相値に測定値が達した場合に I/O ポートへ出力するかどうかを設定します。I/O ポートへ出力するデータは INPUTRACB で設定します。(Query なし、オプション 022 のみ)

パラメータの説明	<p><数値 1> : 測定ポイント番号 <数値 2> : 待ち受け位相値 <数値 3> : I/O への出力の ON/OFF</p>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"INPUTRAC 10, 0, ON"</pre>

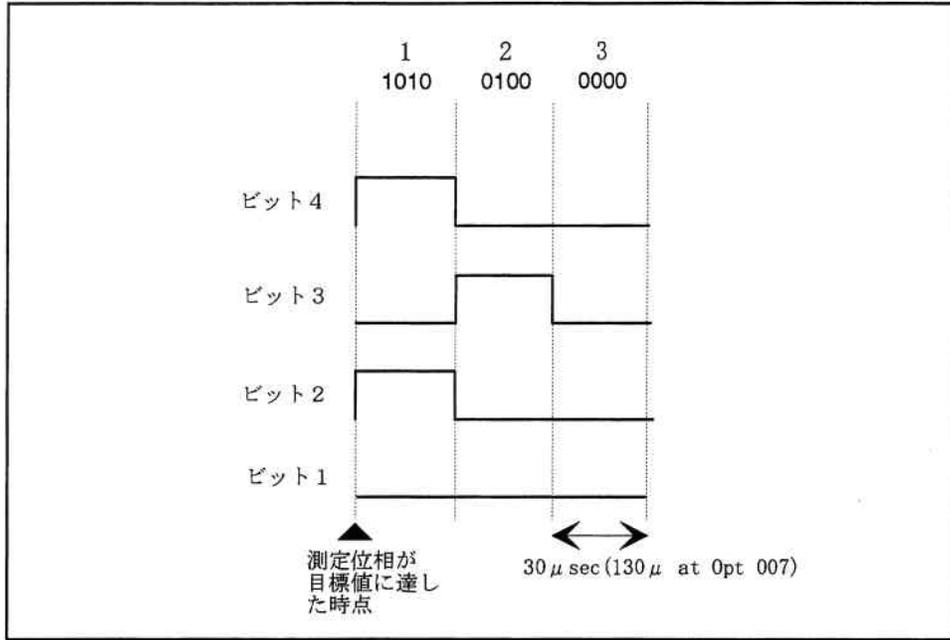
INPUTRACB□<数値 1>,<数値 2>,<数値 3>

INPUTRAC コマンドで設定されたリミット値に位相の測定値が達した場合に I/O ポートから出力する値を設定します。I/O ポートからは 1 つデータだけでなく、最大 6 つの任意のデータを連続して出力することができます。(Query なし、オプション 022 のみ)

サンプル・プログラムでは 1 つの測定点に対して 1 つのデータのみを出力するよう例のみ行っています。

パラメータの説明	<p><数値 1> : 測定ポイント番号 <数値 2> : 出力 I/O データの順番 (1~6) <数値 3> : データ</p>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"INPUTRACB 5, 1, ";DVAL("1010",2) OUTPUT @E5100;"INPUTRACB 5, 2, ";DVAL("0100",2) OUTPUT @E5100;"INPUTRACB 5, 3, ";DVAL("0000",2)</pre>

上記コマンドで設定された場合、測定ポイント 5 において測定位相が目標値に達した場合、下記に示すようなデータが I/O ポートより出力されます。



C40S2001

図 G-4. データ出力タイミングチャート

MEAS1PT?□<数値>

パラメータで指定した測定点で測定して、測定結果を返します。

オプション 022 の待ち受け機能が ON (TRAP ON) の時に、MEAS1PT を実行すると、本器は、待ち受け状態になり、INPUTRAC で設定した位相値の条件に合った時点で測定結果を返します。(Query のみ)

パラメータの範囲	1~NOP
Query に対する応答	{ 数値 } 数値は複素数 (データ・フォーマット:実数部、虚数部) です
使用例	<pre>DIM A(1:2) OUTPUT @E5100;"MEAS1PT? 100" ENTER @E5100;A</pre>

OUTPTRAC?□<数値>

パラメータで指定した測定点の待ち受けする位相値と、I/O ポートへの出力の ON/OFF を返します。待ち受けする位相値と、I/O ポートへの出力の ON/OFF は、INPUTRAC で設定します。

(Query のみ、オプション 022 のみ)

OUTPTRAC?□<数値>

パラメータの説明	{ 数値 } : 測定ポイント番号
Query に対する応答	{ 数値 } { 0 1 } { 数値 } : 待ち受け位相値 { 1 0 } : I/O への出力の ON/OFF
使用例	OUTPUT @E5100;"OUTPTRAC? 10" ENTER @E5100;A,B

OUTPTRACB?□<数値 1>,<数値 2>

パラメータで指定した測定点と I/O ポートで出力するデータを返します。I/O ポートへ出力するデータは、INPUTRACB で設定します。(Query のみ、オプション 022 のみ)

パラメータの説明	<数値 1> : 測定ポイント番号 <数値 2> : 出力 I/O データの順番 (1~6)
Query に対する応答	{ 数値 } { 数値 } : データ
使用例	OUTPUT @E5100;"INPUTRACB? 10,1" ENTER @E5100;A

TIMO□{ON|OFF|0|1}

待ち受け測定のタイムアウトを有効/無効の選択をします。(オプション 022 のみ)

パラメータの説明	ON または 1 : 有効 OFF または 0 : 無効
Query に対する応答	{ 1 0 }
使用例	OUTPUT @E5100;"TIMO ON" OUTPUT @E5100;"TIMO?" ENTER @E5100;A

TOTIME□<数値>

待ち受け測定のタイムアウトのリミット値を ms 単位で設定します。(オプション 022 のみ)

パラメータの範囲	0 ~
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"TOTIME 2000" OUTPUT @E5100;"TOTIME?" ENTER @E5100;A

TRABGE

測定値（位相値）が設定された値より大きくなった場合に、測定点を次の点に移るように条件を設定します。（オプション 022 のみ）

Query に対する応答	{1 0}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TRABGE" OUTPUT @E5100;"TRABGE?" ENTER @E5100;A</pre>

TRABLE

測定値（位相値）が設定された値より小さくなった場合に、測定点を次の点に移るように条件を設定します。（オプション 022 のみ）

Query に対する応答	{1 0}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TRABLE" OUTPUT @E5100;"TRABLE?" ENTER @E5100;A</pre>

TRAFDATA

待ち受け機能をデータ・トレースに対して行います。（オプション 022 のみ）

Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TRAFDATA" OUTPUT @E5100;"TRAFDATA?" ENTER @E5100;A</pre>

TRAFMEMO

待ち受け機能をサブ・トレースに対して行います。（オプション 022 のみ）

Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"TRAFMEMO" OUTPUT @E5100;"TRAFMEMO?" ENTER @E5100;A</pre>

TRAP□{OFF|ON|0|1}

待ち受け機能の ON/OFF を切り替えます。(オプション 022 のみ)

パラメータの説明	OFF または 0 : 待ち受け機能オフ ON または 1 : 待ち受け機能オン
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"TRAP ON" OUTPUT @E5100;"TRAP?" ENTER @E5100;A

TRAR□<数値 1>,<数値 2>

待ち受け機能時の、部分掃引のスタート・ポイントとエンド・ポイントを設定します。

スタート・ポイントとエンド・ポイントが 1 から Number of Point で設定された範囲にない場合は可能な範囲で掃引を行います。この機能を使うことで、あらかじめ掃引の幅を広くとっておいて、この設定を変えるだけで掃引範囲を変えることができます。掃引全体の設定を変更する場合に比べて、全体の測定時間を短縮することができます。(オプション 022 のみ)

パラメータの説明	<数値 1> : 部分掃引のスタート・ポイント <数値 2> : 部分掃引のエンド・ポイント
Query に対する応答	{ 数値 1 } { 数値 2 }
使用例	OUTPUT @E5100;"TRAR 10, 20" OUTPUT @E5100;"TRAR?" ENTER @E5100;A,B

WRIT16

待ち受け機能時に、I/O ポートに出力するデータのビット幅を 16 ビットに設定します。使用するポートは F ポートです。(オプション 022 のみ)

Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"WRIT16" OUTPUT @E5100;"WRIT16?" ENTER @E5100;A

WRIT24

待ち受け機能時に、I/O ポートに出力するデータのビット幅を 24 ビットに設定します。使用するポートは H ポートです。(オプション 022 のみ)

Query に対する応答	{0 1}
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"WRIT24" OUTPUT @E5100;"WRIT24?" ENTER @E5100;A</pre>

