

CRT リードアウト (プログラマブル) オシロスコープ
デジタルオシロスコープ

COM7000 シリーズ

取扱説明書

COM7000 AGP シリーズ

COM7100AGP

COM7060AGP

COM7000 A シリーズ

COM7101A

COM7061A



Part No. Z1-512-910, IB001992

- 保証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan.

おことわり

この取扱説明書は、バージョン V-M3.1 以上の製品に適用します。バージョン V-M2.3 以下の製品に対し、下記の内容が変更されております。(7.2 項参照)

サイン補間 : SIN X/X フィルターによる補間に換わり、多項式を使用したスプライン補間を使用しております。

トリガ表示位置 : シングルショットモードにおける高速掃引レンジ (スレージモード) で1サンプリング区間以内の不確定誤差が発生します。

バージョン V-M3.0 の製品に対し、下記の内容が追加されております。ステップメモリの内容を他機に複製するダンプ機能が行えます。

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。

製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。

目 次

	頁
1. 概 説	1 - 1
1.1 概 要	1 - 1
1.2 特 徴	1 - 1
2. 仕 様	2 - 1
3. 使用前の注意事項	3 - 1
3.1 着荷時の開梱検査のお願い	3 - 1
3.2 周囲温度・設置場所について	3 - 1
3.3 ブラウン管の輝度	3 - 1
3.4 入力端子の耐電圧	3 - 1
4. 使 用 法	4 - 1
4.1 正面パネルの説明	4 - 1
4.2 ストレージモードでの正面パネルの説明	4 - 14
4.3 背面パネルの説明	4 - 21
※ 正面パネル (COM7100AGP形)	4 - 22
※ 正面パネル (COM7101A形)	4 - 23
※ 背面パネル	4 - 24
4.4 管面リードアウトの説明	4 - 25
4.5 初めの操作	4 - 29
4.6 プロブの校正	4 - 30
4.7 プロブ使用時のリードアウト値の変更方法	4 - 31
4.8 ビームファインドについて	4 - 31
4.9 2現象動作	4 - 31
4.10 ADD動作	4 - 32
4.11 X-Y動作	4 - 32
4.12 3現象・4現象動作	4 - 32
4.13 電圧測定	4 - 33
4.14 電圧比測定	4 - 34
4.15 時間間隔測定	4 - 35
4.16 時間比測定	4 - 35
4.17 周波数測定	4 - 36
4.18 位相差測定	4 - 37
4.19 遅延掃引	4 - 37
4.20 遅延掃引による時間差測定	4 - 39

	頁
5. ストレージモード	5-1
5.1 ストレージ動作	5-1
5.2 実効ストレージ周波数と周波数帯域幅	5-9
5.3 カーソルによる ΔT , $1/\Delta T$, ΔV の測定	5-12
5.4 DVM 測定及びカウンタ測定	5-12
5.5 遅延掃引	5-12
5.6 ペンアウト	5-12
6. GPIB インターフェース	6-1
6.1 概 説	6-1
6.2 GPIB 仕様	6-3
6.2.1 準拠規格	6-3
6.2.2 インターフェース機能	6-3
6.3 使用法	6-3
6.3.1 リモート状態とローカル状態	6-3
1) 前面パネル及びリモート初期状態	6-3
2) 背面パネル及びアドレス、デリミタの設定	6-5
3) デバイスの機能	6-8
6.3.2 コマンド及びデータのフォーマット	6-10
1) コマンドのフォーマット	6-10
2) 波形データのフォーマット及びブロック	6-11
3) デリミタについて	6-11
4) コマンドの省略	6-12
5) SRQ 及びステータス・バイト	6-12
6.3.3 データの送受信シーケンス	6-14
6.4 コマンド一覧表	6-16
○ コマンド一覧表の見方	6-16
6.4.1 システム・コマンド	6-19
6.4.2 垂直軸系コマンド	6-21
6.4.3 水平軸系コマンド	6-25
6.4.4 トリガ系コマンド	6-29
6.4.5 カーソル・コマンド	6-33
6.4.6 DVM, カウンター・コマンド	6-35
6.4.7 ステップ・コントロール・コマンド	6-36
6.4.8 プロブセレクト・コントロール・コマンド	6-37
6.4.9 ストレージ・コマンド	6-38

	頁
6.5 GPIB プロッタへの出力	6-44
6.6 ステップメモリーのダンプ機能	6-45
6.7 操 作 例	6-46
6.7.1 NEC 社 PC-9801 シリーズ プログラム例	6-46
6.7.2 HP 社 モデル 9826 プログラム例	6-62
7. イニシャルモードセットと自己診断機能	7-1
7.1 イニシャルモードセット	7-1
7.2 自己診断機能	7-1
8. 保 守・校 正	8-1
8.1 自己校正	8-1
8.2 点検及び校正	8-2
8.3 校正手順	8-2

1. 概 説

1.1 概 要

菊水電子 COM7101A, COM7100AGP, COM7061A, COM7060AGP は、観測されたさまざまな情報をより正確に、より容易に伝達 (Communicate) する為、従来と異なる新しい発想と統一された思想に基づいて開発された高性能、高機能、高信頼なオシロスコープです。

COM7101A は、周波数帯域 DC~100MHz、最高感度 1 mV/DIV、最高掃引時間 2ns/DIVの性能に加え、CRT リードアウト機能およびデジタルストレージ機能を装備したデジタル・オシロスコープです。

COM7100AGP は、上記 COM7101A のデジタルストレージ機能を削除したアナログタイプの CRT リードアウト・オシロスコープです。

COM7061A は、周波数帯域 DC~60MHz、最高感度 1 mV/DIV、最高掃引時間 5ns/DIVの性能に加え、CRT リードアウト機能およびデジタルストレージ機能を装備したデジタル・オシロスコープです。

COM7060AGP は、上記 COM7061A のデジタルストレージ機能を削除したアナログタイプの CRT リードアウト・オシロスコープです。

以下に COM7100AGP 形 CRT リードアウト・オシロスコープと COM7101A 形デジタルオシロスコープの特長を示します。

1.2 特 長

(1) CRT リードアウト

垂直軸の感度や入力結合、時間軸の掃引時間や遅延時間などの設定値とカーソル線や内蔵のデジタル・ボルトメータ、周波数カウンタの測定値などの必要な全ての情報がブラウン管面に表示され、波形情報と同時に、正確で素早い測定を行なうことができます。

(2) 4現象表示

チャンネル1~4はすべて BNC 入力端子、あるいはプローブ先端で最高周波数帯域を持っているほか、マルチモードセレクト方式によりチャンネル1~4を任意の組み合わせで表示できます。

(3) カーソル機能

ブラウン管面上に表示される2本のカーソルにより管面上の波形の電圧差、時間差、周期、位相などが測定できる他、測定結果は管面上にデジタル表示されるため読取りミスや計算間違いのない測定が行なえます。又トラッキング・モードにすると、2本のカーソルの間隔を一定に保ったまま移動できるため振幅や間隔の比較が簡単に行なえます。

- (4) デジタル・ボルトメータ : 周波数カウンタ機能
CH1入力に入力した信号の DC 電圧、AC 電圧の真の実効値、及びP-P電圧値を測定する 3-1/2 桁、デジタル・マルチメータとトリガソーススイッチで選択したトリガ信号源の信号の周波数を測定する 4 桁、オートレンジの周波数カウンタを内蔵しています。
又これらの測定結果は管面にデジタル表示されます。
- (5) 大幅な IC 化と自己校正機能
主要回路に新開発の IC を多数採用しディスクリート部品を極端に減らすことにより、大幅に調整箇所と部品点数が削減され、優れたメンテナンス性と高性能、高信頼性を実現しています。又各回路は自己校正が行なわれるため高水準の測定を可能にしています。
- (6) すぐれた操作性
パネル面の主要なファンクションはすべてワンタッチでダイレクトに選択できる他、使用頻度が少なかったり、類似した機能のツマミは統合して、パネル面が煩雑化することを避け、高い機能性とすぐれた操作性を両立しています。特に各ファンクションにより必要な機能のみを常に表示する内照式のパネル面は早く正確な波形観測を可能にするなど、あくまで使いやすさを追求しています。
- (7) 設定情報のメモリ機能
すべてのパネル面の設定情報は内部メモリに記憶され電源を切っても維持されるため、電源再投入時にも煩しい設定操作をすることなく波形観測を行なうことができます。
- (8) プログラマブル機能
リモートコントローラ RC01-COM, RC02-COM (オプション) を併用すると、パネル面の設定を 100通りまで記憶して、ボタン操作だけで呼び出す事ができる、プログラマブル・オシロスコープとして動作させる事ができます。更にプローブセレクト PS01-COM を接続すると、CH1, CH2 にそれぞれ 8 CH ずつ計 16チャンネルに入力端子を拡大でき、リモートコントローラによりプローブの選択をコントロールすることができます。
- (9) GPIB インターフェース機能
簡単な GPIB コマンドにより、フル・プログラマブル・コントロールや CRT リードアウト情報の転送ができます。(ストレージ機能付モデルでは、波形データの転送もできます。)

- (10) ステップ・メモリのダンプ機能
 GPIB ケーブルを接続して、パネル設定を記憶しているプログラマブル・メモリーを他の同機種複数台にコピーするダンプ機能を内蔵しています。
- (11) あらゆる電源電圧に対応
 COM7000Aシリーズは 90V～250V AC までスイッチの切換なしで使用することができます。又大型の電源トランスを使用していませんので、非常に軽量化されています。
- (12) 同期操作不要のトリガレベルオート
- (13) 入力の周波数が異なっても同期をかけられる 4 現象オルタネートトリガ
- (14) TV・V、TV・Hを選択できるTV同期分離回路
- (15) 明るさの変化による調整を不要にしたリニアフォーカス回路
- (16) 3 現象 X-Y 動作

* COM7101A形（デジタルストレージ部）の特長

- (17) 最高サンプル・レート 50MS/sec.
 最高サンプル・レートは 50MS/sec.、垂直分解能は 8 ビットと高速高分解能です。これにより最高 14MHz までの単発現象を捉える事ができます。(COM7061A 形は最高サンプル・レート 20MS/sec、垂直分解能 8 ビットで、最高 5.7MHz までの単発現象を捉えられます。)
- (18) 100MHz までの繰り返し信号をデジタイズ
 等価サンプリングにより最高 100MHz までの繰り返し信号を捉える事ができます。このときの等価サンプル・レートは実に 5GS/sec. となります。(COM7061A 形は 60MHz までの繰り返し信号を捉える事ができます。)
- (19) 単発 20ns のグリッチを検出するエンベロープモード
 サンプリング・クロック間の最小 20ns の幅のパルスを捉え最大値、最小値を表示するピーク検出回路を内蔵しています。このため遅い繰り返し現象の中の非常に幅の狭いパルスを検出する事が可能となった他、入力信号の周波数がサンプリング周波数の 1/2 より高くなったとき、本来の波形と異なる波形を表示するエイリアシング現象を識別する事ができます。

(20) 4 波形まで記憶できるリファレンスメモリ

ストレージ部には管面に表示しているディスプレイメモリの他に任意に書き換えができるリファレンスメモリを4 波形分持っています。又このリファレンスメモリは内部でバックアップしていますので、長時間、保存する事ができます。

(21) HP-GL コマンドによる管理情報の出力

HP-GL コマンド対応のGPIB プロッタにコントローラなしで波形データや CRT リードアウト情報を直接出力することができます。

(22) 豊富なデジタルストレージ機能

トリガ以前の現象を観測できるプリトリガ機能、高速単発現象観測に効果的な補間機能、取り込んだ波形を 100 倍まで拡大できる時間軸拡大機能、低速信号の連続モニタに有効なロールモード、低速サンプリング中の任意の部分を高速サンプリングできる遅延拡大機能等デジタルストレージをより有効に動作させるための豊富な機能が内蔵されています。

2. 仕 様

○ 垂 直 軸

項 目	規 格	注
CH1, CH2		
感 度	1 mV/DIV ~ 5 V/DIV	1-2-5ステップ 12 レンジ
感 度 誤 差	5 mV/DIV ~ 5 V/DIV : ± 2 % 1 mV/DIV, 2 mV/DIV : ± 4 %	15 ~ 35°C 1kHz, 4~5DIV基準
感 度 連 続 変 化	設定値の 1 / 2.5以上に減衰できる。	
周 波 数 帯 域 幅	COM7101A, COM7100AGP DC ~ 100MHz - 3 dB以内 DC ~ 30MHz - 3 dB以内 (1 mV/DIV, 2 mV/DIV) AC 結合下限周波数 : 10Hz	50kHz 8 DIV基準 COM7101A :リアルモード時
	COM7061A, COM7060AGP DC ~ 60MHz - 3 dB以内 DC ~ 30MHz - 3 dB以内 (1 mV/DIV, 2 mV/DIV) AC 結合下限周波数 : 10Hz	50kHz 8 DIV基準 COM7061A :リアルモード時
入 力 イ ン ピ ー ダ ン ス	1 MΩ ± 1 %, 20 pF ± 3 pF	
CH3, CH4		
感 度	0.1V/DIV, 0.5V/DIV	2 レンジ
感 度 誤 差	± 5 %	15 ~ 35°C 1kHz, 4~5DIV基準
周 波 数 帯 域 幅	COM7101A, COM7100AGP DC ~ 100MHz - 3 dB以内 AC 結合下限周波数 : 10Hz	50kHz 8 DIV基準 リアルモード時, 15 ~ 35°C
	COM7061A, COM7060AGP DC ~ 60MHz - 3 dB以内 AC結合下限周波数 : 10Hz	50kHz 8 DIV基準 リアルモード時, 15 ~ 35°C

893980A

項 目	規 格	注
入力インピーダンス	1 M Ω \pm 1 %, 20 pF \pm 3 pF	
許容入力電圧	1 M Ω 系 : 400 V peak (DC+AC peak)	AC : 1 kHz 以下
入 力 結 合	AC, GND, DC	
立 上 り 時 間	COM7101A, COM7100AGP 約3.5ns 約11.7ns (1 mV/DIV, 2 mV/DIV)	計算値 リアルモード時
	COM7061A, COM7060AGP 約5.8ns 約11.7ns (1 mV/DIV, 2 mV/DIV)	計算値 リアルモード時
動 作 モ ー ド	CH1, ADD (CH1 + CH2), CH2, CH3, CH4 マルチモードセレクト方式にて上記 CH の任意の組合せおよびCH1 : XとしCH2, CH3, CH4の全部もしくは任意 CH をY軸とした多現象 X - Y表示	リアルモード時
チャンネル間時間差	\pm 500ps以内 (全チャンネル間)	1mV/DIV, 2mV/DIV のレンジを除く
信号遅延時間	約40ns	
CHOP 周波数	約1 MHz	
帯 域 制 限	20MHz \pm 5 MHz - 3 dB以内	
極 性 切 替	CH2のみINV可能	
CH1 信号出力	出力端開放時 : 約50mV/DIV 50 Ω 終端時 : 約25mV/DIV 周波数特性 COM7101A, COM7100AGP DC ~ 100MHz - 3 dB以内 COM7061A, COM7060AGP DC ~ 60MHz - 3 dB以内 出力インピーダンス : 約50 Ω	

○ 同 期

項 目	規 格	注
A ト リ ガ		
信 号 源	CH 1, CH 2, CH 3, CH 4, LINE, および V-MODE (V-MODEは、VERT MODEの動作チャンネルが信号源となる。ADD時はCH 1 が、又CHOP およびLEVEL AUTO 動作時はパネル面のVERT MODEで表示された一番左側の動作チャンネルが同期信号源となる。)	V-MODEはALT掃引時、単現象動作時およびLEVEL AUTO 解除時に有効。
結 合 方 式	AC, LF・REJ, HF・REJ, DC, TV・V, TV・H	
極 性	+および-	
感 度	COM7101A, COM7100AGP DC ~ 10MHz : 0.4DIV DC ~ 100MHz : 1.5DIV TV・V, TV・H : 1.0DIV AC : 10Hz以下の信号を減衰 LF・REJ : 50kHz以下の信号を減衰 HF・REJ : 50kHz以上の信号を減衰	TV・V, TV・HはNTSC, フルフィールドカラーバー信号のとき
	COM7061A, COM7060AGP DC ~ 10MHz : 0.4DIV DC ~ 60MHz : 1.5DIV TV・V, TV・H : 1.0DIV AC : 10Hz以下の信号を減衰 LF・REJ : 50kHz以下の信号を減衰 HF・REJ : 50kHz以上の信号を減衰	TV・V, TV・HはNTSC, フルフィールドカラーバー信号のとき
LEVEL AUTO	上記感度の項に0.5DIVを加えた値を満足する。	正弦波の時
モ ー ド	AUTO : トリガ信号がないとき自動的にフリーランする。 NORM : トリガ信号がないとき、輝線は消去され待機状態となる。 SINGL: トリガ信号により単一掃引、RESETにより再待機となる。待機中および掃引中はREADY表示が点灯。	COM7101A, COM7061Aのストレージモードを除く。

893983A

項 目	規 格	注
B ト リ ガ		
信 号 源	CH1, CH2, CH3, CH4およびV-MODE V-MODEはVERT MODEの動作チャンネルが 信号源となる。 ADD時はCH1が、又CHOPおよびLEVEL AUTO 動作時はVERT MODEで表示された一番左側 の動作チャンネルが同期信号源となる。	V-MODEはALT掃 引時、単現象動作 時およびLEVEL AUTO解除時に有 効。
結 合 方 式	AC, LF・REJ, HF・REJ, DC	
極 性	+および-	
感 度	COM7101A, COM7100AGP DC ~ 10MHz : 0.4DIV DC ~ 100MHz : 1.5DIV AC : 10Hz以下の信号を減衰 LF・REJ : 50kHz以下の信号を減衰 HF・REJ : 50kHz以上の信号を減衰 COM7061A, COM7060AGP DC ~ 10MHz : 0.4DIV DC ~ 60MHz : 1.5DIV AC : 10Hz以下の信号を減衰 LF・REJ : 50kHz以下の信号を減衰 HF・REJ : 50kHz以上の信号を減衰	
LEVEL AUTO	上記感度の項に0.5DIVを加えた値を満足する。	正弦波の時

○ 水 平 軸

項 目	規 格	注
A 掃 引		
掃 引 時 間	COM7101A リアルモード時 : 20ns/DIV ~ 0.5s/DIV ストレージモード時 : 20ns/DIV ~ 5s/DIV	1-2-5ステップ
	COM7100AGP 20ns/DIV ~ 0.5s/DIV	1-2-5ステップ
	COM7061A リアルモード時 : 50ns/DIV ~ 0.5s/DIV ストレージモード時 : 50ns/DIV ~ 5s/DIV	1-2-5ステップ
	COM7060AGP 50ns/DIV ~ 0.5s/DIV	1-2-5ステップ
掃引時間誤差	±2%	15 ~ 35℃ 管面中央8DIVの 掃引時間の誤差
掃引時間連続変化	設定値の2.5倍以上に遅くできる。	COM7101A, COM7061Aのストレ ージモードを除く
可変ホールドオフ	有り	COM7101A, COM7061Aのストレ ージモードを除く
B 掃 引		
掃 引 時 間	COM7101A リアルモード時 : 20ns/DIV ~ 0.5s/DIV ストレージモード時 : 20ns/DIV ~ 50ms/DIV	
	COM7100AGP 20ns/DIV ~ 0.5s/DIV	
	COM7061A リアルモード時 : 50ns/DIV ~ 0.5s/DIV ストレージモード時 : 50ns/DIV ~ 50ms/DIV	
	COM7060AGP 50ns/DIV ~ 0.5s/DIV	
掃引時間誤差	±2%	15 ~ 35℃ 管面中央8DIVの 掃引時間の誤差

893985A

項 目	規 格	注
遅延掃引		
掃引方式	連続遅延、同期遅延	
遅延ジッタ	1/10,000以内	
掃引拡大	10倍 COM7101A, COM7100AGP 最高掃引時間 : 2 ns/DIV COM7061A, COM7060AGP 最高掃引時間 : 5 ns/DIV	ALT掃引時はB掃引のみ拡大
拡大掃引誤差	COM7101A 5 ns/DIV ~ 0.5s/DIV : ± 4 % 2 ns/DIV : ± 8 % COM7100AGP 5 ns/DIV ~ 50ms/DIV : ± 4 % 2 ns/DIV : ± 8 % COM7061A 5 ns/DIV ~ 0.5s/DIV : ± 4 % COM7060AGP 5 ns/DIV ~ 50ms/DIV : ± 4 %	15 ~ 35°C 管面中央8DIV の掃引時間誤差 ただし掃引の両端 10%部分を除く。
X-Y動作		COM7101A, COM7061Aのスト レンジモードを除く
X - Y動作	X軸 : CH1 Y軸 : CH2, CH3, CH4 (3現象X-Yまで可能)	Y軸 : CHOPモード 動作
感 度	CH1, CH2, CH3, CH4に同じ。	
感 度 誤 差	X軸 : ± 3 % (5 mV/DIV ~ 5 V/DIV) ± 5 % (1 mV/DIV, 2 mV/DIV) Y軸 : CH2, CH3, CH4に同じ。	15 ~ 35°C 1kHz, 4~5DIV基準
周波数帯域幅	COM7101A, COM7100AGP COM7061A, COM7060AGP DC ~ 2 MHz, - 3 dB以内	X軸 : CH1につ いて Y軸はCH2、CH3 CH4と同じ。
X - Y位相差	COM7101A, COM7100AGP COM7061A, COM7060AGP DC ~ 100kHzにて3°以内	

○ CRTリードアウト

項 目	規 格	注
設 定 表 示	CH1, CH2, CH3, CH4のスケールファクタ およびカップリング CH1, CH2の UNCAL 状態 10:1 プローブ使用表示 A 掃引、B 掃引のスケールファクタ A 掃引の UNCAL 表示 ホールドオフ、バンドウィズリミッタ状態 Δ REF カーソルおよび Δ カーソル 遅延時間、ΔT、1/ΔT、ΔV、電圧比、 時間比、位相差、周波数カウンタ測定値、 DVM 測定値 (AC, DC, P-P)	COM7101A, COM7061A のリア ルモード時および COM7100AGP, COM7060AGP
	CH1, CH2, CH3, CH4のスケールファクタ およびカップリング CH1, CH2の UNCAL 状態 10:1 プローブ使用表示 A 掃引、B 掃引のスケールファクタ バンドウィズリミッタ状態 Δ REF カーソルおよび Δ カーソル 遅延時間、ΔT、1/ΔT、ΔV、電圧比 周波数カウンタ測定値、DVM 測定値 (AC, DC, P-P) リファレンスメモリ1~4のスケールファク タおよびカップリング リファレンスメモリの時間軸スケールファク タ、プリディレイトリガポイント、マグニフ ァイアポイント、ディレイスタートポイント ビュータイム表示	COM7101A, COM7061A の ストレージモード 時
D L Y	遅延時間および遅延時間差を表示	
遅 延 時 間 範 囲	最高掃引レンジ ~ 0.5s/DIVレンジのA 掃引 設定値の 0.50 ~ 10.00倍	
遅 延 時 間 差 誤 差	± 2%	

893988A

項 目	規 格	注
ΔT	Δ REFカーソルと Δ カーソル間の時間測定値を表示	
測 定 範 囲	管面中央より ± 4.6 DIV以上	
測 定 誤 差	\pm (読取値の3%+0.05DIV)	$\times 10$ MAG オフ時
$1/\Delta T$	ΔT で測定した時間値を $1/\Delta T$ (周波数)で表示	
ΔV	Δ REFカーソルと Δ カーソル間の電圧測定値を表示	CH2単現象時およびCH2とCH3, CH4観測時はCH2の、それ以外はCH1のスケールファクタに従う。
測 定 範 囲	管面中央より ± 3.6 DIV以上	
測 定 誤 差	\pm (読取値の3%+0.05DIV)	
時 間 比	管面5 DIVを100%として Δ REFカーソルと Δ カーソル間の時間比を%表示	ΔT 観測時SWEEP VARIABLEがUNCAL状態で表示。
測 定 範 囲	管面中央より ± 4.6 DIV以上	
測 定 誤 差	\pm (読取値の3%+0.05DIV)	$\times 10$ MAG オフ時
位 相 差	管面5 DIVを360DEGとして Δ REFカーソルと Δ カーソル間の位相差を DEG 表示	$1/\Delta T$ 観測時SWEEP VARIABLEがUNCAL状態で表示
測 定 範 囲	管面中央より ± 4.6 DIV以上	
測 定 誤 差	\pm (読取値の3%+0.05DIV)	$\times 10$ MAG オフ時
電 圧 比	管面5 DIVを100%として Δ REFカーソルと Δ カーソル間の電圧比を%表示	ΔV 観測時GAIN VARIABLEがUNCAL状態で表示
測 定 範 囲	管面中央より ± 3.6 DIV以上	
測 定 誤 差	\pm (読取値の3%+0.05DIV)	
Δ 遅 延	Δ REFカーソルと Δ カーソルの替りにB掃引を使用して ΔT と $1/\Delta T$ を測定	ALT掃引とB掃引時に動作
測 定 範 囲	管面中央より左右3.6DIV 以上	
測 定 誤 差	\pm (読取値の2%+0.05DIV) (管面左端 0.5DIVを除く)	$\times 10$ MAG オフ時

893989A

項 目	規 格	注
D V M	CH1 入力の管面±7 DIVまでの電圧測定値(AC電圧、DC電圧、P-P電圧)を3-1/2 桁に表示	COM7101A, COM7061A のストレージモード時には動作しない。
A C	20Hz ~ 100kHzの交流電圧実効値を測定 測定確度 : ±4%	Tcal±5℃ Tcal=自己校正時温度(20 ~ 30℃) 管面中央4 DIVにて
D C	直流分を測定 測定確度 : ±3%	Tcal±5℃ Tcal=自己校正時温度(20 ~ 30℃) 管面中央4 DIVにて
P - P	20Hz ~ 10MHzの交流分のピーク間の電圧を測定 測定確度 20Hz~5 MHz: ±5% 5 MHz~10MHz: ±10%	Tcal±5℃ Tcal=自己校正時温度(20 ~ 30℃) 管面中央4 DIVにて
F R E Q	TRIG SOURCEスイッチで選択した入力チャンネルの周波数を測定 オートレンジ、4桁表示	DVM と同時に表示 TRIG SOURCEが複数チャンネル選択時は動作しない。
測 定 範 囲	1.0Hz ~ 100MHz	COM7101A, COM7100AGP
	1.0Hz ~ 80MHz	COM7061A, COM7060AGP
測 定 誤 差	0.1%	

893990A

○ ストレージモード (COM7101A, COM7061A)

項目	規格	注
垂直軸分解能	8ビット(25ポイント/DIV)	
水平軸分解能	10ビット(100ポイント/DIV)	
サンプルレート	COM7101A 20サンプル/sec ~ 50Mサンプル/sec : 単現象およびALT時 20サンプル/sec ~ 20Mサンプル/sec : CHOP時	
	COM7061A 20サンプル/sec ~ 20Mサンプル/sec	
サンプルレート誤差	±0.02%	
感 度 誤 差	CH 1, CH 2 5 mV/DIV ~ 5 V/DIV ±(2% + 1 LSB) 1 mV/DIV, 2 mV/DIV ±(4% + 1 LSB) CH 3, CH 4 ±(5% + 1 LSB)	15 ~ 35℃ 1kHz 4~5DIV基準
周波数帯域幅	COM7101A DC ~ 100MHz - 3 dB DC ~ 50MHz - 3 dB (1 mV/DIV, 2 mV/DIV)	50kHz 8 DIV基準 15 ~ 35℃
	COM7061A DC ~ 60MHz - 3 dB DC ~ 30MHz - 3 dB (1 mV/DIV, 2 mV/DIV)	
実効ストレージ周波数	COM7101A 14MHz : 単現象又はALT時。2 μs/DIV以上のレンジでSINGLE掃引の時。 5.7MHz : 2現象CHOP時。5 μs/DIV以上のレンジでSINGLE掃引の時。 100MHz, -3dB : リピートモードとなる時間軸レンジにおいて、繰り返し信号に対して。	サイン補間時
	COM7061A 5.7MHz : 5 μs/DIV以上のレンジで SINGLE 掃引のとき。 60MHz, -3 dB : リピートモードとなる時間軸レンジにおいて、繰り返し信号に対して。	サイン補間時

893991B

項 目	規 格	注
実効立上り時間	COM7101A 32ns以下 : 単現象又はALT時、2 μ s/DIV 以上のレンジでSINGLE掃引の時。 80ns以下 : 2現象CHOP時、5 μ s/DIV以上 のレンジでSINGLE掃引のとき。 約3.5ns : リピートモードとなる時間軸 レンジにおいて。繰り返し信号に対 して。	パルス補間時
	COM7061A 80ns以下 : 5 μ s/DIV以上のレンジで SINGLE掃引のとき。 約5.8ns : リピートモードとなる時間軸 レンジにおいて。 繰り返し信号に対して。	パルス補間時
動作モード	単現象 : CH 1, CH 2, CH 3, CH 4 ALT : CH 1 ~ 4の任意の組合せ CHOP : CH 1 とCH 2	
リピートモード	COM7101A 1 μ s/DIV ~ 20ns/DIV 単現象、多現象ALT時 2 μ s/DIV ~ 20ns/DIV 2現象CHOP時	ランダム等価時間 サンプリング SINGLE掃引時を除 く
	COM7061A 2 μ s/DIV ~ 50ns/DIV	ランダム等価時間 サンプリング SINGLE掃引時を除 く
ロールモード	5 s/DIV ~ 0.1s/DIV 自動動作	単現象もしくは2 現象CHOP 時
エンベロープモード	動作レンジ : 50ms/DIV ~ 10 μ s/DIV	

項 目	規 格	注
波 形 拡 大	最大100倍の時間軸レンジまで。 拡大基準位置 : 原波形の 0 DIV ~ 10DIVまで の 1 DIVステップ、11ポイント 拡大モード : サイン補間およびパルス補間	PAUSE 状態にて
表 示 メ モ リ	(1,024ワード/チャンネル)× 4	
リファレンスメモリ	4 波形分	PAUSE状態のとき REFメモリにSAVE 可能
プ リ ト リ ガ	トリガポイント : 管面上 0, 2, 4, 6, 8 DIV	
ビ ュ ー ・ タ イ ム	0 ~ 約10秒 : 4段階	

○ GPIB インターフェース機能

項 目	規 格	注
インターフェース機能 (IEEE488-1978) (IEC625)	SH1 : ソースハンドシェイク全機能 AH1 : アクセプタ・ハンドシェイク全機能 T5 : トーカ機能 L3 : リスナ機能 SR1 : サービス・リクエスト全機能 RL1 : リモート・ローカル全機能 PPO : パラレル・ポール機能なし DC1 : デバイス・クリア全機能 DT0 : デバイス・トリガ機能なし C0 : コントロール機能なし	
プログラマブル機能	VARIABLE、FOCUS、TRACE ROTATIONを除く すべての機能。	
フォーマット	デバイス・コマンド : ASCII 波形データ : バイナリ又はASCII(選択可能)	波形データは COM7101A, COM7061A のみ

893993A

○ プログラマブル・コントロール機能

項 目	規 格	注
プログラム ステップ	100 (00 ~ 99)	
プログラマブル機能	INTEN, FOCUS, TRACE ROTATIONを除くすべての機能。	RC01-COM, RC02-COM(オプション)併用
プログラムバック アップ機能	有り	
外部コントロール機能	プローブセレクト (PS01-COM)	RC01-COM 併用
リモートコントロール ローラ RC01-COM		
ステップアドレス 表示	00 ~ 99 : 7セグメント LED	
コントロール機能	COPY : ステップ間のデータ転送 WR : 設定状態の記憶 START : アドレス範囲の設定 (開始アドレス) END : アドレス範囲の設定 (最終アドレス) PROB : プローブセレクトのプローブNo. の設定 CONT : RC01-COM の VR 機能の選択 RESET : START アドレスへのアドレス移動 DEC : ステップアドレスの1ステップ減少 INC : ステップアドレスの1ステップ増加	
リモート機能	CH1, CH2, CH3, CH4の垂直ポジション 水平ポジション、REFカーソルもしくは DLY ポジション、Aカーソルポジションの各VRの リモートコントロール機能および自動ステップ アドレス増加	
設定保護機能	2種類 : 本体パネル面保護 コントロール機能保護	切替スイッチ付
ステップアドレス 出力	BCD コード	

893994A

○ Z 軸

項目	規格	注
感 度	3 V _{p-p} で輝度変調確認 負の入力信号で明るくなり、正の入力信号で暗くなる。	
周波数範囲	DC ~ 10MHz	
入力抵抗	5 kΩ±10%	
許容入力電圧	50 V _{peak} (DC+AC peak)	AC : 1 kHz以下

○ 信号出力

項目	規格	注
掃引信号出力	A 掃引信号を出力 : 約 1 V _{p-p}	背面 BNC 端子 出力インピーダンス約 1 kΩ
掃引ゲート出力	A 掃引ゲート信号出力 : 約 5 V _{p-p} B 掃引ゲート信号出力 : 約 5 V _{p-p}	背面 BNC 端子 出力インピーダンス約 1 kΩ

○ 校正電圧

項目	規格	注
波 形	正極性方形波	
周 波 数	1 kHz±0.1%	
出 力 電 圧	0.5 V _{p-p} ±2%	
出 力 抵 抗	約 2 kΩ	

○ ペンアウト (COM7101A, COM7061A)

項目	規格	注
X-Yレコーダー出力	ストレージモード時動作	
X 軸 出 力	0.1 V/DIV±10% Y軸振幅により速度自動変化	背面 BNC 端子 掃引信号出力端子 と共通
Y 軸 出 力	0.1 V/DIV±10%	背面 BNC 端子
S Y N C 出 力	TTL レベル ペンアウト出力時 : "HIGH"	背面 BNC 端子 A 掃引ゲート端子 と共通

893995A

○ CRT

項 目	規 格	注
ブラウン管	6インチ角形白色内面目盛付 有効面積：8×10 cm 加速電圧：約20kV	

○ 電 源

項 目	規 格	注
使用電源電圧範囲	90 ~ 250V	切替えなし
電源周波数	50/60Hz	
消費電力	約 103 W	COM7101A, COM7061A
	約 65 W	COM7100AGP, COM7060AGP

○ メモリバックアップ

パネル設定情報および校正データ、波形データ
RC01-COM によるセットアップ情報
バッテリー リチウム
期 間 25℃で10年以上(工場出荷時より)

○ 動作温度湿度範囲

0 ~ 50℃, 95%以内

○ 使用温度湿度範囲

5 ~ 45℃, 90%以内

○ 機 構

寸 法

318W×150H×400D mm

(最大部 380W×200H×465D mm)

重 量

COM7101A, COM7061A 約10kg

COM7100AGP, COM7060AGP 約8kg

○ 付 属 品

電源コード 1本

取扱説明書 1部

プローブ

COM7101A, COM7100AGP P100-S1形 (10 : 1/1 : 1) 2本

COM7061A, COM7060AGP P060-S形 (10 : 1/1 : 1) 2本

3. 使用前の注意事項

3.1 着荷時の開梱検査のお願い

本器は、工場を出荷する前に機械的ならびに電氣的に十分な試験・検査を受け、正常な動作を確認され保証されています。

お手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないかをお確かめ下さい。

万一、不具合がございましたら、お買求め先に直ちにご連絡下さい。

3.2 周囲温度・設置場所について

本器が正常に動作する周囲温度は0～50℃の範囲です。高温、多湿の環境での長時間の使用、又は放置は故障の原因となり、本器の寿命を短くしてしまいます。

又、周囲に強力な磁界や電磁波等のラジエーションがある場所での使用は好ましくありません。観測に悪影響を与えます。

3.3 ブラウン管の輝度

輝度を明るくしすぎたり、スポットのまま長時間放置しないで下さい。ブラウン管の寿命を大きく損います。

3.4 入力端子の耐電圧

各々の入力端子及び付属のプロープは、次のように最大許容入力電圧が規定してあります。規定以上の電圧を加えると故障又は破損することがありますのでご注意下さい。

入 力 端 子	最大許容入力電圧
CH1、CH2、CH3、CH4(1MΩ)	400V peak (DC+AC peak)
プロープ入力	600V peak (DC+AC peak)
Z AXIS 入力	50V peak (")

4. 使用法

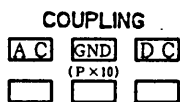
4.1 正面パネルの説明(図4-1参照。*印の項目は ストレージモード時に一部動作が異なります。(4.2項を参照して下さい。)

○ ブラウン管関係

- POWER① 電源スイッチです。
電源が供給されるとパネル面の LED が点灯します。
- INTEN② 輝線又は輝点の明るさを調整します。また、つまみを押し込むと、約1秒間ビーム・ファインダーとなり、管面より外れた観測波形の方向位置を確認できます。
- TRACE ROTATION.....③ 水平輝線を目盛と平行に合わせる半固定調整器です。
- FOCUS④ 管面の波形が最もシャープになるように調整します。
- * B INT, SCAL,⑤ つまみを押し込む毎にB掃引の輝線の明るさを調整する B INT とスケールの発光目盛の明るさを調整する SCAL と CRT リードアウトの文字やカーソルの明るさを調整する READ OUT につまみの機能が切り換わります。A掃引時は SCAL と READ OUT のみに切り換わります。
- ベゼル.....④ 接写装置がワンタッチで取付けられるベゼルです。
- フィルタ.....⑫ 管面波形のコントラストを上げ、観測しやすくするグレーのフィルタです。不要な時には下に押し下げることでによりワンタッチで取り外しができます。

○ 垂直軸関係

- CH1 & Xインプット...⑧ CH1の垂直軸入力端子です。X-Y動作時はX軸(水平方向)の入力端子となります。
- CH2インプット.....⑫ CH2の垂直軸入力端子です。X-Y動作時はY軸(垂直方向)の入力端子となります。
- CH3インプット.....⑭ CH3の垂直軸入力端子です。X-Y動作時はY軸(垂直方向)の入力端子となります。
- CH4インプット.....⑯ CH4の垂直軸入力端子です。X-Y動作時はY軸(垂直方向)の入力端子となります。
- AC/GND/DC⑨⑬ CH1とCH2の入力信号と垂直増幅器の結合を選択するスイッチです。

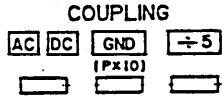


AC : 交流結合します。

GND : 垂直増幅器の入力が接地され、入力端子は開放となります。

DC : 直流結合します。

AC/DC, GND, ÷ 5 …⑮⑱



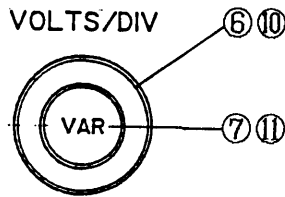
CH3とCH4の入力信号と垂直増幅器の結合を選択するスイッチです。

AC, DC : AC の時は交流結合となり、DC の時は直流結合となります。スイッチを押す度に切り換わります。

GND : 垂直増幅器の入力が接地され、入力端子は開放となります。

÷ 5 : 感度を0.1V/DIV と0.5V/DIV に切り換えるスイッチです。LED が消えている時、0.1V/DIV となり、スイッチを押す度に切り換わります。

VOLTS/DIV ……………⑥⑩



CH1とCH2の感度を1mV/DIV から5V/DIV まで12レンジに切り換えるスイッチです。感度は CRT 上にデジタル表示されます。

VARIABLE……………⑦⑪

CH1、CH2の感度微調整器です。

VOLTS/DIV スイッチの設定値の1/2.5以下に減衰できます。つまみが押し込まれた位置では、VOLTS/DIV スイッチの指示値に校正されます。

つまみを押して飛び出した状態にすると微調整できます。

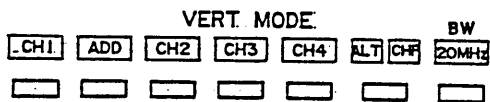
* POSITION……………⑳㉓㉔㉕

輝線又は輝点の垂直位置を決める調整器です。CH1の POSITION ㉕はX-Y動作時水平方向の調整器となります。CH2 POSITION ㉓は INV スイッチを兼ねており、つまみを押す度にCH2信号の極性が切り換わります。

* VERT MODE ……………㉖

垂直軸の動作方式を切り換えるスイッチでCH1、ADD、CH2、CH3、CH4はスイッチを押して LED が点灯したチャンネルが管面に表示され、任意の組み合わせが選択できます。スイッチを再度押すと LED が消え管面表示されなくなりますが単現象の場合は消えません。

ADD : CH1とCH2の信号の代数和又は差の観測が行えます。



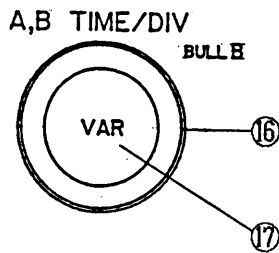
ALT, CHOP : 2現象以上で動作するスイッチで各チャンネルが交互に掃引する ALT と約 1MHzの繰り返しで交互に切り換えて掃引する CHOP を選択できます。

20MHz BW : 垂直軸増幅器に約20MHzの帯域制限を加えるスイッチで、不要な高周波成分を除去した観測を行なう時に使用します。他のスイッチに無関係に動作します。

○ 水平軸関係

A, B TIME/DIV⑩

A 掃引と B 掃引(遅延掃引)の掃引時間を設定するスイッチです。



スイッチが押し込まれた位置では A 掃引として動作し、引き出された位置では B 掃引(遅延掃引)として動作します。

ただしつまみが引き出されていても HORIZ MODE ⑩が A 掃引の時は A 掃引時間のスイッチとして動作します。A, B 共、掃引時間は管面上にデジタル表示されます。

* VARIABLE.....⑪

A 掃引時間の微調整器です。

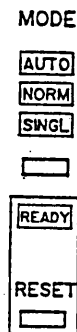
掃引時間を A TIME/DIV スwitchの設定値の2.5倍以上に遅くできます。

つまみが押し込まれた位置では A TIME/DIV スwitchの指示値に校正されます。

つまみを押し出して飛び出した位置にすると微調整できます。

* MODE.....⑫

掃引の動作方式を選ぶスイッチと単掃引モード時の RESET スwitchです。



AUTO : トリガ信号がない時及び 50Hz以下のトリガ信号の時、掃引はフリーランします。

NORM : トリガ信号のない時、掃引は待機状態となり、輝線は消去されます。主に 50Hz以下の繰り返し信号の観測に使います。

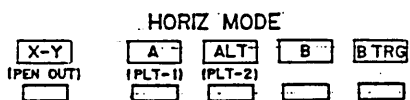
SINGL : 単掃引モードで待機状態になります。トリガ信号があると1回だけ掃引を行ないます。掃引終了後、RESET スwitchを押すと READY LED が点灯し再び待機状態になります。READY LED は掃引が終了すると消えます。

* HORIZ MODE.....⑳ X-Y動作とA及びB掃引の動作を選ぶスイッチで次のようなモードとなっています。

X-Y : CH1をX軸、CH2、CH3、CH4をY軸とする

X-Y動作となるスイッチです。

Y軸の選択は VERT MODE ㉑で行ないます。X-Y動作にする以前にCH2～4が選択されていなかった場合はCH1とCH2によるX-Y動作となります。



A : A掃引のみの単一時間軸モードです。

ALT : A掃引に対するB掃引(遅延掃引)部分を明るくして、A掃引上の拡大したい部分を選ぶ時に使用する遅延準備波形と、拡大されたB掃引を交互に表示するモードです。

B : 遅延掃引(B掃引)を表示するモードです。この時の掃引時間はB TIME/DIVで設定され、連続遅延状態となり、DELAY TIME POSITION ㉒つまみで設定された遅延時間後、直ちにB掃引がスタートします。

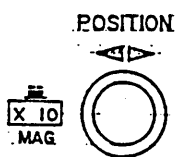
B TRIG : 同期遅延を選択するスイッチで、ALT又はB掃引状態の時有効となります。

DELAY TIME POSITION ㉒つまみで設定された遅延時間後のBトリガ信号でB掃引がスタートします。

このB TRIGモードの時、LEVEL AUTO ㉓、TRIG SLOPE ㉔、TRIG LEVEL ㉕はB TRIG機能に切り換わり、TRIG SOURCE ㉖ TRIG CPLG ㉗とともに緑色のLEDが点灯し、Bトリガの設定状態を表示します。

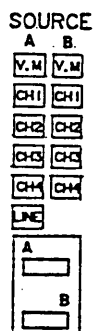
POSITION.....㉘ 輝線の水平位置を決める調整器です。つまみを押すと

水平方向に10倍に拡大されます。ただし、ALT遅延時はB掃引のみ拡大されます。×10 MAGでは、つまみの変化範囲は約20DIVで、左右に回し切ると連続して移動します。移動中の輝線を停止させるには、つまみを回し切り方向とは逆方向に回します。



○ TRIGGER 関係

SOURCE.....②④



トリガ信号を選択するスイッチで、スイッチAがAトリガをスイッチBがBトリガをそれぞれ選択します。

Bトリガは HORIZ MODE③⑥が ALT 又はB掃引でB TRIGを設定している時のみ選択が可能です。

V-MODE : VERT MODE ③⑨で選択されたチャンネルの入力信号がトリガ信号源となり、多現象動作時にはオルタネートトリガ動作となって、V-MODEの他、選択されたチャンネルのLEDが点灯します。ただし VERT MODE ③⑨で CHOP 動作が選択されている時と LEVEL AUTO ②⑦が選択されている時は、VERT MODE ③⑨で選択されている一番左側のチャンネルのLEDのみが点灯しトリガ信号源となります。

CH1 : CH1の入力信号がトリガ信号源となります。

CH2 : CH2 " "

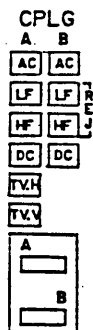
CH3 : CH3 " "

CH4 : CH4 " "

LINE : ライン(電源)信号がトリガ信号となります。Aトリガのみが選択できます。

なお、Aトリガ設定状態はオレンジ色の、又、B TRIG設定状態は緑色のLEDでそれぞれ表示されます。

CPLG.....②⑤



トリガ信号源とトリガ回路の結合方式を選択すると共にAトリガではTV同期回路の接続も選択するスイッチです。スイッチAでAトリガをスイッチBでBトリガをそれぞれ選択します。

Bトリガは HORIZ MODE③⑥が ALT 又はB掃引でB TRIGモードを設定時、選択可能です。

Aトリガ設定状態はオレンジ色の、又、Bトリガ設定状態は緑色のLEDで表示されます。

AC : 交流結合となり、直流分と無関係に同期をかけることができます。

LFREJ : 50kHz以下の信号を減衰します。

HFREJ : 交流結合となり、更に50kHz以上の高周波成分を減衰します。

DC : 直流結合となります。

TV・H : トリガ回路にTV同期分離回路が接続され、TV信号の水平同期信号に同期をかけて観測できます。Aトリガのみに有効です。

TV・V : TV・Hと同様に垂直同期信号に同期をかけて観測することができます。Aトリガのみに有効です。

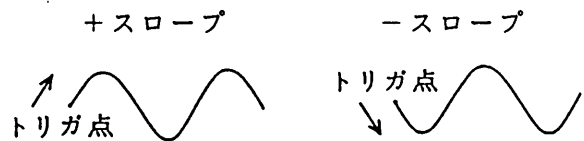
SLOPE⑳



トリガ点の同期極性を選択するスイッチです。

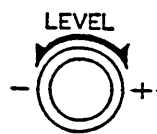
+ : トリガ信号源がトリガレベルを負から正に横切る時トリガされます。

- : トリガ信号源がトリガレベルを正から負に横切る時トリガされます。



Aトリガスロープはオレンジ色の、Bトリガスロープは緑色のLEDで表示されます。

LEVEL㉑

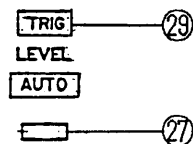


管面上のトリガレベルを設定して、観測波形の書き出し点を調整するつまみです。

A、Bトリガ切り換えスイッチ㉒がA表示の時はAトリガレベルの、又B表示の時はBトリガレベルの調整つまみとなります。

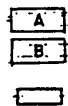
Aトリガが掛った時、TRIG LED ㉓が点灯します。

LEVEL AUTO㉔



AUTO状態ではトリガレベルは微小振幅から大振幅まで最良の値に保持されLEVEL ㉑は無関係となります。Aトリガについてはオレンジ色の、Bトリガについては緑色のLEDでそれぞれ状態が表示されます。

A、B㉕



SLOPE ㉑、LEVEL ㉑、およびLEVEL AUTO ㉔のA、Bトリガ共用のつまみの機能を切り換えるスイッチで、ALT、又はB掃引でB TRIG(同期遅延)が選択されている時操作可能です。

押す度にA、B交互に切り換わります。

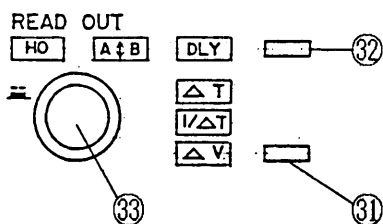
ただし、ALT又はB掃引でB TRIGが選択された直後は自動的に、BのLEDが点灯し上記のスイッチ類はBトリガ機能となります。B TRIGモード以外ではこのスイッチは動作せずAのLEDが点灯し、上記スイッチ類はAトリガ機能となります。

○ CRT リードアウト関係

リードアウト関連のスイッチ CURSOR SW ⑳, SUB CURSOR SW ㉔ の各機能は HORIZ MODE ㉖ の A 掃引モード, ALT モード, B 掃引モードの各モードごとにそれぞれ別の設定をすることができます。例えば前もって ALT モードでは $1/\Delta T$ に B 掃引では ΔT に CURSOR SW ㉔ を設定しておけば、HORIZ MODE ㉖ を操作するだけで A 掃引モードでは測定 OFF, ALT モードでは周波数を、B 掃引モードでは時間差を測定しリードアウト表示することができます。ただし、カーソル機能はこの限りではありません。以下に各 HORIZ MODE におけるリードアウト関連のスイッチ操作について説明します。

(1) HORIZ MODE ㉖ が A 掃引の時

* CURSOR SW㉔ カーソルによる ΔT 、 $1/\Delta T$ 、 ΔV の測定、及び測定 OFF の 4 段階を切り換えるスイッチです。



同時にリードアウトコントロール㉓の動作も切り換わります。

(測定 OFF の場合には HO の LED が点灯し、リードアウトコントロール ㉓ はホールドオフコントロール機能となります。)

いずれの測定の場合もリードアウトコントロール㉓で破線のカーソル位置をコントロールすることができます。つまみによる変化範囲はつまみ中央から約 ± 1 DIV で、左右に回し切ると連続して移動します。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール ㉓ のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。カーソルの破線と点線はつまみを押すことにより入れ替わります。又両カーソル共破線になった時はトラッキングモードとなり、同じ間隔を保ったまま両カーソルが同時に移動します。カーソルはつまみを押す度に、破線→トラッキングモード→点線→トラッキングモード→破線の順に変化します。

ΔT : 破線と点線の 2 本の垂直方向のカーソルの時間差を測定し、管面上にデジタル表示します。

なお、SWEEP VARIABLE ㉑ を動作状態にすると、管面 5 DIV を 100% とする時間比 (RATIO) 表示に変わります。波形のデューティ比の測定などに使用します。

1/ΔT : 破線と点線の2本の垂直方向のカーソルの時間差を測定し、その逆数を周波数としてデジタル表示します。

なお、SWEEP VARIABLE ⑩を動作状態にすると管面5 DIV を360°とする位相(PHASE)表示に変わります。波形の位相差の測定などに使用します。

ΔV : 破線と点線の2本の水平方向のカーソルの電圧差を測定し、管面上にデジタル表示します。

なお、表示値は VERT MODE ⑳がCH2単現象を選択している時は、CH2のスケールファクタに従いますが、それ以外はCH1のスケールファクタに従います。

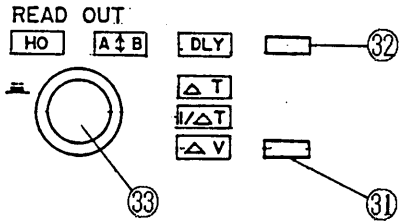
又、VARIABLE が飛び出た UNCAL の状態では、5 DIV を100%とした電圧比(RATIO)を表示します。

* SUB CURSOR SW ……㉔ ΔT、1/ΔT、ΔVの測定中にリードアウトコントロール㉔をホールドオフコントロールの機能に切り換えるスイッチです。スイッチを押すと“HO”のLEDが点灯し、ホールドオフを変化できます。再度スイッチを押すか、リードアウトコントロール㉔のつまみを押すと“HO”のLEDは消え、カーソル測定に戻ります。ΔT、1/ΔT、ΔVのいずれも選択されていない時“HO”のLEDは常に点灯し、リードアウトコントロール㉔はホールドオフのコントロール機能になると共に SUB CURSOR SW ㉔は動作しません。

A 掃引時		SUB CURSOR SW で選択できる機能	
CURSOR SW ㉔で選択 できる機能	LED 表示	ΔT	ΔT・HO
	コントロール機能	カーソル位置	ホールドオフ時間
	LED 表示	1/ΔT	1/ΔT・HO
	コントロール機能	カーソル位置	ホールドオフ時間
	LED 表示	ΔV	ΔV・HO
	コントロール機能	カーソル位置	ホールドオフ時間
	LED 表示	HO	—
コントロール機能	ホールドオフ時間	—	

(2) HORIZ MODE ③⑥ が ALT 掃引の時

* CURSOR SW③① リードアウトコントロール ③③ の機能を設定するスイッチです。



③② 遅延時間設定および遅延掃引による時間差測定(ΔT 、 $1/\Delta T$)が選択できます。

ΔT 、 $1/\Delta T$ の測定の場合は、リードアウトコントロール③③のつまみを押すことにより、コントロールできる輝度変調を入れ替えられます。又、カーソル測定時と同じく、2つの輝度変調部分の間隔を保ったまま同時に移動するトラッキングモードにもできます。つまみを押す度に、輝度変調A→トラッキングモード→輝度変調B→トラッキングモード→輝度変調Aの順にコントロール機能が変化します。

DLY : リードアウトコントロール③③はディレイタイムポジション機能となり、B掃引遅延時間を設定できます。設定値は管面上にデジタル表示します。

なお、SWEEP VARIABLE ①⑦を動作状態にすると、管面でのリードアウト値は DIV 単位の表示に変わります。

ΔT : A掃引上の2つの輝度変調部分間の時間差を測定し管面にデジタル表示します。

なお、輝度変調部分は単現象表示の場合は同一トレース上に2つ表示されますが、2現象以上で、VERT MODE ③⑨の ALT が選ばれ、かつ TRIG SOURCE ②⑨で V-MODE トリガが選ばれていない時には、一方の輝度変調部分はCH1-CH2-CH3-CH4-ADDの優先順位で、表示チャンネルの奇数番目のトレース上に、又他方は偶数番目のトレース上にそれぞれ表示され、チャンネル間の時間差の測定に使用できます。

ただし奇数現象観測時には優先順位が最も低いチャンネルのトレース上には2つの輝度変調部分が表示されます。

更に、CH1、CH2、CH3、CH4、ADD の5現象表示の場合、一方の輝度変調はCH1のトレース上に他方はCH2のトレース上に表示されますが、CH3、CH4、ADDのトレース上には両方が表示されます。

又、SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にすると管面5 DIV を100%とする時間比(RATIO)表示に変わります。

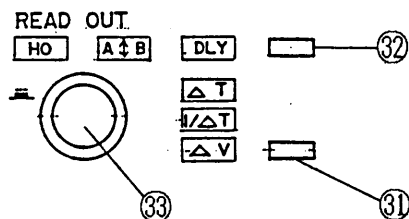
1/ΔT : A掃引上の2つの輝度変調部分間の時間差を測定し、その逆数を周波数表示します。なお、SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にすると管面5 DIV を360°とする位相(PHASE)表示に変わります。

* SUB CURSOR SW⑳ DLY、ΔT、1/ΔTの測定中にリードアウトコントロール㉑をホールドオフコントロール機能とトレースセパレーション機能に切り換えるスイッチです。
 スイッチを押すと“HO”のLEDが点灯しホールドオフ時間を変化できます。再度スイッチを押すと“A↑B”LEDが点灯し、ALT掃引のA掃引に対するB掃引の位置を上下に移動できます。更にスイッチを押すと、DLY、ΔT、1/ΔTの測定に戻ります。又リードアウトコントロール㉑のつまみを押すことによっても戻ります。

ALT 掃引時		SUB CURSOR SW ㉑で選択できる機能		
CURSOR SW ㉑ で選 択 可 能	LED 表示	DLY	DLY・HO	DLY・A↑B
	コントロール機能	ディレイタイム ポジション	ホールドオフ 時間	トレース セパレーション
	LED 表示	ΔT	ΔT・HO	ΔT・A↑B
	コントロール機能	輝度変調位置	ホールドオフ 時間	トレース セパレーション
	LED 表示	1/ΔT	1/ΔT・HO	1/ΔT・A↑B
	コントロール機能	輝度変調位置	ホールドオフ 時間	トレース セパレーション

(3) HORIZ MODE ③⑥ が B 掃引の時

* CURSOR SW③① リードアウトコントロール③③の機能を設定するスイッチです。



③② 遅延時間設定および遅延掃引による時間差測定(ΔT 、 $1/\Delta T$)が選択できます。

ΔT 、 $1/\Delta T$ の測定の場合は、リードアウトコントロール③③のつまみを押すことにより、コントロールできる B 掃引を入れ替えられます。他のモードと同様にトラッキングモードもあります。つまみを押す度に、B 掃引a、→トラッキングモード→B 掃引b→トラッキングモード→B 掃引a の順にコントロール機能が変わります。

DLY : 管面上は拡大された遅延掃引が表示され、リードアウトコントロール③③はディレイタイムポジション機能となって、B 掃引遅延時間を設定できます。設定値は管面上にデジタル表示します。なお、SWEEP VARIABLE ①⑦を動作状態にすると、管面でのリードアウト値は DIV 単位の表示に変わります。

ΔT : 2つの B 掃引波形間の時間差を測定し、管面上にデジタル表示します。

なお、単現象及び CHOP 時は、同一波形上の 2 点間の時間差を表示しますが、2 現象以上で、VERT MODE ③⑨の ALT が選ばれ、かつ TRIG SOURCE ②④で V-MODE トリガが選ばれていない時には、一方の B 掃引部分は CH1 - CH2 - CH3 - CH4 - ADD の優先順位で表示チャンネルの奇数番目のチャンネルが、又他方の B 掃引部分は偶数番目のチャンネルがそれぞれ表示されます。ただし奇数現象観測時には優先順位が最も低いチャンネルは同一チャンネル内の 2 点間の時間差を表示します。更に CH1、CH2、CH3、CH4、ADD の 5 現象の場合のみは、CH1 と CH2 間とその他の波形内の 2 点間の時間差を表示します。又、同期遅延時は、デジタル表示値に不等号を表示して、読み取り誤りを防止しています。

更に SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にするとA
掃引の5 DIV を100%とする時間比(RATIO)表示
に変わります。

1/ΔT : B掃引波形間の時間差を測定し、その逆数
を周波数表示します。

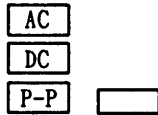
なお、SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にするとA
掃引の5 DIV を360°とする位相(PHASE)表示に変
わります。

* SUB CURSOR SW⑳ DLY、ΔT、1/ΔTの測定中にリードアウトコントロー
ル㉑をホールドオフコントロール機能とトレースセパ
レーション機能に切り換えるスイッチです。
トレースセパレーション機能に切り換えた時管面に表
示されているのはすべてB掃引となりますが、移動で
きるのは、より優先順位の低いチャンネルです。
DLY、ΔT、1/ΔTに復帰するには再度スイッチを押す
か、リードアウトコントロール㉑のつまみを押します。

B 掃引時		SUB CURSOR SW ㉑で選択できる機能		
CURSOR SW ㉑ で選択 できる 機能	LED 表示	DLY	DLY・HO	
	コントロール 機能	ディレイタイム ポジション	ホールドオフ 時間	
	LED 表示	ΔT	ΔT・HO	ΔT・A↑B
	コントロール 機能	輝度変調位置	ホールドオフ 時間	トレース セパレーション
	LED 表示	1/ΔT	1/ΔT・HO	1/ΔT・A↑B
	コントロール 機能	輝度変調位置	ホールドオフ 時間	トレース セパレーション

(4) DVM、カウンタ機能

* DVM SW.....㉔



CH1 に入力した信号の AC 電圧、DC 電圧、P-P 電圧を測定して、管面にデジタル表示する DVM 機能のスイッチです。又 DVM が動作する時は、TRIG SOURCE ㉔で選択されたトリガ信号源の周波数も測定して同時にオートレンジ表示します。

表示はスイッチを押す度に AC 電圧→ DC 電圧→ P-P 電圧→ OFF の順に切り換わります。

なお、DVM は微小振幅や過大振幅時は誤差が多くなりますし、カウンタ機能もパルス幅の非常に狭い波形や小振幅波形及びトリガのかからない状態ではカウント表示を行いません。また COM7101A, COM7061A のストレージモードでは、DVM, カウンタ機能は動作しません。

AC : CH1 に入力した 20Hz~100kHz の信号の真の実効値 (TRUE RMS) を測定します。

CH1 の COUPLING ㉔が AC の時は AC 電圧の実効値を測定し、DC の時は DC+AC の実効値を測定します。

DC : CH1 に入力した信号の直流電圧を測定します。

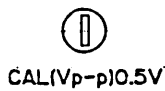
P-P : CH1 に入力した 20Hz~10MHz の信号のピーク間電圧を測定します。

管面への表示は以下のようになっています。

DVM SW ㉔	CH1 COUPLING ㉔	表示
AC	AC	\bar{V}
	DC	\bar{V}
DC	AC	? V
	DC	V
P-P	AC · DC	P...V


○ その他

CAL(Vp-p).....㉔ 校正電圧の出力端子です。



周波数 1 kHz ± 0.1%、電圧 0.5Vp-p ± 2% の正極性方形波が出力されています。

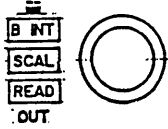
出力抵抗は約 2 kΩ です。

.....㉔ 信号の接地端子 (GND) です。

4.2 ストレージモードでの正面パネルの説明 (図4-2参照。COM7101A、COM7061A
のストレージモードに適用。その他は4.1項を参照)

○ ブラウン管関係

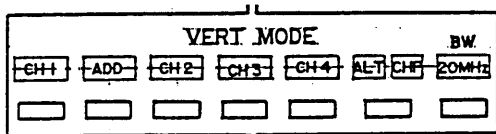
BINT, SCAL,⑤ つまみを押し込む度にスケールの発光目盛の明るさを調整する SCAL と、リードアウトの文字やカーソルの明るさを調整する READ OUT に、つまみの機能が切り換わります。ストレージ動作時には B INT には切り換わりません。



○ 垂直軸関係

POSITION.....③⑤③⑦③⑧⑩ 輝線の垂直位置を決める調整器です。
PAUSE 動作時も垂直位置を変化することができます。

VERT MODE③⑨ 垂直軸の動作様式を切り換えるスイッチで、CH1、CH2、CH3、CH4は単現象又は ALT が選択された時は、スイッチを押して LED が点灯したチャンネルが管面に表示され、任意の組み合わせが選択できます。CHOP は CH1 と CH2 の2現象の時のみ選択できます。
スイッチを再度押すと LED が消えますが、単現象の場合は消えません。又、ADD は選択できません。



ALT, CHOP : 2現象以上で動作するスイッチで、ALT 時には選択されたチャンネルの信号を交互に取り込みます。又、TRIG SOURCE ⑭で V-MODE が選択されている時はオルタネートトリガが動作します。
CHOP 時は CH1 と CH2 の信号を同時に取り込みます。

20MHz BW : 垂直増幅器に約 20MHz の帯域制限を加えるスイッチです。他のスイッチとは無関係に動作します。

○ 水平軸関係

VARIABLE.....⑩ ストレージモード時は動作しません。掃引時間は A, B TIME/DIV ⑮で設定した値につまみの状態に関係なく設定されます。

MODE.....⑳ 掃引の動作方式を選ぶスイッチです。

MODE

AUTO

NORM

SINGL

□

READY

□

RESET

□

各状態における動作は通常モード時と 0.1s/DIV 以下で動作する ROLL モード時で異なります。

通常モード時

AUTO : トリガ信号がない時、及び 50Hz 以下のトリガ信号の時掃引はフリーランします。

NORM : トリガ信号がない時、及びトリガが外れた時、それ以前に取り込んだ波形を表示したままトリガ待機状態となります。

SINGL : 単掃引状態となり、掃引後自動的に取り込み停止状態となります。

RESET スイッチを押すと取り込み停止が解除されてリセットされます。リセットされると READY の LED が点灯し、単掃引が終了した時消えます。VIEW TIME ㉑ は動作しません。

ROLL モード時

AUTO : トリガ信号に関係なくフリーランします。

PAUSE ㉒により波形は静止します。

NORM : VIWE TIME OFF の場合、

AUTO モード同様 トリガ信号に関係なくフリーランします。

VIWE TIME ON の場合、

トリガがかかるまでフリーランし、TRIG POINT ㉓で設定した位置で VIWE TRIG 設定時間だけ静止し再びフリーランします。

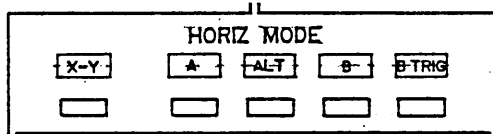
ただし VIWE TIME 終了後再びロール動作を開始しても最初の 10DIV はホールドオフ期間となり、それ以後のトリガ信号が有効となります。ホールドオフ期間中はトリガ信号があっても TRIG LED ㉔は点灯しません。PAUSE ㉒により波形は静止します。

SINGL : トリガがかかるまでフリーランし、トリガがかかると TRIG POINT ㉓で設定した位置で静止します。RESET スイッチを押すと、10DIV 分のホールドオフ(トリガを禁止してロール動作を行

う)期間後 READY LED が点灯し、これ以後入力されるトリガ信号が有効であることを知らせます。トリガがかかると TRIG LED ⑳ が点灯し単掃引が終了した時 READY LED とともに消えます。VIEW TIME ㉑ は動作しません。

HORIZ MODE.....㉒ A 掃引と遅延 B 掃引の動作を選ぶスイッチで、次のようなモードになっています。なお、X-Y は動作しません。

- A : A 掃引のみの単一時間軸モードです。
- ALT : A 掃引上の拡大したい部分を選ぶモードです。



A 掃引波形の上部に拡大開始点を示す DLY ↓ が表示されます。この時 TRIG POINT は自動的に 0 DIV になります。

- B : 遅延掃引(B 掃引)を表示するモードです。この時の掃引時間は B TIME/DIV で設定され、連続遅延状態となって、リードアウトコントロール ㉓ つまみの DELAY TIME POSITION で設定された遅延時間後、直ちに B 掃引がスタートします。
- B TRIG : 同期遅延を選択するスイッチで B 掃引状態の時有効となります。

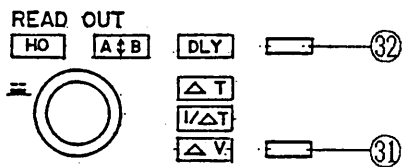
DELAY TIME POSITION で設定された遅延時間後の B トリガ信号で B 掃引がスタートします。このスイッチが押された時、AUTO LEVEL ㉑、TRIG SLOPE ㉒、TRIG LEVEL ㉓ は B トリガ機能に切り換わり、緑色の LED が設定状態を表示します。又、TRIG SOURCE ㉔、TRIG CPLG ㉕ も緑色の LED が点灯し設定状態を表示、スイッチ B が操作可能となります。

○ CRT リードアウト関係

ストレージモードでは、CURSOR SW ㉖ は HORIZ MODE ㉒ が A の時に有効となり、ALT 及び B では動作しません。又、SUB CURSOR SW ㉗ DVM SW ㉘ は動作しません。DVM 測定が必要な場合はリアルモードに切り換えてご使用下さい。

894014A

CURSOR SW③① HORIZ MODE ③⑥ がA掃引の時、カーソルによる ΔT , $1/\Delta T$, ΔV の測定、及び測定 OFF の4段階を切り換えるスイッチです。



同時にリードアウトコントロール ③③ の動作も切り換わります。

いずれの測定の場合もリードアウトコントロール③③で破線のカーソルの位置をコントロールすることができます。つまみによる変化範囲はつまみ中央から約±1 DIVで、左右に回し切ると連続して移動します。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール③③のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。カーソルの破線と点線はつまみを押すことにより入れ替わります。又両カーソル共破線になった時はトラッキングモードとなり同じ間隔を保ったまま、両カーソル共、同時に移動します。カーソルはつまみを押す度に、破線→トラッキングモード→点線→トラッキングモード→破線の順に繰り返します。

ΔT : 破線と点線の2本の垂直方向のカーソルの時間差を測定し、管面上にデジタル表示します。

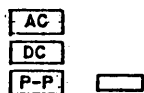
$1/\Delta T$: 破線と点線の2本の垂直方向のカーソルの時間差を測定し、その逆数を周波数としてデジタル表示します。

ΔV : 破線と点線の2本の水平方向のカーソルの電圧差を測定し、管面上にデジタル表示します。

なお、表示値は、VERT MODE ③⑨がCH2単現象を選択している時はCH2のスケールファクタに従いますが、それ以外はCH1のスケールファクタに従います。

SUB CURSOR SW③② HORIZ MODE ③⑥がA、ALT、Bのいずれの場合も動作しません。又、ストレージモードではホールドオフコントロールも動作しません。

DVM SW.....③④ CH1入力端に入力した信号の DC電圧、AC電圧（実効値）及び P-P 電圧を測定する DVM とトリガ信号の周波数を測定するカウンターの動作を選択するスイッチです。（ストレージモードでは動作しません。）詳細は 4.13 (2) DVM 測定及び 4.17 (2) カウンター測定を参照。

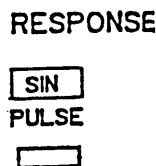


○ ストレージ関係

MODE.....④① リアルタイム動作とストレージ動作を切り換えるスイッチです。ストレージ動作時は STRG の LED が点灯し、スイッチを押す度に動作が切り換わります。



RESPONSE.....④② PAUSE 動作後、時間軸を拡大する時や最高サンプルレートより速いレンジ(COM7101A は、単現象及び ALT 時 $1\mu\text{s}/\text{DIV}$ 以上 CHOP 時 $2\mu\text{s}/\text{DIV}$ 以上、COM7061A は $2\mu\text{s}/\text{DIV}$ 以上)でシングル掃引を行なった場合、有効なスイッチで、拡大波形を補間(インターポーレーション)する種類を切り換えることができます。

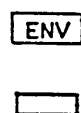


SIN の LED が点灯した時は、サイン補間となり正弦波信号を補間するのに適しています。この場合正弦波 1 周期当たり 3.5 サンプルデータ以上あれば、ほぼ元の正弦波信号を再現できます。

SIN の LED が消えた時は PULSE 補間すなわち直線補間となり、サンプルデータ間を直線状に結びます。

PULSE 補間はパルス状の信号に対して特に有効ですが正弦波の場合は 1 周期当たり 10 サンプルデータ以上あれば、ほぼ元の正弦波信号を再現できます。

ENV④③ 通常を取り込みモードでは、ストレージできないサンプルデータ間の最大値と最小値を表示するエンベロップモードを選択するスイッチです。



エンベロップモードを用いると、サンプリングクロック間に発生する幅の狭いパルスや繰り返し入力信号の周波数がサンプリング周波数の $1/2$ よりも高くなった時に生じるエイリアシング現象を識別することができます。

$50\text{ms}/\text{DIV} \sim 10\mu\text{s}/\text{DIV}$ のレンジで ENV の LED が点灯した時に動作します。

エンベロップモードにて PAUSE された波形の拡大表示はできません。

TRIG POINT.....④④ 通常掃引時のプリトリガポイントと PAUSE 後の拡大ポイントのそれぞれの位置を選択するスイッチです。



プリトリガポイントは書き始めから 0 DIV、2 DIV、4 DIV、6 DIV、8 DIV の順に押す度に切り換わります。このスイッチによりトリガ発生前の現象を任意の時間捉える事ができます。管面上には TRG ↓ の記号で表示されます。


又、PAUSE ④④を押すと、新しい波形の取り込みを停止すると共に TRG ↓ 記号の代わりに MAG ↓ 記号が表示され、補間拡大開始点がこのスイッチで選択できます。拡大ポイントは1 DIV おきの 11ポイントがスイッチを押す度に切り換わります。

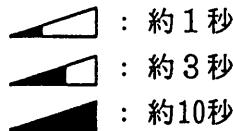
なお、この状態で、A、B TIME/DIV ④⑥を回すと MAG ↓ 記号位置から左右に最大100倍まで補間拡大された波形が表示されます。

VIEW TIME④⑦

VIEW TIME



管面の波形表示時間を切り換えるスイッチで、表示波形を保持する時間を約1秒、約3秒、約10秒及び、OFF (連続書き替え)の4段階に切り換えることができます。VIEW TIME が動作中は管面上に  マークが表示されて動作時間を示します。



REF MEMORY.....④⑧

SAVE.....④⑨

REF MEMORY



SAVE



リピートモードレンジおよび単掃引時は動作しません。最高4波形までを記憶して比較することができるリファレンスメモリの切り換えスイッチです。

メモリへの記憶は、PAUSE ④④ でデータ取り込みを一時停止させてからセレクトスイッチ④⑧ で書き込むメモリを選択し、SAVE スイッチ④⑨を押すことで実行されます。セレクトスイッチ④⑧ で選択できるメモリは VERT MODE ④③ で選択されるチャンネル数によって次のように変化します。

単現象時 : セレクトスイッチ④⑧で1~4のメモリの内の任意の1つを選択することができます。

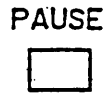
2現象時 : 1と2同時あるいは3と4同時の2つの組み合わせを選択できます。奇数番号のメモリには VERT MODE ④③ のより左側のチャンネルが割り当てられます。

3現象時 : VERT MODE ④③ で選択されたチャンネルと同じ番号のメモリが動作します。等しい番号のチャンネルどうしが対応します。

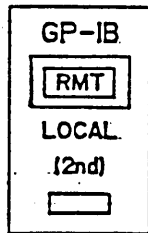
4現象時 : すべてのメモリが同時に ON となり 等しい番号のチャンネルとメモリどうしが対応します。

PAUSE④ 波形の取込・表示を一時停止し、表示されている波形を保持し続けます。再度押すことにより、解除されます。リファレンスメモリへの SAVE や水平方向への最大100倍までの拡大は PAUSE 状態でのみ、動作可能となります。PAUSE 状態では操作できるスイッチは限られたものとなり、他はすべてロック状態となります。

5.1 ストレージ動作 (9) PAUSE の項(5-7頁)を参照ください。



LOCAL SW.....④ GP-IB によるリモート状態の時、パネル面からの操作
(2nd FUNCTION KEY) をすることができるローカル状態に切り換えるスイッチです。



リモート状態の時には RMT の LED が点灯します。又、2nd FUNCTION KEY としても動作し、同時に HORIZ MODE ⑤ の X-Y を押すと X-Y レコーダ出力(後面)からリファレンスメモリの内容が出力され、又同時に COUPLING ⑨⑬⑮⑰の GND を押すと10 : 1 プローブ使用による、垂直軸スケールファクタの切り換えができます。さらに、DVM SW ⑳と同時に押すと、垂直軸と水平軸の自己校正モードに入り、SUB CURSOR SW ㉒ と同時に押すと、動作が異常状態になった時のためのイニシャルモードセット動作に入ります。

4.3 背面パネルの説明 (図4-3参照)

- CH1 OUT.....⑤② CH1入力からの信号を出力する端子です。
出力振幅は約50mV/DIVで、50Ω負荷に接続した場合は約25mV/DIVとなります。
- Z AXIS IN.....⑤③ 外部輝度変調用の入力端子です。
正方向の信号により輝度が下がり、3V_{p-p}の信号で明らかな輝度変調がかかります。
- B GATE⑤④ B掃引信号に同期した正極性のTTLレベルのゲート信号が得られる端子です。
- A GATE or.....⑤⑤ A掃引信号に同期した正極性のTTLレベルのゲート信号が得られる端子です。
SYNC(OUT)
COM7101A、COM7061AのストレージモードでPEN出力時は同じく正極性のTTLレベルのSYNC出力が、PEN OUTに従って出力されます。
- A SWEEP or⑤⑥ A掃引信号が出力される端子です。
PEN X OUT
0～約+1Vまでの出力が得られます。
COM7101A、COM7061AのストレージモードでPEN出力時には同じく0～約+1VのX軸出力が得られます。
- PEN Y OUT.....⑤⑦ COM7101A、COM7061AのストレージモードでPEN出力時には約±0.5Vの出力が得られます。
- 電源コネクタ.....⑤⑧ AC電源供給用の電源コード用コネクタでヒューズホルダーを兼ねています。
FUSE
ヒューズを交換する場合は電源コードを取りはずしてから、ドライバー等で、ツメ部をひねると取りはずすことができます。
- コード巻き兼足.....⑤⑨ 収納時電源コードを巻いておくコード巻きです。
- GPIB コネクタ.....⑥② IEEE-488-1978 GPIBスタンダードに準じたコネクタです。
- GPIB スイッチ⑥③ インターフェースが応答するトーク・アドレス(MTA)の設定とTALK ONLY (TON) ローカル・メッセージのコントロールをするスイッチです。
- REMOTE 端子⑥④ リモートコントローラ RC01-COM/RC02-COMや、プローブセレクト PS01-COMを接続するコネクタです。
尚、RC01-COM, RC02-COM, PS01-COMの使用法につきましてはそれぞれの個別取扱説明書を参照ください。
- ファン.....⑥⑤ 内部冷却用ファンの吹き出し口です。
ふさいだり、通風のさまたげになるような物を置かないで下さい。