H

オプション 023

概要

このオプションはクリスタル振動子の共振周波数 (Fr) および共振インピーダンス (CI) のドライブレベル特性を高速かつ高精度に行うためのオプションです。

このオプションでは高速な共振特性測定を実現するために、位相追従機能を採用しています。位相追従機能は、測定信号を定められた共振の位相値 (一般には 0°) になるように追従させ、その位相での周波数とインピーダンスを求める機能です。この機能の代表的な使用例であるドライブレベル特性測定では、ドライブレベルを掃引しながら、その都度、共振周波数と共振インピーダンス値だけを測定していきますので、高速な測定が可能になります。実際には図 H-1 のように横軸ドライブレベル、縦軸に共振周波数と共振インピーダンスで結果を表示します。共振周波数は絶対値ではなく、最小レベルでの共振周波数または公称共振周波数を基準として、その値からの相対値で表示されます。

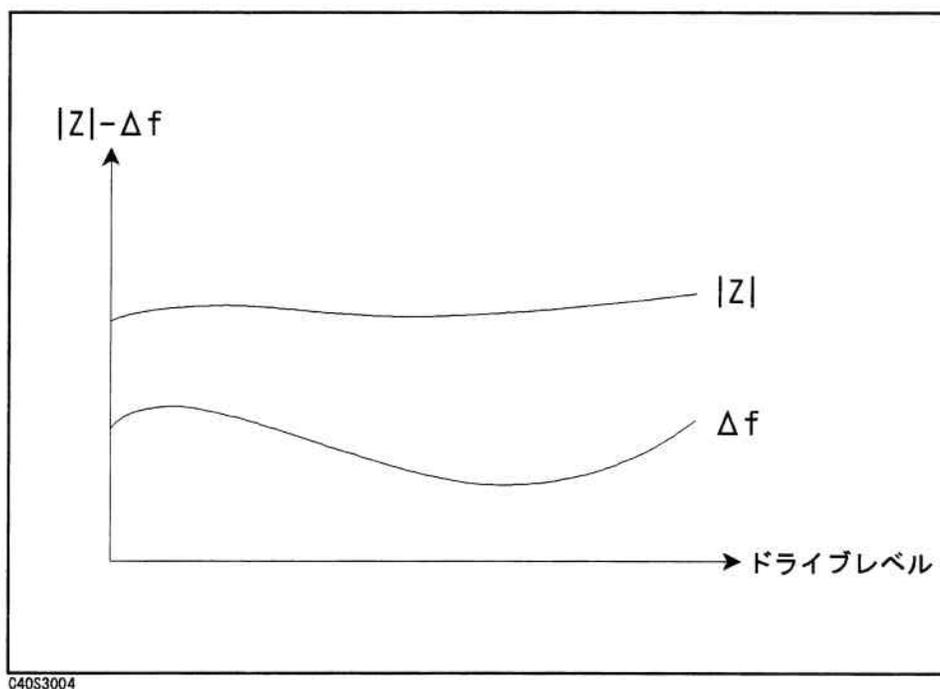
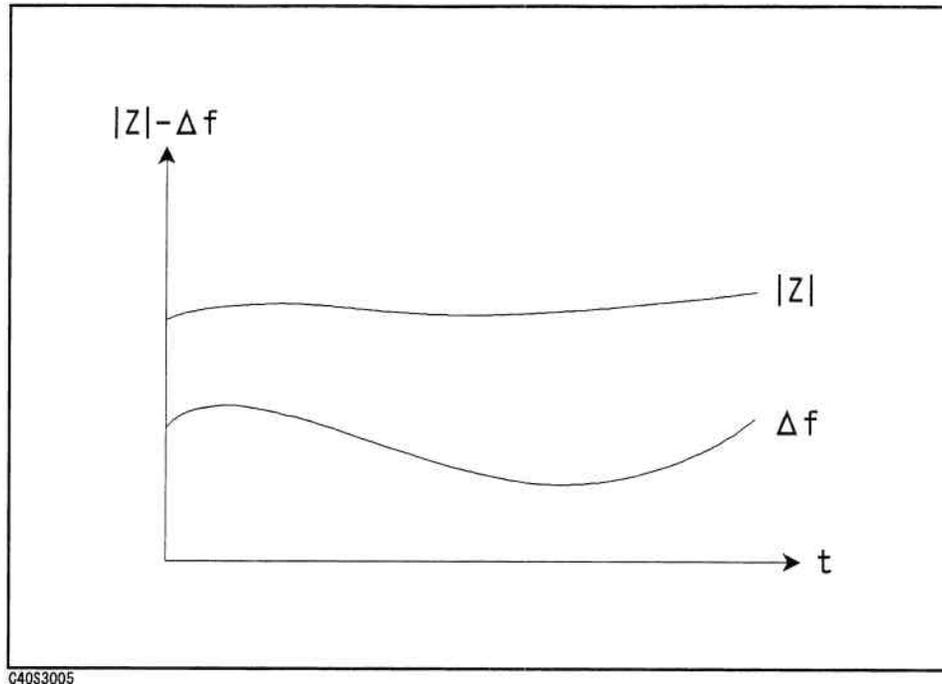


図 H-1. ドライブレベル特性測定

また、ドライブレベルを一定にしたまま、位相追従機能で測定することにより、共振周波数と共振インピーダンスの経時特性も測定することができます。この経時特性測定の応用測定として、振動子周りの温度を時間にあわせて変化させることで、温度特性測定を行うことができます。

実際の測定では図 H-2 のように横軸に時間、縦軸に共振周波数と共振インピーダンスで結果を表示します。ドライブレベル特性測定と同様に、共振周波数は絶対値ではなく、設定した共振周波数を基準として、その値からの相対値で表示されます。



C40S3005

図 H-2. 経時特性測定

位相追従ドライブ・レベル特性測定

位相追従機能を使って、ドライブレベル特性や経時特性測定（温度特性測定）を行う場合はプログラムを使って測定します。各サンプルプログラムを付属のサンプルプログラム・ディスクに用意しています。ここでは、サンプルプログラムの流れに沿って測定方法を説明します。

位相追従を用いたドライブ・レベル特性を測定するには、以下の設定にしておく必要があります。かっこ内に設定する HP-IB コマンドを示しています。

1. 位相追従測定用の基本設定

- 比測定 (MEAS AR)
- インピーダンス測定モード (ANAMODE ZTRAN)
- パワー掃引 (SWPT POWE)
- リスト掃引のオーダベース表示 (LISDOBASE)
- Z-ΔF フォーマット (FMT MAGZDF)

2. π型ネットワーク治具用の設定

π型ネットワーク治具を用いて、パワーの設定をワット (W) で入力する場合は、以下の設定とパラメタが必要です。

- Z0 の設定 (SETZ)
- パワーの設定単位を W に設定 (POWU WATT)
- π型ネットワーク治具使用を選択 (PICIRC ON)
- CI 値を入力 (CIVAL)

このサンプル・プログラムでは、 π 型ネットワーク治具を使用して、 $Z_0=12.5\Omega$ に設定しています。

3. ドライブ・レベル特性測定用の設定

ドライブ・レベル特性を測定するためには、以下の設定が必要です。

- ドライブ・レベルのテーブルを作成して、掃引テーブルとして入力します。(INPUSTIM)

このサンプル・プログラムでは、ドライブ・レベルはアップ・スイープとダウン・スイープの両方を一度に行うようにしてあるので、表示結果は、図 H-3 に示すようになります。

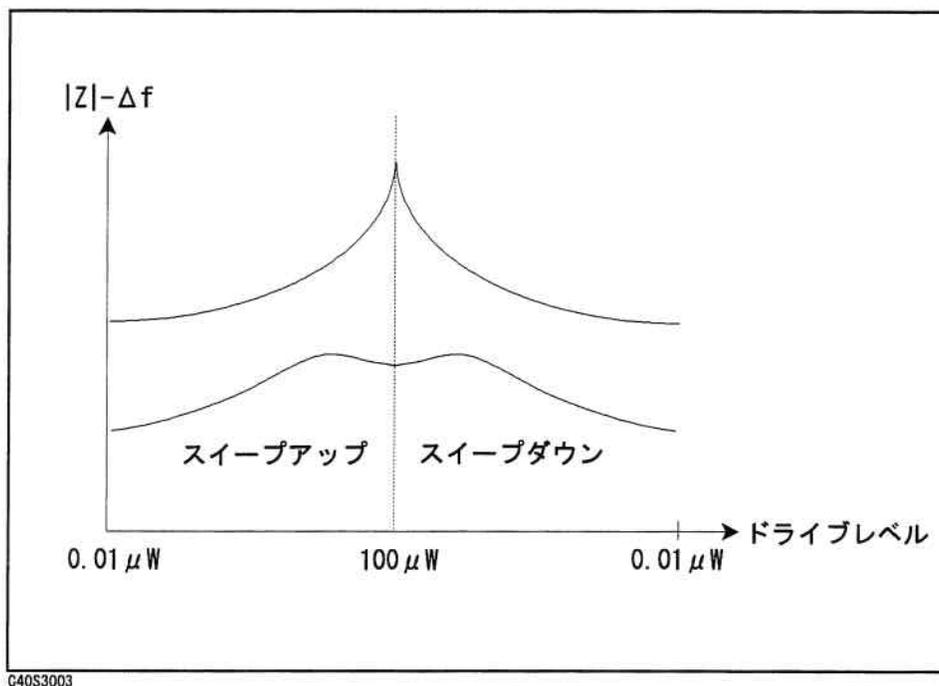


図 H-3. 測定結果表示例

注記



ドライブ・レベル特性測定のために校正をとる場合は、以下の点を守ってください。

- 校正測定を実行する前に、 $Z_0=12.5\Omega$ に設定します。
- SPAN=0で校正測定する場合は、 $CW=f_r$ に設定します。
- SPAN \neq 0の場合は、 f_r が設定周波数範囲内に入るようにします。
- パワー掃引で校正測定する場合は、パワー掃引を選択後、スパン値、センタ値に十分大きな出力（例えば、SPAN=0 dBm、CENTER=0 dBm）に設定して、試料を測定する CW 値で校正測定を行います。パワー掃引で小さいパワーから掃引して校正測定しますと、安定した結果が得られません。