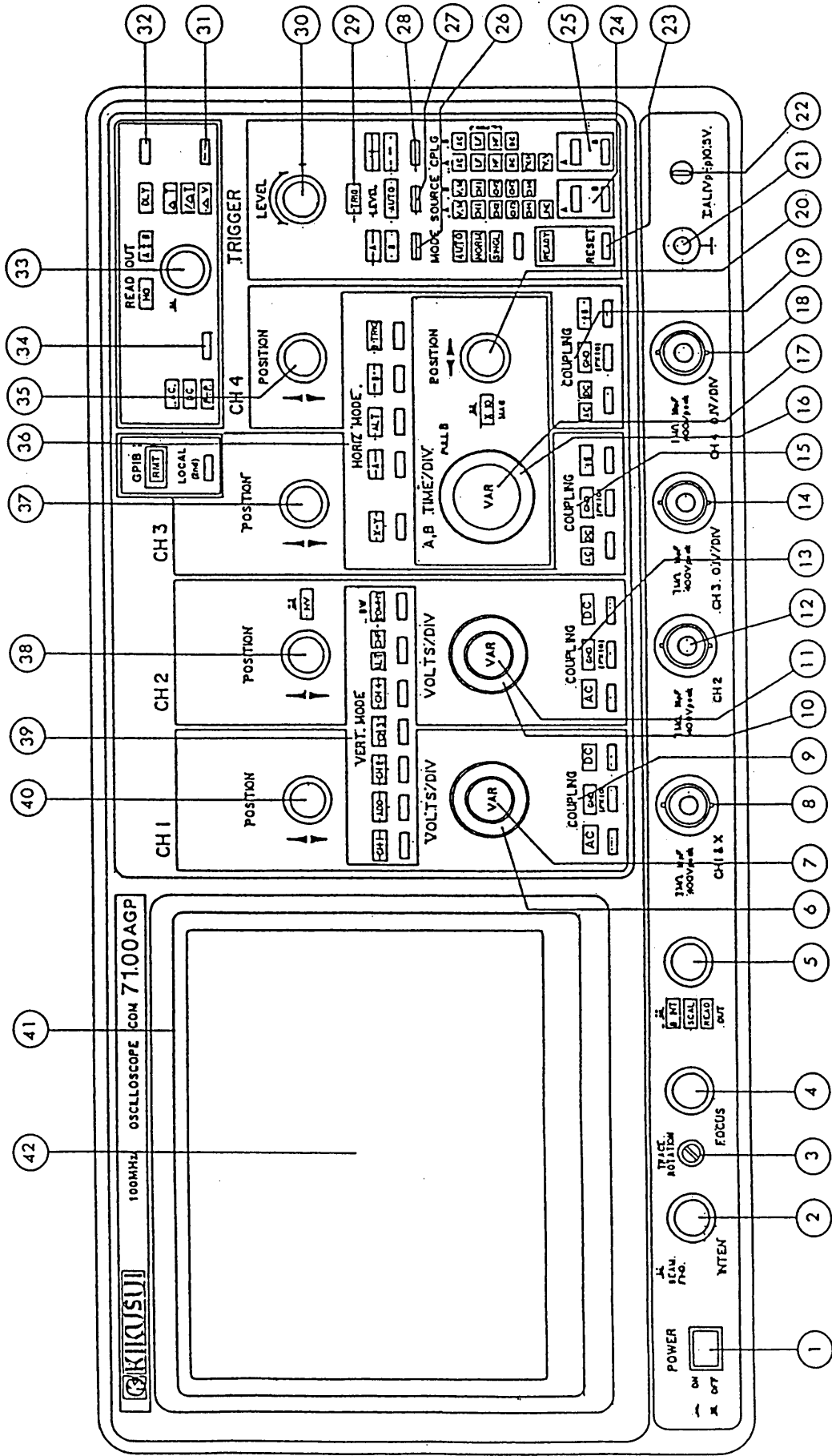


図 4-1 正面パネル (COM7100AGP形)

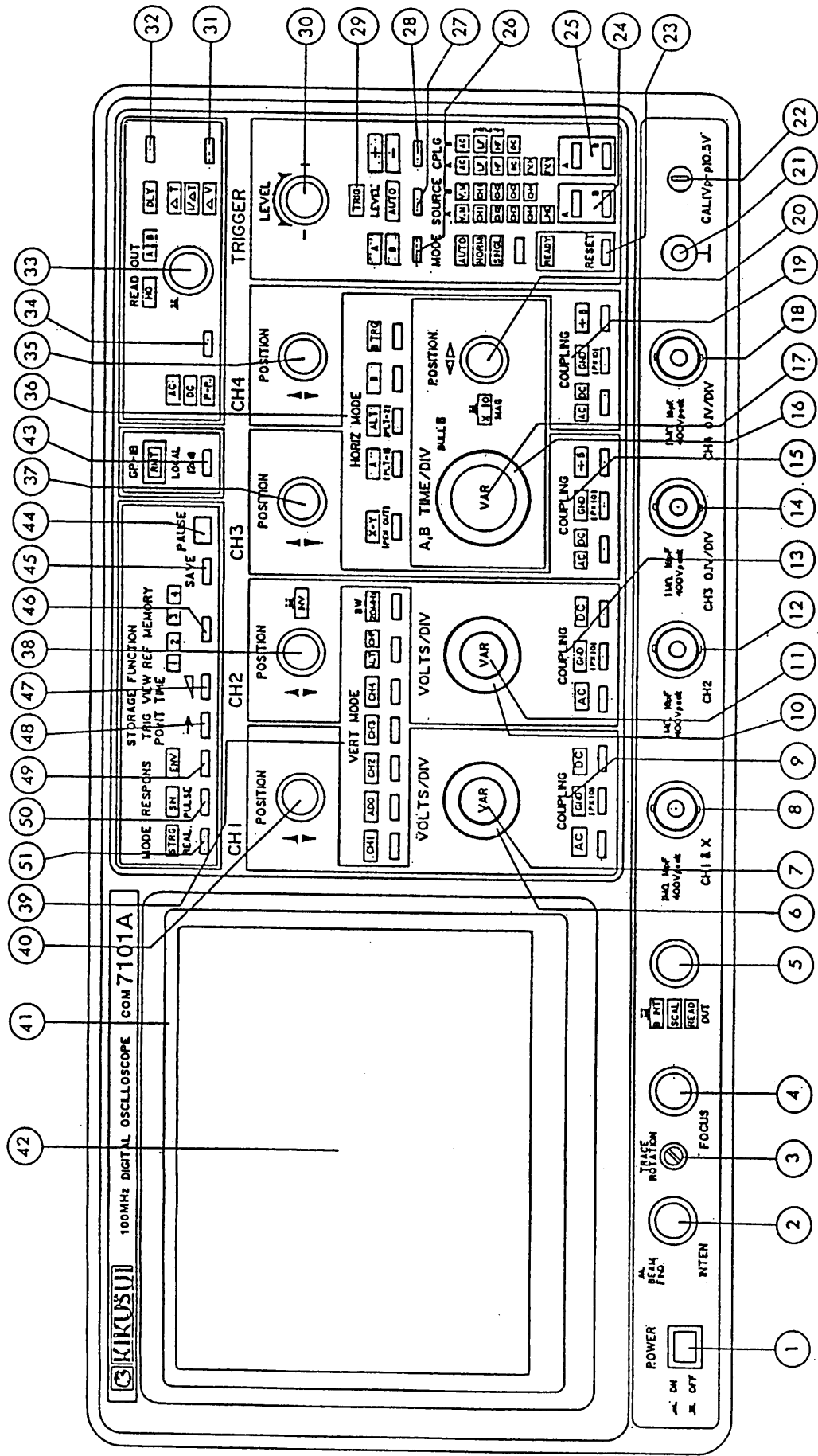


図4-2 正面パネル (COM7101A形)

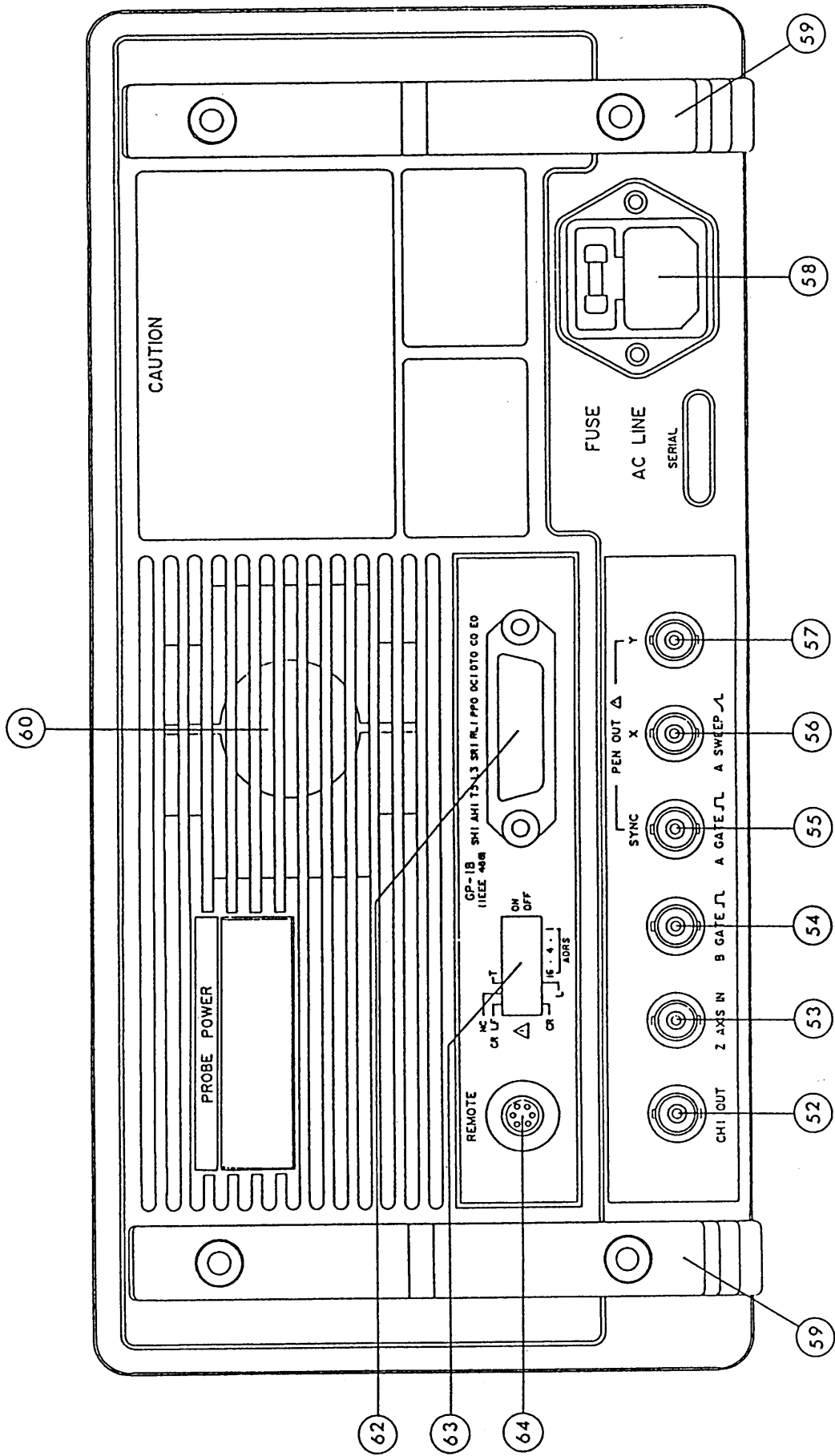


図 4-3 背面パネル (COM7101A、COM7061A)

4.4 管面リードアウトの説明

○ COM7101A, COM7061Aのリアルモード時及び COM7100AGP, COM7060AGP

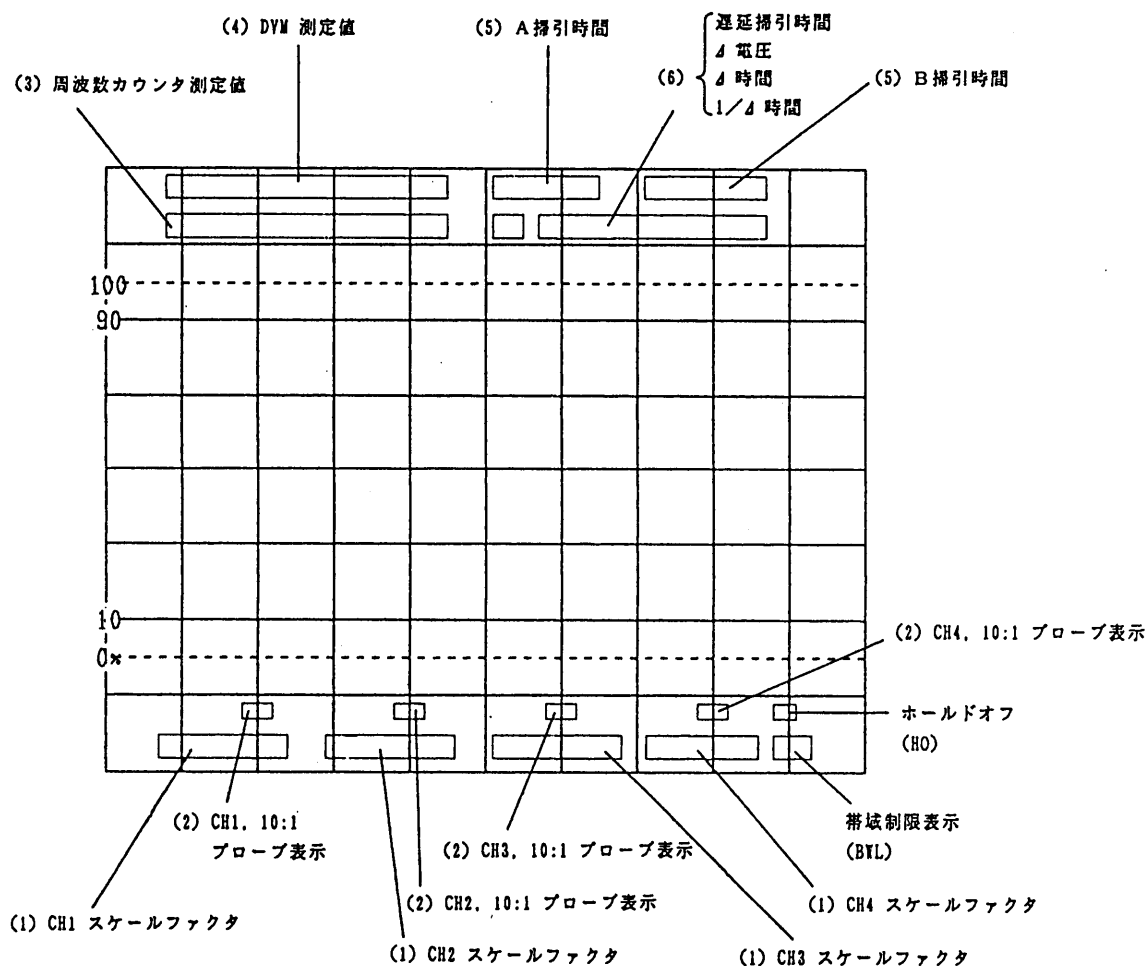
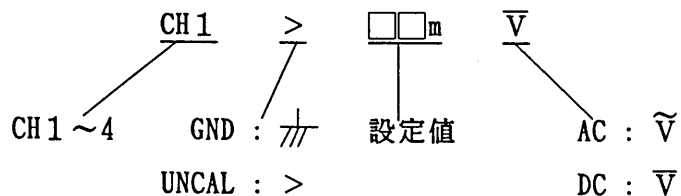


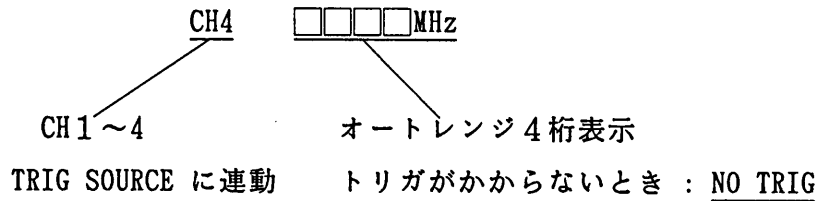
図 4-4

(1) CH1~4スケールファクタ

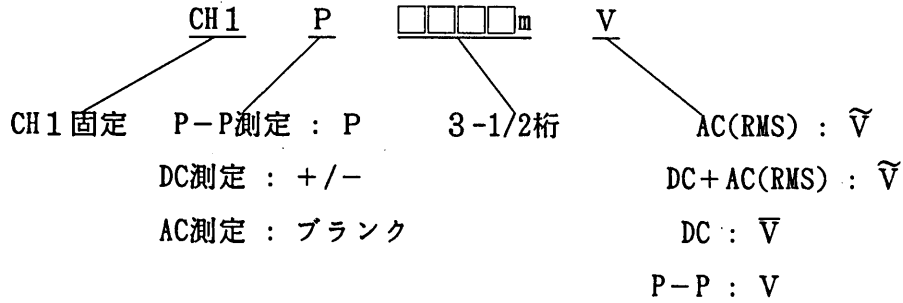


(2) 10 : 1 プローブ表示 : P × 10

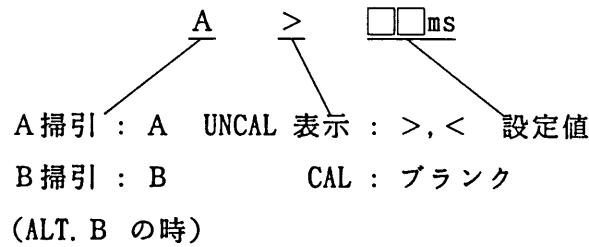
(3) 周波数カウンタ測定値



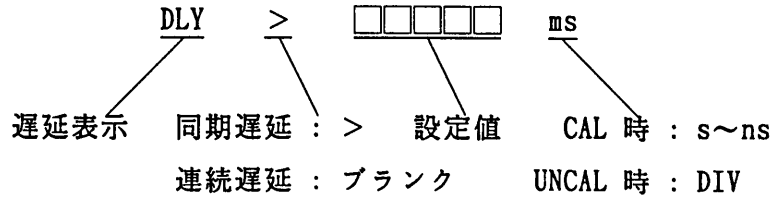
(4) DVM 測定値



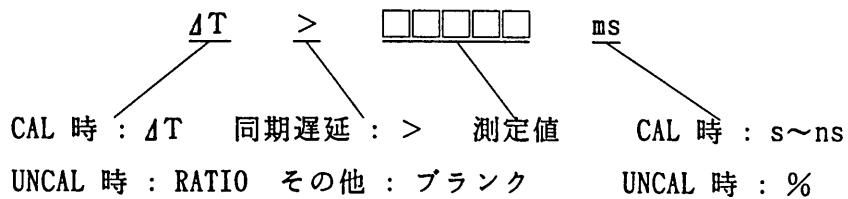
(5) A・B 掃引時間



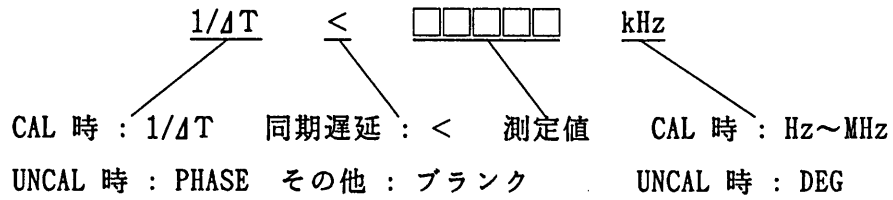
(6) 遅延掃引時間



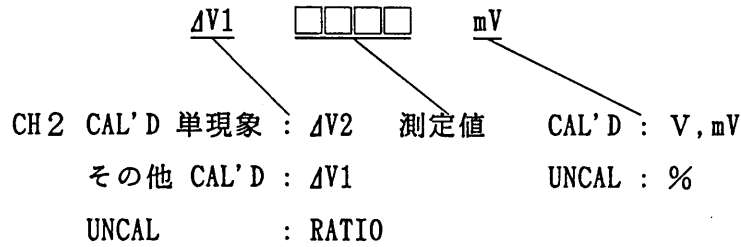
(6) ΔT 測定値



(6) 1/ΔT 測定値



(6) ΔV 測定値



○ COM7101A, COM7061Aのストレージモード時

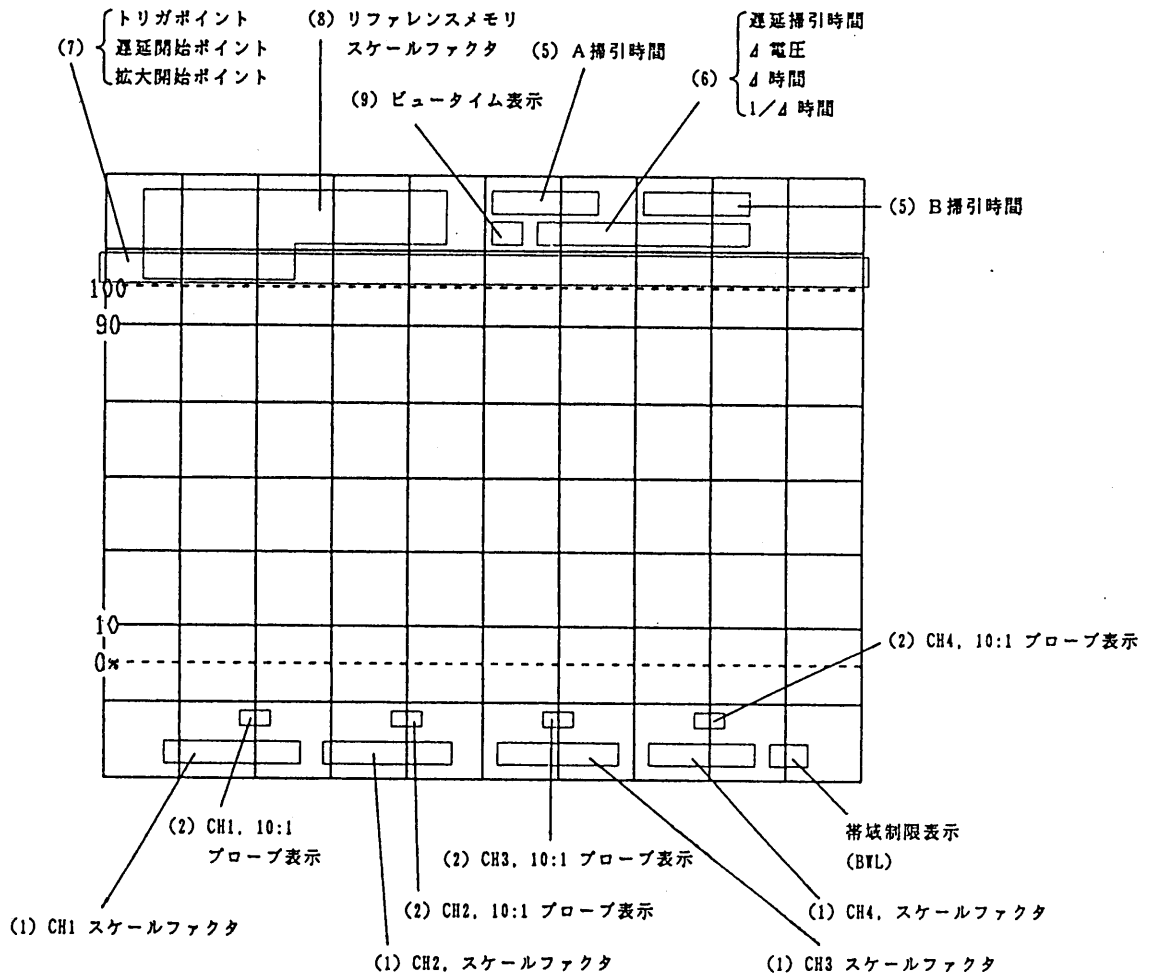
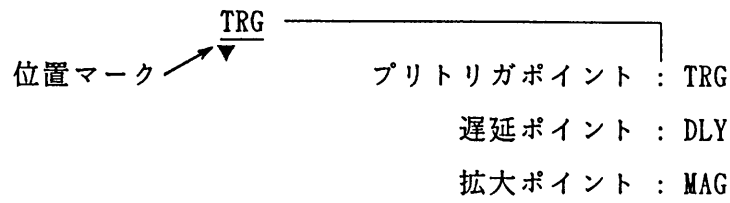
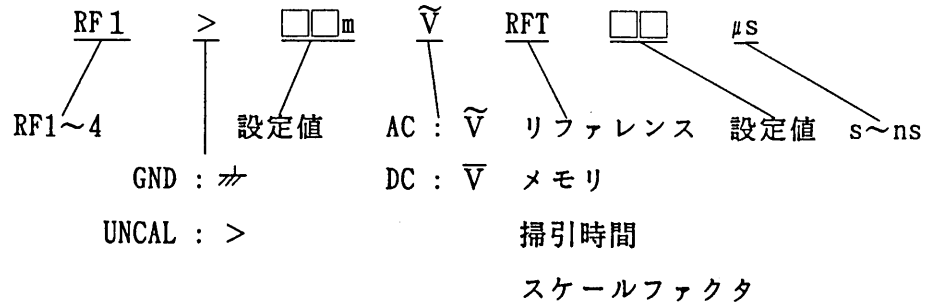


図 4-4

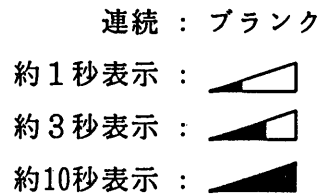
(7) トリガポイント、遅延ポイント、拡大ポイント



(8) リファレンスメモリ スケールファクタ



(9) ビュータイム表示



4.5 初めの操作

本器を使用して観測を行なうために次の手順に従って設定を行ないます。なお各操作つまみは現在のつまみの角度から動かさないと正しいつまみの位置情報が認識されない事がありますので、必ず30°以上回して下さい。又、ストレージモードについては5.1項を参照して下さい。

- (1) POWER ① を ON にします。必ずパネル面の LED が点灯する事確かめます。
- (2) READ OUT ⑤つまみを必要回数押して、READ OUT 輝度調整機能とします。位置をほぼ中央に設定して管面上にリードアウト表示される事確かめると同時に FOCUS ④ で焦点を合わせます。
- (3) 各操作つまみを次のように操作します。

名 称	No.	設 定
INTEN	②	3時の位置
SCALE	⑤	左回しきり
VERT MODE	③⑨	CH1のみ、他は OFF
POSITION	④⑩	ほぼ中央
VOLTS/DIV	⑥	10mV/DIV (CRT 上表示)
VAR	⑦	CAL'D (押し込まれた位置)
COUPLING	⑨	GND (AC or DC)
A, B TIME/DIV	⑩⑬	0.5 ms/DIV
VAR	⑭	CAL'D (押し込まれた位置)
SWEEP MODE	⑮	AUTO (一番上)
TRIG SOURCE	⑯	V-MODE、CH1 (一番上)
TRIG CPLG	⑰	AC (一番上)
A/B TRIG	⑱	A (動作しません)
LEVEL AUTO	⑲	AUTO
SLOPE	⑳	+
TRIG LEVEL	㉑	ほぼ中央 (動作しません)
CURSOR SW	㉒	HO
SUB CURSOR SW	㉓	動作しません
リードアウトコントロール	㉔	左回しきり (ホールドオフ OFF)
DVM SW	㉕	OFF
POSITION	㉖	輝線が中央に出る位置
STORAGE MODE	㉗	REAL (デジタルオシロ機種のみ)

(4) 以上の操作により管面上には輝線が観測されます。

SW ON 後1分以上たっても輝線が現われないときには再度 (3) の操作を繰り返して下さい。

(5) 輝線が現われましたら INTEN ②、FOCUS ④ を調整して見易い状態にします。

(6) 輝線が管面中央の水平目盛と平行になるように、調整用ドライバーで TRACE ROTATION ③ を調整します。

この調整はオシロスコープを移動したり向きを変えるたびに必要です。

4.6 プロブの校正

プローブは一種の広帯域アッテネータを形成しており、位相補正が正しく行なわれていないと、観測波形に歪を与え、間違った波形を観測する事になりますので、測定前には正しく校正する必要があります。

校正は本器正面パネルの CAL 端子 ⑳ の信号を使用して行ないます。

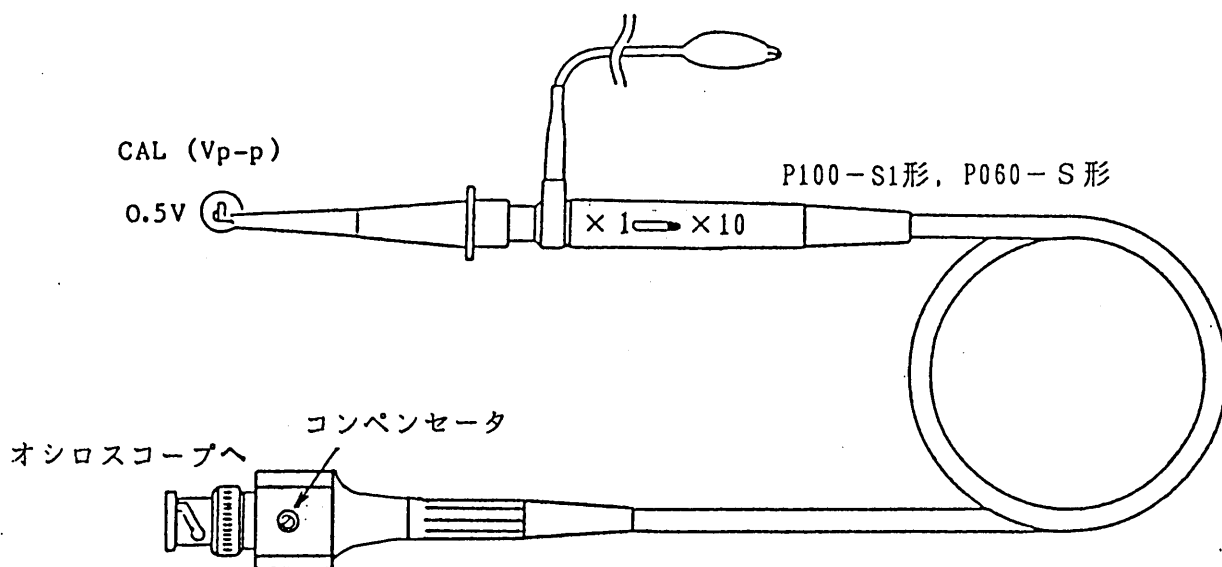


図4-6

プローブを CH1 INPUT ⑧ に接続し VOLTS/DIV ⑥ スイッチで 10mV にセットし切替スイッチを×10 にセットします。

プローブ先端を CAL 端子に接続し、図4-7のように波形を観測しながら、コンペンセータを絶縁ドライバー等で回し、最良な波形になるように調整します。

付属の他の一本のプローブも CH2 に対して同様の調整を行ないます。

プローブを×10 にして使用するときは、次の4.7項に従ってリードアウト値の変更を行なってください。

最 良

要調整

要調整

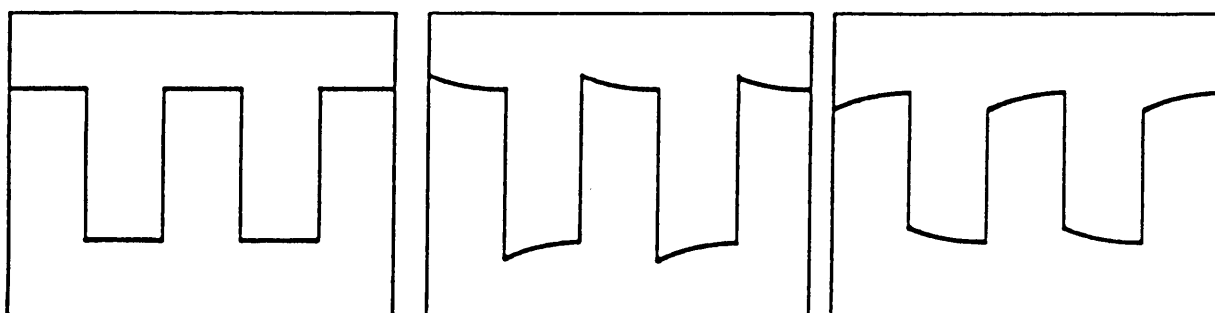


図 4 - 7

4.7 プローブ使用時のリードアウト値の変更方法

垂直軸の感度や ΔV 測定値等のリードアウト値は各入力端子での値を表示していますが 10:1 プローブを使用した場合等には、プローブ先端での感度や ΔV 測定値に変更する事ができます。

変更方法は、COM7100AGP, COM7060AGP 形の場合は、INTEN ② つまみを一旦押し、手を離し、管面が BEAM FIND 状態になっている間に、又 COM7101A, COM7061A 形の場合は、2ndファンクションキー ④ を押しながら、プローブを接続しているチャンネルの COUPLING ⑨ ⑬ ⑮ ⑰ の GND スイッチを押します。このとき、各入力感度の管面リードアウト値は 1/10 になると同時に P×10 のマークが表示されて注意をうながします。

プローブの使用を解除するときは同様の操作を繰り返します。

4.8 ビームファインドについて

輝線が管面外にあるときや、不十分な輝度のため観測できないとき、INTEN ② つまみを押す事により、約 1 秒間、輝度が増加した輝線を管面内に、観測する事ができます。

又このビームファインド機能は自己校正時や、プローブ使用表示切換、リセット操作時等、他のキーと組合せて使用する 2nd ファンクションキーの役割をもっています。

4.9 2現象動作 (COM7101A, COM7061A のストレージ・モードを除く)

4.5 (3) 項で設定した CH1 単現象動作に対して、さらに VERT MODE ⑳ の CH2 ボタンを押すと CH1 と CH2 の LED が点灯し管面には 2本の輝線が現われて 2現象動作になると同時に、管面下部には両チャンネルの感度がリードアウトされます。

この状態では、VERT MODE ⑳ の ALT もしくは CHOP の LED も点灯し、選択可能となりますので、主に高速掃引時には ALT を使用して、CHOP により波形が点線状に表示されて見にくくなるのを防ぎ、低速掃引時には CHOP を使用して、交互掃引で波形がちらつくのを防止します。

ただし、高速掃引時でも不規則現象等を同時に観測する必要がある場合には CHOP を、又両チャンネルの周波数が異なっていてオルタネートトリガをかける必要がある場合等は ALT を使用します。

この他 CH1 から CH4 の任意のチャンネルを VERT MODE ㉞ で選択して 2 現象表示する事ができます。

4.10 ADD 動作 (COM7101A, COM7061A のストレージ・モードを除く)

VERT MODE ㉞ の ADD スイッチを押し、他のチャンネルを解除すると CH1 信号と CH2 信号の和の信号が管面に表示されます。又、CH2 POSITION ㉟ つまみを押して INV の LED が点灯すると CH1 信号と CH2 信号の差の信号が観測できます。

なお、正確な ADD 動作を行なう場合は、あらかじめ両チャンネルの感度を VARIABLE ㉟ ㊱ つまみで一致させる必要があります。

ADD 動作時は CH1 と CH2 の両方の POSITION ㊱ ㊲ つまみが動作しますが、垂直軸増幅器の直線性から、なるべく両つまみの中央付近で使用して下さい。

4.11 X-Y 動作 (COM7101A, COM7061A のストレージ・モードを除く)

HORIZ MODE ㉞ の X-Y スイッチを押すと、X-Y の LED が点灯し CH1 信号を X 軸とする X-Y 動作となります。

この時 TRIGGER 関係の LED は消えスイッチは動作しません。ただし、DVM スイッチ ㉞ を押して周波数カウンタ動作とした場合は SOURCE ㉞ と CPLG ㉞、LEVEL AUTO ㉞、SLOPE ㉞、LEVEL ㉞ の各機能は動作し、LED も点灯します。

なお、通常掃引時に CH1 か CH2 単現象もしくは CH1 と CH2 の 2 現象動作の場合は、X-Y 動作に切替えた場合に自動的に CH1 を X 軸、CH2 を Y 軸とする X-Y 動作になりますが、VERT MODE ㉞ の CH2、CH3、CH4 のスイッチの操作により、任意のチャンネルを Y 軸とする最高 3 現象までの X-Y 動作ができます。この場合、各チャンネルは CHOP 切替となります。又 VERT MODE ㉞ は Y 軸の表示チャンネルの LED が点灯します。

X-Y 動作を解除するには HORIZ MODE ㉞ の A 又は ALT、又は B のスイッチを押します。

4.12 3 現象・4 現象動作 (COM7101A, COM7061A のストレージ・モードを除く)

4.8 項の 2 現象動作に対してさらに VERT MODE ㉞ スイッチを押して CH1, CH2, CH3, CH4 のすべての LED を点灯させた場合管面には 4 本の輝線が表示されて 4 現象動作となります。さらに ADD スイッチも同時に押すと CH1 と CH2 の ADD 信号も含めて 4 チャンネル入力の 5 現象動作となります。

このように COM7000A シリーズは VERT MODE ㉞ スイッチにより必要な 4 チャンネルを任意に組み合わせて、単現象表示から最高 5 現象表示まで行なう事ができます。

この場合、VERT MODE ㉞ で ALT が選択されていて、LEVEL AUTO ㉞ が OFF かつ SOURCE ㉞ が V-MODE の場合には、オルタネートトリガとなって、観測チャンネルの入力周波数が異なっても、各チャンネルにトリガをかける事ができます。

4.13 電圧測定

COM7000A シリーズは通常の CRT 管面上のスケール目盛を利用して、電圧値を読み取る方法の他に、カーソルを利用する ΔV 測定、CH1に入力した信号の電圧を直接デジタルボルトメータで測定する DVM 測定の合計3種類の電圧測定法があります。

(1) ΔV 測定 (HORIZ MODE ㉔の ALT, B および X-Y の各モードを除く)

HORIZ MODE ㉔がA掃引の時 CURSOR SW ㉑を押して ΔV の LED を点灯させると管面上には点線と破線の2本の水平方向のカーソルが現われます。

この状態でリードアウトコントロール ㉓のつまみを回すと、管面上の破線カーソルが上下に動きますので、波形上の測定位置に設定します。

次にリードアウトコントロール ㉓のつまみを2度押します。するとカーソル線は2本共破線の状態を経て、最初の状態と破線と点線が逆になりますので、同様に破線カーソル側を測定位置に動かします。

この時2本のカーソル間の電圧差は CH2単現象の時および CH2と共に CH3、CH4を選択している時は CH2の、それ以外は CH1の VOLTS/DIV ㉒ ㉕のスケールファクタに従って管面にデジタル表示されます。

又、両カーソル共、破線となったときはトラッキング・モードとなり、カーソル間の間隔を変えずに、同時に動かすことができます。

なお、リードアウトコントロール ㉓による変化範囲はつまみ中心位置から上下約1DIVですが、左右に回し切ると連続して移動します。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール ㉓のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。

カーソルによる ΔV 測定は HORIZ MODE ㉔がA掃引の時のみ有効で、ALT, B, および X-Y時には動作しません。

CH3 又はCH4のみの場合には ΔV 測定は動作せず、管面には ΔV のかわりに RATIO が表示され電圧比測定の状態になります。

(2) DVM 測定 (COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く)

CH1入力に信号が入力されているとき DVM SW ㉔を押して LED を点灯させると、管面左上部に CH1入力の電圧値がデジタルボルトメータで測定されて表示されます。

DVM SW ㉔で AC を選択したときには 20Hz~100kHz の信号の真の実効値 (TRUE RMS) を測定しますが、入力の COUPLING ㉑が AC の時は AC 電圧の実効値を、DC の時は DC+AC 電圧の実効値をそれぞれ測定し表示します。この時、管面表示の単位もそれぞれ \tilde{V} と \tilde{V} に変化します。

DVM SW ⑳ で DC を選択したときは CH1 入力信号の直流電圧を測定します。DC 電圧を測定するには入力の COUPLING ㉑ が DC である事が必要で、AC の場合は管面測定値表示が?となります。DC 電圧測定時の単位表示はVとなります。

DVM SW ㉒ でp-pを選択した時には CH1 入力の 20Hz~10MHz の信号のピーク間電圧を測定します。管面への表示単位はVとなり測定値の前にPを表示して、識別できるようにしています。

DVM 測定は CH1 入力の信号のみに行なわれ、VERT MODE ㉓ で CH1 が選択されていないときも測定・表示を行ないます。又 X-Y 動作時も DVM SW ㉒ が選択されたときは X 軸 (CH1) の信号を測定します。

管面をオーバーするような過大入力や小振幅の場合は誤差が大きくなりますので御注意下さい。

MODE ㉔ によりストレージモードに設定すると DVM 測定は解除され管面からも電圧表示は消えます。再度リアルモードに戻すと前の機能設定のまま DVM 測定は再開されます。

4.14 電圧比測定 (HORIZ MODE ㉕ の ALT, B および X-Y の各モードを除く)