4. 追従測定用パラメタの設定

位相追従測定を行うためには、以下のようなパラメタを設定する必要があります。

- 追従開始周波数 (PTFR、単位は Hz)
- F_r をサーチする範囲の指定 (PTFRSR、単位は Hz)
- 位相のリミット値の設定 (PTTRGLMT、単位は度)
- 位相リミット範囲を超えたときの測定中止/続行の選択 (PTABORT)
- 共振点の位相の定義 (PTTRGPHS)
- 各測定点でトラックする回数の指定 (PTREPN)

5. 共振点をサーチ

測定開始点のドライブレベル、校正データを用いて、PTFR で設定した追従開始周波数を中心に PTFRSR で設定した範囲で、PTTRGPHS で定義した共振点をサーチします。この点の F_r 、CI、追従パラメタを求めます。(SRCHFR?)

6. 追従測定

追従測定するために、以下の設定や機能を用います。

- 追従測定の開始 (PTRACK)
- 基準周波数の設定 (PTFR)
- SRCHFR? で求めた追従パラメタの設定 (PTPARA)
- 追従のステータスの確認 (PTSTAT?)

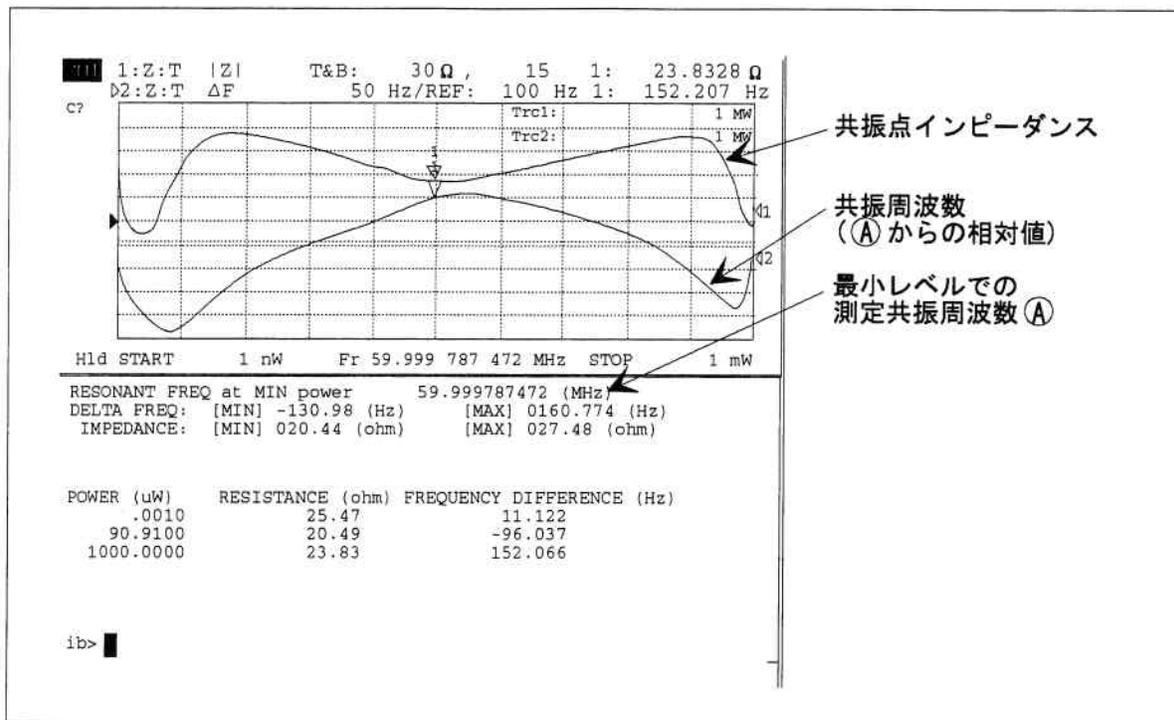
7. 測定結果

このプログラムを実行すると以下の結果が得られます。

図 H-4 は結果表示画面を示しています。画面上半分には測定画面が、下半分には最小ドライブレベルでの共振周波数や、代表的なドライブレベル ([W] 表示) での共振周波数と共振インピーダンスが表示されます。

測定画面の横軸 (ドライブレベル) の値はマーカの読みで表示されます。測定波形において、データ・トレースでは共振インピーダンス、サブ・トレースでは共振周波数 (Δf) を示します。

共振周波数 (Δf) 表示では、表示値は PTFR で設定された基準周波数からの相対値で表示されています。



C72H001

図 H-4. 結果表示

サンプル・プログラム・リスト

```

10 CLEAR SCREEN
20 ! MAIN *****
30 !
40 GOSUB Constants
50 GOSUB Setting
60 GOSUB Cal_setting
70 GOSUB Pi_cal
80 CLEAR SCREEN
90 GOSUB Set_watt
100 GOSUB Set_watt_list
110 GOSUB Set_phase_track
120 GOSUB Start_loop
130 STOP
140 !
150 ! DECLARE CONSTANTS *****
160 Constants: !
170 ZO=12.5
180 Ci=24
190 W_min=.001 !uW
200 W_max=1000 !uW
210 Ifbw=1000
220 Tgt_phas=0
230 Track_num=2
240 P_nop=100
250 Tgt_limit=8
260 !
270 Srch_rng=2000 !ppm
280 Srch_mode=1
290 Srch_wait=0
300 Fr_trg=6.E+7
310 RETURN
320 !

```

```

330 ! INSTRUMENT SETUP *****
340 Setting: !
350 ASSIGN @E5100 TO 800
360 OUTPUT @E5100;"CHAN1;MEAS AR;ANAMODE ZTRAN"
370 OUTPUT @E5100;"HOLD"
380 OUTPUT @E5100;"COUC OFF"
390 OUTPUT @E5100;"IFBW ";Ifbw
400 OUTPUT @E5100;"POIN ";P_nop*2
410 OUTPUT @E5100;"FMT MAGZDF"
420 OUTPUT @E5100;"MULC OFF;SPLD ON;DISAHIHB"
430 RETURN
440 !
450 Cal_setting: !
460 OUTPUT @E5100;"SWPT LINF"
470 OUTPUT @E5100;"CENT ";Fr_trg
480 OUTPUT @E5100;"SPAN ";Srch_rng*1.E-6*Fr_trg
490 OUTPUT @E5100;"POWE ";0
500 RETURN
510 !
520 Pi_cal: !
530 PRINT TABXY(0,11);"PERFORM PI-CAL"
540 INPUT "CONNECT OPEN, THEN PRESS ENTER",Tmp$
550 OUTPUT @E5100;"CALI ONEP;CLASS11A?"
560 ENTER @E5100;Tmp
570 INPUT "CONNECT SHORT, THEN PRESS ENTER",Tmp$
580 OUTPUT @E5100;"CLASS11B?"
590 ENTER @E5100;Tmp
600 INPUT "CONNECT LOAD, THEN PRESS ENTER",Tmp$
610 OUTPUT @E5100;"CLASS11C?"
620 ENTER @E5100;Tmp
630 OUTPUT @E5100;"SAV1?"
640 ENTER @E5100;Tmp
650 INPUT "CONNECT DEVICE, THEN PRESS ENTER",Tmp$
660 RETURN
670 !
680 Set_watt: !
690 OUTPUT @E5100;"SWPT POWE"
700 OUTPUT @E5100;"LISDOBASE;SWED UP"
710 OUTPUT @E5100;"ATTW .002"
720 OUTPUT @E5100;"SETZ ";Z0
730 OUTPUT @E5100;"POWU WATT;PICIRC ON"
740 OUTPUT @E5100;"CIVAL ";Ci
750 RETURN
760 !
770 ! SETTING POWER LIST (WATT) *****
780 Set_watt_list: !
790 ALLOCATE Pwr(1:2*P_nop)
800 P_min=W_min*1.E-6
810 P_max=W_max*1.E-6
820 OUTPUT @E5100;"STAS ";P_min,P_max
830 P_step=(P_max-P_min)/(P_nop-1)
840 K=2*P_nop
850 FOR I=1 TO P_nop
860 P=P_min+P_step*(I-1)
870 Pwr(I)=P
880 Pwr(K)=P
890 K=K-1
900 NEXT I
910 OUTPUT @E5100;"INPUSTIM ";Pwr(*)
920 RETURN
930 !
940 ! PHASE TRACKING SETTING *****
950 Set_phase_track: !
960 OUTPUT @E5100;"PTFR ";Fr_trg!
970 OUTPUT @E5100;"PTFRSR ";Srch_rng*Fr_trg*1.E-6
980 OUTPUT @E5100;"PTTRGLMT ";Tgt_limit