基準信号に対するオーバーシュート等の電圧比を測定するときには有効な測定法です。

4.13 (1) 項の操作で管面に水平のカーソル線を出し、リードアウトコントロール ㉖ つまみで、管面スケール上の 0% 目盛と 100% 目盛上にカーソル線を移動します。

ここで CH1 に観測信号を入力し、VARIABLE ㉗ で振幅を 5 DIV に合わせます。このとき管面リードアウト値は RATIO 100.0% と表示されます。次にカーソルを動かして、必要な部分、たとえば、方形波に対するオーバーシュート部分に合わせることで、2本のカーソル間の基準振巾に対する電圧比 (オーバーシュート) をパーセント表示により直読することができます。

電圧比を測定するには、

CH1 又は ADD の単現象および CH1 を含む多現象の場合には CH1 の VARIABLE ㉗ を、CH2 の単現象、CH2 と ADD の 2 現象および CH1 を除く多現象の場合には VARIABLE ㉘ をそれぞれ UNCAL 状態にする必要があります。

CH3 又は CH4 による電圧比測定をする場合には入力する信号レベルを管面 5 DIV に設定する必要があります。

4.15 時間間隔測定 (COM7101A, COM7061AのストレージモードのALT, Bを除く)

立上り時間や立下り時間、および同期等、2点間の時間間隔 (ΔT) を測定するときには有効な測定法で、CURSOR SW ㉓ で ΔT を選択したときに、管面に表示される2本の垂直カーソルを使用して測定します。

HORIZ MODE ㉔ が A 掃引のとき CURSOR SW ㉓ を押して ΔT の LED を点灯させると管面上には点線と破線の2本の垂直方向のカーソルが現われます。

この状態でリードアウトコントロール ㉕ のつまみを回すと管面上の破線カーソルが左右に動きますので、波形上の測定点 たとえばパルス波形の10%振幅点に設定します。

次にリードアウトコントロール ㉕ のつまみを2度押します。するとカーソル線は2本共、破線の状態を経て最初の状態と破線と点線が逆になりますので、同様に破線カーソル側を測定点、たとえばパルス波形の90%振幅点に動かします。

この時、2本のカーソル間の時間差、すなわちパルス波形の立上り時間は A TIME/DIV ㉖ のスケールファクタに従って管面にデジタル表示されます。

両カーソル共破線になった時はトラッキングモードとなり、カーソル間の間隔を変えずに動かすことができます。

なおリードアウトコントロール ㉕ による変化範囲はつまみ中央位置から左右約1DIVですが、左右に回し切ると連続して移動できます。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール ㉕ のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。

カーソルによる ΔT 測定は HORIZ MODE ㉔ が A 掃引の時のみ有効です。ALT, B の時は遅延掃引による ΔT 測定となります。

4.16 時間比測定 (COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く)

デューティ・サイクルの測定など2つの時間間隔どうしの比を測定する時に有効な測定法で時間間隔 (ΔT) 測定と同様に垂直カーソルを用い、パーセント表示されません。

ΔT 測定の設定のまま測定する信号の基準となる時間間隔、たとえば方形波のデューティ・サイクルを測定する場合は方形波の1周期を SWEEP VARIABLE ㉗ を用いて管面 5DIV(100%)に合わせます。この後 VARIABLE は動かさないように注意します。

次にリードアウトコントロール ㉕ を用いて2本のカーソル線を比較しようとする部分、たとえば方形波の立上りエッジと立下りエッジに移動すると管面には5DIVに対する時間比、すなわちデューティ・サイクルが表示されます。

4.17 周波数測定

COM7000A シリーズは CRT 管面上のスケール目盛を利用して読み取った時間の逆数を計算して周波数を読み取る方法の他にカーソルを利用する $1/\Delta T$ 測定、直接周波数カウンタで測定するカウンタ測定の合計 3 種類の方法があります。

(1) $1/\Delta T$ 測定 (COM7101A, COM7061A のストレージモードの ALT, B を除く)

HORIZ MODE ⑳ が A 掃引の時、CURSOR SW ㉑ を押して $1/\Delta T$ の LED を点灯させると管面上には点線と破線の 2 本の垂直のカーソルが現われます。

この状態でリードアウトコントロール ㉒ のつまみを回すと破線カーソルが左右に動きますので、たとえば方形波の立上り部分に設定します。

次にリードアウトコントロール ㉒ のつまみを 2 度押します。するとカーソルは、2 本共破線の状態を経て、最初の状態とは、破線と点線が逆になりますので、同様に破線カーソル側を測定点、たとえば、点線カーソルから一周目目の方形波の立上り部分に設定します。

このとき、2 本のカーソル間の周波数、すなわち方形波の周波数は A TIME/DIV ㉓ のスケール・ファクタに従って管面にデジタル表示されます。

両カーソル共破線になったときは、トラッキング・モードとなり、カーソル間の間隔を変えずに、同時に動かすことができます。

なお、リードアウトコントロール ㉒ による変化範囲はつまみ中央位置から左右約 1 DIV ですが左右に回しきると連続してカーソルが移動します。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール ㉒ のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。

カーソルによる $1/\Delta T$ 測定は HORIZ MODE ⑳ が A 掃引のときのみ有効です。ALT, B のときは遅延掃引による $1/\Delta T$ 測定となります。

(2) カウンター測定 (COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く)

DVM SW ㉔ を押して DVM 測定をしているときには同時に TRIG SOURCE ㉕ SW で選択したトリガ信号源のチャンネルの周波数を内部周波数カウンタで測定して表示します。

なお測定結果は、TRIG SOURCE ㉕ で 2 現象以上の V-MODE が選択されているときには表示されません。

又、信号が入力していても TRIG LED ㉖ が点灯していない状態すなわち同期がかかっていない状態では、測定を行いません。

さらに、パルス幅の非常に狭い波形や、小振幅信号に対しては正しい測定が行なわれないことがあります。

MODE ㉗ によりストレージモードに設定するとカウンタ測定は解除され、管面からも DVM と同様 周波数表示は消えます。

再度 リアルモードに戻すと DVM は前の機能設定のまま DVM および周波数測定は再開されます。

4.18 位相差測定 (COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く)

増幅器の入出力信号間等、同じ周波数の2信号間の位相差の測定に有効な測定法で、垂直カーソルを用い、度 (DEG) 表示されます。

1/ΔT 測定の設定において、基準となる信号、たとえば入力信号を CH1 に入力し、管面中央に表示されるよう、CH1 POSITION ⑤ を調整し、かつ信号の1周期が5 DIV となるように SWEEP VARIABLE ⑦ を調整します。

次にCH2 に比較する信号、たとえば出力信号を入力し、CH1 と同振幅で同位置に表示されるよう、CH2, VOLTS/DIV ⑩, VARIABLE ⑪、および POSITION ⑫ を調整します。

2本のカーソルの内、1本をCH1の入力信号が管面中央の水平目盛と重なる点に置き、他の1本をCH2の出力信号が管面中央の水平目盛と重なる点に置きます。

このとき、管面には2信号間の位相差がデジタル表示されます。

なお、TRIG SOURCE ⑭ で V-MODE が選択されているときは、オルタネート・トリガ機能が働いて正しい位相差が表示されません。同様にCH1、CH2入力端子 ⑮ ⑯ までの接続ケーブルの長さが異なったり、遅延時間が異なっているときも正しい位相差が表示されません。

4.19 遅延掃引 (COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く)

COM7000A シリーズの遅延掃引モードには、輝度変調された遅延準備掃引と遅延B掃引とのオルタネート (ALT) モードと遅延B掃引 (B) モードの2つがあり、それぞれについて、連続遅延掃引と同期遅延掃引 (B TRIG) を選ぶことができます。

(1) オルタネート遅延 (ALT) モード

輝度変調された遅延準備掃引と遅延B掃引が管面上に表示されます。

HORIZ MODE ⑰ をAからALTにすると、それまでのA掃引波形の一部が輝度変調されて明るくなりさらに、もう1本輝度変調部分が管面一杯に拡大された遅延B掃引が表示されます。

A掃引の輝度変調された部分の長さすなわちB掃引時間は A, B TIME/DIV ⑱ つまみを引き出した位置にすることにより設定することができます。この掃引時間はA, B共に管面にデジタル表示されます。

A掃引の書始め位置から輝度変調部分までの時間、すなわち遅延時間は CURSOR SW ⑲ を DLY に設定し、リードアウトコントロール ⑳ を操作することにより、変換することができます。変化範囲は、左右約1 DIV で、左右に回し切ると連続して移動します。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール ㉑ のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。このとき管面には DLY の文字とと

もに遅延時間が表示されます。

又 DLY の LED が点灯しているときに SUB CURSOR SW ㉔ を押すと DLY の他に HO と A ↓ B の LED が順次点灯します。HO の LED が点灯したときはリードアウトコントロール ㉕ はホールドオフ時間のコントロール機能となり、A ↓ B の LED が点灯したときは A 掃引に対する遅延 B 掃引の垂直位置をコントロールするトレースセパレーション機能となって B 掃引の位置を A 掃引から ± 4 DIV 以上離すことができます。

SUB CURSOR SW ㉔ をさらに一回押すか、リードアウトコントロール ㉕ のつまみを押すと、LED は DLY 表示のみとなります。

(2) 遅延 B 掃引 (B) モード

ALT 表示では一現象につき二トレース表示するため、掃引時間によっては、ちらつきが多くなったり、輝度が低下したりします。

このとき、HORIZ MODE ㉖ を ALT から B にすると遅延拡大された B 掃引のみを表示させることができ、ちらつきを軽減し、輝度を増加できます。

B 掃引モードでは、A、B TIME/DIV ㉗ を引き出した状態で左に回すと掃引時間がしだいに遅くなりますが、A 掃引時間と等しいレンジ以上は遅くなりません。

(3) 同期遅延 (B TRIG) モード

連続遅延モードでは、A 掃引スタート後遅延時間位置調整で設定された遅延時間後無条件にただちに B 掃引がスタートしますが、ALT、もしくは B モードときに HORIZ MODE ㉖ の B TRIG スイッチを押すと、同期遅延モードとなり、遅延時間後、B トリガレベルを横切った信号により B 掃引がスタートします。

そのため拡大率が高い場合も、B 掃引のスタートが B トリガによってコントロールされるためジッタの少ない拡大波形を観測できます。

このときリードアウトコントロール ㉕ を操作して遅延時間を変化させても A 掃引波形上の輝度変調の位置は連続的には変化せず、B トリガレベルを横切る波形上のポイントをステップ状に移動します。

AUTO LEVEL ㉘、TRIG SLOPE ㉙、TRIG LEVEL ㉚ は HORIZ MODE ㉖ の B TRIG スイッチを押すと自動的に B トリガ機能となり TRIG SOURCE ㉛、TRIG CPLG ㉜ とともに緑色の LED が点灯し設定を変更することができます。

A トリガ機能に戻すときは、A、B スイッチ ㉝ を押します。ただし TRIG SOURCE、TRIG CPLG は A、B スイッチに関係なく A TRIG、B TRIG を独立して設定できます。

B TRIG のスイッチが押されていないとき、LED はオレンジ色のみとなり A トリガ機能専用となります。

4.20 遅延掃引による時間差測定

HORIZ MODE[Ⓢ]のA掃引モードでは時間差測定をカーソルにより行ないましたが、この方法では入力信号の波形によってはカーソルを希望する測定点に合わせる事が難しく正確な測定結果を得られるとは限りません。

遅延掃引による時間差測定では管面に現われる2つの遅延B掃引波形を測定点に正確に重ね合わせることができるため、カーソルによる時間差測定よりもより正確な測定結果を得ることができます。

以下に単現象の場合を例に実際の遅延掃引による時間差測定の方法を示します。

1. VOLTS/DIV, A TIME/DIV, POSITION を調節して管面上に波形を描かせます。
2. HORIZ MODE [Ⓢ] を ALT モードに設定し B TRIG モードは解除した連続遅延モードにします。
3. CURSOR SW[Ⓣ]を ΔT に合わせます。この時、管面には2ヶ所の輝度変調部分をもったA掃引波形と、2つの遅延B掃引波形が現われます。(図4-8(A)参照)
4. リードアウトコントロール[Ⓤ]により2ヶ所の輝度変調部分をそれぞれ測定しようとする部分に移動します。

リードアウトコントロール[Ⓤ]の操作はカーソルと同様にトラッキングモードで同時に2ヶ所の輝度変調部分を移動させることもできます。

5. A、B TIME/DIV[Ⓠ]を引き出し遅延B掃引上の測定点がより詳細に観測できるようにB掃引時間を設定します。

この後HORIZ MODE[Ⓢ]をB掃引モードに設定し、遅延B掃引波形のみを表示してもかまいません。B掃引モードでは必要に応じて $\times 10$ MAGを使用することも可能です。

6. リードアウトコントロール[Ⓤ]を再度調節し、2つの遅延B掃引波形上の時間差を測定しようとする測定点を重ね合わせます。(図4-8(B)参照)
7. 管面上の ΔT には以上の方法による時間差の測定結果が表示されています。

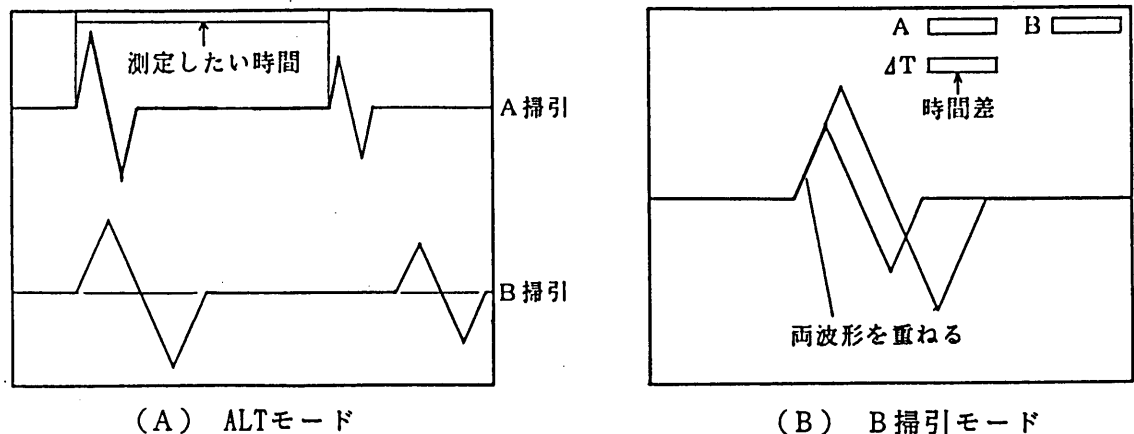


図4-8 遅延掃引による時間差測定

以上の測定方法は単現象を例に説明しましたが、2現象を利用すれば時間関係をもった2つの異なる波形間の時間差を同様な方法によって測定することができます。

2現象の場合、A掃引波形上に現われる輝度変調部分は各チャンネルに1ヶ所ずつ、又遅延掃引波形も各チャンネルに対して1つずつ表示されます。

※測定する2つの信号の繰り返し率が異なる場合にはトリガ信号源に注意して下さい。通常はより繰り返し率の遅い信号をトリガ信号源として使用します。

3現象以上の多現象の場合には以下ようになります。

HORIZ MODE[Ⓢ]がALTモードの場合、A掃引波形上の輝度変調部分は

3現象の場合、VERT MODE[Ⓢ]のより左側のチャンネルの2現象にそれぞれ1ヶ所と、残り1現象には2ヶ所、例えばCH1とCH2にそれぞれ1ヶ所と、CH3に2ヶ所現われます。(図4-9(A)参照)

又、4現象の場合には各チャンネルに1ヶ所ずつ現われます。

更に、ADDを加えた5現象時には、ADD波形上には2ヶ所輝度変調部分が現われます。(図4-9(B)参照)

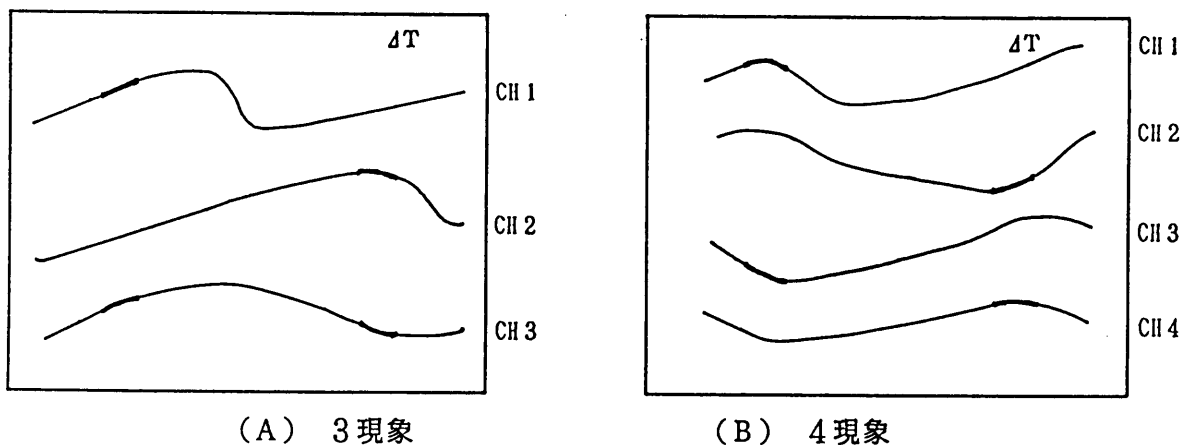


図4-9 多現象遅延掃引

以上のように多現象の場合、CH1、CH2、CH3、CH4、ADDの優先順位で偶数現象のときは優先度の高い順に2つのチャンネルの組み合わせでチャンネル間の時間差を奇数現象のときは最も優先度の低いチャンネルの2点間の時間差を測定することができます。

但し、VERT MODE[Ⓢ]がCHOPモード、又はTRIG SOURCE[Ⓢ]がV-MODEで複数のチャンネルのLEDが点灯し、オルタネートトリガ状態となっているときは、すべてのチャンネル共、遅延準備波形内に2ヶ所の輝度変調部分が現われ、チャンネル内の2点間の時間差を測定することができます。

5. ストレージモード (COM7101A, COM7061A)

5.1 ストレージ動作

COM7101A, COM7061A では、STORAGE MODE ㉑ を押すことによりストレージモードとして動作します。ここではストレージモードにおける各機能について説明します。

(1) VERT MODE

管面に表示するチャンネルはリアルモードと同様に VERT MODE ㉒ により選択することができますが、ストレージモードでは ADD は選択できません。また TRIG SOURCE ㉔ で V-MODE を選択するとリアルモードと同様にオルタネートトリガとなります。

ストレージモードでは ALT および CHOP は以下のように動作します。

ALT は VERT MODE ㉓ で選択された各チャンネルを交互に取り込みます。CHOP では選択できるチャンネルが CH1 と CH2 に限定されますが、両チャンネルを同時に取り込むことが可能です。CHOP で 3 現象、4 現象および CH3, CH4 の 2 現象を選択した場合は自動的に ALT になります。

(2) HORIZ MODE

HORIZ MODE ㉕ で単一時間軸モード (A 掃引) と遅延掃引モード (ALT, B 掃引) を選択することができます。

A 掃引は、5 s/DIV~20ns/DIV (COM7061A は 50ns/DIV) の全レンジでストレージ動作を行います。このとき、5 s/DIV~0.1s/DIV ではロールモード、1 μ s/DIV (COM7101A で CHOP のときおよび COM7061A では 2 μ s/DIV) 以上ではリピートモードになります。

ストレージモードにおける遅延掃引モードは 50ms/DIV~20ns/DIV (COM7061A は 50ns/DIV) において動作します。また B 掃引モードのとき、B TRIG を押すと同期遅延モードになります。遅延掃引モードについては 5.6 遅延掃引を参照ください。

遅延掃引モードで A TIME/DIV が 0.1s/DIV 以下になると自動的に A 掃引のロールモードになります。

(3) リピートモード

リピートモードのレンジでは、等価時間サンプリングにより波形の取り込みを行います。等価時間サンプリング方式は管面に表示する波形を複数回に分けてサンプリングします。このため、実時間サンプリングによる最高実効ストレージ周波数よりも高い周波数の繰り返し波形を取り込むことができます。COM7XX1A シリーズでは、実時間サンプリングの最高サンプルレートは 50Msample/sec (COM7101A の CHOP, および COM7061A では 20Msample/sec) ですから、1 μ s/DIV (COM7101A の CHOP および COM7061A では 2 μ s/DIV) 以上のレンジに等価時間サンプリングを採用することにより、繰り返し波形に対して 100Msample/sec から 5Gsample/sec (COM7061A では 2Gsample) で取り込むことと等価になります。

なお、等価時間サンプリングではランダム方式を採用しているため、リピートモードでもプリトリガ機能は動作し、実時間サンプリング同様トリガ以前の現象を観測することができます。

リピートモードでは、表示する波形を複数回のサンプリングで取り込みます。従って、取り込み可能な波形は繰り返し波形に限られます。

(4) ロールモード

ロールモードはゆっくり変化する信号や、繰り返し率の低い信号を連続的に観測することができるモードです。取り込まれた最新のデータは常に管面の右端に表示され、新しいデータが取り込まれる毎に古いデータは左へ流れて行きます。

通常トリガをかけて繰り返し率の低い信号を観測する場合、トリガされてから全ワードを書き込むまでにかかなりの時間を要し、表示波形が変更されるまで波形の変化がわかりません。ゆえに、トリガの設定条件を選択するにも困難を要します。ロールモードの場合、トリガに関係なく常に波形は流れ続け、必要な波形が表示された場合 PAUSE ④ を押すことにより即座に波形の表示取り込みを停止することができます。

ロールモードは掃引時間を 5 ~ 0.1s/DIV に設定することで自動的に選択されます。ただし多現象 ALT モードでは自動的にロールモードは解除されます。

本器のロールモードは MODE ⑳ の設定により以下のような使い分けをすることができます。

MODE		ROLL MODE
AUTO		トリガに関係なく常に波形は流れ続け、波形の連続変化を観測する場合に適しています。
NORM	VIEW TIME OFF	入力信号がトリガ条件を満たし TRIG POINT ④⑧ で設定した位置にトリガ点に来るまで流れ VIEW TIME ④⑦ を設定した時間だけ静止し再び流れます。
	VIEW TIME ON	
SINGL		入力信号がトリガ条件を満たし、TRIG POINT ④⑧ で設定した位置にトリガ点がかかるまで流れ静止します。

表 5.1

ロールモードにおける単掃引モードで、RESET 動作は 10 DIV 分のホールドオフ期間(トリガを禁止してロールを行なう)後終了します。

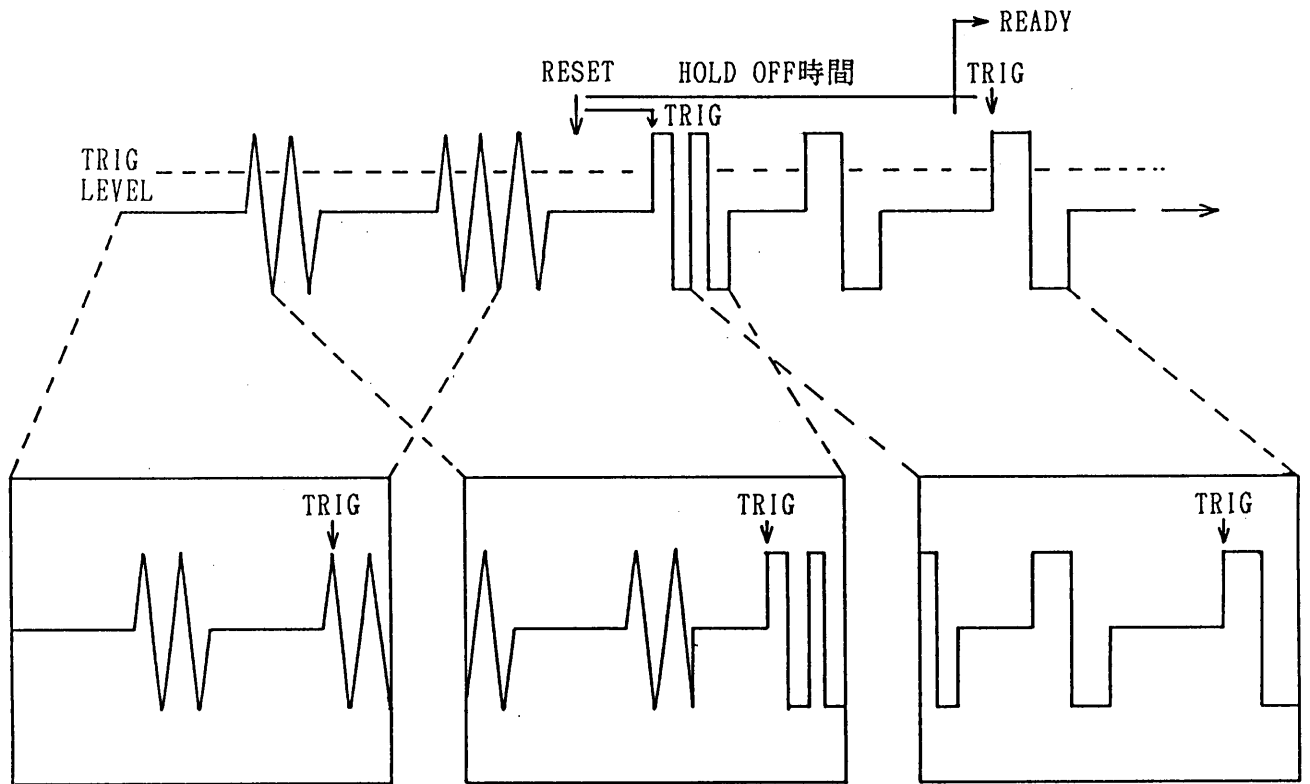
RESETが終了するとREADY LEDが点灯し、以後入力されるトリガ信号が有効であることを知らせます。

トリガがかかると TRIG LED ②⑨ が点灯し、波形上のトリガ点が TRIG POINT ④⑧ で設定された位置に来るまでロール動作を行ない停止します。

ロールモードにおける NORMモードで、VIEW TIMEが設定されている場合は、VIEW TIME 終了後再びロール動作を開始しても、最初の 10 DIV は HOLD OFF 期間となり、その後のトリガ信号が有効となります。

HOLD OFF 期間中はトリガ信号があっても TRIG LED ②⑨ は点灯しません。

HOLD OFF 期間を設けることにより、ロールモードでプリトリガ機能を使用してもトリガ点以前の波形が正しく表示されます。図 5-1 は単掃引動作を例にこの様子を示したものです。



現在表示している波形 ホールドオフ期間がないとき ホールドオフ期間あるとき

図5-1 ロールモードにおける単掃引動作

ロールモードで、トリガ信号があってもTRIG LED^㉔が一時的に消えることがあります。又、ロールモードのSINGLEモードで掃引が終了する前にTRIG LED^㉔とREADY LEDが消えたり、一度消えた後、再度点灯し掃引終了後に消えることがあります。このような場合でも、ロール動作を開始したときのトリガ信号は有効ですので取り込んだ波形に異常はありません。

(5) 時間軸拡大と補間モード

PAUSE ^㉔ によって波形の取り込みを停止した状態では、管面に表示している波形を時間軸方向に拡大することができます。拡大する位置は管面上に $\text{MAG} \downarrow$ 記号で表示され、TRIG POINT ^㉔ により1 DIV おきに設定することができます。次に TIME/DIV を設定することにより $\text{MAG} \downarrow$ の点を中心に1倍から100倍まで拡大表示することができます。

波形を拡大表示した場合、表示されている波形中のサンプリングポイント数が減少します。本器では、このサンプリングポイント間のデータを自動的に補間し表示しています。これが補間機能です。

補間機能は、RESPONSE ⑤によりパルス補間とサイン補間の二種類を選択することができます。

パルス補間はサンプリングポイント間を直線で結びます。一周期に10サンプリングポイント以上のデータがあれば正弦波の場合ほぼ元の波形を再現できます。この手法は方形波等のパルス状の波形を再現するのに適していますが、波形のピークがサンプリングされない場合、パルス補間によって表示される波形は元の波形とは異なります。

サイン補間は正弦波を再現するのに適しており、一周期に 3.5 サンプリングポイント以上あればほぼ元の波形を再現できます。

(6) ストレージモードにおける単掃引モード

ストレージモードにおいて単掃引モードで取り込んだ波形データは、PAUSE 状態にしないと TIME/DIV SW ⑩を動かした場合に全てクリアされ、輝線が POSITION の位置に表示されます。

- リピートモード領域では、掃引時間がいかなるレンジに設定されていても、単掃引動作においては、単現象または ALT のとき $2\mu\text{s}/\text{DIV}$ (2現象 CHOP または、COM 7061A のとき $5\mu\text{s}/\text{DIV}$) で捕らえた波形を補間し、拡大して表示します。

例えば、単現象にて $0.1\mu\text{s}/\text{DIV}$ レンジで単掃引動作させた場合、管面に表示される波形はすでに20倍されています。

$$2\mu\text{s}/\text{DIV} / 0.1\mu\text{s}/\text{DIV} = 20\text{倍}$$

よって COM7101A の場合、拡大は $20\text{ns}/\text{DIV}$ のレンジまでしか動作しません。

COM7101A の場合、2現象で CHOP のときの $20\text{ns}/\text{DIV}$ における単掃引動作はできません。

- 多現象 ALT 表示における単掃引モード

VERT MODE ⑨が多現象 ALT モードの場合、1回目の掃引では1番優先順位の高いチャンネルが波形データの取り込みを行い、次の掃引で2番目の順位のチャンネルが波形データの取り込みを行います。(VERT MODE ⑨の優先順位はストレージモードの場合 CH1, CH2, CH3, CH4の順に番号の若いチャンネルが順位が高いことになります。)

しかし、設定された全チャンネルが波形データの取り込みを終了する以前に HORIZ MODE ⑥の A, ALT 又は B を操作した場合、又は TIME/DIV を操作した場合、それまで波形データを取り込んだチャンネルも含め全チャンネルとも管面表示はクリアされ各チャンネルの POSITION の位置に輝線が表示されます。

全チャンネルが取り込みを終了する途中で PAUSE を設定した場合 TIME/DIV による拡大表示は可能となりますが、PAUSE を解除した場合次のリセット動作から波形データを取り込むチャンネルは再度、優先順位の高いチャンネルからとなります。

MODE ⑳ が NORM から SINGL に切換わったときも上記と同様に全チャンネルは各チャンネルの POSITION の位置に輝線が表示され、それまで取り込まれていた波形データはクリアされます。PAUSE による波形データの保持はできますが、PAUSE 状態では NORM から SINGL へ移行することはできません。

(7) エンベロープモード

エンベロープモードはサンプリングクロック間の最大値、最小値をデータとして保持し、その間を直線で結び表示するため、通常を取り込みモードではストレージできないサンプリングクロック間に発生する幅の狭いパルス（グリッチ等）や入力信号の周波数がサンプリング周波数の 1/2 よりも高くなった時に生じるエイリアシング現象を識別することができます。

エイリアシングとはナイキストのサンプリング定理により、入力周波数がサンプリング周波数の 1/2 以上になったときに発生する現象をいいます。例えば入力波形が正弦波の場合、入力周波数がサンプリング周波数の整数倍近くになると管面にはきれいな正弦波が現れ、あたかも正常にストレージされたかのように観測されます。又、デジタル機器などの回路解析ではグリッチを検出するのが重要なファクターになることがあります。グリッチは高速でなかなか捕らえるのも困難です。

以上のような場合にもエンベロープモードは有効な働きをします。

(8) VIEW TIME

通常の状態では、波形取り込みが終了した直後に管面の表示波形を書き換え、この動作を繰り返します。このとき表示波形を長時間観測するには PAUSE ㉔ で取り込みを停止させることにより可能ですが、VIEW TIME ㉗ を設定すると、表示波形の書き換え後次の取り込みまで停止期間が設けられ、この時間分だけ表示時間を延長することができます。

VIEW TIME 時間は約 1 秒、3 秒、10 秒の三段階に設定できます。

設定は、VIEW TIME ㉗ を押すごとに 1 秒 → 3 秒 → 10 秒 → OFF → 1 秒 → を繰り返します。

ロールモードで MODE ㉔ が NORM のとき VIEW TIME を設定するとトリガ信号によりロール動作を停止し、設定時間後再びロール動作を開始します。

VIEW TIME は単掃引モードのとき、リピートモードのとき、およびロールモードで MODE ㉔ が AUTO の時には動作しません。

(9) PAUSE

PAUSE ④ は波形の取り込み表示を一時停止する場合に使用します。管面には PAUSE の文字が表示され PAUSE 状態であることを知らせます。再度押すと PAUSE 状態は解除されます。PAUSE 状態では TIME/DIV のスイッチにより水平方向に 6 ステップ最大100倍まで拡大することができます。

PAUSE 状態では

RESPONSE	⑤⑩
MAG POINT	④⑧
REF MEMORY	④⑥
SAVE	④⑤
CURSOR SW	③① (A 掃引モード時のみ)
Y POSITION	③⑤ ③⑦ ③⑧ ④⑩
H POSITION	②⑩
A, B TIME/DIV	①⑥

ブラウン管関係

以外のスイッチ類はロック状態となり操作できません。

(10) REF MEMORY, SAVE

COM7XX1A シリーズは、通常管面に表示されているディスプレイメモリの他に4つのリファレンスメモリを備えています。このメモリはバックアップされており電源スイッチが切られてもデータは保持されています。

このリファレンスメモリはリファレンス波形と取り込み波形の比較をする場合などに使用します。例えば製造部門の調整ラインなどでリファレンスメモリに調整完了時の波形データを記憶し、取り込みデータと比較しながら調整を行うことも可能です。

リファレンスメモリのデータはセレクトスイッチ ④⑥ の設定により管面に表示させることができます。

ディスプレイメモリのデータをリファレンスメモリへ書き込むには PAUSE ④ で波形の取り込みを一時停止させ、セレクトスイッチ ④⑥ で書き込みたいリファレンスメモリを選択し SAVE ④⑤ を押すことにより実行されます。

また、このリファレンスメモリには GPIB により外部よりデータを書き込み、および読み出しが可能です。

リファレンスメモリの選択は、VERT MODE ③⑨ で選択されるチャンネル数により次のように変化します。

単現象モード セレクトスイッチ ④⑥ で1～4のメモリのうち任意の1つを選択し、4波形まで記憶させることができます。セレクトスイッチ ④⑥ は押すごとに1-2-3-4-OFF-1-の順で繰り返します。

2現象モード 1と2、または3と4同時の2つの組合せを選択することができ、1つのチャンネルにつき2波形まで記憶させることができます。奇数番号のメモリには VERT MODE ③⑨ により左側のチャンネルが割り当てられます。

セレクトスイッチ ④⑥ は押すごとに1, 2-3, 4-OFF-1, 2-の順で繰り返します。

3現象モード VERT MODE ③⑨ で選択されたチャンネルと同じ番号のメモリが動作し、等しい番号のチャンネルが対応します。

セレクト ④⑥ を押すごとに ON-OFF を繰り返します。

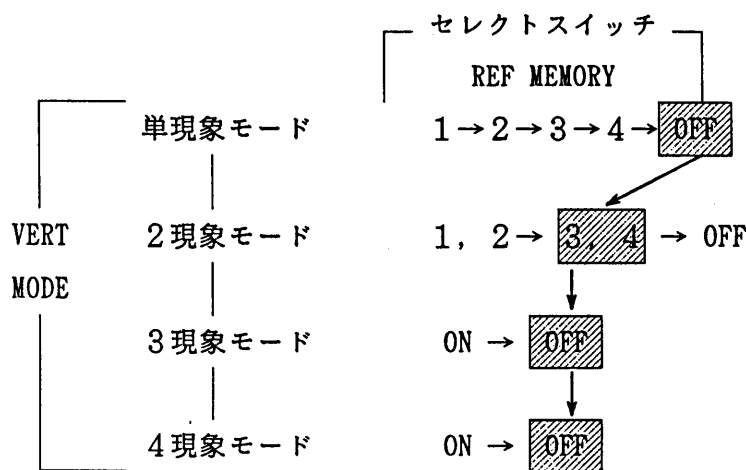
4現象モード 全てのメモリが同時に ON となり、等しい番号のチャンネルとメモリが対応します。

セレクト ④⑥ は押すごとに ON-OFF を繰り返します。

セレクトスイッチ ④⑥ は上記の各モードごとに独立して設定されます。

リファレンスメモリ OFF の状態も各モードごとに設定されますので、全モードでリファレンスメモリを使用しないときは、各モードごとに OFF を設定して下さい。

下記の例では、2現象モードのみリファレンスメモリ3, 4が選択されています。この場合、VERT MODE ③⑨ の設定を変更すると2現象モードのときリファレンスメモリが表示されます。



5.2 実効ストレージ周波数と周波数帯域幅

デジタルオシロスコープの周波数特性は、実効ストレージ周波数と周波数帯域幅によって表されます。

通常ストレージできる正弦波入力信号の最大周波数は、サンプルレートと波形取り込み後の表示波形の処理に大きく依存します。このストレージできる正弦波の最大入力周波数のことを実効ストレージ周波数といいます。

サンプルレートは TIME/DIV ⑩ の設定により決まります。COM7XX1A シリーズの水平軸分解能は10ビットで1 DIV 当り100ポイントのデータにより表示波形を構成しています。

例えば1 ms/DIV のレンジにおいてはサンプル周期は 10 μ s となりサンプルレートは 100kHz となります。

$$\text{サンプルレート} = 1 \text{ DIV あたりのサンプルポイント} / \text{TIME/DIV}$$

サイン補間を用いて波形を表示した場合、取り込んだ正弦波の1周期に最低3.5ポイントのデータがあればほぼ元の正弦波を再現することができます。従ってサンプルレート 100kHz でデータを取り込んだ場合再現可能な周波数は 100kHz/3.5ポイントで、28kHz となります。サイン補間を用いた場合の実効ストレージ周波数は、次の式で表せます。

$$\text{実効ストレージ周波数} = \text{サンプルレート} / 3.5 \text{ (サイン補間のとき)}$$

従って、取り込む波形が実効ストレージ周波数以上の周波数成分を含まない場合、ほぼ元の波形を再現することができます。

また、パルス補間を用いて波形を表示した場合、取り込んだ正弦波の1周期に最低10ポイントのデータがあればほぼ元の正弦波を再現することができます。

パルス補間を用いた場合の実効ストレージ周波数は次の式で表せます。

$$\text{実効ストレージ周波数} = \text{サンプルレート} / 10 \text{ (パルス補間のとき)}$$

周波数帯域幅は、サンプルレートに関係なくどのレンジでも一定の値になります。リピートモード、特に 0.2 μ s/DIV 以上のレンジにおいては、計算上では 200MHz 以上の実効ストレージ周波数を有していることにはなりますが、周波数帯域幅の制限を受け COM7101A では 100MHz - 3 dB、COM7061A では 60MHz - 3 dB となります。

TIME/DIV	サンプリングレート Sample/SEC	実効ストレージ周波数 Hz 注1	掃引モード		ストレージモード	VIEW TIME	補間		備考
			ALT/B	A			サイン	パルス	
5 s	20s	8			注2	注3			注1. 実効ストレージ周波数 : F (サイン補間時) $F = \frac{\text{サンプリングレート}}{3.5} \text{ (Hz)}$ 単現象又は多現象 ALT 時、 および 2 $\mu\text{S}/\text{DIV}$ 以上のレンジにおける単掃引時 $F : \text{max } 20\text{MHz}$ 2 現象 CHOP 時又は 5 $\mu\text{S}/\text{DIV}$ 以上のレンジにおける単掃引時 $F : \text{max } 8\text{MHz}$ 注2. ロールモード 単現象又は 2 現象 CHOP 時動作可能、多現象時 ALT 時には自動的にロールモードは解除されます。 注3. VIEW TIME 5 ~ 0.1s/DIV のレンジ内においてロールモードの場合 MODE ②③ が AUTO では VIEW TIME は動作しません。 単掃引モード、リピートモードではいかなるレンジにおいても動作しません。 注4. 繰り返し信号
2	50	20			ロールモード				
1	100	40							
0.5	200	80							
0.2	500	200							
0.1	1k	400							
50 ms	2k	800							
20	5k	2k							
10	10k	4k			エンベロップモード				
5	20k	8k							
2	50k	20k							
1	100k	40k							
0.5	200k	80k							
0.2	500k	200k							
0.1	1M	400k							
50 μs	2M	800k							
20	5M	2M							
10	10M	4M							
5	20M	8M							
2	50M	20M			CHOP	CHOP			
1	100M								
0.5	200M								
0.2	500M	100MHz			単掃引のとき補間拡大表示				
0.1	1G	-3 dB							
50 ns	2G	注4							
20	5G								