```

```

990  OUTPUT @E5100;"PTABORT ON"
1000 OUTPUT @E5100;"PTTRGPHS ";Tgt_phase
1010 OUTPUT @E5100;"PTREPN ";Track_num
1020 OUTPUT @E5100;"PTRACK ON"! TRACKING MODE ON
1030  RETURN
1040  !
1050  ! SEARCH "ACTUAL" FR *****
1060 Start_loop: !
1070  LOOP
1080    BEEP
1090    OUTPUT @E5100;"PTFR ";Fr_trg!
1100    OUTPUT @E5100;"SRCHFR? ";Srch_mode,Srch_wait
1110    ENTER @E5100;Srched_fr,Ci,Pt_param
1120    IF Srched_fr=-1 THEN
1130      PRINT TABXY(0,10),"Fr Search FAILED "
1140      BEEP
1150      BEEP
1160      GOTO Prompt
1170    END IF
1180  !
1190  ! DLD CHARACTERISTICS MEASUREMENT *****
1200  !
1210    OUTPUT @E5100;"PTFR ";Srched_fr
1220    OUTPUT @E5100;"PTPARA ";Pt_param
1230    OUTPUT @E5100;"SING?"
1240    ENTER @E5100;Dummy
1250  !
1260    OUTPUT @E5100;"PTSTAT?"
1270    ENTER @E5100;Result
1280    IF Result=0 THEN
1290      BEEP
1300      BEEP
1310      PRINT TABXY(0,10),"Phase Track FAILED"
1320      GOTO Prompt
1330    END IF
1340  !
1350    GOSUB Analysis
1360  !
1370    GOSUB Printing
1380  !
1390 Prompt: !
1400  INPUT "CONNECT NEXT DEVICE and Press Continue.",Tmp$
1410  !
1420  END LOOP
1430  !
1440 Analysis: ! DATA ANALYSIS
1450  OUTPUT @E5100;"ANARFULL"
1460  OUTPUT @E5100;"ANAOMEMO"
1470  OUTPUT @E5100;"OUTPMINMAX?"
1480  ENTER @E5100;Min_df,Min_df_p,Max_df,Max_df_p
1490  OUTPUT @E5100;"ANAODATA"
1500  OUTPUT @E5100;"OUTPMINMAX?"
1510  ENTER @E5100;Min_z,Min_zp,Max_z,Max_zp
1520  RETURN
1530  !
1540 Printing: ! PRINTING ROUTINE
1550  PRINT TABXY(0,1)
1560  PRINT USING "2A,5X,3D.9D,X,5A";"RESONANT FREQ at MIN power",Srched_fr*
1.E-6,"(MHz)"
1570  PRINT USING "11A,2X,6A,X,4Z.2D,X,6A,3X,6A,X,4Z.3D,X,5A";"DELTA FREQ:",
[MIN],"Min_df","(Hz)","[MAX]",Max_df,"(Hz)"
1580  PRINT USING "X,10A,2X,5A,2X,3Z.2D,X,5A,5X,5A,2X,3Z.2D,X,5A";"IMPEDANCE:
","[MIN]",Min_z,"(ohm)","[MAX]",Max_z,"(ohm)"
1590  !
1600  PRINT TABXY(0,6)
1610  PRINT USING "5A,X,4A,4X,10A,X,5A,2X,20A,X,4A";"POWER","(uW)","RESISTANC

```

```
      E","(ohm)","FREQUENCY DIFFERENCE","(Hz)"
1620  FOR I=1 TO 3
1630    Point=10^(I-1)
1640    OUTPUT @E5100;"OUTPFORMP? ";Point
1650    ENTER @E5100;Z,Df
1660    PRINT USING "X,4D.4D,11X,3D.2D,12X,4D.3D";Pwr(Point)*1.E+6,Z,Df
1670  NEXT I
1680  PRINT TABXY(0,10),"          "
1690  !
1700  RETURN
1710  !
1720  END
```

経時特性測定

経時特性を測定するには、ゼロスパンで、信号レベル一定で位相追従測定をすることで、掃引時間から経時特性を測ることができます。マーカの時間表示モードを用いれば、時間を読み取ることができます。位相追従測定に必要な他の設定は、ドライブレベル特性の測定と同じです。

経時特性を正確に測る方法

実際の測定時間には、通常の掃引時間に、測定時に信号処理等で費やしているオーバーヘッドの時間が加わります。PTFOVHD コマンドで適当なパラメタを設定することにより、このオーバーヘッドの時間を補正してマーカで表示することができます。以下のサブルーチンは、PTFOVHD に設定するパラメタを、実際の測定時間を測って求めています。

経時特性測定用サブルーチン

```

770 Meas_time: !
780  OUTPUT @E5100;"PTRACK ON"
790  OUTPUT @E5100;"SWETAUTO"
800  T1=TIMEDATE
810  OUTPUT @E5100;"SING?"
820  ENTER @E5100;Dummy
830  Meas_time=TIMEDATE-T1
840  OUTPUT @E5100;"SWET?"
850  ENTER @E5100;Anal_sweep_t
860  Pt_ovhd=((Meas_time-.005)/Track_num-Anal_sweep_t)/Nop
870  OUTPUT @E5100;"PTFOVHD ";Pt_ovhd
880  OUTPUT @E5100;"MARKTIME ON"
890  RETURN

```

位相追従機能での注意点

位相追従がうまくいかない場合の原因と対策

位相追従がうまくいかない場合の原因と対策を示します。

- ドライブレベルの測定点数が少ないため、振動子のレスポンスが追いつかない。
 - 対策：測定点数を多くする。
 - `PTREPN` : 各点でトラックする回数を増やす。(PTREPN)
- 実際の共振周波数が掃引範囲外にある。
 - 対策：共振周波数を確認し、もう一度測定を行ってください。
- 掃引が速すぎて振動子が追いつかない。
 - 対策：フロント・パネルより掃引時間を遅く設定し、もう一度測定を行ってください。
 - `PTREPN` : 各点でトラックする回数を増やす。(PTREPN)
- 掃引の途中でひげがでる。
 - 対策：アッテネータの切替時間を遅く設定し、もう一度測定を行ってください。
- 最初に共振点 F_r をサーチできない。
 - 対策：SRCHFR?のサーチモードの設定を3または4にする。PTFRSR の設定値を大きくする。

以上のような原因が考えられますが、結果表示を“Z-位相”表示にし、どの点でリミット値を越えて追従できなくなったのか確認して、原因を究明してください。

位相追従機能での制限

位相追従機能がオン (PTRACK ON) の場合には以下の点で制限があります。

- SWEEP TIME で指定した時間と実際のスイープ時間は異なります。

オプション 023 特有のコマンド・リファレンス

FMT□MAGZDF

位相追従機能の表示形式を Z-ΔF 表示にします。(オプション 023 のみ)

使用例

```
OUTPUT @E5100;"FMT MAGZDF"
```

PTABORT□{ON|OFF}

追従の中に位相リミット値を超えた場合に、測定を中断するか、最後まで測定を続けるかを選択します。(オプション 023 のみ)

パラメータの説明

ON : 測定を中断
OFF : 測定を続行

Query に対する応答

{1|0}

使用例

```
OUTPUT @E5100;"PTABORT ON"
```

```
OUTPUT @E5100;"PTABORT?"  
ENTER @E5100;A
```

PTFOVHD□<数値>

温度評価測定 (経時測定) の際の、時間軸の表示を行うために必要なパラメータを入力します。入力のしかたは「経時特性を正確に測る方法」をご覧ください。(オプション 023 のみ)

パラメータの範囲

0~1 sec

Query に対する応答

{数値}

PTFR□<数値>

追従開始周波数を入力します。(オプション 023 のみ)

パラメータの範囲	10 kHz ~ 300 MHz
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"PTFR 199 kHz" OUTPUT @E5100;"PTFR?" ENTER @E5100;A</pre>

PTFRSR□<数値>

Fr を Search する範囲を指定 (Hz) (オプション 023 のみ)

パラメータの範囲	0 Hz ~ 100 kHz
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"PTFRSR 5000" OUTPUT @E5100;"PTFRSR?" ENTER @E5100;A</pre>

PTPARA□<数値>

追従パラメータを設定します。追従パラメータは、SRCHFR?を用いて測定結果から求めます。(オプション 023 のみ)

パラメータの範囲	-1000 ~ 1000
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"SRCHFR?" ENTER @E5100;Fr,Ci,Param OUTPUT @E5100;"PTPARA";Param OUTPUT @E5100;"PTPARA?" ENTER @E5100;A</pre>

PTRACK□{OFF|ON}

位相追従機能の ON/OFF を切り替えます。(オプション 023 のみ)

PTRACK□{OFF|ON}

パラメータの説明	OFF : 位相追従機能 OFF ON : 位相追従機能 ON
Query に対する応答	{0 1}
使用例	OUTPUT @E5100;"PTRACK ON" OUTPUT @E5100;"PTRACK?" ENTER @E5100;A

PTREPN□<数値>

各点で Track する回数を指定する。(オプション 023 のみ)

パラメータの範囲	1 ~ 1,000,000
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"PTREPN 5" OUTPUT @E5100;"PTREPN?" ENTER @E5100;A

PTSTAT?