表5.2 COM7101A ストレージモード

TIME/DIV	サンプリングレートの Sample/SEC	実効ストレージ周波数 Hz 注1	掃引モード		ストレージモード	VIEW TIME	補間		備考
			ALT/B	A			サイン	パルス	
5 s	20s	8			ルールモード	注3			注1. 実効ストレージ周波数 : F (サイン補間時) $F = \frac{\text{サンプリングレート}}{3.5} \text{ (Hz)}$ 5 μ S/DIV 以上のレンジにおける単掃引時 F : max 8 MHz 注2. ロールモード 単現象又は2現象 CHOP 時動作可能、多現象時 ALT 時には自動的にロールモードは解除されます。 注3. VIEW TIME 5 ~ 0.1s/DIV のレンジ内においてロールモードの場合 MODE ② が AUTO では VIEW TIME は動作しません。 単掃引モード、リビートモードではいかなるレンジにおいても動作しません。
2	50	20			エンベロープモード				
1	100	40							
0.5	200	80							
0.2	500	200							
0.1	1k	400							
50 ms	2k	800							
20	5k	2k							
10	10k	4k							
5	20k	8k							
2	50k	20k							
1	100k	40k							
0.5	200k	80k							
0.2	500k	200k							
0.1	1M	400k							
50 μ s	2M	800k							
20	5M	2M							
10	10M	4M							
5	20M	8M							
2	50M								
1	100M								
0.5	200M								
0.2	500M	60MHz			単掃引のとき補間拡大表示				
0.1	1G	-3dB							
50 ns	2G	注4							

表5.3 COM7061A ストレージモード

5.3 カーソルによる ΔT 、 $1/\Delta T$ 、 ΔV の測定

ストレージ・モード時、HORIZ MODE ㉔がA掃引の時はリアルモードと同様にカーソルにより ΔT 、 $1/\Delta T$ 、 ΔV を測定することができますが、ALT 及びB掃引の時は測定できません。

又ストレージ・モードでは電圧比 (RATIO)、時間比 (RATIO)、位相 (PHASE) は測定できません。

5.4 DVM 測定及びカウンタ測定

ストレージモード時は、DVM による電圧測定とカウンタによる周波数測定は行なえません。必要な場合は MODE ㉑ を REAL にしてご使用下さい。

5.5 遅延掃引

COM7xx1A シリーズはストレージモードにおいてもリアルモードと同様にB掃引による遅延拡大を行なうことができます。

HORIZ MODE ㉔を ALT にすると、リアルモードと異なり、輝度変調された遅延準備波形と遅延B掃引のかわりにトリガポイントが管面左端(0 DIV)に変更されたA掃引が表示されます。

管面上部にはA掃引時の TRIG POINT 表示 $\begin{matrix} \text{TRIG} \\ \downarrow \end{matrix}$ にかわって拡大開始点を示す $\begin{matrix} \text{DLY} \\ \downarrow \end{matrix}$ 表示があらわれますから、リードアウトコントロール㉓を使用して、拡大したい部分の開始点に合わせます。

次に HORIZ MODE ㉔をBにすると管面にはB掃引時間による遅延波形が表示されます。

なお、ALT 及びB掃引は5~0.1s/DIV レンジでは使用できません。

B掃引時、B TRIG スイッチによる同期遅延が可能です。ALT 時には、B TRIGは動作しません。

5.6 ペンアウト

COM7xx1A シリーズは背面出力端子より、管面表示中のリファレンスメモリの波形を外部ペン・レコーダに出力することができます。PEN Y OUT ㉕、PEN X OUT ㉖、及び SYNC OUT ㉗ をそれぞれX-YレコーダのY INPUT、X INPUT 及び PEN UP/DOWN 端子に接続します。X、Y OUTはそれぞれ管面1 DIV 当たり 100mV、SYNC OUT は TTL レベルの出力となっています。

PAUSE 状態で 2nd FUNCTION KEY ④③ と共に HORIZ MODE ④⑥ の X-Y を押すと、ペンは波形開始点に移動します。数秒後 SYNC OUT 信号によりペンが DOWN すると同時に管面波形を描き始めます。この時管面上では X-Y レコーダ上と同様に波形をトレースします。又 Y 軸方向の振幅に応じて X 軸方向のスピードが変化しますので、ほとんどすべての X-Y レコーダに対応することができます。

波形終了点までペンが移動すると SYNC OUT 信号によりペンは UP し数秒間停止し、その後、書き始めの点に移動し、PEN OUT モードから抜け出し PAUSE 状態になります。(複数のリファレンスメモリが表示されている時は、上記のシーケンスが繰り返し行なわれ、すべてのリファレンス波形を書きおえたのち PEN OUT モードから抜け出します。

PEN OUT モードから途中で抜けだすには GPIB ④④ の LOCAL(2nd)スイッチを押すと、PAUSE 状態となります。

6. GPIB インターフェース

6.1 概 説

この項では、複数の計測器やコントローラを接続するインターフェースの国際規格である GPIB (IEEE 488-1978) と COM7XXXA シリーズを接続するためのインターフェースについて説明します。

この機能により本器のパネル設定をリモート・コントロールしたり、他の計測器やコンピュータにデータ転送をすることができるようになります。

以下に主な機能を示します。

- 1) パネル・コントロール ----- パネルのキーを押すのと同様な操作を外部のコントローラ等からできます。
- 2) ステップ・コントロール ----- 本器内部のステップ・メモリーにパネルの設定を 100種類記憶でき、“STEP” コマンドにより任意の設定にパネルを瞬時にセットすることができます。
- 3) 測定データの読み取り ----- ストレージした波形データ、DVM・カーソルによる測定結果等をコントローラに転送することができます。
- 4) 波形データの書き込み ----- ホスト・コンピュータ等から波形データをリファレンス・メモリーに書き込むことができます。
- 5) GPIB プロッタへの ----- ストレージモードにおいて、管面のデータを
ダイレクトコピー GPIB プロッタ(HP-GL 対応)へコントローラなしで直接出力することができます。

GPIB は GENERAL PURPOSE INTERFACE BUS の略で複数の異なったメーカー、または機能の計測器を統一した仕様のインターフェースバスで相互に接続するためのインターフェース規格です。

信号はビットパラレル(8ビット)、バイトシリアル of 双方向バスで転送され、データは、三線ハンドシェイクで転送されます。

また、計測器間は、共通の信号線上に並列に接続されます。

バス上に接続された装置は各々がトーカー、リスナ、コントローラのうちの1つ、または複数の機能をもつことができます。

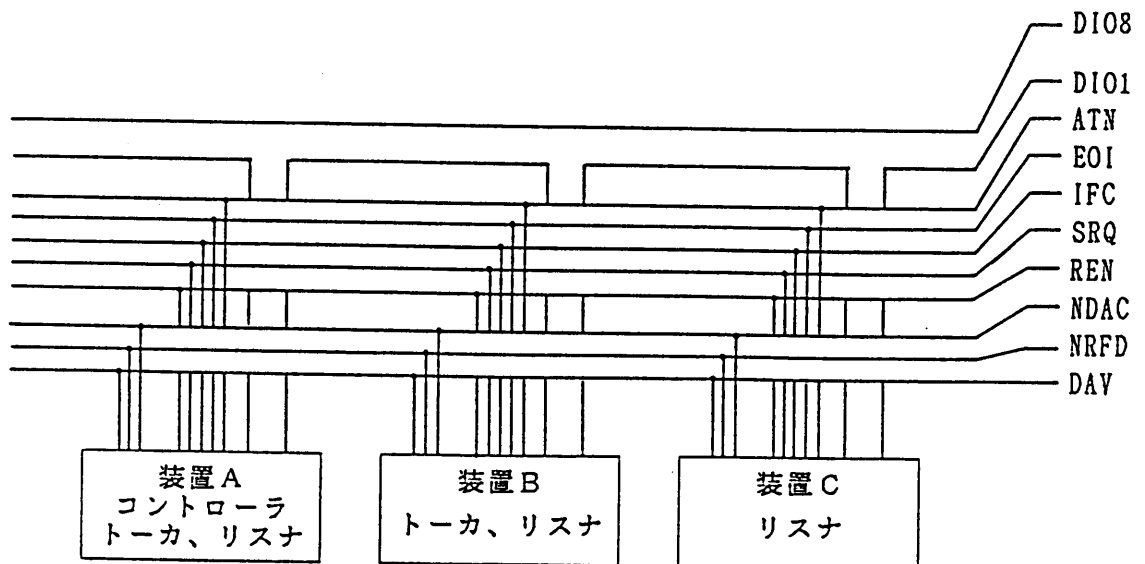
データは、トーカーに指定されている1つの装置から1つ以上のリスナに指定されている装置へ転送されます。また、コントローラは、バス上に接続された装置のデータの送受信の指定とインターフェースの管理を行ないます。

バスは、8本のデータライン、3本のハンドシェイクライン、5本のバス管理ラインの合計 16本と、グラウンドラインから構成されます。

下図で、データラインは D101~D108 です。

ハンドシェイクラインは、NDAC, NRFD, DAV の3本です。

バス管理ラインは、ATN, EOI, IFC, SRQ, REN の5本です。



6.2 GPIB 仕様

6.2.1 準拠規格

ANSI/IEEE 488-1978

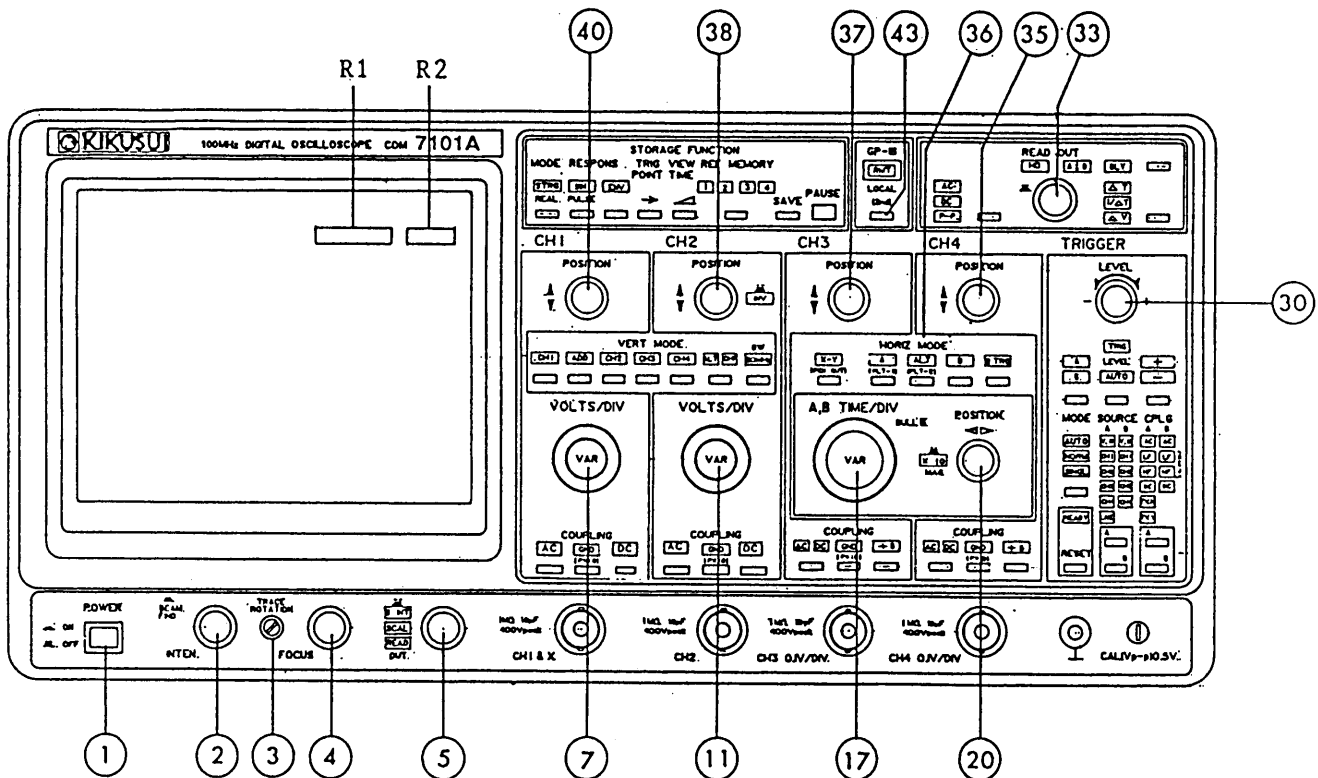
6.2.2 インターフェース機能

コード	機能
SH1	SH の全機能を有する
AH1	AH の全機能を有する
T5	基本的トーカ機能、シリアル・ポール、トーク・オンリー機能、リスナ指定によるトーカ解除を有する
L3	基本的リスナ機能、リスン・オンリー機能 トーカ指定によるリスナ解除機能を有する
SR1	サービス要求機能を有する
RL1	リモート/ローカル切換え機能を有する
PP0	パラレル・ポール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能を有する
DT0	デバイス・トリガ機能なし
C0	コントローラ機能なし

6.3 使用法

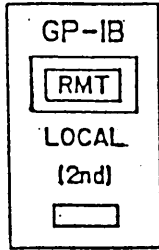
6.3.1 リモート状態とローカル状態

1) 前面パネル及びリモート初期状態



894055A

LOCAL SW ----- ④
(2nd FUNCTION KEY)



このスイッチは本器をリモート状態からローカル状態に移します。

本器は GPIB を介して外部のコントローラによってリモート状態に設定されると、パネルのキーは下記の表に示すもの以外は動作しなくなります。

この時、本器をローカル状態に移してパネルのキーを有効にするには、このキースイッチを押します。但し、本器が LLO (ローカル・ロックアウト)状態に指定されているときはこのキーは動作せず、図中 (6-3頁) の R 1 に "LOCK OUT" と表示します。

RMT の LED はリモート状態で点灯し、ローカル状態で消灯します。

キーまたはボリューム名	ローカル時と動作が異なる場合の動作
POWER ①	注 : 1
INTEN ②	GPIB によりオフセットを加えられます
TRACE ROTATION ③	
FOCUS ④	
B INT, SCAL ⑤ READ OUT	SCAL 及び READ OUT は GPIB により ON/OFF ができます
VARIABLE ⑦⑪ " ⑰	
POSITION ⑳ " ㉕㉗㉘㉙	GPIB によりオフセットを加えられます。 この時 各つまみは微調となります。
LEVEL ⑳	"
リード・アウト・コントロール ㉛	"

注 : 1 バス上に複数の装置が接続されている場合、使わない装置があってもその装置の電源は切らないで下さい。

本器はローカル状態からリモート状態に移った時下記に示す設定となります。但し表に示す項目以外はローカル状態のままです。

項 目	初 期 状 態
INTEN	0 (センター)
各 POSITION	"
A・B LEVEL	"
A・B SEPARATION	"
カーソル	移動コマンド実行後 0 (センター)
EOI	ON
SRQ	ON
WAVE CODE	BINARY
START	0
END	7

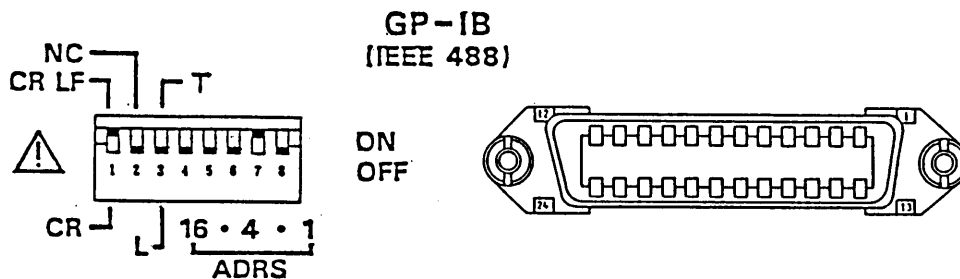
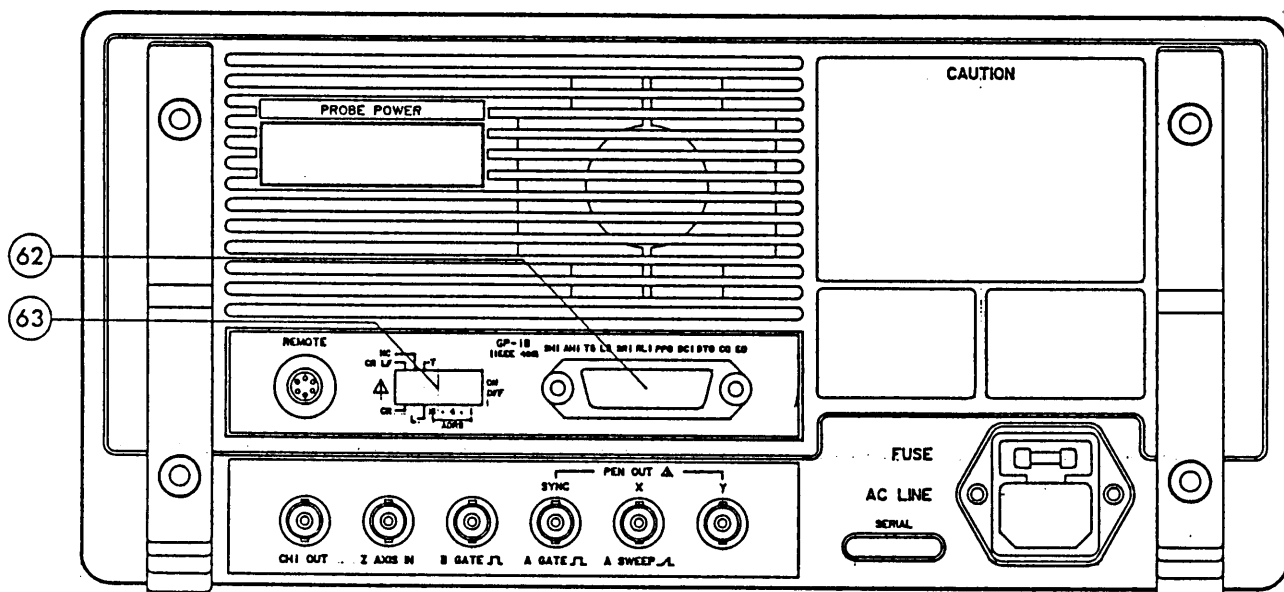
HORIZ MODE ----- ③⑥
 (PLT 1), (PLT 2)

ストレージ・モード時に 2nd ファンクションキー
 ④③と同時に押すことにより、図中(6-3頁)R2に
 “PLOT OUT” と表示し GPIB プロッタへ出力します。
 但し本器の GPIB スイッチの設定がトーク・オンリー・
 モードで、GPIB プロッタのアドレスがリスン・オン
 リー・モードの場合のみ動作します。

2nd + “A” : 管面の 2 倍のスケール出力します。
 (PLT 1)

2nd + “ALT” : 管面と同じスケールで出力します。
 (PLT 2)

2) 背面パネル及びアドレス、デリミタの設定



GPIB コネクタ ---- ⑥② GPIB ケーブルを接続する 24ピンのコネクタです。
 <注>ピギーバック・コネクタにより、1ヶ所で積
 み重ねて使うときは、3つまでにして下さい。

GPIB スイッチ ---- ⑥③ 本器のアドレス(MLA, MTA)とデリミタの設定を行なうス
 イッチです。

894057A

○ アドレスの設定

アドレスの設定は、ディップ・スイッチの右側5個または6個の組合せで決めます。

・ ノーマル・アドレス(0-30)

ディップ・スイッチのうち ADRS 設定には、16・4・1と数字が書かれています。この数字は 16 8 4 2 1を省略したものです。アドレスを設定する場合 ADRS のビットを ON すると、その数字が加算されます。また全部 OFF になっている場合アドレスは0となります。例えばアドレスを 19 に設定したい場合には、

$$19 = 16 + 2 + 1 \quad \text{より}$$

16、・(2の省略)、1と書かれているスイッチを ON にします。

<注> 工場出荷時にアドレスは、2に設定されています。

・ トーク・オンリー

ADRS 設定部をすべて ON にし、スイッチ3(T-L)を ON します。

<注> この場合本器は、トークに固定されますのでリモートコントロールは行えなくなります。

また、バスラインに接続されている相手側の GPIB プロッタのアドレス設定をリスン・オンリーにして下さい。

・ リスン・オンリー

ADRS 設定部をすべて ON にし、スイッチ3(T-L)を OFF します。

<注> この場合本器は、リスナに固定されますので測定値、波形データ等の読み出しは行えなくなります。

○ デリミタの設定

本器は、データのデリミタとして、以下の5種類が選べます。

- ① EOI
- ② CR
- ③ CR+EOI CR : Carriage Return
- ④ CR+LF LF : Line Feed
- ⑤ CR+LF+EOI EOI : End or Identify

デリミタの設定は、GPIB スイッチ ⑥③ 及び“EOI”コマンドにより設定します。(下表参照)

EOI は一旦ローカル状態になると“ON”状態となります。

また、バイナリ・データの転送時には、ここで設定した内容には関係なくEOIのみとなります。

デリミタ	GPIB スイッチ ⑥③	“EOI”コマンド
EOI	どちらでも良い	ONLY
CR	CR	OFF
CR+EOI	CR	ON
CR+LF	CR+LF	OFF
CR+LF+EOI	CR+LF	ON

但し、デリミタが“EOI ONLY”以外の時でも EOI が入力されると、ハンド・シェイクは終了します。

<注> ○工場出荷時にデリミタは CR LF に設定されています。

○LF のみをデリミタとすることはできません。

○バイナリ・データ・ブロックの転送時には、ここで設定した内容とは関係なく、EOI のみとなります。

※ GPIB スイッチに関する注意

○このディップ・スイッチによる設定は、電源 ON 時1回だけ読み込まれます。従って動作中に設定を変更しても、アドレス、デリミタは変更されません。変更したいときは一旦電源を OFF し設定を変えてから再び電源を ON して下さい。

○その他は IEEE 488-1978 規格に準じてご使用下さい。

3) デバイスの機能

○ コマンド及びデータの転送

- ① パネルのコントロール
- ② 設定値の読み取り
- ③ カーソル・DVM・カウンターによる測定値の読み取り
- ④ 波形データの読み取り書き込み

① パネルのコントロール

本器の測定条件等は、通常前面パネルからマニュアルでキー操作をすることで行ないますが、それと同等または、それ以上のことが外部のコントローラから GPIB を介して行なうことができます。

たとえば“CH1の入力結合を AC に設定したいときは、“CH1 COU AC” という文字列を本器に送ります。

すると本器は“CH1 COU AC”という文字列を解釈して、キー操作と同じように CH1 の入力結合を AC にします。

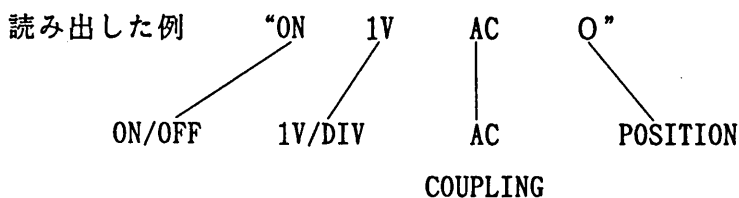
また“STEP” コマンドを使うことにより、1つ1つのパネル設定をくり返すことなく、瞬時に設定することができます。

② 設定値の読み取り

本器のパネル設定を外部のコンピュータ等に送信できます。

たとえば CH1 の状態を知りたいときには“CH1?”という文字列を本器に送ります。すると①と同様に文字列を解釈し送信バッファに CH1 の状態を書き込みます。

ここで本器をトーカーに指定しますと、CH1 の状態が読み出せます。



③ カーソル、DVM 及びカウンターによる測定値の読み取り

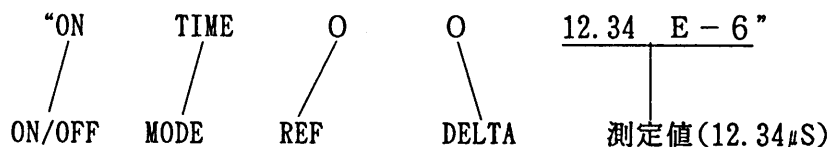
本器の管面リードアウトには、カーソル・DVM 及びカウンターによる測定値を表示する機能がありますが、その表示を外部のコントローラ等に転送することができます。

たとえば、カーソルによる時間測定の結果を読み取りたいときには“CUR?”

という文字列を本器に送ります。(但し このときカーソルは ΔT のモードとします。)

すると②と同様に文字列を解釈した後、送信バッファにカーソルのモード及び測定結果を書き込みます。

ここで本器をトーカに指定しますと



のように読み出します。

また測定値のみを読み出す場合には "CUR DAT?" という文字列を本器に送り、読み出しますと

"12.34 E-6" というように測定値のみを読み出すことができます。

④ 波形データの読み取り、書き込み

本器はストレージ・モードに於いて1 CH あたり 1024 ポイントのデータを持っています。これらのデータは ASCII またはバイナリコードのブロックとしてコンピュータ等に転送ができます。この機能により、本器のリファレンス・メモリー以外に波形をファイルすることができる他、プリンターや、プロッタ等にも出力することができます。

○ デバイス・クリアについて

本器はデバイス・クリアを受信しますと、ステータス・バイト、及び送受信バッファをクリアします。

6.3.2 コマンド及びデータのフォーマット

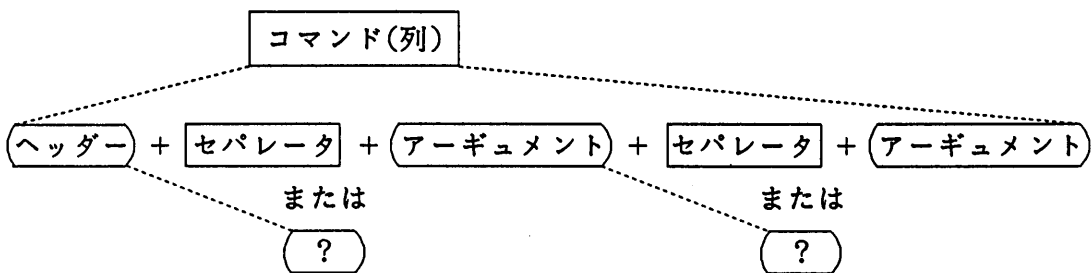
COM7000A シリーズを GP-IB によりリモート・コントロールする場合、ホスト・コンピュータ(コントローラ)から次のような組み合わせで、データを送ります。

コマンド(列) + デリミタ

1) コマンドのフォーマット

コマンドは ASCII コードからなる文字列です。

コマンドはヘッダーとそれに付随するアークギュメント、及びそれらの区切りとなるセパレータによって構成されます。

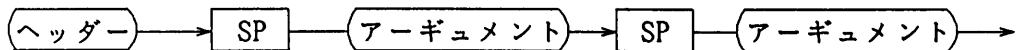


○ ヘッダー

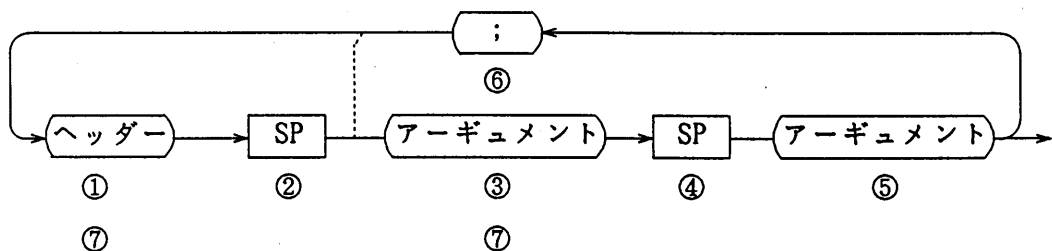
ヘッダーは "CHANNEL 1"、"DVM" 等コマンドの系統を分けます。

○ セパレータ

セパレータには1文字以上のスペース・コード及びセミコロン(;)があります。スペース・コードは、ヘッダーとアークギュメント、またはアークギュメントとアークギュメントの間で使用します。



セミコロン(;)は、一つのコマンドと他のコマンドを続ける場合に使用します。但し指定のある場合には同一のヘッダー内のみ有効となります。



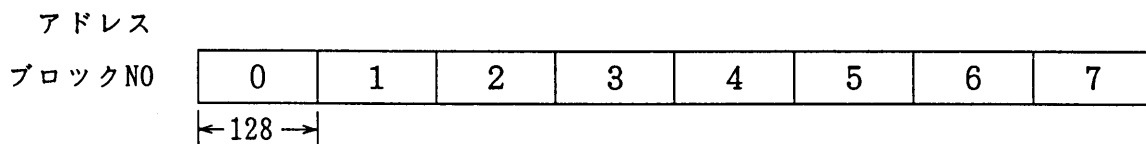
- アーギュメント
 アーギュメントには“ON”，“AC”等の文字データと、“15”，“-20”等の数値データとが有ります。
- “?”について
 読み出し要求をするコマンドの最後に付けるパラメータです。
 “?”の後ろにはコマンド及び“;”は続けられませんのでご注意ください。

2) 波形データのフォーマット及びブロック

波形データは“WAVE CODE”コマンドにより、ASCII コードまたは、バイナリ・コードの切り換えができます。

波形データのフォーマットは次の通りです。

- ASCII コードの場合
 ” 数値 ; 数値 ; 数値 ; . . . ; 数値 ” + デリミタ
 数値は“000”～“255”です。
 デリミタは全て有効です。
- バイナリ・コードの場合
 ” 数値 数値 数値 数値 . . . 数値 数値 EOI ”
 数値は8ビット、“0”～“11111111”です。
 デリミタは EOI のみ有効です。
 波形データは、一波形1Kワード(1024 データ)を下記のようにブロック単位で区切って、波形の一部を読み出すことができます。



例えば、128番目から 511番目までのデータを転送する場合、“WAVE”コマンドによりスタート・ブロックを1、エンド・ブロックを3と設定します。

3) デリミタについて

デリミタは CR+LF(+EOI), CR(+EOI), EOI のうちいずれか1つです。

注：6-7頁 デリミタの設定の項を参照

4) コマンドの省略

本器のコマンドは基本的にヘッダー及びアーギュメントともに、頭から3文字に省略することができます。

例 “ATRIGGER” → “ATR”
“COUPLING” → “COU”
“CHANNEL 1” → “CH 1”

省略型のヘッダー及びアーギュメントは、コマンド一覧中に()内に示してあります。

5) SRQ 及びステータス・バイト

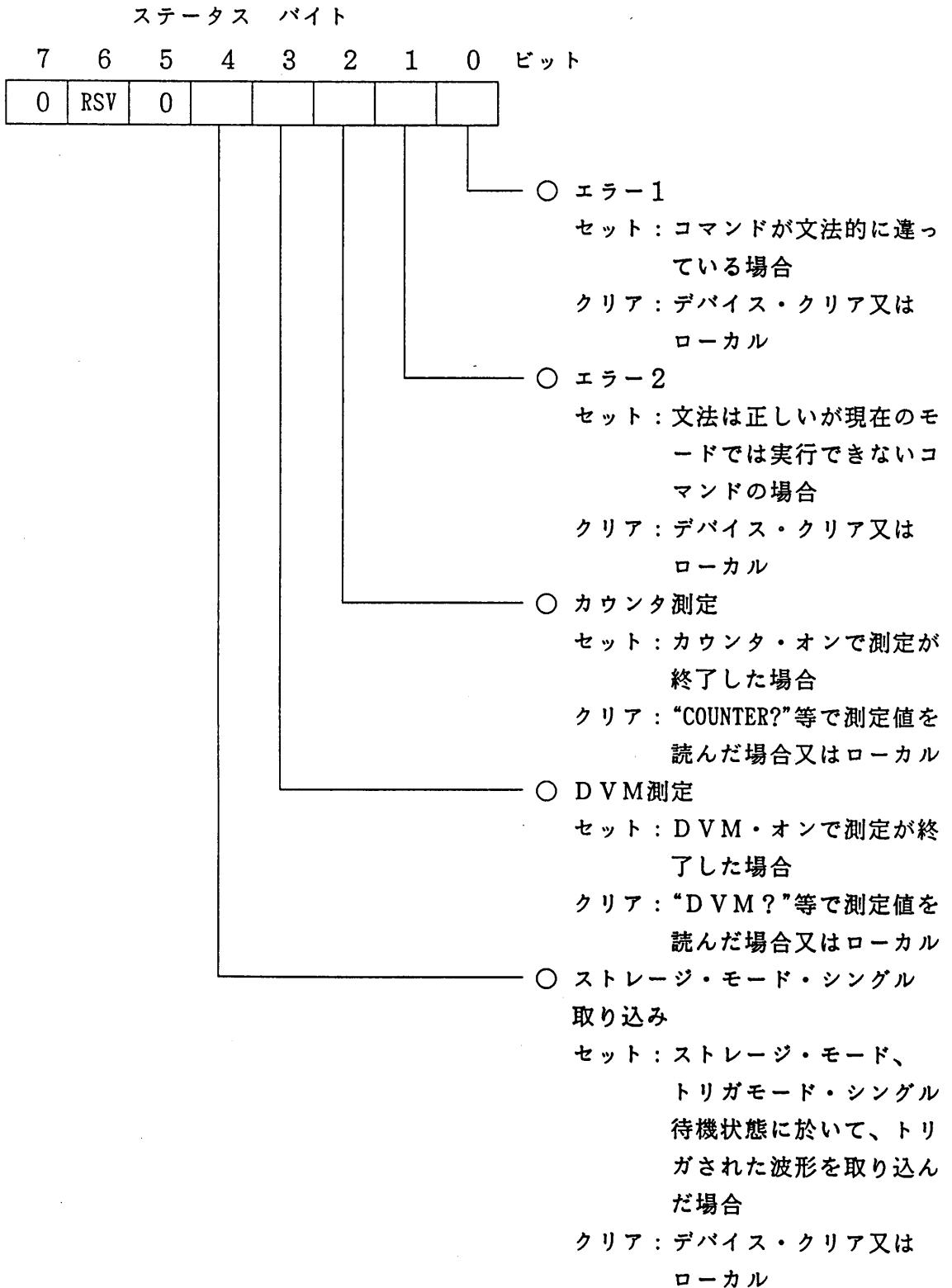
本器は内部で発生した現象を外部のコントローラに知らせるために SRQ を発信することができます。また この時リードアウト R2 に “SRQ” を表示します。

SRQ を発信した場合、発生要因を識別するために発生要因ごとにステータス・バイトのビットを割り当てて、その対応するビットに “1” をたてます。

従ってコントローラはステータス・バイトを読み出すことでどのような現象が発生したかを知ることができます。

SRQ は一旦ローカル状態になると “ON” 状態となります。発信を禁止するためには “SRQ OFF” コマンドを送信して下さい。

SRQ の発信要因とステータス・バイトの対応するビットを次頁に示します。



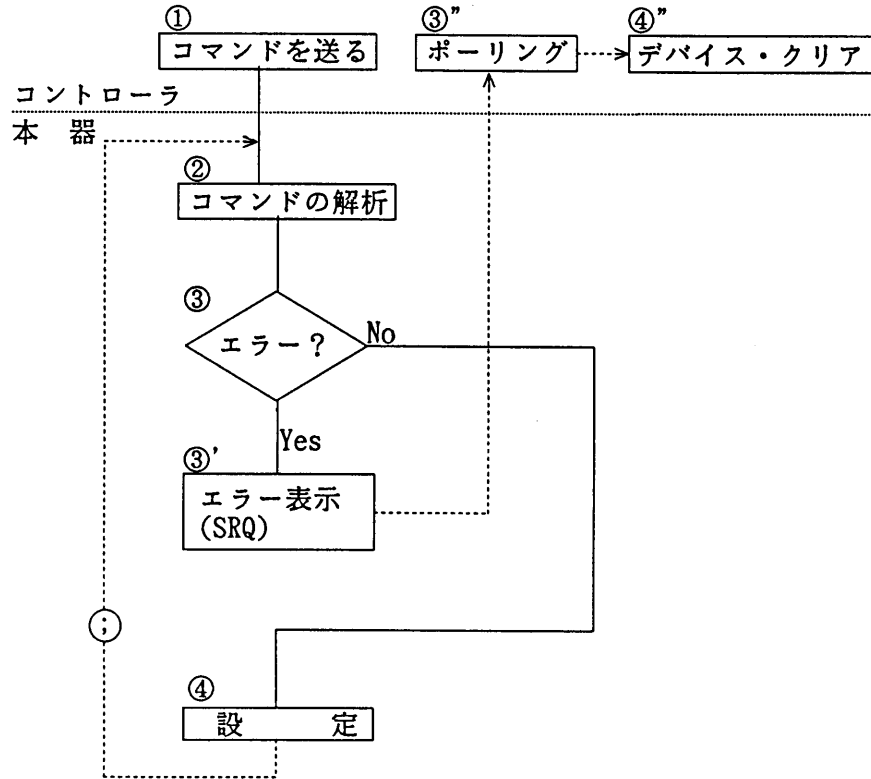
ステータス・バイトは電源 ON 時には、全て 0 が設定されています。

<注> エラーによりステータス・バイトがセットされた場合には、シリアルポールの後にデバイス・クリアを必ず行って下さい。

6.3.3 データの送受信シーケンス

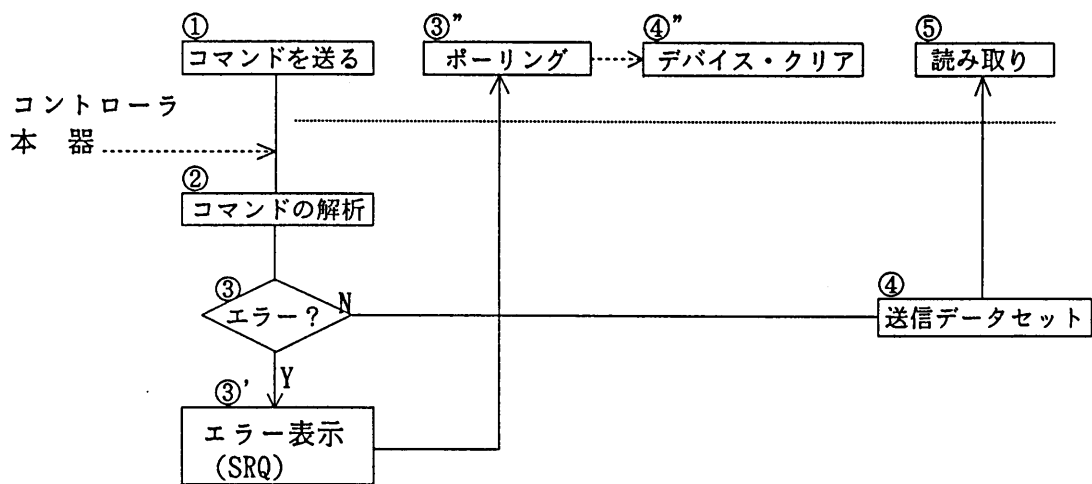
本器を GPIB にて制御する場合の基本的なシーケンスは以下のようになります。

1) 設定を行なう場合



- ① 本器をリスナ指定してコマンドを送ります。
- ② 本器は受信バッファ内のコマンドを解析します。
- ③ エラーのチェックを行ないます。
- ③' エラーの場合、エラー表示をします。(このとき SRQ ON の場合、コントローラに SRQ を発生します)
- ③'' SRQ によりコントローラはシリアル・ポールを行ないステータス・バイトを読み取った後にデバイス・クリアを行います。
- ④ 設定を行ないます。このときコマンドが “ ; ” により複数含まれている場合には、②③④をくり返します。

2) データを読み取る場合



- ① 本器をリスナ指定してコマンドを送ります。
- ② 1)と同様にコマンドを解析します。
- ③ 1)と同様にエラーのチェック等を行いません。
- ④ 指定されたデータを送信バッファにセットします。
- ⑤ 本器をトーカー指定してデータを読み取ります。

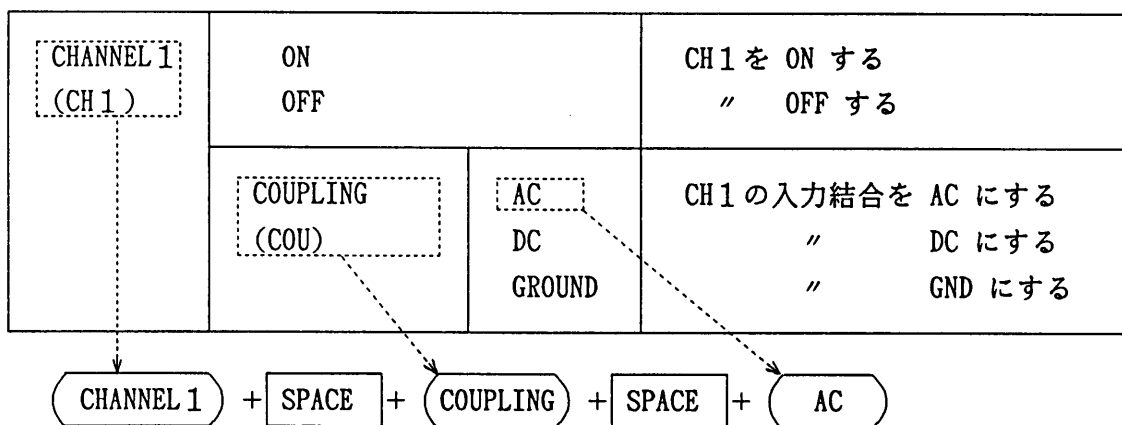
6.4 コマンド一覧表

○ コマンド一覧表の見方

コマンド一覧表には COM7000A シリーズをコントロールするコマンド一つ一つに対して、その動作及びトーカーに指定されたときに送出するデータがまとめてあります。以下にこの表からプログラムを作成する例を示します。

1) COM7000A を設定する場合

○ CH1 の入力結合を AC にします。



“CHANNEL 1 COUPLING AC”

省略型

“CH 1 COU AC”

となります。

○ CH2 を ON した後に INV します。

上記例と同様にコマンドを省略型で組みますと

“CH 2 ON”
“CH 2 INV ON” } となります。

ここでヘッダー CH2 はヘッダー内で複数のコマンドを結なげますので下記のようにまとめられます。

“CH 2 ON ; INV ON”

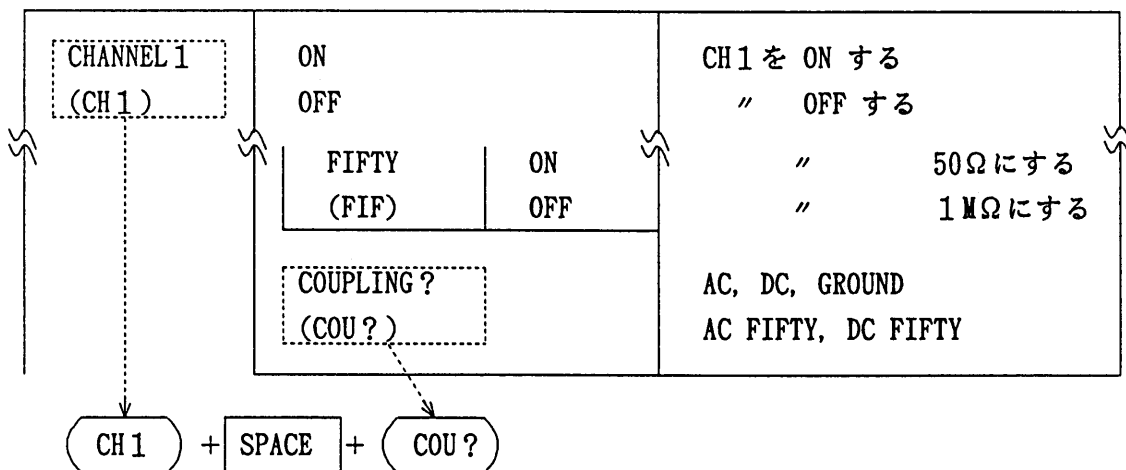
この場合 CH2 内部の指定が有るため、つなげるコマンドに制限されますが、指定の無い場合には他のヘッダーをつなげられます。

○ イニシャライズをした後 CH2 を OFF します。

“INI ; CH 2 OFF”

2) COM7000A の設定レンジまたは測定データ等を読み出す場合

○CH1 入力結合の設定を読み出します。



“CH1 COU?”