位相追従測定が正常に行われたかどうかを返します。(Query のみ、オプション 023 のみ)

Query に対する応答	{0 1} 0 : 位相追従ができない点があった。 1 : 位相追従が正常に行われた。
使用例	OUTPUT @E5100;"PTSTAT?" ENTER @E5100;A

PTTRGLMT□<数値>

位相追従測定で用いる、位相のリミット値を定義します。(オプション 023 のみ)

パラメータの範囲	0° ~ 180°
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	OUTPUT @E5100;"PTTRGLMT 8" OUTPUT @E5100;"PTTRGLMT?" ENTER @E5100;A

PTTRGPHS□<数値>

位相追従測定で用いる共振点の位相を定義します。(オプション 023 のみ)

パラメータの範囲	-180° ~ 180°
Query に対する応答	{ 数値 }
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"PTTRGPHS 0" OUTPUT @E5100;"PTTRGPHS?" ENTER @E5100;A</pre>

SRCHFR?□{1|2|3|4},<数値>

共振周波数 F_r をサーチします。(Query のみ、オプション 023 のみ)

パラメータの説明	<p>サーチモードを選択します。</p> <p>1 : 粗 2 : 普通 3 : 細 4 : 微細 <数値> : サーチ中の測定待ち時間 (sec)</p>
Query に対する応答	<p>{ 数値 1 }, { 数値 2 }, { 数値 3 }</p> <p>{ 数値 1 } : F_r [Hz] { 数値 2 } : CI [Ω] { 数値 3 } : 追従パラメータ</p>
使用例	<pre>OUTPUT @E5100;"SRCHFR? 2,0" ENTER @E5100;A,B,C</pre>

部分掃引

部分掃引とは、画面の一部のみで掃引を行う機能です。ステイミュラスの変更無しに掃引をやり直せるので、ステイミュラスを変更するような測定において、測定的高速化が実現できます。

部分掃引に関するコマンド

詳しくは、コマンドリファレンスを参照してください。

PARSMODE	部分掃引の ON / OFF を切り替える。
PARSRANG	部分掃引の範囲を測定点で設定する。
ANAPSTIM?	周波数値を測定点の番号に変換する。

サンプルプログラム

部分掃引の簡単なプログラム例を挙げます。

```

100  ASSIGN @E5100 TO 800
110  OUTPUT @E5100;"POIN 201"
120  OUTPUT @E5100;"STAR 99E6"
130  OUTPUT @E5100;"STOP 101E6"
140  OUTPUT @E5100;"SING?"
150  ENTER @E5100;Dummy
160  !
170  OUTPUT @E5100;"ANASTIMP? 99.8E6"           !部分掃引の開始周波数を
180  ENTER @E5100;Start_p                       !測定点に変換
190  OUTPUT @E5100;"ANASTIMP? 100.2E6"         !部分掃引の終了周波数を
200  ENTER @E5100;Stop_p                       !測定点に変換
210  !
220  OUTPUT @E5100;"PARSRANG ";Start_p,Stop_p  !部分掃引範囲設定
230  OUTPUT @E5100;"PARSMODE ON"              !部分掃引ON
240  OUTPUT @E5100;"SING?"
250  ENTER @E5100;Dummy
260  END

```

図 I-1. サンプルプログラム：部分掃引

ファームウェア・バージョン3から加わった機能

拡張インスツルメント BASIC 機能

HP E5100A/B は従来の OUTPUT ステートメントを使ったインスツルメント BASIC に比べて、データ配列の転送など、大量のデータ転送の処理速度を向上した拡張インスツルメント BASIC 機能を持っています。また、この機能を利用すればプログラムの表記を短くすることができます。

注記



- 高速化できるのは HP-IB コマンドの処理速度だけで、測定速度には影響ありません。
- 拡張インスツルメント BASIC 機能を使ったプログラムを外部コントローラで実行する場合は、拡張インスツルメント BASIC 機能を使ったステートメントはコメント扱いになり、HP-IB コマンドは実行されません。

HP-IB コマンドの表記方法

基本的な HP-IB コマンドの表記

ここでは例として HP-IB コマンドの AUTO を例に取りあげます。

従来のインスツルメント BASIC におけるコマンド表記法は次のようなものでした。

```
OUTPUT 800;"AUTO"
```

または、

```
OUTPUT @E5100;"AUTO"
```

これが拡張インスツルメント BASIC 機能では次のような表記になります。

```
!'AUTO
```

通常の BASIC では、!を行の始めにつけるとコメント行になりますが、拡張インスツルメント BASIC 機能では OUTPUT 800 の代わりに !' を使います。これにより、拡張インスツルメント BASIC 機能を使う行は通常の BASIC エディタではコメント行として編集することができます。なお、従来のインスツルメント BASIC に使われていた、

```
ASSIGN @E5100 TO 800
```

というステートメントは不要になり、代わりに、

```
OUTPUT 800;"XIBASIC ON"
```

で拡張インスツルメント BASIC 機能を ON にします（初期設定は OFF です）。

パラメータが必要な HP-IB コマンドの表記

ここでは例として HP-IB コマンドの MEAS AR と CENT 100E6 を取りあげます。

従来の表記法は

```
OUTPUT 800;"MEAS AR"
```

でしたが、拡張インスツルメント BASIC では、

```
!'MEAS AR
```

となります。パラメータが数字の CENT のような HP-IB コマンドの場合は、

```
!'CENT 100E6
```

となります。

パラメータが変数である場合は次のようになります。変数が文字変数 Z\$ であるなら、

```
!'MEAS @Z$
```

のように、変数の前に@をつけます。

数値変数が必要な CENT のような HP-IB コマンドでも同様に、数値変数 Abc について、

```
!'CENT @Abc
```

となります。

Query コマンドの表記

単純な Query コマンド

従来の Query コマンドは、OUTPUT ステートメントと ENTER ステートメントを使って、

```
OUTPUT 800;"CENT?"  
ENTER 800;Abc
```

と表記しました。拡張インスツルメント BASIC 機能を使った場合は、

```
Abc=0  
!'@Abc = CENT?
```

と表記します。拡張インスツルメント BASIC 機能では、

```
Abc=0
```

のように、予め変数を宣言しておかなければなりません。変数とコマンドの順番に注意してください。

配列を返す Query コマンド

OUTPRAW のように返値が配列になる場合は次のようになります。

```
DIM A(1:201,1:2)  
!'@A(*) = OUTPRAW?
```

複数個の変数を返す Query コマンド

RPLPPS? コマンドのように Query で返ってくる変数が複数個の場合は次のように配列を使います。

```
A=0
```

```
B=0
C=0
DIM X(2)
!'@X(*) = RPLPPS?
!'A=X(0);B=X(1);C=X(2)
```

サンプルプログラム

拡張インスツルメント BASIC 機能を使ったプログラムの一例を挙げます。

```
100 !
110 ASSIGN @E5100 TO 800
120 DIM A(1:801)
130 !
140 F_start=1.E+7
150 F_stop=1.E+9
160 Points=101
170 REDIM A(1:Points)
180 !
190 OUTPUT @E5100;"MEAS BR;FMT LOGM"
200 OUTPUT @E5100;"STAR ";F_start
210 OUTPUT @E5100;"STOP ";F_stop
220 OUTPUT @E5100;"POIN ";Points
230 OUTPUT @E5100;"SING?"
240 ENTER @E5100;Dummy
250 OUTPUT @E5100;"OUTPRFORM?"
260 ENTER @E5100;A(*)
270 OUTPUT @E5100;"CALCOPY 1,2"
280 !
290 END
```

図 J-1. 今までの形式の BASIC プログラム

図 J-1

```
100 !
110 OUTPUT 800;"XIBASIC ON"
120 DIM A(1:801)
130 INTEGER Dummy
140 !
150 F_start=1.E+7
160 F_stop=1.E+9
170 Points=101
180 REDIM A(1:Points)
190 !
200 !'MEAS BR;FMT LOGM
210 !'STAR @F_start
220 !'STOP @F_stop
230 !'POIN @Points
240 !'@Dummy = SING?
250 !'@A(*) = OUTPRFORM?
260 !'CALCOPY 1,2
270 !
280 END
```