このコマンドにより COM7000A の送信バッファには、現在の CH1 入力結合の設定データが書き込まれます。このデータを読み出すには 本器をトーカー指定する必要があります。

PC-9801 の場合 INPUT @2; A\$ (文字変数 A\$ にデータを入れます)

HP 9826 の場合 ENTER 702; A\$ (“ ”)

以上をまとめると

PC-9801

10 PRINT @2; “CH1 COU?”

20 INPUT @2; A\$

HP 9826

10 OUTPUT 702; “CH1 COU?”

20 ENTER 702; A\$

30 END

となり “AC”, “DC” 等のデータが読み出せます。

○ CH1 の設定を読み出します。

	POSITION? (POS?)	-128 ~127
CHANNEL 1 ? (CH 1 ?)		[ON/OFF] [VOLT] [COUPLING] [POSITION]

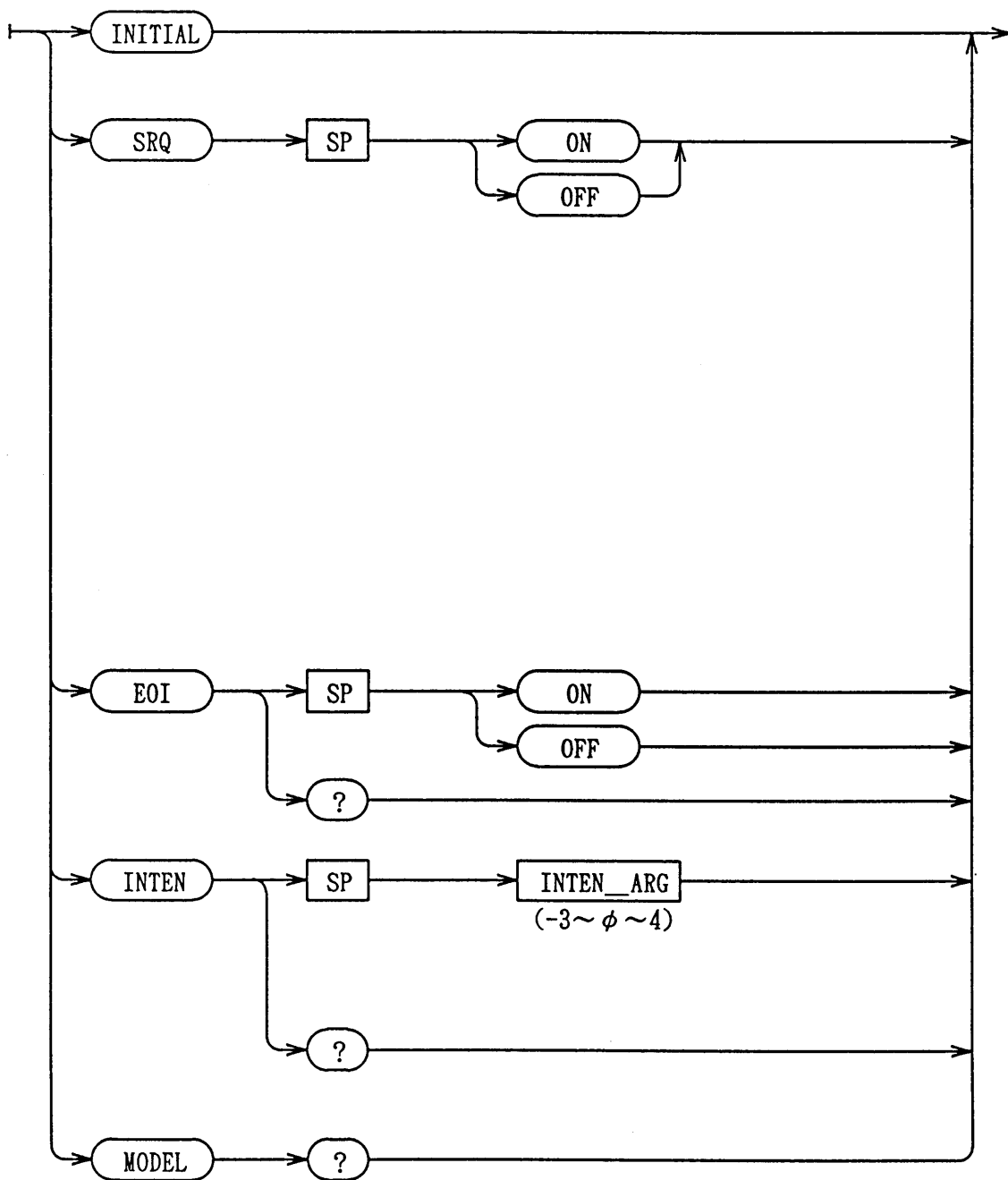
↓
CH 1 ?

読み出した設定データの例

"ON 5 V DC 0"
 | / \ / \
 [ON/OFF] [VOLT] [COUPLING] [POSITION]

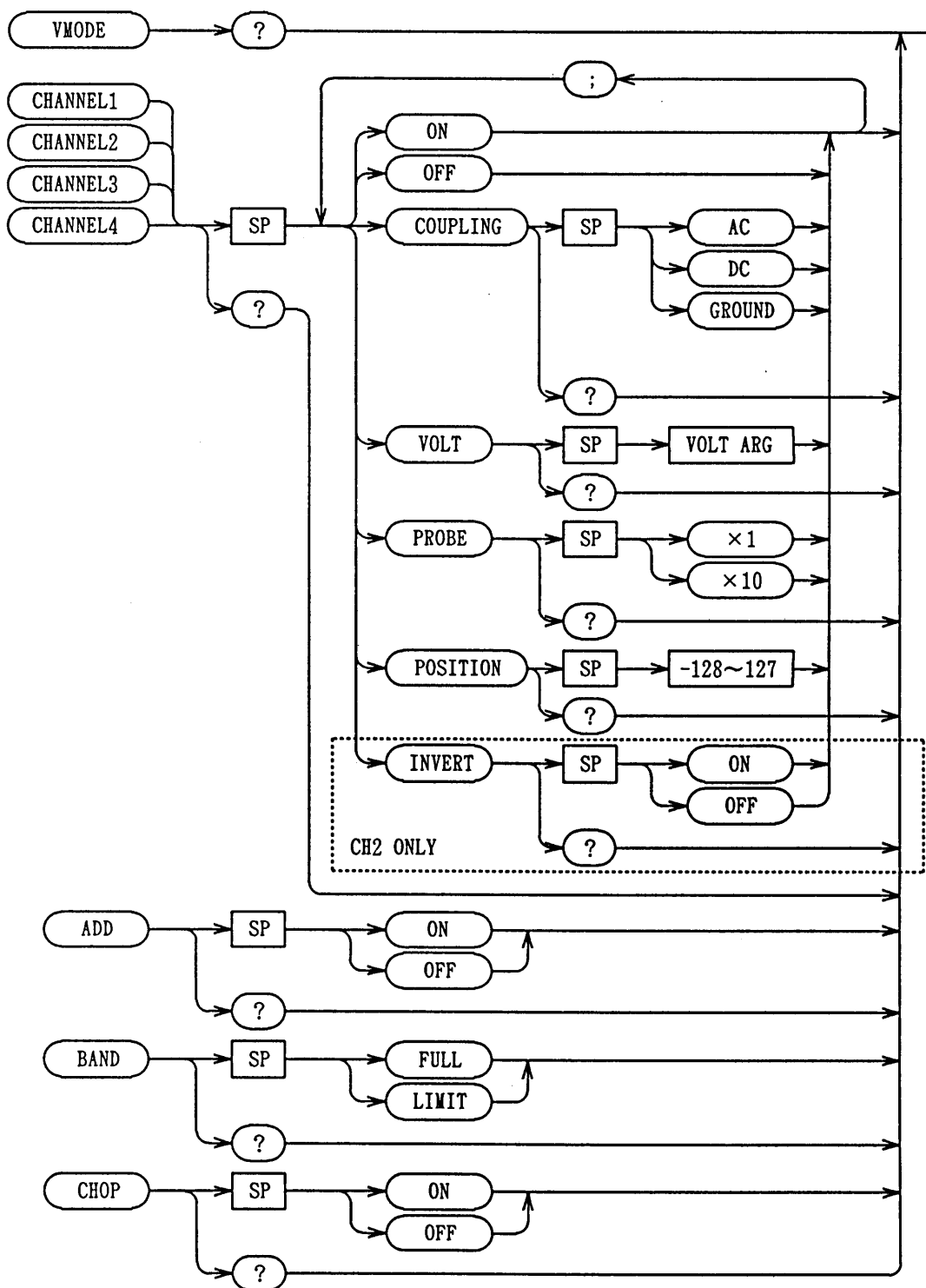
上記のように読み出せます。また各設定値の間にはスペースが入ります。

6.4.1 システム・コマンド



ヘッダー	アーギュメント		動作
INITIAL (INI)			イニシャルモードセット(P4-21)の設定と同じ状態にします。
SRQ	ON		SRQ の発生を ON します。
	OFF		” OFF します。
SRQ ?	MEASURE	ON	COUNTER, DVM の測定終了による SRQ の発生を ON, OFF します。 [ON/OFF] [MEASURE ON/OFF]
		OFF	
EOI	ONLY (ONL)		送信時のデリミタを EOI のみにします。
EOI ?	ON		送信時の EOI を ON します。
	OFF		” OFF します。
INTEN (INT) INTEN ? (INT ?)	- 3 ~ 4		INTEN②にオフセットを与えます。 - 3 (暗) ↔ 4 (明) - 3, - 2, ---- 3, 4
MODEL ?			モデル名です。 COM7101A, COM7061A COM7100AGP, COM7060AGP

6.4.2 垂直軸系コマンド



894072B

ヘッダー	アーギュメント		動作
VMODE? (VMO?)			CH1 CH2 ALT 等、VERT MODE の状態です。
CHANNEL 1 (CH1)	ON		CH1 を ON します。
	OFF		" OFF します。
	COUPLING (COU)	AC	CH1 の入力結合を AC にします。
		DC	" DC にします。
		GROUND (GRO)	" GND にします。
	COUPLING? (COU?)		AC, DC, GROUND AC FIFTY, DC FIFTY
	VOLT (VOL)	5V	CH1 の入力感度を5V/DIV にします。
		2V	" 2V/DIV にします。
		1V	" 1V/DIV にします。
		.5V	" .5V/DIV にします。
.2V		" .2V/DIV にします。	
.1V		" .1V/DIV にします。	
50MV		" 50mV/DIV にします。	
20MV		" 20mV/DIV にします。	
10MV		" 10mV/DIV にします。	
5MV		" 5mV/DIV にします。	
2MV		" 2mV/DIV にします。	
1MV	" 1mV/DIV にします。		
VOLT? (VOL?)		5 V ~ 1 MV	
PROBE (PRO)	X 1	CH1 のプローブ及び入力感度表示を1:1 にします。	
	X 10	CH1 のプローブ及び入力感度表示を10:1 にします。	
PROBE? (PRO?)		×1, ×10	
POSITION (POS)	-128	CH1 POSITION 設定します。 注 : 1	
	~ 127		
POSITION? (POS?)		-128 ~ 0 ~ 127	
CHANNEL 1 ? (CH1 ?)			{ON/OFF} {VOLT (×10) (UNCAL)} {COUPLING} {POSITION}

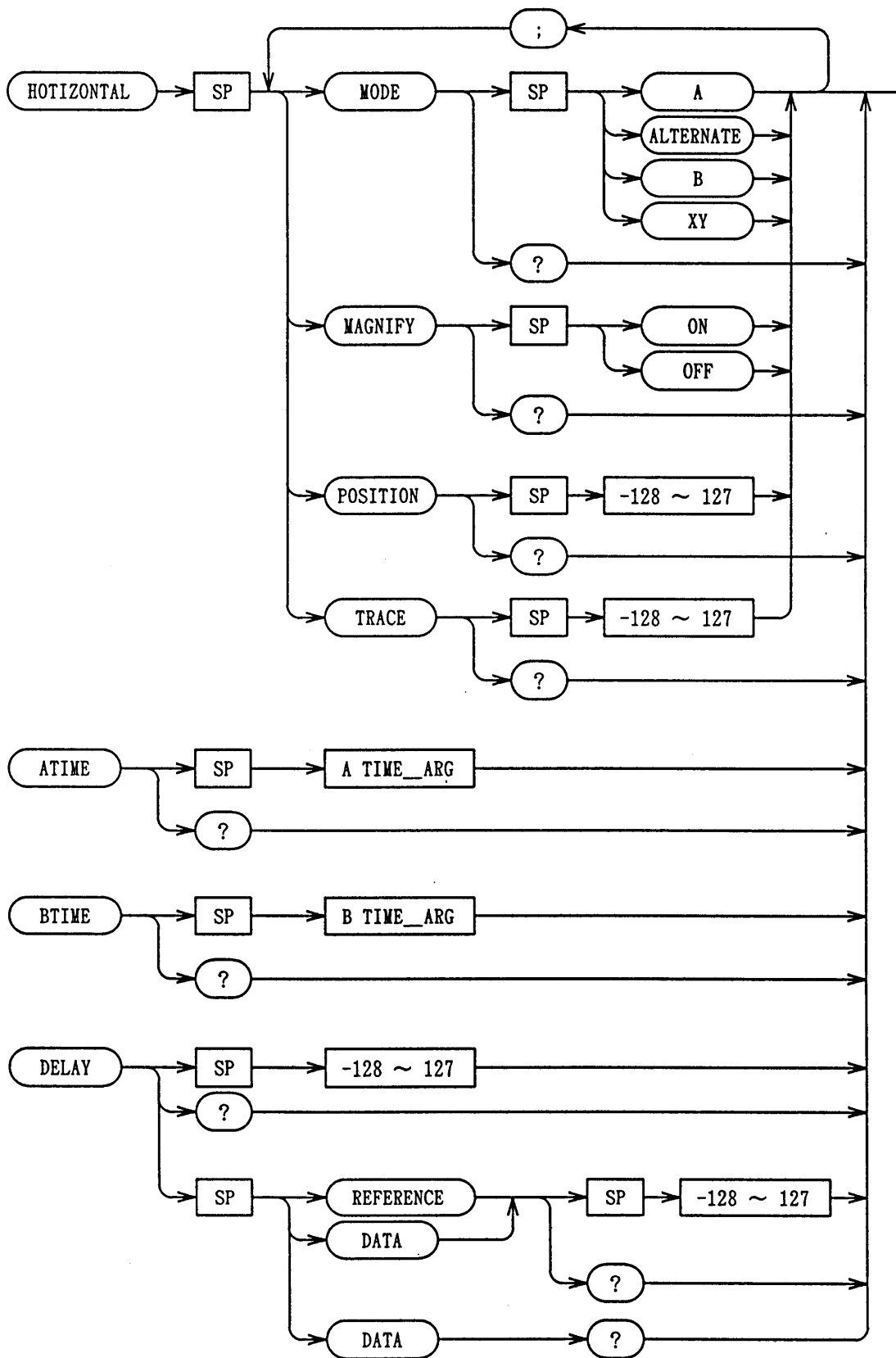
注 : 1 リモート動作時には、必ず POSITION を設定して下さい。

ヘッダー	アークメント		動作
CHANNEL 2 (CH 2)	ON		} CH 1 と同様です。
	OFF		
	COUPLING VOLT PROBE POSITION		
CHANNEL 2 ? (CH 2 ?)	INVERT (INV)	ON OFF	CH 2 INV を ON します。 " OFF します。
	INVERT ? (INV ?)		ON, OFF
CHANNEL 2 ? (CH 2 ?)			CH 1 と同様です。
CHANNEL 3 (CH 3)	ON		CH 3 を ON します。
	OFF		" OFF します。
	COUPLING (COU)	AC DC GROUND (GRO)	CH 3 の入力結合を AC にします。 " DC にします。 " GND にします。
	COUPLING ? (COU ?)		AC, DC, GROUND
	VOLT (VOL)	0 または .5V 1 または .1V	CH 3 の入力感度を .5V/DIV にします。 " .1V/DIV にします。
	VOLT ? (VOL ?)		.5V, .1V
	PROBE (PRO)	X 1 X 10	CH 1 のプローブ及び入力感度表示を1:1 にします。 CH 1 のプローブ及び入力感度表示を10:1 にします。
	PROBE ? (PRO ?)		×1, ×10
POSITION (POS)	-128 ~ 127	CH 3 POSITION 設定します。 注 : 1	
POSITION ? (POS ?)		-128 ~ 127	
CHANNEL 3 ? (CH 3 ?)			[ON/OFF] [VOLT] [COUPLING] [POSITION]

注 : 1 リモート動作時には、必ず POSITION を設定して下さい。

ヘッダー	アーギュメント	動作
CHANNEL 4 (CH 4)	ON OFF COUPLING VOLT PROBE POSITION	} CH 3 と同様です。
CHANNEL 4 ? (CH 4 ?)		
ADD ADD ?	ON OFF	ADD を ON します。 " OFF します。 ON, OFF
BAND (BAN)	FULL (FUL) LIMIT (LIM)	周波数帯域を制限しません。(BWL OFF) " 制限します。(BWL ON)
BAND ? (BAN ?)		FULL, LIMIT
CHOP (CHO) CHOP ? (CHO ?)	ON OFF	多現象時 CHOP を ON します。 " OFF します。(=ALT) ON, OFF

6.4.3 水平軸系コマンド



894076B

ヘッダー	アーギュメント		動作
HORIZONTAL (HOR)	MODE (MOD)	A	水平軸動作モードをAにします。
		ALTERNATE (ALT)	" ALT にします。
		B	" Bにします。
		XY	" XY にします。
	MODE? (MOD?)		A, ALT, B, XY
MAGNIFY (MAG)	ON	水平軸×10MAG を ON します。	
	OFF	" OFF します。	
MAGNIFY? (MAG?)		ON, OFF	
POSITION (POS)	-128	水平 POSITION を設定します。	
	~ 127		
POSITION? (POS?)		-128 ~ 127	
TRACE (TRA)	-128	TRACE SEPARATION を設定します。	
	~ 127		
TRACE? (TRA?)		-128 ~ 127	
HORIZONTAL? (HOR?)			[MODE] [MAG] [POS] [TRACE]
HOLDOFF (HOL)	-127~128		ホールド・オフを設定します。
			-127 ~ 128
ATIME (ATI)	表6-1		STORAGE 5s ~ 50ns, 20ns
			REAL 0.5s ~ 50ns, 20ns
ATIME? (ATI?)			(UNCAL)
BTIME (BTI)	表6-1		注 : 1
			0.5s ~ 50ns, 20ns
BTIME? (BTI?)			

注 : 1 B TIME/DIV を A TIME/DIV より遅いレンジに設定することはできません。

表 6 - 1

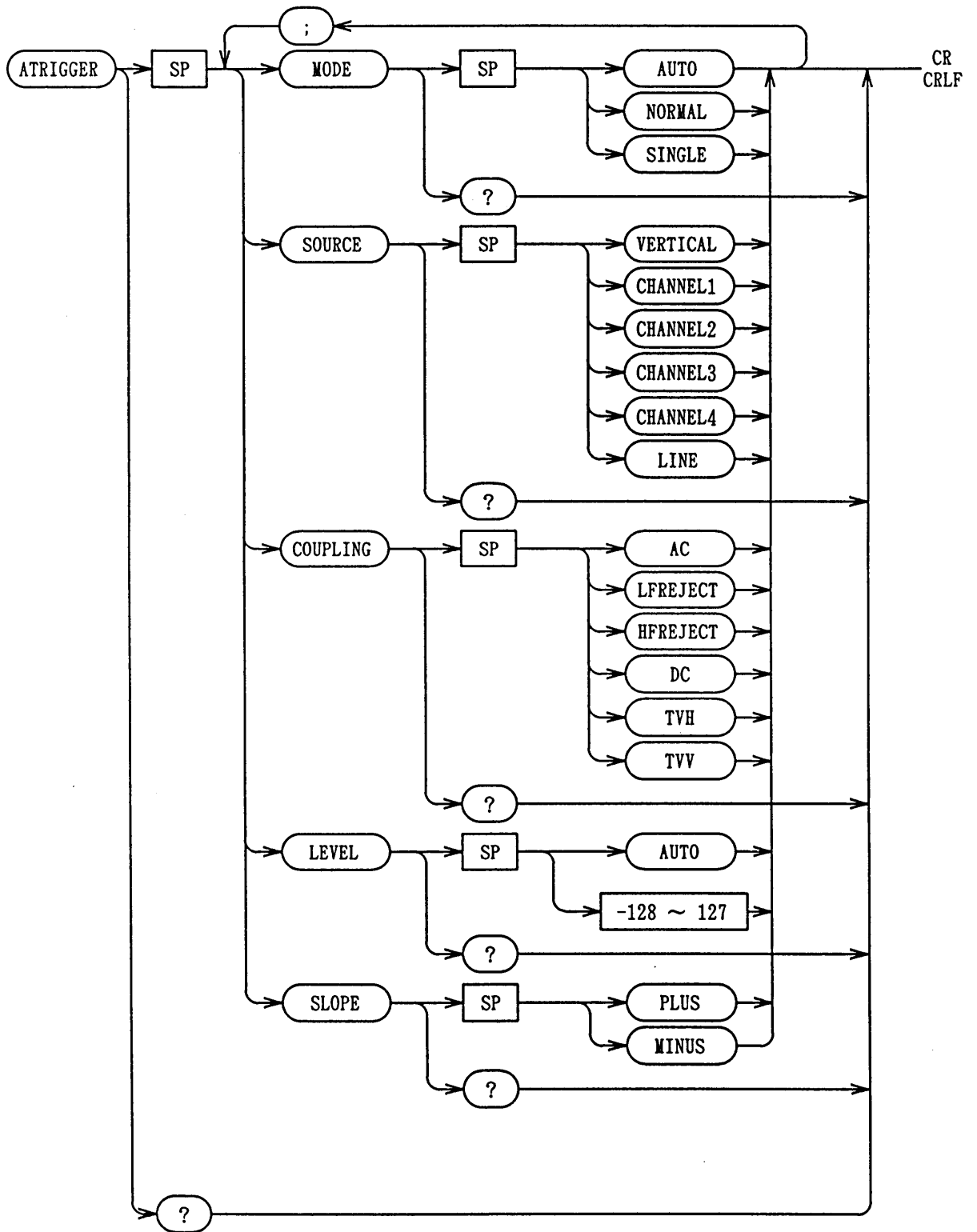
レンジ	アーギュメント	7060AGP	7100AGP	7061A	7101A	
注	5 s	5 S			↑	↑
	2 s	2 S				
	1 s	1 S				
.5s	.5S	↑	↑			
.2s	.2S					
.1s	.1S					
50ms	50MS					
20ms	20MS					
10ms	10MS					
5ms	5MS					
2ms	2MS					
1ms	1MS					
.5ms	.5MS					
.2ms	.2MS					
.1ms	.1MS					
50μs	50US					
20μs	20US					
10μs	10US					
5μs	5US					
2μs	2US					
1μs	1US					
.5μs	.5US					
.2μs	.2US					
.1μs	.1US					
50ns	50NS	↓	↓	↓	↓	
20ns	20NS		↓		↓	

注 : ストレージ・モードのみ動作

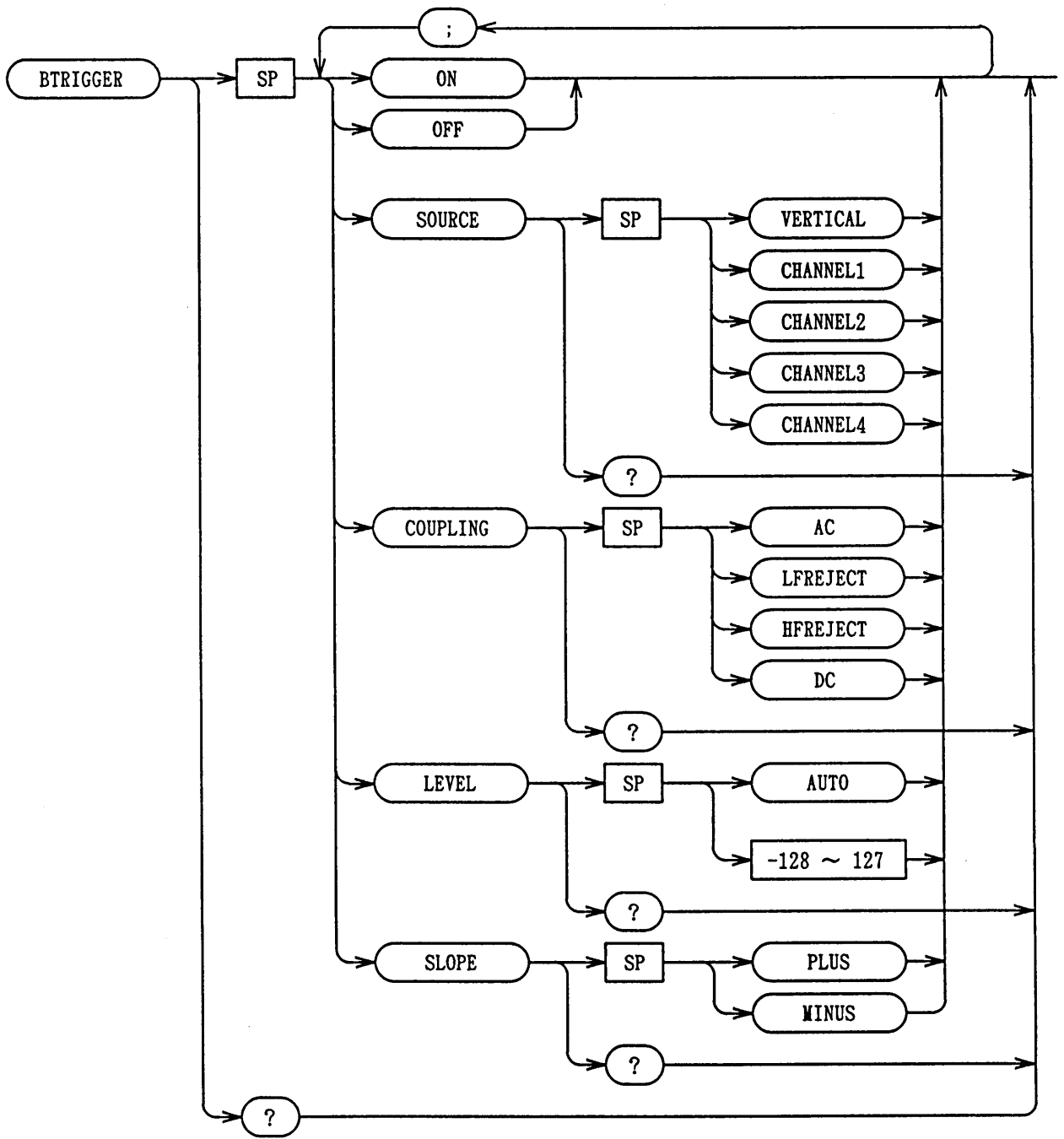
ヘッダー	アークギュメント		動作
DELAY (DEL)	MODE (MOD)	DELAY (DEL)	ディレイモードをDELAYにします。
		TIME (TIM)	" 2重遅延 ΔT にします。
		PERTIME (PER)	" " $1/\Delta T$ にします。
	MODE? (MOD?)		DELAY, TIME, PERTIME
	-128 ~ 127		DELAY POSITION を設定します。
	REFERENCE (REF)	-128 ~ 127	DELAY(REF)POSITION を設定します。
	REFERENCE? (REF?)		0 ~ 4095
DELAY? (DEL?)	DELTA (DEL)	-128 ~ 127	DELAY(DELTA)POSITION を設定します。
	DELTA? (DEL?)		0 ~ 4095
DELAY? (DEL?)	DATA? (DAT?)		DELAY ΔT または $1/\Delta T$ の値です。 注 : 1
			[MODE] (REF)(DELTA) [DATA]

注 : 1 SWEEP VARIABLE⑰を動作状態にすると DIV 単位となります。

6.4.4 トリガ系コマンド



894080B



894081B

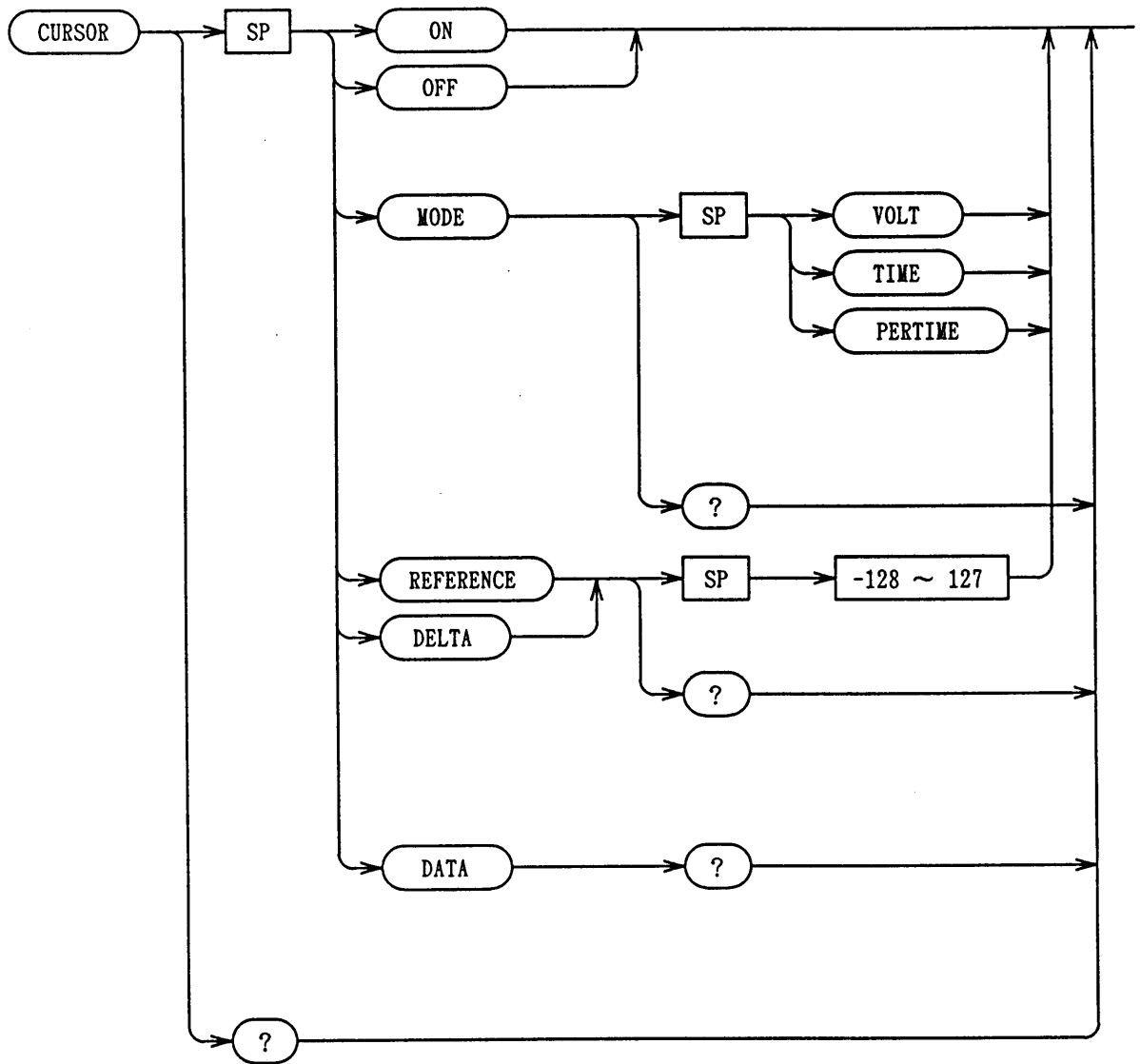
ヘッダー	アーギュメント		動作	
ATRIGGER (ATR)	MODE (MOD)	AUTO (AUT)	Aトリガ・モードを AUTO にします。	
		NORMAL (NOR)	" NORMAL にします。	
		SINGLE (SIN)	" SINGLE にします。	
	MODE? (MOD?)		AUTO, NORMAL, SINGLE	
	SOURCE (SOU)	VERTICAL (VER) CHANNEL 1 (CH 1) CHANNEL 2 (CH 2) CHANNEL 3 (CH 3) CHANNEL 4 (CH 4) LINE (LIN)		Aトリガ信号源を VERT にします。
			"	CH 1 にします。
"			CH 2 にします。	
"			CH 3 にします。	
"			CH 4 にします。	
"			LINE にします。	
SOURCE? (SOU?)		VERT, CH 1, CH 2, CH 3, CH 4 LINE		
COUPLING (COU)	AC LFREJECT (LFR) HFREJECT (HFR) DC TVH TVV		Aトリガ・入力結合を AC にします。	
		"	LF-REJ にします。	
		"	HF-REJ にします。	
		"	DC にします。	
		"	TVH にします。	
		"	TVV にします。	
COUPLING? (COU?)		AC, LFR, HFR, DC, TVH, TVV		
LEVEL (LEV)	-128~127	Aトリガレベルを設定します。		
	AUTO	" を AUTO にします。		
LEVEL? (LEV?)		-128 ~ 127, AUTO		

894082B

ATRIGGER ? (ATR ?)	SLOPE (SLO)	PLUS (PLU) MINUS (MIN)	Aトリガスロープを+にします。 " -にします。
	SLOPE ? (SLO ?)		PLUS, MINUS
			[MODE] [SOURCE] [COUPLING] [LEVEL] [SLOPE]
BTRIGGER (BTR)	ON OFF		Bトリガを ON します。 " OFF します。
	SOURCE (SOU)	VERTICAL (VER) CHANNEL 1 (CH 1) CHANNEL 2 (CH 2) CHANNEL 3 (CH 3) CHANNEL 4 (CH 4)	Bトリガ信号源を VERT にします。 " CH 1 にします。 " CH 2 にします。 " CH 3 にします。 " CH 4 にします。
	SOURCE ? (SOU ?)		VERT, CH 1, CH 2, CH 3, CH 4
	COUPLING (COU)	AC LFREJECT (LFR) HFREJECT (HFR) DC	Bトリガ入力結合を AC にします。 " LFR にします。 " HFR にします。 " DC にします。
	COUPLING ? (COU ?)		AC, LFR, HFR, DC
BTRIGGER ? (BTR ?)	LEVEL (LEV)	-128 ~ 127 AUTO	Bトリガレベルを設定します。 " を AUTO にします。
	LEVEL ? (LEV ?)		-128 ~ 127, AUTO
BTRIGGER ? (BTR ?)	SLOPE (SLO)	PLUS (PLU) MINUS (MIN)	Bトリガスロープを+にします。 Bトリガスロープを-にします。
	SLOPE ? (SLO ?)		PLUS, MINUS
			[ON/OFF] [SOURCE] [COUPLING] [LEVEL] [SLOPE]

894083B

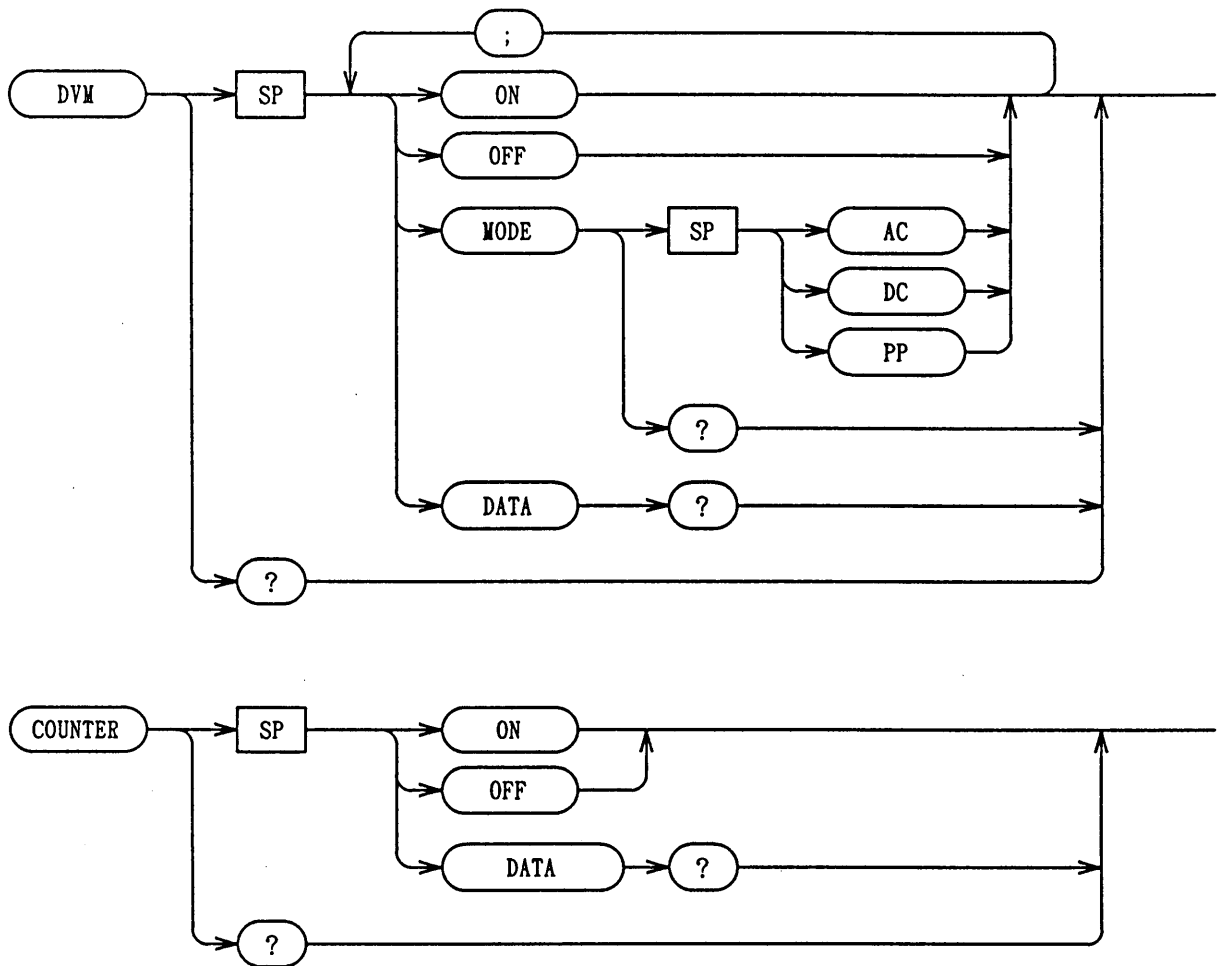
6.4.5 カーソル・コマンド



894084B

ヘッダー	アークギュメント		動作
CURSOR (CUR)	ON OFF		カーソルを ON します。 " OFF します。
	MODE (MOD)	VOLT (VOL)	カーソル・モードを ΔV にします。
		TIME (TIM)	" ΔT にします。
		PERTIME (PER)	" $1/\Delta T$ にします。
	MODE ? (MOD ?)		VOLT, TIME, PERTIME
	REFERENCE (REF)	-128 ~ 127	カーソル(REF)POSITION を設定します。
REFERENCE ? (REF ?)		0 ~ 4095	
CURSOR ? (CUR ?)	DELTA (DEL)	-128 ~ 127	カーソル(DELTA)POSITION を設定します。
	DELTA ? (DEL ?)		0 ~ 4095
	DATA ? (DAT ?)		カーソルの測定値です。
		[ON/OFF] [MODE] [REFERENCE] [DELTA] [DATA]	

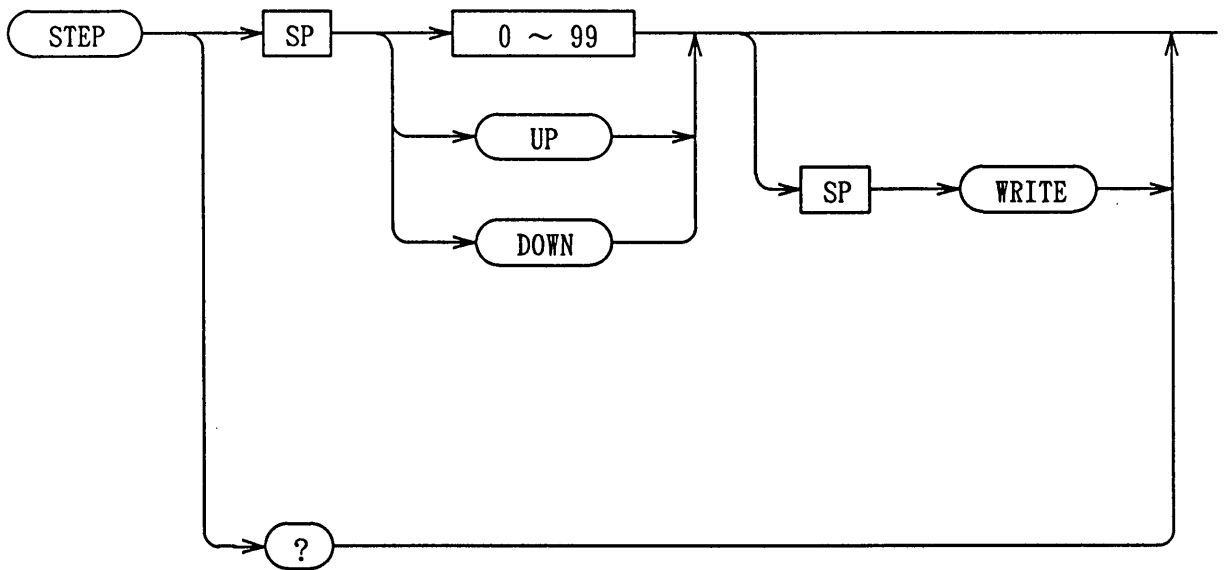
6.4.6 DVM, カウンター・コマンド



ヘッダー	アーギュメント	動作	
DVM	ON	DVM を ON します。	
	OFF	" OFF します。	
	MODE (MOD)	AC DC PP	DVM のモードを AC にします。 " DC にします。 " P-P にします。
	MODE ? (MOD ?)	AC, DC, PP	
	DATA ? (DAT ?)	DVM の測定値です。	
DVM ?		[ON/OFF] [MODE] [DATA]	
COUNTER (COU)	ON	カウンターを ON します。	
	OFF	" OFF します。	
	DATA ? (DAT ?)	カウンターの測定値です。	
COUNTER ? (COU ?)		[ON/OFF] [DATA]	

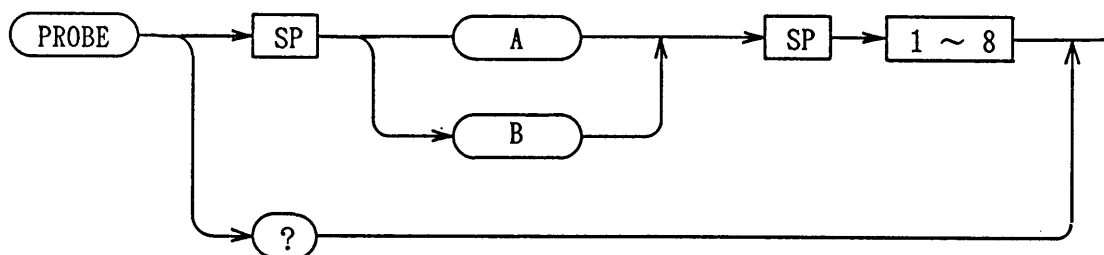
894086B

6.4.7 ステップ・コントロール・コマンド



ヘッダー	アークギュメント	動作
STEP (STE)	0 ~ 99	ステップ・メモリーの内容を読み出します。
	WRITE (WRI)	ステップ・メモリーにデータを書き込みます。
	UP	ステップ・アドレスを1つアップします。
DOWN (DOW)	WRITE (WRI)	ステップ・アドレスを1つアップした後にメモリーに書き込みます。
	WRITE (WRI)	ステップ・アドレスを1つダウンします。 ステップ・アドレスを1つダウンした後にメモリーに書き込みます。
STEP ? (STE ?)		現在のステップ・アドレスです。 0 ~ 99

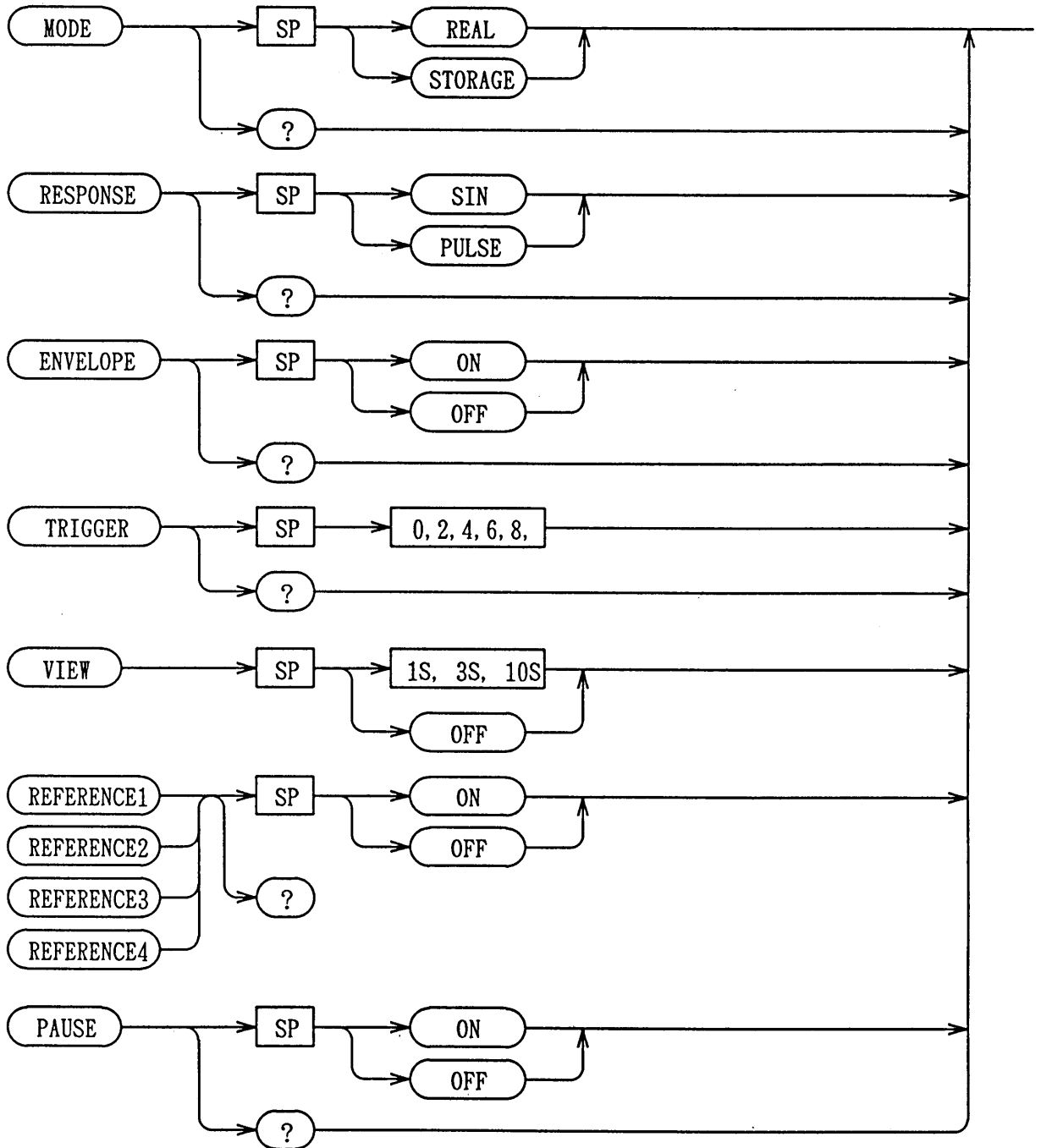
6.4.8 プローブセクタ・コントロール・コマンド
 (プローブセクタを接続時のみ動作します。)



ヘッダー	アージュメント		動作
PROBE (PRO)	A	1 ~ 8	プローブセクタ Aチャンネルを設定 します。
	B	1 ~ 8	プローブセクタ Bチャンネルを設定 します。
PROBE ? (PRO ?)			現在の設定です。 A 1 ~ 8 B 1 ~ 8

6.4.9 ストレージ・コマンド

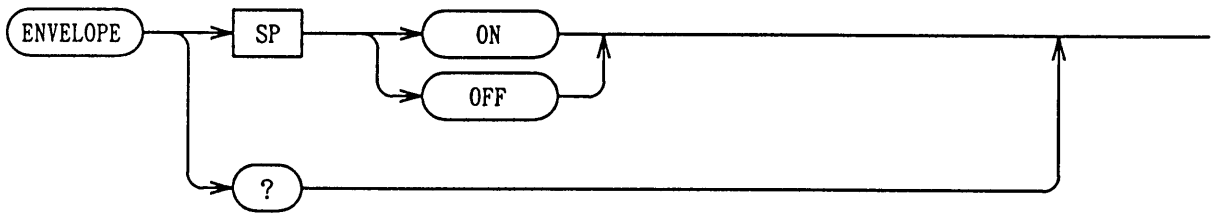
1) ストレージ・モードで常に動作するコマンド



ヘッダー	アージュメント	動作
MODE (MOD)	REAL (REA) STORAGE (STO)	動作モードをリアルにします。 " ストレージにします。
MODE ? (MOD ?)		REAL, STORAGE
RESPONSE (RES)	SIN PULSE (PUL)	補間モードをサインにします。 " パルスにします。
RESPONSE ? (RES ?)		SIN, PULSE
TRIGGER (TRI)	0, 2, 4, 6, 8	トリガ・ポイントを設定します。 単位は DIV です。
TRIGGER ? (TRI ?)		0, 2, 4, 6, 8
VIEW (VIE)	OFF, 1 S, 3 S, 10 S	VIEW TIME を設定します。 単位は秒です。
VIEW ? (VIE ?)		OFF, 1 S, 3 S, 10 S
REFERENCE 1 (REF 1)	ON OFF	REF 1 を ON します。 " OFF します。
REFERENCE 1 ? (REF 1 ?)		ON, OFF [ON/OFF][VOLT(UNCAL)][COUPLING] [TIME/DIV]
REFERENCE 2 (REF 2)	ON OFF	REF 2 を ON します。 " OFF します。
REFERENCE 2 ? (REF 2 ?)		ON, OFF
REFERENCE 3 (REF 3)	ON OFF	REF 3 を ON します。 " OFF します。
REFERENCE 3 (REF 3 ?)		ON, OFF
REFERENCE 4 (REF 4)	ON OFF	REF 4 を ON します。 " OFF します。
REFERENCE 4 ? (REF 4 ?)		ON, OFF

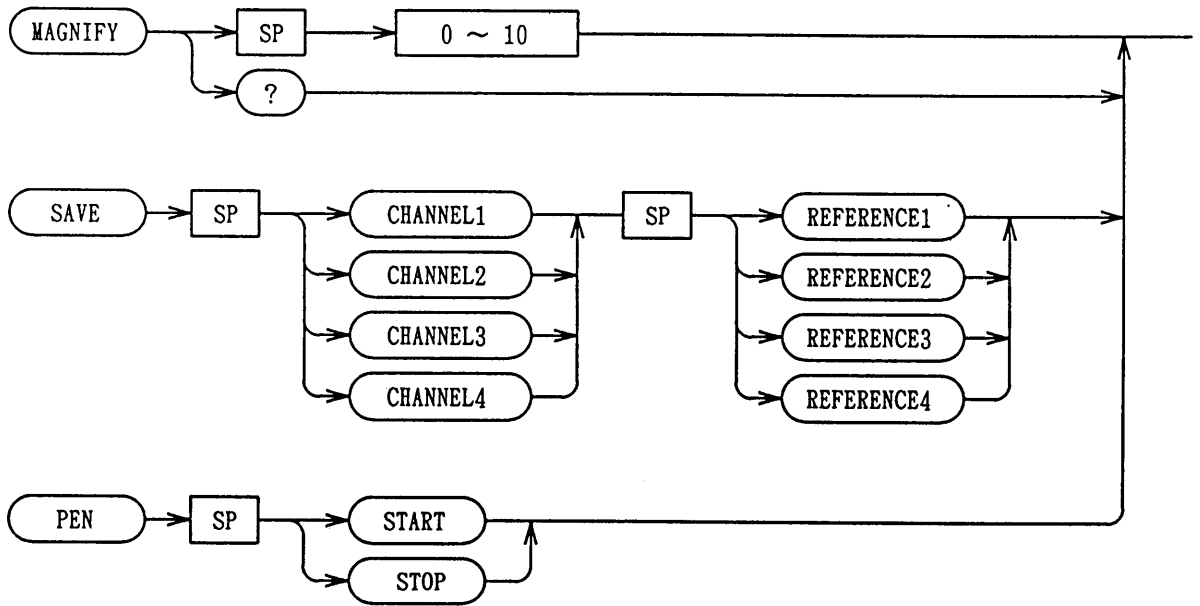
ヘッダー	アークギュメント	動作
PAUSE (PAU)	ON	PAUSE を ON します。
	OFF	” OFF します。
PAUSE? (PAU?)		ON, OFF

2) 50ms/DIV ~ 10 μ s/DIV のレンジで動作するコマンド



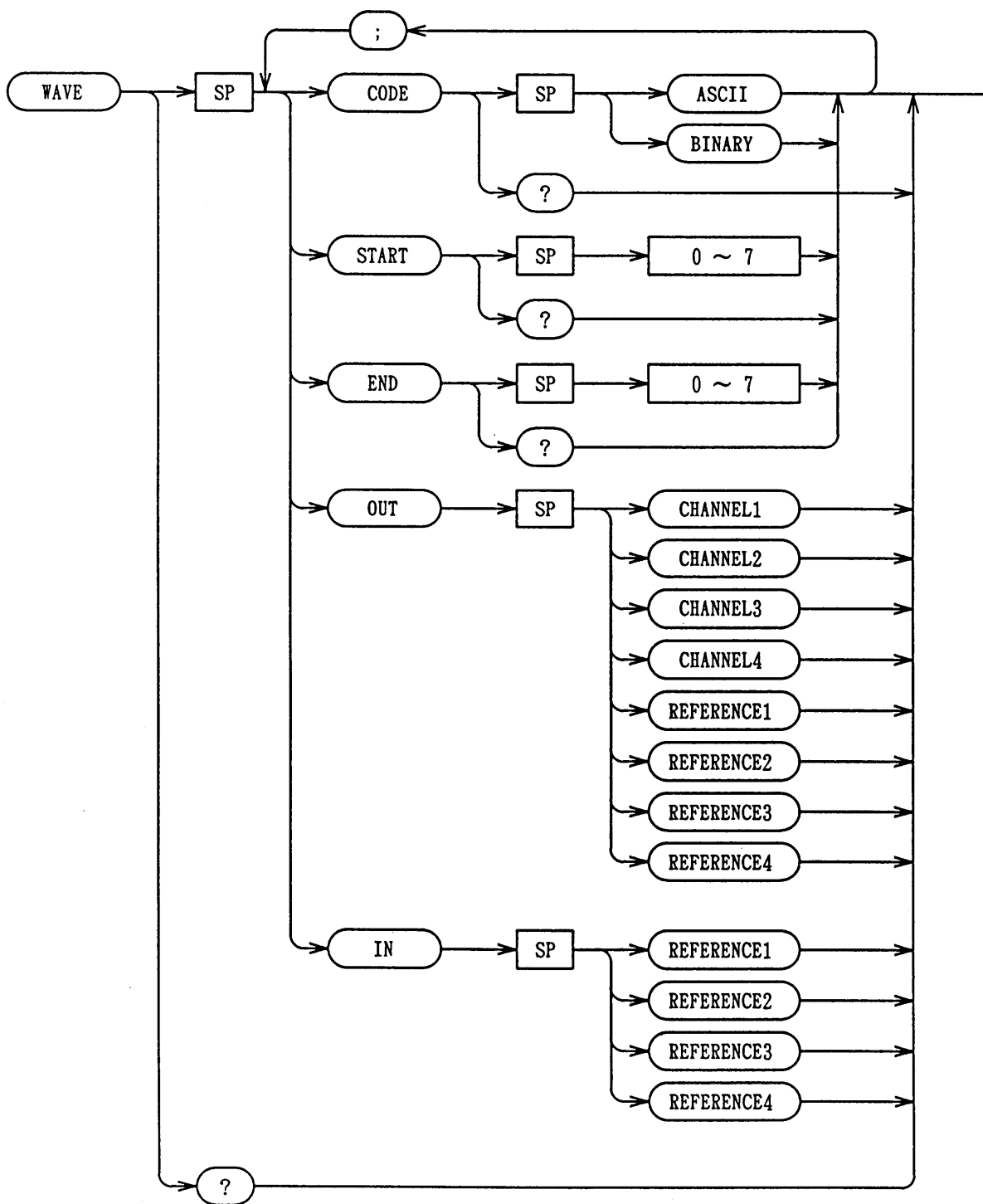
ヘッダー	アークギュメント	動作
ENVELOPE (ENV)	ON	エンベロープ・モードを ON します。
	OFF	” OFF します。
ENVELOPE? (ENV?)		ON, OFF

3) PAUSE ON 時のみ動作するコマンド



ヘッダー	アークギュメント		動作
MAGNIFY (MAG)	0, 1, ……10		MAG POINT を設定します。 単位は DIV です。
MAGNIFY? (MAG?)			0, 1, ……10
SAVE (SAV)	CHANNEL 1 (CH 1) CHANNEL 2 (CH 2) CHANNEL 3 (CH 3) CHANNEL 4 (CH 4)	REFERENSE 1 (REF 1) REFERENSE 2 (REF 2) REFERENSE 3 (REF 3) REFERENSE 4 (REF 4)	任意のチャンネル波形データを任意のリファレンス・メモリーへセーブします。この時指定したチャンネルが ON していない場合には、エラーとなります。また指定したリファレンス・メモリーが、OFF している場合には、自動的に ON します。
PEN	START (STA) STOP (STO)		PEN 出力をスタートします。 PEN 出力をストップします。

4) 波形データの入出力コマンド




894092B

ヘッダー	アーギュメント		動作	
WAVE (WAV)	CODE (COD)	ASCII (ASC)	波形データの転送を ASCII コードに します。<注> " バイナリコードに します。<注> ASCII, BINARY	
		BINARY (BIN)		
	CODE? (COD?)			
	START (STA)	0~7	波形データのスタート・ブロックを設 定します。	
	START? (STA?)			
	END	0~7	波形データのエンド・ブロックを設定 します。	
	END?			
OUT	CHANNEL 1 (CH 1)	CH 1	CH 1 の波形データを出力します。	
	CHANNEL 2 (CH 2)	CH 2	"	
	CHANNEL 3 (CH 3)	CH 3	"	
	CHANNEL 4 (CH 4)	CH 4	"	
	REFERENCE 1 (REF 1)	REF 1	"	
	REFERENCE 2 (REF 2)	REF 2	"	
	REFERENCE 3 (REF 3)	REF 3	"	
	REFERENCE 4 (REF 4)	REF 4	"	
	IN	REFERENCE 1 (REF 1)	REF 1	REF 1 に波形データを入力します。
		REFERENCE 2 (REF 2)	REF 2	"
REFERENCE 3 (REF 3)		REF 3	"	
REFERENCE 4 (REF 4)		REF 4	"	
WAVE? (WAV?)			[CODE] [START] [END]	

注：“WAVE IN” はバイナリ・コードのみです。

6.5 GPIB プロッタへの出力

従来のオシロスコープでは、管面の波形データ等を記録する方法として、写真撮影又はコンピュータ等を利用するのが一般的でしたが、COM7101A, COM7061A では GPIB プロッタ (HP-GL 対応) と接続することにより、ストレージ・モードに於て CRT 内の情報をダイレクトに出力することが出来ます。但し、水平軸はスケール左端を書き出し点とし×10MAG は無視されます。また VIEW TIME “” 及び“PAUSE” の出力は行いません。

1) 接続方法

COM7101A, COM7061A と GPIB プロッタ(複数可)のみを接続します。

2) 設定方法

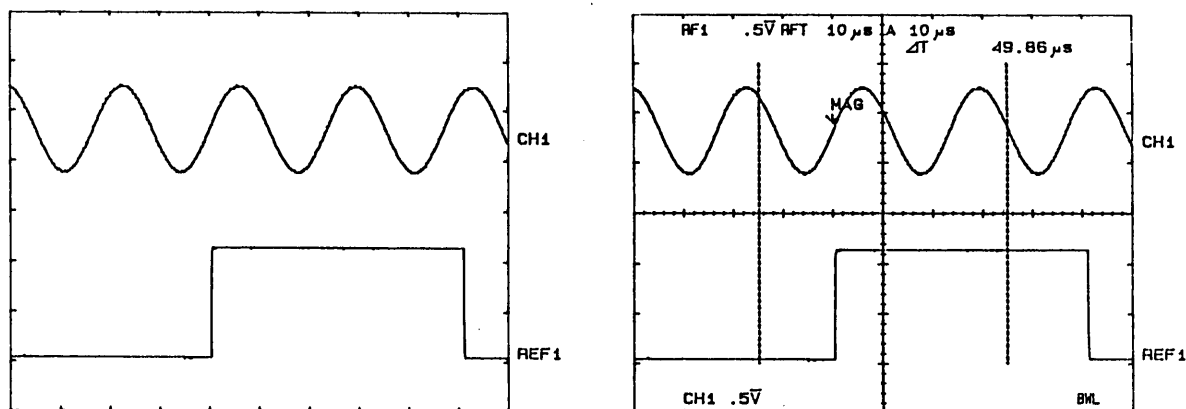
COM7101A, COM7061A: 電源投入前に GPIB スイッチ③をトーク・オンリに設定します。(6-6頁 トーク・オンリ参照)

プロッタ : リスン・オンリーに設定します。

<注> GPIB スイッチ③をノーマル・アドレス(0-30)にしてすでに電源投入し、波形を取り込んでいる場合には、波形をリファレンス・メモリにセーブした後一旦電源を切り、GPIB スイッチ③をトーク・オンリに設定し、再び電源を投入して下さい。

3) 操作手順

- 1 ストレージ・モードに於てコピーするリード・アウト及び波形を表示させます。
- 2 センター・スケールをコピーしない場合には、スケール・イルミネーション SCAL ⑤ を OFF します。(図左)
- 2' リードアウトの文字をコピーしない場合には READ OUT ⑤ を OFF します。(左図)
- 3 2nd ファンクション・キー④を押しながら、HORIZ MODE ③の“(PLT 1)”を押しますと管面の2倍のサイズでコピーを行います。
- 3' 2nd ファンクション・キー④を押しながら、HORIZ MODE ③の“(PLT 2)”を押しますと管面と同じサイズでコピーを行います。



- 4 コピーの中断は、2nd ファンクション・キーを押すことにより行えます。

6.6 ステップメモリーのダンプ機能

ダンプ機能は本器のパネル設定を GPIB および RC01-COM/RC02-COM リモートコントローラで書き込んだステップ・メモリの内容を他のセット（同機種）に複製する機能です。

本体機能の外にリモートコントローラと併用する PS01-COM プローブ・セレクターの設定およびリモートコントローラで設定する各ポジション、トリガレベル、スタートアドレス、エンドアドレスについても同時にコピーすることができます。

また、1台の親器（トーカー）から複数台の子器（リスナー）に同時コピーができます。

1) 接続方法

親となるオシロスコープ本体と、子となるオシロスコープ本体を相互に GPIB ケーブルで接続します。

2) 設定方法

親器 : 電源投入前に GPIB スイッチ ③ をトーク・オンリに設定します。（6-6頁 トーク・オンリ参照）

子器 : 電源投入前に GPIB スイッチ ③ をリッスン・オンリに設定します。（6-6頁 リッスン・オンリ参照）

3) 操作手順

1. 親器の前面パネル LOCAL(2nd)スイッチ ④ と HORIZ MODE “B” スイッチ ⑤ を同時に押します。

2. 管面右上に “EXT COPY” と表示され約1秒後、このメッセージが消えコピーを終了します。

<注> 異機種間でのダンプは同一機能の範囲内で使用できますが、子器（リスナー）に搭載されていない設定が実行されると、使用不能になる事があります。

できるだけ異種間ダンプは避けて下さい。

使用不能になった時は一度 POWER を OFF 後再度 POWER を ON し、イニシャルモードセット（7.1項参照）を行って下さい。

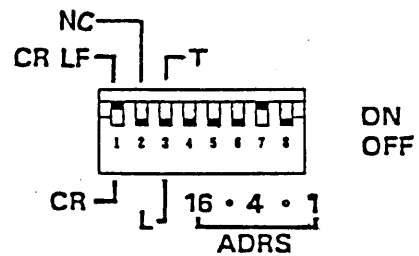
6.7 操作例

6.7.1 NEC 社 PC-9801 シリーズ プログラム例

1) 初期設定

PC-9801 のアドレスと本器の GPIB スイッチ ③ を設定して下さい。
このサンプル・プログラムでは、下表の設定のもとに実行します。

	アドレス	デリミタ
PC-9801	0	CR LF
COM7xxx	2	CR LF



2) パネル・コントロール例

コンピュータのキーでパネルの操作と同じ事が行えるようにするプログラムです。コンピュータに COMMAND? が出ますので、操作したい機能に相当する文字をキーで入力して下さい。下記の例は下線の部分がキーで入力する部分です。
↵ は RETURN キーです。

プログラム (1.1)

```

10 DIM COMMAND$(100), DAT$(100)
20 ISET IFC : ISET REN
30 CMD DELIM=0
40 INPUT "COMMAND" ; COMMAND$
50 PRINT @2 ; COMMAND$
55 FOR I=0 TO 300 : NEXT I
57 WBYTE &H14;
60 GOTO 40

```

(解説)

```

10 配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
20 インターフェースを初期化し REN を true にします。
30 デリミタ指定を CR と LF にします。
40 キーボードからコマンドを受け取ります。
50 キーボードから受け取ったコマンドを送ります。

```

- 55 タイマーです。
- 57 エラーの場合の為にデバイス・クリアを送ります。(不必要の場合には削除して下さい。)
- 60 次のコマンドを受け取る為に 40行に戻ります。

*補 足

間違ったコマンドを送った場合にはエラーになり、本器は CRT 管面に "GPIB ERR" と表示し SRQ を発生します。

この場合一旦プログラムを停止し、再び RUN させインターフェースを初期化することにより SRQ を解除する方法と、55行のようにエラーの有無に関係なくデバイス・クリアをする方法とがあります。この時 50行で送ったコマンドを処理し終わる前にデバイス・クリアを受けると、コマンドの実行がされないで 55行のようにタイマーを入れます。

プログラム (1.1) の実行例

① CH1 の入力の結合の選択

COMMAND? CHANNEL1 COUPLING AC↓
 省略形 CH1 COU AC↓

② ストレージモードの選択

COMMAND? MODE STORAGE↓
 省略形 MOD STO↓

③ PAUSE の設定

COMMAND? PAUSE ON↓
 省略形 PAU ON↓

④ SAVE の設定

COMMAND? SAVE CHANNEL1 REFERENCE1↓
 省略形 SAV CH1 REF1↓

他のパネル面での操作も同様にしてコンピュータのキーで操作することができます。この方法で "WAVE IN" 及び "WAVE OUT" 以外のコマンドは全て送ることができます。

3) パネル設定及び測定結果の読み出し例

この項ではパネルの設定値等を読み出すプログラムとコマンドを誤って入力した時に自動復帰するプログラム例を示します。

プログラム (1.2)

```
10 DIM COMMAND$(100), DAT$(100)
20 ISET IFC : ISET REN
30 CMD DELIM=0
40 INPUT "COMMAND" ; COMMAND$
50 PRINT @2 ; COMMAND$
60 INPUT @2 ; DAT$
70 PRINT TAB(9) ; DAT$
80 GOTO 40
```

(解 説)

```
10 配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
20 インターフェースを初期化し REN を true にします。
30 デリミタ指定を CR と LF にします。
40 キーボードからコマンドを受け取ります。
50 キーボードから受け取ったコマンドを送ります。
60 設定値などを受け取ります。
70 受け取った設定値などのデータを表示します。
80 次のコマンドを受け取る為に 40行へ戻ります。
```

上記のプログラムでは間違ったコマンドを送ったとき、SRQ を発信したまま60行で停止してしまうので、SRQ を解除するプログラムを追加します。

プログラム (1.3)

```
5      SRQ OFF
10 DIM COMMAND$(100), DAT$(100)
20 ISET IFC : ISET REN
30 CMD DELIM=0
32 ON SRQ GOSUB *SRQSUB
34 SRQ ON
40 INPUT "COMMAND" ; COMMAND$
50 PRINT @2 ; COMMAND$
55 FOR I=0 TO 300 : NEXT I
60 INPUT @2 ; DAT$
```

```

70 PRINT TAB(9) ; DAT$
80 GOTO 40
100 '
110 *SRQSUB
120 SRQ OFF
130 POLL 2, STB
140 WBYTE &H14 ;
150 PRINT "SRQ / GP-IB ERROR"
160 SRQ ON
170 RETURN 40

```

(解 説)

```

5   プログラムを動作させる前に SRQ が発信されている場合の為に一旦
    SRQ の受信を禁止します。
10  プログラム (1.2) と同じ。
20          "
30          "
32  SRQ が発生したときの処理ルーチンの指定を行います。
34  SRQ の受信を許可します。
40  プログラム (1.2) と同じ。
50          "
55  間違ったコマンドを送った場合はエラーになり、SRQ を発信します。
    この SRQ を発信するまでの時間を取ります。
60  プログラム (1.2) と同じ。
70          "
80          "
100
110 SRQ 処理ルーチン
120 SRQ の受信を禁止します。
130 シリアルボールをします。
140 デバイス・クリアをします。
150 エラー・メッセージを表示します。
160 再び SRQ の受信を許可します。
170 40行へ戻り次のコマンドを受け付けます。

```

プログラム (1.3) の実行例

① CH1 の設定状態

COMMAND ?	<u>CHANNEL1 COUPLING ?</u> ↵
省略形	<u>CH1 COU ?</u> ↵
表示例	DC

② MODE の設定状態

COMMAND ?	<u>MODE ?</u> ↵
省略形	<u>MOD ?</u> ↵
表示例	REAL

③ A 掃引の設定

COMMAND ?	<u>ATIME ?</u> ↵
省略形	<u>ATI ?</u> ↵
表示例	10US

他のパネル面での操作も同様にしてコンピュータのキーボードで操作することができます。

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。

この方法で“WAVE IN”及び“WAVE OUT”以外のコマンドは全て行うことができます。

4) パネルのコントロール及び設定値の読み出しが行えるプログラム例

この項ではプログラム (1.3) を改良して、設定も行えるようにした例を示します。

プログラム (1.4)

```
5    SRQ OFF
10  DIM COMMAND$(100), DAT$(100)
20  ISET IFC : ISET REN
30  CMD DELIM=0
32  ON SRQ GOSUB *SRQSUB
34  SRQ ON
40  INPUT "COMMAND" ; COMMAND$
```



```

50 PRINT @2 ; COMMAND$
55   FOR I=0 TO 300 : NEXT I
57 IF RIGHT$(COMMAND$, 1) <> "?" THEN 40
60 INPUT @2 ; DAT$
70 PRINT TAB(9) ; DAT$
80 GOTO 40
100 '
110 *SRQSUB
120 SRQ OFF
130   POLL 2, STB
140   FOR I=0 TO 300 : NEXT I
150   WBYTE &H14 ;
160   PRINT "SRQ / GP-IB ERROR"
170   SRQ ON
180 RETURN 40

```

(解 説)

```

5   プログラム (1.3) と同じ。
10          "
20          "
30          "
32         "
34          "
40          "
50          "
55
57 設定値などの読み出しを要求するコマンドでない場合は、40行へ戻って
    次のコマンドを待ちます。
60          "
70          "
80          "
100
110 SRQ 処理ルーチン。
120   プログラム (1.3) と同じ。
130          "
140          "
150          "
160          "
170          "
180          "

```

5) カーソルのコントロール及び測定値の読み出し例

この項ではプログラム (1.4) によりカーソルのコントロール及び測定値の読み出し例を示します。

① CURSOR MODE の設定

COMMAND?	<u>CURSOR MODE VOLT</u> ↵
省略形	<u>CUR MOD VOL</u> ↵

② CURSOR DELTA の設定

COMMAND?	<u>CURSOR DELTA 50</u> ↵
省略形	<u>CUR DEL 50</u> ↵

<注意> リモート時でもカーソルは、リード・アウト・コントロールつまみにより調整することができます。

③ カーソルデータの読み取り

カーソルをリード・アウト・コントロールつまみにより移動し、カーソル間の値を読み取ります。

COMMAND?	<u>CURSOR DATA ?</u> ↵
省略形	<u>CUR DAT ?</u> ↵
表示例	12.34 E-3

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。
↵は、RETURN キーを押します。

6) DVM とカウンタのコントロール及び測定値の読み取り例

この項ではプログラム (1.4) により、DVM とカウンタのコントロール及び測定値の読み取り例を示します。

又、GP-IB によるリモート状態では DVM とカウンタは別々に ON/OFF することができます。

① DVM MODE の設定

COMMAND?	<u>DVM MODE AC</u> ↵
省略形	<u>DVM MOD AC</u> ↵

② DVM データの読み取り

COMMAND?	<u>DVM DATA ? ↵</u>
省略形	<u>DVM DAT ? ↵</u>
表示例	12.34 E-3

③ カウンタのコントロール (ON/OFF)

COMMAND?	<u>COUNTER ON ↵</u>
省略形	<u>COU ON ↵</u>

④ カウンタデータの読み取り

COMMAND?	<u>COUNTER DATA ? ↵</u>
省略形	<u>COU DAT ? ↵</u>
表示例	12.34 E-6

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。
↵は、RETURN キーを押します。

7) SRQ 及びステータスバイトによる測定データの読み取り例

DVM とカウンタの測定データの読み取りを SRQ 又はステータスバイトのポーリングによって行うプログラム例を示します。

ステータスバイトの DVM、カウンタの bit は各測定データを読み出すことによってクリアされます。デバイスクリアによるステータスバイトのクリアは必要ありません。