図 J-1 に拡張インスツルメント BASIC 機能を使った場合

一点補正機能

HP E5100A/B の通常の校正機能は、ステイミュラスが変更されると校正データ補間機能により自動的に新しいステイミュラスにおける校正データの補間を算出し、誤差補正を行います。一点補正機能はある周波数点の校正係数を全測定点にあてはめることで、誤差補正を簡略する機能です。一点補正機能を使うと、校正データ補間機能は省略できますので、高速にステイミュラスの変更ができます。この機能は、周波数スパンの狭い場合など、テスト・フィクスチャの周波数特性が小さい場合などに有効です。

一点補正に関するコマンド

一点補正に関するコマンドです。詳しくは第 8 章を参照してください。

CORR OFF	通常の校正を OFF にします (ON の時は一点補正は働きません)。
DATAM	一点補正の方法を設定します。
DATAMN	複数の補正データを併用する場合、インデックス領域を各データに対して割り当てます。
INPU DATAM	一点補正時の補正データを HP E5100A/B に入力します。
OUTP DATAM	一点補正時の補正データを出力します。

サンプル・プログラム (予め補間データを用意している場合)

1 点補正の方法の設定により必要なデータの数は変わってきます。したがって、プログラムには、1 点補正の方法を選んでから補正データを入力または選択、という順序になるようにします。

基本的な 1 点補正方法 (レスポンス型)

```
10 ASSIGN @E5100 TO 800
20 OUTPUT @E5100;"CORR OFF"           ! 周波数レスポンス校正OFF
30 OUTPUT @E5100;"DATAM RESP"        ! 一点補正の方法を設定
40 OUTPUT @E5100;"INPU DATM01";Dat_real,Dat_imag ! 一点補正データを入力
50 OUTPUT @E5100;"SING?"             ! 測定の実行
60 ENTER @E5100;Dummy
70 END
```

基本的な 1 点補正方法 (レスポンス/アイソレーション型)

```
10 ASSIGN @E5100 TO 800
20 OUTPUT @E5100;"CORR OFF"           ! 周波数レスポンス校正OFF
30 OUTPUT @E5100;"DATAM RAI"         ! 一点補正の方法を設定
40 OUTPUT @E5100;"INPU DATM01";Dat_real1,Dat_imag1 ! 一点補正データを入力
50 OUTPUT @E5100;"INPU DATM02";Dat_real2,Dat_imag2 ! 一点補正データを入力
60 OUTPUT @E5100;"SING?"             ! 測定の実行
70 ENTER @E5100;Dummy
80 END
```

基本的な 1 点補正方法 (1 ポート型)

```
10 ASSIGN @E5100 TO 800
20 OUTPUT @E5100;"CORR OFF"           ! 周波数レスポンス校正OFF
30 OUTPUT @E5100;"DATAM ONEP"        ! 一点補正の方法を設定
40 OUTPUT @E5100;"INPU DATM01";Dat_real1,Dat_imag1 ! 一点補正データを入力(a)
```

```

50 OUTPUT @E5100;"INPUDATM02";Dat_real2,Dat_imag2 ! 一点補正データを入力(b)
60 OUTPUT @E5100;"INPUDATM03";Dat_real3,Dat_imag3 ! 一点補正データを入力(c)
50 OUTPUT @E5100;"SING?" ! 測定の実行
60 ENTER @E5100;Dummy
70 END

```

複数個の補正データを併用する例

HP E5100A/B は複数の一点補正用データを、それぞれ一まとまりで保持することができます。このデータ保持領域を index と呼びます。このプログラムはレスポンス型のデータを2種類、1ポート型のデータを1種類用意して、任意の補正データを選ぶプログラムです。なお、index 1、index 2 がレスポンス型の補正データで、index 3 が1ポート型の補正データです。

```

10 ASSIGN @E5100 TO 800
20 OUTPUT @E5100;"DATAMN 1" ! 測定条件A の一点補正データを
30 OUTPUT @E5100;"INPUDATM01";Real1,Imag1 ! index 1 領域に入力
40 !
50 OUTPUT @E5100;"DATAMN 2" ! 測定条件B の一点補正データを
60 OUTPUT @E5100;"INPUDATM01";Real2,Imag2 ! index 2 領域に設定
70 !
80 OUTPUT @E5100;"DATAMN 3" ! 測定条件C の一点補正データを
90 OUTPUT @E5100;"INPUDATM01";Real31,Imag31 ! index 3 領域に入力(a)
100 OUTPUT @E5100;"INPUDATM02";Real32,Imag32 ! index 3 領域に入力(b)
110 OUTPUT @E5100;"INPUDATM03";Real33,Imag33 ! index 3 領域に入力(c)
120 !
130 OUTPUT @E5100;"CORR OFF" ! 周波数レスポンス校正OFF
140 OUTPUT @E5100;"DATAM RESP" ! 一点補正の方法の設定
150 ! 測定条件Aの設定
160 OUTPUT @E5100;"DATAMN 1" ! index 1 の補正データを選択
170 OUTPUT @E5100;"SING?" ! 測定の実行
180 ENTER @E5100;Dummy
190 ! 測定条件Bの設定
200 OUTPUT @E5100;"DATAMN 2" ! index 2 の補正データを選択
210 OUTPUT @E5100;"SING?" ! 測定の実行
220 ENTER @E5100;Dummy
230 ! 測定条件Cの設定
240 OUTPUT @E5100;"DATAM ONEP" ! 一点補正の方法の設定
250 OUTPUT @E5100;"DATAMN 3" ! index 3 の補正データを選択
260 OUTPUT @E5100;"SING?" ! 測定の実行
250 ENTER @E5100;Dummy
260 END

```

サンプルプログラム (補間データを予め用意していない場合)

一点補正用の校正データを用意していない場合は、次のプログラムのように、一度通常の校正を行って、任意の周波数に対応する校正データを取り出して一点補正を行います。

```

10 ASSIGN @E5100 TO 800
20 DIM A(1:201,1:2) !NOPに合わせたデータ配列
30 OUTPUT @E5100;"POIN 201" !NOP設定
40 OUTPUT @E5100;"STAR 100E6"
50 OUTPUT @E5100;"STOP 110E6"

```

```

60  OUTPUT @E5100;"CALI RESP"           !レスポンス校正実行
70  OUTPUT @E5100;"*OPC?"
80  ENTER @E5100;Dummy
90  !
100 OUTPUT @E5100;"OUTPCALCO1?"        !校正データ取り出し
110 ENTER @E5100;A(*)
120 !
130 INPUT "INPUT Freq. Value",C_freq    !データの対象の周波数入力
140 OUTPUT @E5100;"OUTSTIMP? ";C_freq  !周波数を測定点に変換
150 ENTER @E5100;C_point
160 Real1=A(C_point,1)                 !データ選別
170 Imag1=A(C_point,2)                 !データ選別
180 !
190 OUTPUT @E5100;"CORR OFF"           !通常の校正をOFF
200 OUTPUT @E5100;"DATAM RESP"         !レスポンス型一点補正に設定
210 OUTPUT @E5100;"IMPUDATMO1";Real1,Imag1 !データ入力
220 OUTPUT @E5100;"SING?"             !測定
230 ENTER @E5100;Dummy
240 END

```

その他の新規コマンド

詳しくは第 8 章を参照してください。

CORRS?	誤差補間機能の状態がわかります。
SET1PT	RFOUT の出力値を指定した測定点の出力にします。
GRAPCOL	保存時の画像イメージの表示色を指定します。
BLIGHT	LCD のバック・ライトを On/Off します。

波形解析コマンド

実際に使うときは ANARANG コマンドなどの波形解析コマンドを併用します。詳しくは第 8 章を参照してください。

LMAXS?	波形解析範囲内で左から n 番目の極大値とステイミュラス値を返します。
LMINS?	波形解析範囲内で左から n 番目の極小値とステイミュラス値を返します。
TARSubL?	サブ・トレースにおけるレスポンス値を指定、サーチし、該当する測定点でのステイミュラス値と、同ステイミュラス値のメイン・トレースでのレスポンス値を返します。
TARSubR?	サブ・トレースにおけるレスポンス値を指定、サーチし、該当する測定点でのステイミュラス値と、同ステイミュラス値のメイン・トレースでのレスポンス値を返します。

固定 C 付き CL ボードを用いた水晶振動子の負荷時共振周波数 (FL) 測定

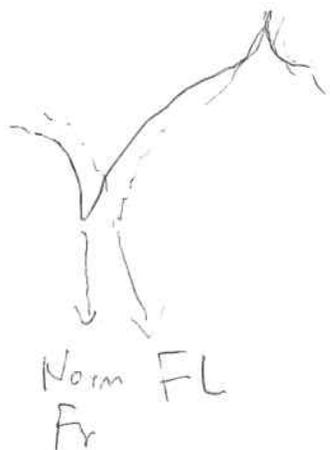
概要

水晶振動子に直列または並列に負荷容量 (CL) を接続すると、零位相となる 2 つの周波数のうち低い方の周波数は、CL を接続しない場合に比べて一般に高くなります。このいわゆる負荷時共振周波数 (FL) は、CL 値の大きさによって変わります。実際に電子回路上で水晶振動子を使う場合には CL を接続した状態で使用しますので、この FL は非常に重要なパラメータです。

水晶振動子の取り引きのための FL の評価では、取り引き者間でそれぞれ同一の CL 値における FL を測定する必要があります。これには、LCR メータで CL 値を測定しながらトリマでその値を調整する方法がとられていましたが、調整結果が LCR メータの確度や作業者に依存し、またトリマによって設定された CL 値が振動等で変化してしまい、同一の水晶振動子について取り引き者間で FL 評価結果に違いが生じるなどの問題がありました。

ここでご紹介する方法は、特別に用意されたコマンドを用いて、正確に値付けされた固定 C 付き CL ボードが接続された状態での FL を求め、その後補正計算により希望する (目標の) CL 値における FL を求めるものです。この方法だと、従来のトリマ付き CL ボードで誤差要因となっていたトリマ調整時の誤差や浮遊容量等による誤差を減少させることができます。

HP 41900A π ネットワーク・テストフィクチャや HP 41901A SMD π ネットワーク・テストフィクチャには、固定の負荷容量値を持つ CL ボードが用意されており、それぞれの CL ボードには正確に CL 値が値付けされていますので、簡単にしかも正確に希望する CL 値における FL を求めることができます。



プログラムの基本フロー

サンプル・プログラムの基本的なフローを図 K-1 に示します。

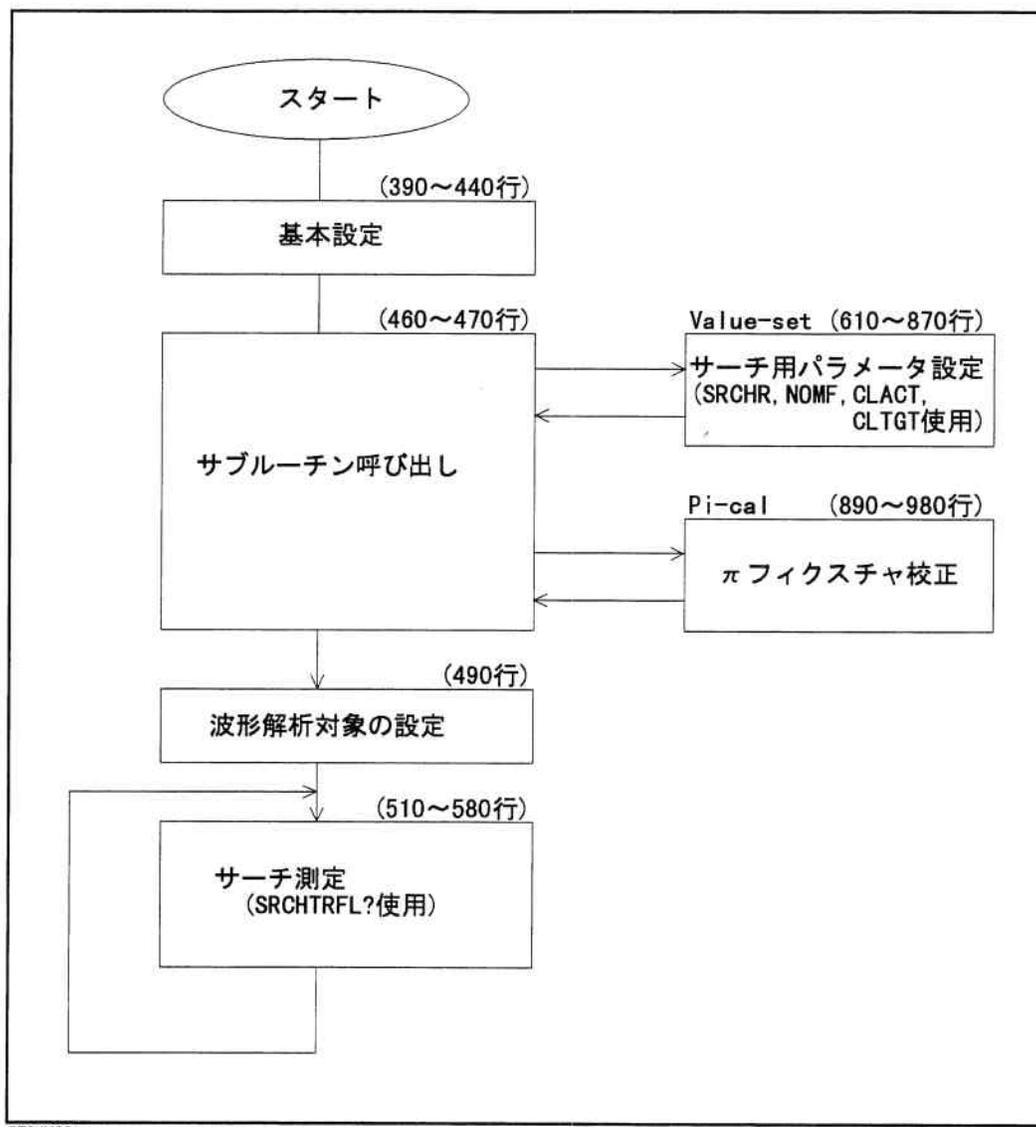


図 K-1.

K-2 固定 C 付き CL ボードを用いた水晶振動子の負荷時共振周波数 (FL) 測定

使用するコマンド

固定 C 付き CL ボードを用いた水晶振動子の負荷時共振周波数 (FL) 測定では、表 K-1 に示すコマンドを使用します。詳しくは、コマンド・リファレンスの章の各コマンドの説明を参照してください。

表 K-1. 使用するコマンド

コマンド	機能
SRCHTRFL?	既知の負荷容量が接続された試料の負荷時共振周波数 (FL) をサーチ測定したのち、補正計算により希望する (目標の) 負荷容量値 (Target CL) における FL を求めます。
SRCHR	SRCHTRFL?にて FL をサーチ測定する際のサーチ周波数の範囲 (スパン)[Hz] を設定します。
NOMF	SRCHTRFL?にて FL をサーチ測定する際の試料の公称 FL[Hz] を設定します。
CLACT	SRCHTRFL?にて FL をサーチ測定する際の実際に試料に接続されている負荷容量の値 [F] を設定します。 ¹
CLTGT	SRCHTRFL?にて FL をサーチ測定する際の目標の負荷容量値 [F] を設定します。

¹ HP 41900A π ネットワーク・テストフィクスチャや HP 41901A SMD π ネットワーク・フィクスチャでは、使用する固定 C 付き CL ボードにそれぞれ負荷容量値が正確に値付けされておりますので、その値をこのコマンドにて設定します。

注記



SRCHTRFL? コマンドを実行する前には必ず SRCHR、NOMF、CLACT、CLTGT にて各サーチ用パラメータを設定しておく必要があります。各サーチ用パラメータ設定の順番は自由です。

K. 固定 C 付き CL ボードを用いた水晶振動子の負荷時共振周波数 (FL) 測定

プログラム・リスト

注記



- このプログラムは **SRCHTRFL.BAS** というファイル名で付属のサンプルプログラム・ディスク (HP Part Number E5100-61002) に保存されています。(HP インストゥルメント BASIC 用です)
- 以下のプログラム・リストはサンプル・プログラム中の 390 行より前に書かれているコメント文を省略してあります。また、各ライン右側のコメントは、サンプル・プログラムには含まれておりません。

```
390  ASSIGN @E5100 TO 800                ! HP E5100A/Bのアドレスを設定
400  OUTPUT @E5100;"PRES"                ! 設定のプリセット(初期化)
410  OUTPUT @E5100;"ANAMODE ZTRAN"       ! インピーダンス(伝送)モードに設定
420  OUTPUT @E5100;"DISAALLB"           ! 表示画面をすべてBASIC用に設定
430  OUTPUT @E5100;"PICIRC ON"          !  $\pi$ フィクスチャ使用モードに設定
440  DIM Ma$(16),Un$(2)                  ! 文字列変数の大きさを設定
450  !
460  GOSUB Value_set                      ! サーチ用パラメータ設定ルーチン呼出し
470  GOSUB Pi_cal                         !  $\pi$ フィクスチャの校正ルーチン呼出し
480  !
490  OUTPUT @E5100;"ANAOCH1;ANARFULL;ANAODATA" ! 波形解析対象の設定
500  !                                   (チャンネル1、全表示範囲、データ・トレース)
510  Meas:                                ! 測定ルーチン開始
520  INPUT "Connect the DEVICE with CL board",B$ ! CLボードと試料の接続を促す
530  OUTPUT @E5100;"SRCHTRFL? ";Search_mode,W_t ! FL測定の実行
540  Fl_trg1=READIO(8,0)                  ! HP E5100A/Bより測定結果を取得
550  Ma$="FL at target CL"                ! 文字列代入
560  Un$="Hz"                              ! 文字列代入
570  PRINT USING "16A,9D,2A";Ma$,Fl_trg1,Un$ ! 測定結果を画面に表示
580  GOTO Meas                            ! 測定ルーチン開始ラインに戻り再測定
590  STOP
600  !
610  Value_set:                            ! サーチ用パラメータ設定ルーチン開始
620  INPUT "Nominal frequency?[MHz]",Nf1 ! 試料のFLの公称値入力 [MHz]
630  Nf=Nf1*1.E+6                          ! [Hz] 単位に変換
640  OUTPUT @E5100;"NOMF";Nf              ! 設定
650  INPUT "Search range?[ppm]",Sr1       ! サーチする周波数範囲の入力 [ppm]
660  Sr=Sr1*Nf1                             ! [Hz] 単位に変換
670  OUTPUT @E5100;"SRCHR ";Sr           ! 設定
680  INPUT "Nominal CI?[ohm]",Nci         ! CI公称値入力 [ $\Omega$ ]
690  OUTPUT @E5100;"CIVAL";Nci          ! 設定
700  INPUT "Power?[uW]",Pow1              ! テスト信号パワーを入力 [ $\mu$ W]
710  Pow=Pow1*1.E-6                        ! [W] 単位に変換
720  OUTPUT @E5100;"POWU WATT"           ! 信号パワーの入力単位を [W] に設定
730  OUTPUT @E5100;"POWE";Pow           ! 設定
740  INPUT "Actual capacitance?[pF]",Act1 ! 実際に接続された負荷容量値入力 [pF]
750  Act=Act1*1.E-12                       ! [F] 単位に変換
760  OUTPUT @E5100;"CLACT";Act          ! 設定
770  INPUT "Target capacitance?[pF]",Trg1 ! 目標の負荷容量値入力 [pF]
```

```

780      Trg=Trg1*1.E-12          ! [F]単位に変換
790      OUTPUT @E5100;"CLTGT";Trg ! 設定
800      !
810      Search_mode=3          ! サーチ・モード初期値を設定
820      W_t=0                  ! サーチ一点あたり待ち時間の初期値設定
830      INPUT "Search mode?[1-6]",Search_mode ! サーチ・モード(サーチ細かさ)入力
840      INPUT "Waiting time?[ms]",W_t1      ! 待ち時間入力[msec]
850      W_t=W_t1*1.E-6        ! [sec]単位に変換
860      !
870      RETURN
880      !
890      Pi_cal:                !  $\pi$ フィクスチャ校正ルーチン開始
900      OUTPUT @E5100;"CALI ONEP"          ! 1ポート3ターム校正法に設定
910      INPUT "Leave the terminal OPEN, and press[return].",Cal$ ! 端子OPENを指示
920      OUTPUT @E5100;"CLASS11A"          ! S11の校正スタンダード・クラスのOPENを選択
930      INPUT "Connect SHORT, and press[return]",Cal$ ! 端子SHORTを指示
940      OUTPUT @E5100;"CLASS11B"          ! S11の校正スタンダード・クラスのSHORTを選択
950      INPUT "Connect LOAD, and press[return]",Cal$ ! 端子にLOADの接続を指示
960      OUTPUT @E5100;"CLASS11C"          ! S11の校正スタンダード・クラスのLOADを選択
970      OUTPUT @E5100;"SAV1"              ! 3ターム校正の誤差係数を算出し保存
980      RETURN
990      END

```

索引

A

ABORT, 1-5
ASCII データ転送, 3-7
ASCII フォーマット, C-2

C

*CLS, 5-10

D

DOS, 1-9

E

EXECUTE, D-1

F

FORM2, C-1
FORM3, C-1
FORM4, C-2
FORM5, C-2

H

HP BASIC, 1-10
HP-IB, 1-5, 1-10
HP-IB アドレス
 設定, 1-7, 1-8
HP-IB アドレス, 1-6
HP-IB ケーブル, 1-8
HP-IB コマンド, 2-1
HP-IB コントロール, 2-1
HP インストゥルメント BASIC, 1-6

I

IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマット, 3-8
IEEE 32 ビット浮動小数点フォーマット, C-1
IEEE 488 バス, 1-5
IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット, 3-8
IEEE 64 ビット浮動小数点フォーマット, C-1

L

LIF, 1-9

M

MS-DOS フォーマット, 3-9, C-2
MSS, 5-2

O

OUTPUT, 2-1

P

PASS CONTROL, 1-5

Q

Query, 2-2
Query 応答, 2-2
Query コマンド, J-2

R

RQS, 5-2, 5-10

S

SCPI, 1-10
SPOLL, 5-2
SRQ, 5-2, 5-10
SRQ の発生, 5-11
*STB, 5-2

ア

アクティブ・コントローラ, 1-5
アクティブ・チャンネル, 2-3
アナライザからのデータの取得, 3-10
一般的なステータス・レジスタ・モデル, 5-1
イネーブル・レジスタ, 5-2
イベント・レジスタ, 5-2
インストゥルメント BASIC
 準備, 1-7
インストゥルメント BASIC, 1-7
インストゥルメント BASIC エディタ, 1-9
オプション UKR, 1-7

カ

外部コントローラ, 1-8
拡張インストゥルメント BASIC, 6-15
拡張インストゥルメント BASIC, J-1
関連ドキュメント, 1-10
クリスタル振動子の解析
 4 素子等価回路パラメータ, D-47

6素子等価回路パラメータ, D-42, D-44, D-45
並列容量, D-46
クリスタル・フィルタの解析, D-21, D-23, D-25,
D-28, D-31
公称周波数, D-28, D-31
校正係数, 3-5
校正係数配列へのアクセス, 3-5
コンディション・レジスタ, 5-2
コントローラ, 1-5

サ

サービス・リクエスト, 5-2
サンプル・プログラム
PCでの読み込み, 1-9
ロード, 1-9
サンプル・プログラム・ディスク, 1-9
システム・コントローラ, 1-5
初期化, 8-2
初期化モジュール, 1-3
シリアル番号, A-2
シリアル・ホール, 5-2
ステータス・バイト, 8-3
ステータス・バイト・レジスタ, 5-2
ステータス・レジスタ
 使用法, 5-9
ステータス・レジスタの構造, 5-4
ステータス・レジスタを直接読む, 5-9
ステータス・レポート・システム, 5-1
セラミック振動子の解析, D-40
セレクト・コード, 1-3
操作の準備, 1-7

タ

ディスプレイ, 1-7
データ処理の流れ, 3-1
データ転送フォーマット, C-1
データの転送方法, 3-7
データ配列, 3-1, 3-4
データ・フォーマット, C-1
データ・ヘッダ, 3-9
デバイス・セクタ, 1-3, 1-6
等価回路解析, D-47
トランジション・フィルタ, 5-2

ナ

内部データ配列, C-3
生データ, 3-4

ハ

バイナリ・データ転送, 3-8
波形解析コマンド
 解析条件の設定, D-1
 最大/最小/平均値, D-5
 最大ピーク, D-7

次のピーク, D-7
任意のピーク, D-9
任意の負ピーク, D-9
ピークの数, D-8
ピークの高さ, D-12
ピークの左側の高さの最大値, D-14
ピークの右側の高さの最大値, D-13
ピーク-ピーク, D-11
左のターゲット, D-10
負ピークの数, D-8
右のターゲット, D-10

波形解析コマンド, D-1

波形解析レンジ, D-2

必要な測定器, 1-1

フォーマット済みデータ配列, 3-5

フォーム 2, C-1

フォーム 3, C-1

フォーム 4, C-2

フォーム 5, C-2

プリセット, 8-2

プログラム・モジュール

1行内での複数コマンドの送信, 2-1

ASCII転送でアナライザにデータを送る, 3-8

ASCIIフォーマットを使用したアナライザからのデータの取得, 3-8

SRQと割り込みを使用した掃引終了の検知, 5-10

アクティブ・チャンネルの設定, 2-3

アクティブ・チャンネルの設定のQuery, 2-2

イベント・レジスタの読み出し, 5-9

インスツルメントBASIC用の初期化モジュール, 1-3

外部コントローラ用の初期化, 1-3

測定とフォーマットの設定, 2-3

データ・トレース配列の取得, 3-5

データ配列へのデータのセット, 3-4

トレース配列データの設定, 3-6

生データ配列の取得, 3-4

バイナリ転送を使用したアナライザからのデータの取得, 3-10

本器のプリセット, 2-1

メモリ配列データの取得, 3-6

プログラム・モジュール, 1-2

マ

マニュアル・チェンジ, A-1

マニュアルの概要, 1-2

未フォーマット・データ, 3-4

メモリ・トレース, 3-6

モジュール, 1-2

ラ

リップルの大きさ, D-4

リモート・モード, 1-8

レジスタのクリア, 5-10

レゾネータの解析, D-34, D-36, D-38

ワ

割り込み, 5-10

日本ヒューレット・パッカー株式会社

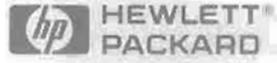


TEL ☎0120-421-345
FAX ☎0120-421-678

本社

〒168 東京都杉並区高井戸東3丁目29番21号

- 記載事項は変更になる場合があります。
ご発注の際はご確認ください。



Reorder No. or
Manual Part No.
E5100-97077

Copyright © 1995,1996,1997,1998
Hewlett-Packard
Printed in Japan 9/98

Manufacturing
Part No.
E5100-97077



E5100-97077