① ポーリングによる方法

任意にシリアルポーリングを実行し、ステータスバイトの内容から DVM、カウンタの測定終了を判断し、データの読み取りを行います。

プログラム (1.10)

```
100 ISET IFC
110 ISET REN
120 CMD DELIM=0
130 CMD TIMEOUT=1
140 '
150 PRINT @2;"COU ON"
```

```

160 PRINT @2;"DVM ON"
170 PRINT @2;"SRQ OFF"
180 '
190 *MESLOP
200   POLL 2,STB1
210   PRINT "---- POLL DATA = ";STB1
220     IF (STB1 AND 4) <> 0 THEN GOSUB *CNTR
230     IF (STB1 AND 8) <> 0 THEN GOSUB *DVM
240   FOR N=0 TO 50:NEXT N
250   GOTO *MESLOP
260 '
270 *CNTR
280     PRINT @2;"COUNTER DATA?"
290     INPUT @2;CNTR$
300     PRINT TAB(25);"COUNTER = ";CNTR$
310     RETURN
320 *DVM
330     PRINT @2;"DVM DATA?"
340     INPUT @2;DVM$
350     PRINT TAB(25);"  DVM  = ";DVM$
360     RETURN
370 '
380 END

```

(解説)

```

100 インターフェースを初期化します。
110 REN を true にします。
120 デリミタ指定を CR, LF にします。
130 タイムアウトを1秒に設定します。
150 カウンタを ON します。
160 DVM を ON します。
170 SRQ は OFF します。
200 シリアルボールを実行し、ステータスバイトを読み込みます。
210 ステータスバイトの表示を行います。
220 ステータスバイトの bit2 が"1"だったら、*CNTR を実行します。
230 ステータスバイトの bit3 が"1"だったら、*DVM を実行します。
240 画面表示を見やすくするためのタイマーです。
250 以上を繰り返し処理します。
270~310 カウンターのデータを読み取って表示します。
330~360 DVM のデータを読み取って表示します。

```

② SRQによる方法

DVM、カウンタを ON し測定終了による SRQ を ON します。

SRQ が入ったらステータスバイトをチェックしデータの読み取りを行います。

プログラム (1.11)

```
100 ISET IFC
110 ISET REN
120 CMD DELIM=0
130 CMD TIMEOUT=1
140 ON SRQ GOSUB *INTSRQ
150 SRQ ON
160 '
170 PRINT @2;"COU ON"
180 PRINT @2;"DVM ON"
190 PRINT @2;"SRQ MEASURE ON"
200 PRINT @2;"SRQ ON"
210 '
220 *LOOP
230     PRINT "WAIT SRQ"
240     GOTO *LOOP
250 '
260 ' -----
270 *INTSRQ
280     POLL 2,STB1
290     PRINT "--- SRQ ---" ; STB1
300     IF (STB1 AND 4) <> 0 THEN GOSUB *CNTR
310     IF (STB1 AND 8) <> 0 THEN GOSUB *DVM
320     SRQ ON
330     RETURN
340 '
350 *CNTR
360     PRINT @2;"COUNTER DATA?"
370     INPUT @2;CNTR$
380     PRINT TAB(25);"COUNTER = ";CNTR$
390     RETURN
400 *DVM
410     PRINT @2;"DVM DATA?"
420     INPUT @2;DVM$
430     PRINT TAB(25);" DVM = ";DVM$
```

```

440      RETURN
450 ' -----
460 END

```

(解説)

```

100 インターフェースを初期化します。
110 REN を true にします。
120 デリミタ指定を CR, LF にします。
130 タイムアウトを1秒に設定します。
140 SRQ が入った時の処理ルーチンを指定します。
150 SRQ の受信を許可します。
170 カウンタを ON します。
180 DVM を ON します。
190 カウンタ、DVM の測定終了による SRQ 出力動作を ON します。
200 SRQ 出力を許可します。
220~240 WAIT SRQ メッセージ出力を繰り返します。(SRQ を待つ)
270 SRQ 処理ルーチン
280 シリアルポールを実行します。
290 メッセージを出力します。
300 ステータスバイトの bit2 が“1”だったら、*CNTR を実行します。
310 ステータスバイトの bit3 が“1”だったら、*DVM を実行します。
320 SRQ 受信を許可します。
350~390 カウンタの測定データを読み取って表示します。
400~440 DVM の測定データを読み取って表示します。

```

8) ストレージされた波形データの転送

この項では、ストレージ・モードで取り込んだ波形データをコンピュータ等に転送するプログラム例を示します。プログラム(1.1)~(1.4)は、ここでは使えませんが個々にサンプル・プログラムを示します。

① 本器から PC-9801 へ転送する例 (バイナリ・データ)

プログラム (1.5)

```

100 DIM WAVDAT%(1023)
110 ISET IFC : ISET REN
120 CMD DELIM=0
130 PRINT @2;"MOD STO"
140 PRINT @2;"PAU ON"

```

```

150 PRINT @2 ; "WAV COD BIN"
160 PRINT @2 ; "WAV OUT CH1"
170 WBYTE 64+2, 32+0;
180 FOR LOOP=0 TO 1023
190   RBYTE ; WAVDAT%(LOOP)
200 NEXT LOOP

```

(解説)

```

100 配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
110 インターフェースを初期化し、REN を true にします。
120 デリミタ指定を CR と LF にします。
130 ストレージ・モードにします。
140 ポーズを ON し、波形転送が出来るようにします。
150 波形データのコードをバイナリに指定します。
160 CH1 の波形出力を要求します。
170 本器をトーカ、コントローラ(コンピュータ)をリスナに指定します。
    アドレスが異なる場合は、この行を変更して下さい。
180 データの数だけループにします。
190 転送された1データを配列変数 WAVDAT% へ順番に入れます。
200 ループ終了まで 180行へ戻ります。

```

*補 足 ブロック転送について

このプログラム例で波形データの一部を転送する場合には、“WAVE START” と “WAVE END” コマンドを使用して全アドレスを8個のブロックに分けて、ブロック毎に送る事ができます。

この場合のブロックとデータアドレスの関係は次のようになっています。

ブロック	0	.....	アドレス	0 ~ 127
"	1	.....	"	128 ~ 255
"	2	.....	"	256 ~ 383
"	3	.....	"	384 ~ 511
"	4	.....	"	512 ~ 639
"	5	.....	"	640 ~ 767
"	6	.....	"	768 ~ 895
"	7	.....	"	896 ~ 1023

ブロック転送を行う場合にはプログラム(1.5)に次のような追加をし、180行のループの回数をデータ数に合わせてください。

[例] ブロック 0 のみを読み出す場合

```
152 PRINT @2; "WAV STA 0"  
154 PRINT @2; "WAV END 0"
```

この場合、データ数は 128 で 180 行の I の値は 0 から 127 となります。

② PC-9801 から本器へ転送するコマンド (バイナリ)

- プログラム (1.5) を実行し WAVDAT%(LOOP) にはすでに波形データが入っているものとします。

プログラム (1.6)

```
210 PRINT @2; "MOD STO"  
220 PRINT @2; "REF1 ON"  
230 PRINT @2; "PAU ON"  
240 PRINT @2; "WAV COD BIN"  
250 PRINT @2; "WAV IN REF1"  
260 WBYTE 64+0, 32+2;  
270 FOR LOOP=0 TO 1022  
280 WBYTE; WAVDAT%(LOOP)  
290 NEXT LOOP  
300 WBYTE; WAVDAT%(1023)@
```

(解説)

```
210 ストレージ・モードにします。  
220 リファレンス 1 を ON します。  
230 ポーズを ON し、波形転送が出来るようにします。  
240 波形データのコードをバイナリに指定します。  
250 リファレンス 1 へ波形入力を指定します。  
260 本器をトーカー、コントローラ(コンピュータ)をリスナに指定します。  
アドレスが異なる場合は、この行を変更して下さい。  
270 データの数-1 だけループにします。  
280 配列変数 WAVDAT% から順番に 1 データ転送します。  
290 ループ終了まで 280 行へ戻ります。  
300 最後のデータと EOI を出力します。
```

この場合も ① と同様に "WAVE START" 及び "WAVE END" により波形データを区切ることができます。

波形転送を実行した後、次のコマンド (例えばポーズを OFF) を実行する際は、数 ms の休み期間を設定して下さい。

9) ステップ・コントロール

この項では、本器内部のステップ・メモリ(0 ~ 99)を利用して、パネルの設定を行なうプログラム例を示します。

この機能を利用することにより、わずらわしいプログラムを組まずに、100種類パネル設定を変えられるプログラマブル・コントロールが行なえます。

① ステップ・メモリへパネル設定を記憶する場合

プログラム (1.7)

```
10 ISET IFC
20 CMD DELIM=0
30 STEPNO=0
40 IRESET REN
50 PRINT "STEP No = " ; STEPNO
60 INPUT "PANEL SET & HIT RETURN", A$
70 COMMAND$="STE"+STR$(STEPNO)+"WRI"
80 ISET REN
90 PRINT @2; COMMAND$
100 IF STEPNO<99 THEN STEPNO=STEPNO+1
110 FOR I=0 TO 1000 : NEXT I
120 GOTO 40
```

(解説)

- 10 インターフェースを初期化し、REN を true にします。
- 20 デリミタ指定を CR と LF にします。
- 30 ステップ・ナンバーを初期化します。
- 40 ローカル状態にします。
- 50 ステップ・ナンバーを表示します。
- 60 パネルの設定をして RETURN キーが押されるのを待ちます。
- 70 コマンドを組み合わせます。
- 80 REN を true にします。
- 90 ステップ・メモリにパネル設定を記憶します。
- 100 ステップを1つ上げます。
- 110 タイマーです。
- 120 40行へ戻り再び設定します。

<注意>

ローカル状態では垂直ポジション、水平ポジション、トリガ・レベル、ホールド・オフおよびトレース・セパレーションのつまみを調整してもステップ・

メモリに記憶することはできません。

記憶させる場合には、リモート状態で各ポジションなどをコントロールし、そのままローカル状態に戻さずにステップ・コマンドを実行してください。

② ステップ・メモリから、パネル設定を読み出す場合

プログラム (1.8)

```
10 ISET IFC : ISET REN
20 CMD DELIM=0
30 INPUT "STEP No = " ; STEPNO
40 IF STEPNO<0 OR STEPNO>99 TEHN 30
50 COMMAND$="STE " +STR$(STEPNO)
60 PRINT @2; COMMAND$
70 GOTO 30
```

(解説)

```
10 インターフェースを初期化し、REN を true にします。
20 デリミタ指定を CR と LF にします。
30 ステップ・ナンバーを入力します。
40 ステップ・ナンバーのチェックをします。
50 コマンドを組み合わせます。
60 ステップ・メモリからパネル設定を読み出します。
70 30行へ戻り再び入力待ちとなります。
```

10) SRQ 処理例

本器をストレージ・モードでシングル・トリガ待機状態にして置きますとトリガされた時からメモリに波形が記録されます。全アドレスの記録が終わりますとSRQを送信しますので、これを受信すれば波形の取り込み終了が判ります。受信プログラム例を下記に示します。

プログラム (1.9)

```
10 SRQ OFF
20 ISET IFC : ISET REN
30 CMD DELIM=0
40 ON SRQ GOSUB *ACQEND
50 PRINT @2; "MOD STO"
```

```

60 PRINT @2 ; "PAU OFF"
70 PRINT @2 ; "ATR MOD SIN"
80 SRQ ON
90 GOTO 90
100 '
110 *ACQEND
120 SRQ OFF
130 POLL 2, STB
140 PRINT "ACQUISITION END !"
150 RETURN 70

```

(解説)

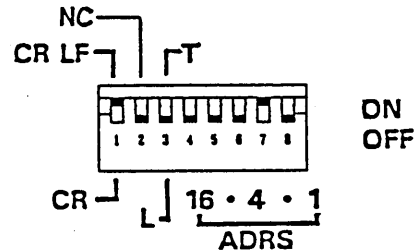
- 10 プログラムを動作させる前に SRQ が発信されている場合の為に一旦 SRQ の発信を禁止します。
- 20 インター・フェースを初期化します。
- 30 デリミタ指定を CR と LF にします。
- 40 SRQ が発生した時の処理ルーチンの指定を行ないます。
- 50 ストレージ・モードにします。
- 60 ポーズを解除します。
- 70 トリガ・モードをシングルにし、トリガ待機状態にします。
- 80 SRQ の受信を許可します。
- 90 SRQ の発信を待ちます。
- 100
- 110 SRQ 処理ルーチン。
- 120 SRQ の受信を禁止します。
- 130 シリアル・ポールをします。
- 140 取り込み終了メッセージを表示します。
- 150 70行へ戻り、再びトリガ待機状態にします。

6.7.2 HP 社 モデル 9826 プログラム例

1) 初期設定

モデル9826 のアドレスと本器の GP-IB スイッチ ⑧ を設定して下さい。
このサンプル・プログラムでは、下表の設定のもとに実行します。

	アドレス	デリミタ
モデル 9826	0	CR LF
COM7xxx	2	CR LF



2) パネル・コントロール例

コンピュータのキーでパネルの操作と同じ事が行えるようにするプログラムです。コンピュータに COMMAND? が出ますので、操作したい機能に相当する文字をキーで入力して下さい。下記の例は下線の部分がキーで入力する部分です。
』は ENTER キーです。

プログラム (2.1)

```

10 DIM Command$ [100]
20 ABORT 7
30 REMOTE 7
40 ASSIGN @Com TO 702
50 INPUT "COMMAND ? ", Command$
60 OUTPUT @Com; Command$
61 WAIT 1
62 CLEAR @Com
70 GOTO 50
80 END

```

(解 説)

```

10 配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
20 インターフェースを初期化します。
30 REN を true にします。
40 属性を割り当てます。
50 キーボードからコマンドを受け取ります。
60 キーボードから受け取ったコマンドを送ります。

```

- 61 タイマーです。
57 エラーの場合の為にデバイス・クリアを送ります。(不必要の場合には削除して下さい。)
70 次のコマンドを受け取る為に 40行に戻ります。

*補 足

間違ったコマンドを送った場合にはエラーになり、本器は CRT 管面に "GPIB ERR" と表示し SRQ を発生します。

この場合一旦プログラムを停止し、再び RUN させインターフェースを初期化することにより SRQ を解除する方法と、62行のようにエラーの有無に関係なくデバイス・クリアをする方法とがあります。この時 60行で送ったコマンドを処理し終わる前にデバイス・クリアを受けると、コマンドの実行がされないで 61行のようにタイマーを入れます。

プログラム (2.1) の実行例

① CH1 の入力の結合の選択

COMMAND? CHANNEL1 COUPLING AC↓
省略形 CH1 COU AC↓

② ストレージモードの選択

COMMAND? MODE STORAGE↓
省略形 MOD STO↓

③ PAUSE の設定

COMMAND? PAUSE ON↓
省略形 PAU ON↓

④ SAVE の設定

COMMAND? SAVE CHANNEL1 REFERENCE1↓
省略形 SAV CH1 REF1↓

他のパネル面での操作も同様にしてコンピュータのキーで操作することができます。この方法で "WAVE IN" 及び "WAVE OUT" 以外のコマンドは全て送ることができます。

892109B

3) パネル設定及び測定結果の読み出し例

この項ではパネルの設定値等を読み出すプログラムとコマンドを誤って入力した時に自動復帰するプログラム例を示します。

プログラム (2.2)

```
10 DIM Command$ [100], Dat$ [100]
20 ABORT 7
30 REMOTE 7
40 ASSIGN @Com TO 702
50 INPUT "COMMAND ? ", Command$
60 OUTPUT @Com;Command$
70 ENTER @Com;Dat$
80 PRINT Dat$
90 GOTO 50
100 END
```

(解説)

```
10 配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
20 インターフェースを初期化します。
30 REN を true にします。
40 属性を割り当てます。
50 キーボードからコマンドを受け取ります。
60 キーボードから受け取ったコマンドを送ります。
70 設定値などを受け取ります。
80 受け取った設定値などのデータを表示します。
90 次のコマンドを受け取る為に 50行へ戻ります。
```

上記のプログラムでは間違ったコマンドを送ったとき、SRQ を発信したまま70行で停止してしまうので、SRQ を解除するプログラムを追加します。

プログラム (2.3)

```
10 DIM Command$ [100]
20 ABORT 7
30 REMOTE 7
40 ASSIGN @Com TO 702
41 ON INTR 7 GOTO Srq__rou
42 ENABLE INTR 7;2
50 INPUT "COMMAND ? ", Command$
```

```

60 OUTPUT @Com;Command $
61 WAIT .5
70 ENTER @Com;Dat $
80 PRINT Dat $
90 GOTO 50
100 !
110 Srq__rou: !
120             DISABLE INTR 7
130             Stb=SPOLL(@Com)
140             WAIT .5
150             CLEAR @Com
160             PRINT "SRQ/GP-IB ERROR"
170             ENABLE INTR 7;2
180             GOTO 50
190 END

```

(解 説)

```

10 プログラム (2.2) と同じ。
20             "
30             "
40             "
41 SRQ が発生したときの処理ルーチンの指定を行います。
42 SRQ の受信を許可します。
50 プログラム (2.2) と同じ。
60             "
61 間違ったコマンドを送った場合はエラーになり、SRQ を発信します。
    この SRQ を発信するまでの時間を取ります。
70 プログラム (2.2) と同じ。
80             "
90             "
100
110 SRQ 処理ルーチン
120 SRQ の受信を禁止します。
130 シリアルポールをします。
140 タイマーです。
150 デバイス・クリアをします。
160 エラー・メッセージを表示します。
170 再び SRQ の受信を許可します。
180 50行へ戻り次のコマンドを受け付けます。

```

プログラム (2.3) の実行例

① CH1 の設定状態

COMMAND?	<u>CHANNEL1 COUPLING?</u> ↵
省略形	<u>CH1 COU?</u> ↵
表示例	DC

② MODE の設定状態

COMMAND?	<u>MODE?</u> ↵
省略形	<u>MOD?</u> ↵
表示例	REAL

③ A 掃引の設定

COMMAND?	<u>ATIME?</u> ↵
省略形	<u>ATI?</u> ↵
表示例	10US

他のパネル面での操作も同様にしてコンピュータのキーボードで操作することができます。

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。

この方法で“WAVE IN”及び“WAVE OUT”以外のコマンドは全て行うことができます。

4) パネルのコントロール及び設定値の読み出しが行えるプログラム例

この項ではプログラム (2.3) を改良して、設定も行えるようにした例を示します。

プログラム (2.4)

```
10 DIM Command$ [100], Dat$ [100]
20 ABORT 7
30 REMOTE 7
40 ASSIGN @Com to 702
41 ON INTR 7 GOTO Srq__rou
42 ENABLE INTR 7;2
50 INPUT "COMMAND ? ", Command$
60 OUTPUT @Com;Command$
```



```

61 WAIT .5
62 IF Command$ [LEN(Command$)] <> "?" THEN 50
70 ENTER @Com;Dat$
80 PRINT Dat$
90 GOTO 50
100 !
110 Srq__rou: !
120         DISABLE INTR 7
130         Stb=SPOLL(@Com)
140         WAIT .5
150         CLEAR @Com
160         PRINT "SRQ / GP-IB ERROR"
170         ENABLE INTR 7;2
180         GOTO 50
190 END

```

(解 説)

```

10 プログラム (2.3) と同じ。
20         "
30         "
40         "
41         "
42         "
50         "
60         "
61
62 設定値などの読み出しを要求するコマンドでない場合は、50行へ戻って
   次のコマンドを待ちます。
70 プログラム (2.3) と同じ。
80         "
90         "
100
110 SRQ 処理ルーチン。
120 プログラム (2.3) と同じ。
130         "
140         "
150         "
160         "
170         "
180         "

```

5) カーソルのコントロール及び測定値の読み出し例

この項ではプログラム (2.4) によりカーソルのコントロール及び測定値の読み出し例を示します。

① CURSOR MODE の設定

COMMAND? CURSOR MODE VOLT↵
省略形 CUR MOD VOL↵

② CURSOR DELTA の設定

COMMAND? CURSOR DELTA 50↵
省略形 CUR DEL 50↵

<注意> リモート時でもカーソルは、リード・アウト・コントロールつまみにより調整することができます。

③ カーソルデータの読み取り

カーソルをリード・アウト・コントロールつまみにより移動し、カーソル間の値を読み取ります。

COMMAND? CURSOR DATA?↵
省略形 CUR DAT?↵
表示例 12.34 E-3

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。
↵は、ENTER キーを押します。

6) DVM とカウンタのコントロール及び測定値の読み取り例

この項ではプログラム (2.4) により、DVM とカウンタのコントロール及び測定値の読み取り例を示します。

又、GP-IB によるリモート状態では DVM とカウンタは別々に ON/OFF することができます。

① DVM MODE の設定

COMMAND? DVM MODE AC↵
省略形 DVM MOD AC↵

② DVM データの読み取り

COMMAND?	<u>DVM DATA ? ↓</u>
省略形	<u>DVM DAT ? ↓</u>
表示例	12.34 E-3

③ カウンタのコントロール (ON/OFF)

COMMAND?	<u>COUNTER ON ↓</u>
省略形	<u>COU ON ↓</u>

④ カウンタデータの読み取り

COMMAND?	<u>COUNTER DATA ? ↓</u>
省略形	<u>COU DAT ? ↓</u>
表示例	12.34 E-6

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。
↓は、ENTER キーを押します。

7) SRQ 及びステータスバイトによる測定データの読み取り例

DVM とカウンタの測定データの読み取りを SRQ 又はステータスバイトのポーリングによって行うプログラム例を示します。

ステータスバイトの DVM、カウンタの bit は各測定データを読み出すことによってクリアされます。デバイスクリアによるステータスバイトのクリアは必要ありません。

① ポーリングによる方法

任意にシリアルポールを実行し、ステータスバイトの内容から DVM、カウンタの測定終了を判断し、データの読み取りを行います。

プログラム (2.10)

```
100  ASSIGN @Com TO 702
110  ABORT 7
120  Start:!  
130      OUTPUT @Com;"COU ON"  
140      OUTPUT @Com;"DVM ON"  
150      OUTPUT @Com;"SRQ OFF"
```

```

160 Mes_lop:!
170     REPEAT
180         Int_dat=SPOLL(@Com)
190         PRINT "--- SENCE DATA = ";Int_dat
200     UNTIL BINAND(Int_dat,12)
210     !-----
220         IF BINAND(Int_dat,4) THEN
230             OUTPUT @Com;"COUNTER DATA?"
240             ENTER @Com;Cntr$
250             PRINT TAB(25);"COUNTER = ";Cntr$
260         END IF
270         IF BINAND(Int_dat,8) THEN
280             OUTPUT @Com;"DVM DATA?"
290             ENTER @Com;Dvm$
300             PRINT TAB(25);" DVM = ";Dvm$
310         END IF
320     !
330         WAIT .5
340     GOTO Mes_lop
350     !-----
360     END

```

(解説)

- 100 属性を割り当てます。
- 110 インターフェースを初期化します。
- 130 カウンターを ON します。
- 140 DVM を ON します。
- 150 SRQ を出さないようにします。
- 180 シリアルボールを行い、ステータスバイトを読み込みます。
- 190 ステータスバイトを表示します。(画面で見て確認するため)
- 200 ステータスバイトの bit2 か bit3 が共に“0”だったら、170へもどる。
- 220~260 ステータスバイトの bit2 が“1”だったら、カウンタのデータを読み込んで表示します。
- 270~310 ステータスバイトの bit3 が“1”だったら、DVM のデータを読み込んで表示します。
- 330 画面を見やすくするため 0.5秒 待ちます。
- 340 繰り返します。

② SRQ による方法

DVM、カウンタを ON し測定終了による SRQ を ON します。

SRQ が入ったらステータスバイトをチェックしデータの読み取りを行います。

プログラム (2.11)

```
100  ASSIGN @Com TO 702
110  ABORT 7
120  ON INTR 7 GOSUB Int_srq
130  ENABLE INTR 7;2
140  Start:  !
150          OUTPUT @Com;"COU ON"
160          OUTPUT @Com;"DVM ON"
170          OUTPUT @Com;"SRQ MEASURE ON"
180          OUTPUT @Com;"SRQ ON"
190  Mes_lop: !
200          PRINT "WAIT SRQ"
210          GOTO Mes_lop
220  !-----
230  Int_srq: !
240          Int_dat = SPOLL(@Com)
250          PRINT "---- INT ----"
260          IF BINAND(Int_dat, 4) THEN
270              OUTPUT @Com;"COUNTER DATA?"
280              ENTER @Com;Cntr$
290              PRINT TAB(25);"COUNTER = ";Cntr$
300          END IF
310          IF BINAND(Int_dat, 8) THEN
320              OUTPUT @Com;"Dvm DATA?"
330              ENTER @Com;Dvm$
340              PRINT TAB(25);" DVM = ";Dvm$
350          END IF
360          ENABLE INTR 7;2
370          RETURN
380  !-----
390  END
```

(解説)

100 属性を割り当てます。

110 インターフェースを初期化します。

- 120 SRQ が発生した時の処理ルーチンの指定をします。
- 130 SRQ の受信を許可します。
- 150 カウンタを ON します。
- 160 DVM を ON します。
- 170 カウンタ、DVM の測定終了による SRQ 出力動作を ON します。
- 180 SRQ 出力を許可します。
- 190~210 "WAIT SRQ" メッセージ出力を繰り返します。(SRQ を待つ)
- 230 SRQ 処理ルーチン
- 240 シリアルポールを実行します。
- 250 "--- INT ---" 表示します。
- 260~300 ステータスバイトの bit2 が"1"だったら、カウンターの測定データを読み込んで表示します。
- 310~350 ステータスバイトの bit3 が"1"だったら、DVM の測定データを読み込んで表示します。
- 360 SRQ の受信を許可します。

8) ストレージされた波形データの転送

この項では、ストレージ・モードで取り込んだ波形データをコンピュータ等に転送するプログラム例を示します。プログラム (2.1) ~ (2.4) は、ここでは使えませんが個々にサンプル・プログラムを示します。

① 本器からモデル 9826 へ転送する例 (バイナリ・データ)

プログラム (2.5)

```

10 ABORT 7
20 REMOTE 7
30 ASSIGN @Com TO 702
40 INTEGER Wavdat (1023)
50 OUTPUT @Com;"MOD STO"
60 OUTPUT @Com;"PAU ON"
70 OUTPUT @Com;"WAV COD BIN"
80 OUTPUT @Com;" WAV OUT CH1"
90 ENTER @Com USING "%, B";Wavdat (*)
100 END

```

(解説)

- 10 インターフェースを初期化します。
- 20 REN を true にします。

- 30 属性を割り当てます。
- 40 配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
- 50 ストレージ・モードにします。
- 60 ポーズを ON し、波形転送が出来るようにします。
- 70 波形データのコードをバイナリに指定します。
- 80 CH1 の波形出力を要求します。
- 90 転送された 1 データを配列変数 Wavdat へ順番に入れます。

*補 足 ブロック転送について

このプログラム例で波形データの一部を転送する場合には、“WAVE START” と “WAVE END” コマンドを使用して全アドレスを 8 個のブロックに分けて、ブロック毎に送る事ができます。

この場合のブロックとデータアドレスの関係は次のようになっています。

ブロック	0	.....	アドレス	0 ~ 127
"	1	.....	"	128 ~ 255
"	2	.....	"	256 ~ 383
"	3	.....	"	384 ~ 511
"	4	.....	"	512 ~ 639
"	5	.....	"	640 ~ 767
"	6	.....	"	768 ~ 895
"	7	.....	"	896 ~ 1023

[例] ブロック 0 のみを読み出す場合

```
71 OUTPUT @Com;"WAV STA 0"
72 OUTPUT @Com;"WAV END 0"
```

この場合、データ数は 128 で 40 行の Wavdat (1023) は Wavdat (127) となります。

② モデル9826 から本器へ転送するコマンド (バイナリ)

- プログラム (2.5) を実行し、Wavdat (*) にはすでに波形データが入っているものとします。

プログラム (2.6)

```
100 OUTPUT @Com;"MOD STO"  
110 OUTPUT @Com;"REF1 ON"  
120 OUTPUT @Com;"PAU ON"  
130 OUTPUT @Com;"WAV COD BIN"  
140 OUTPUT @Com;"WAV IN REF1"  
150 OUTPUT @Com USING "B";Wavdat(*) END  
160 END
```

(解説)

- 100 ストレージ・モードにします。
- 110 リファレンス1を ON します。
- 120 ポーズを ON し、波形転送が出来るようにします。
- 130 波形データのコードをバイナリに指定します。
- 140 リファレンス1へ波形入力を指定します。
- 150 配列変数 Wavdat (*) から順番に1データ転送します。

この場合も ① と同様に "WAVE START" 及び "WAVE END" により波形データを区切ることができます。

波形転送を実行した後、次のコマンド (例えばポーズを OFF) を実行する際は、数mS の休み期間を設定して下さい。

9) ステップ・コントロール

この項では、本器内部のステップ・メモリ(0 ~ 99)を利用して、パネルの設定を行なうプログラム例を示します。

この機能を利用することにより、わずらわしいプログラムを組まずに、100種類パネル設定を変えられるプログラマブル・コントロールが行なえます。

① ステップ・メモリにパネル設定を記憶する場合

プログラム (2.7)


```

10 ABORT 7
20 ASSIGN @Com TO 702
30 Stepno=0
40 LOCAL 7
50 PRINT "STEP No = " , Stepno
60 INPUT "PANNEL SET & HIT ENTER" , A$
70 Command$ ="STE "&VAL$(Stepno9&" WRI"
80 REMOTE 7
90 OUTPUT @Com;Command$
100 IF Stepno<99 THEN Stepno=Stepno+1
110 WAIT 1
120 GOTO 40
130 END

```

(解 説)

- 10 インターフェースを初期化します。
- 20 属性を割り当てます。
- 30 ステップ・ナンバーを初期化します。
- 40 ローカル状態にします。
- 50 ステップ・ナンバーを表示します。
- 60 パネルの設定をして ENTER キーが押されるのを待ちます。
- 70 コマンドを組み合わせます。
- 80 REN を true にします。
- 90 ステップ・メモリにパネル設定を記憶します。
- 100 ステップを1つ上げます。
- 110 タイマーです。
- 120 40行へ戻り再び設定します。

<注 意>

ローカル状態では垂直ポジション、水平ポジション、トリガ・レベル、ホールド・オフおよびトレース・セパレーションのつまみを調整してもステップ・メモリに記憶することはできません。

記憶させる場合には、リモート状態で各ポジションなどをコントロールし、そのままローカル状態に戻さずにステップ・コマンドを実行してください。

- ② ステップ・メモリから、パネル設定を読み出す場合

プログラム (2.8)

```

10 ABORT 7
20 REMOTE 7
30 ASSIGN @Com TO 702
40 INPUT "STEP No = ", Stepno
50 IF Stepno<0 OR Stepno>99 THEN 40
60 Command$ ="STE " & VAL$(Stepno)
70 OUTPUT @Com;Command$
80 GOTGO 40
90 END

```

(解 説)

```

10 インターフェースを初期化しします。
20 REN を true にします。
30 属性を割り当てます。
40 ステップ・ナンバーを入力します。
50 ステップ・ナンバーのチェックをします。
60 コマンドを組み合わせます。
70 ステップ・メモリからパネル設定を読み出します。
80 40行へ戻り再び入力待ちとなります。

```

10) SRQ 処理例

本器をストレージ・モードでシングル・トリガ待機状態にして置きますとトリガされた時からメモリに波形が記録されます。全アドレスの記録が終わりますとSRQを送信しますので、これを受信すれば波形の取り込み終了が判ります。受信プログラム例を下記に示します。

プログラム (2.9)

```

10 ABORT 7
20 REMOTE 7
30 ASSINGN @Com TO 702
40 ON INTR 7 GOTO Acq__end
50 OUTPUT @Com;"MOD STO"
60 OUTPUT @Com;"PAU OFF"
70 OUTPUT @Com;"ATR MOD SIN"
80 ENABLE INTR 7;2
90 GOTO 90
100 !

```

```
110 Acq__end: !
120          DISABLE INTR 7
130          Stb= SPOLL(@Com)
140          PRINT "ACQUISITION END !"
150          WAIT 1
160          GOTO 70
170 END
```

(解説)

```
10 インター・フェースを初期化します。
20 REN を true にします。
30 属性を割り当てます。
40 SRQ が発生した時の処理ルーチンの指定を行いません。
50 ストレージ・モードにします。
60 ポーズを解除します。
70 トリガ・モードをシングルにし、トリガ待機状態にします。
80 SRQ の受信を許可します。
90 SRQ の発信を待ちます。
100
110 SRQ 処理ルーチン。
120   SRQ の受信を禁止します。
130   シリアル・ポールをします。
140   タイマーです。
150   取り込み終了メッセージを表示します。
160   70行へ戻り、再びトリガ待機状態にします。
```

7. イニシャルモードセットと自己診断機能

7.1 イニシャルモードセット

このオシロスコープは、マイクロプロセッサにより、全ての機能を制御しています。従って外来ノイズ等による誤動作に対し十分配慮しておりますが、万一 CPU が異常動作を起こし、操作が不能になった場合はイニシャルモードセットを行なうことで正常動作に戻すことができます。

イニシャルモードセットを行なうには、COM7101A, COM7061A 形の場合は、2ndファンクションキー ④ を押しながら SUB CURSOR SW ③ を押します。

COM7100AGP, COM7060AGP 形の場合は、INTENつまみ② を一旦押して手を離し、管面が BEAM FIND 状態になっている間に、SUB CURSOR SW ③ を押します。

イニシャルモードセットが完了すると、本機は下記の状態にセットされます。

COUPLING	DC
VERT MODE	CH1, CH2, ALT, BW ON
CH1, CH2 VOLT/DIV	0.5V/DIV CH3, CH4 0.5V/DIV
TIME/DIV	10 μ S/DIV
HORIZ MODE	A
SWEEP MODE	AUTO
TRIG SOURCE	V-MODE CH1
TRIG LEVEL	AUTO
TRIG CPLG	AC
TRIG SLOPE	“+”
CURSOR	ΔT (50 μ S)
MODE	REAL (COM7101A, COM7061Aのみ)

イニシャルモードセットを行なっても異常状態になるときは、一旦電源を切り、数秒間後、再び電源を投入してイニシャルモードセットを行なってください。以上の動作を繰り返しても正常に戻らない場合は、使用状況等を点検された上、お買い上げ元または当社までお問い合わせください。

7.2 自己診断機能

このオシロスコープは、電源投入時に自動的に行なう自己診断と、2ndファンクションキー操作による自己診断の2種類の自己診断機能を有しています。

電源投入時は、パネル設定及び内部回路校正値を記憶しているメモリのチェックを行ない、異常が検出された場合は自動的に自己校正(8.1参照)を行ない、正常な値に訂正します。このとき、自己校正が終了すると、パネル設定はイニシャルモー

ドセットと同じ設定になり、管面中央に“INIT SYS DATA”の表示がなされます。この表示は INTEN つまみ ② を2度押すと消えます。

上記以外のメモリのチェックは、2ndファンクションキー ④ を押しながらリードアウトコントロールつまみ ③ を押すことにより行なえます。

COM7100AGP, COM7060AGP 形では、イニシャルモードセットと同様に INTEN つまみ ② が2ndファンクションキーとして動作します。このとき管面表示は図7-1のようになり、約3秒間で消えます。

※SUB CPU および GPIB は 7101A, 7061Aのみ表示

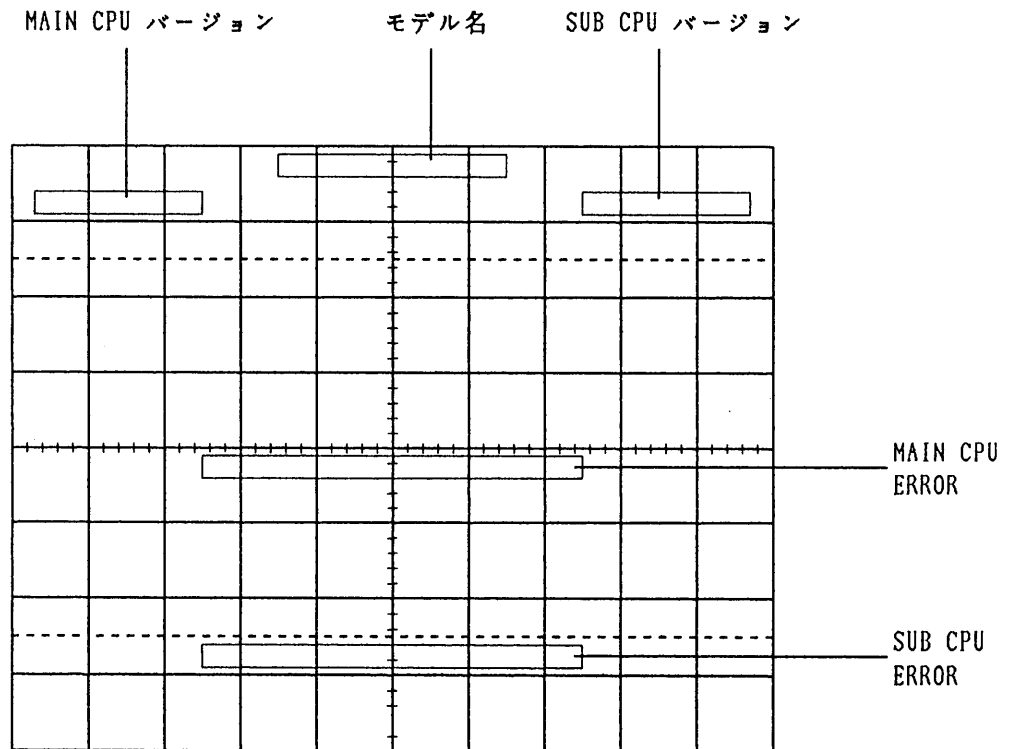


図7-1 自己診断管面表示

自己診断を行ない下記のエラーが表示され、繰り返し自己診断を行なっても同じエラーが表示されるとき、および電源投入時の自己校正が頻頻に行なわれるときは使用状況等を点検された上、お買い上げ元、または当社までお問い合わせください。

- RAM ERR
- CHR RAM ERR
- SEQ RAM ERR
- LED RAM ERR
- ROM CHECK SUM ERR

8. 保守・校正

8.1 自己校正

自己校正は、マイクロプロセッサによりオシロスコープの基本特性である、垂直軸 DC オフセット、感度、時間軸誤差等を自動的に校正する機能です。これにより従来専用校正器と専門技術を必要としていたメンテナンスを短時間で容易に行なうことができます。

自己校正を行なうには、COM7101A, COM7061A 形の場合は 2nd ファンクションキー ④ を押しながら DVM SW ③ を押します。COM7100AGP, COM7060AGP 形の場合は、INTEN つまみ ② を一旦押して手を離し、管面が BEAM FIND 状態になっている間に DVM SW ③ を押します。

自己校正中は、管面上部に“SELF CAL”と校正内容が表示されます。校正時間は、COM7100AGP, COM7060AGP 形で約40～50秒。COM7101A, COM7061A 形では2分～5分です。

自己校正により校正される項目は下記のものであります。

- ・CH1 およびCH2 の DC オフセット、ポジションセンタ、感度
- ・A SWEEP 及びB SWEEP の誤差、スタートポジション
- ・DELAY TIME COMPARATOR オフセット
- ・DVM のオフセット、感度
- ・ストレージ系調整

自己校正による校正範囲を越えた場合、“SELF CAL ERR”が表示されます。再度行なってエラーが出る場合は、お買い上げ元、または当社までお問い合わせください。

自己校正は、機器内の温度が安定した後（POWER ONから1時間以上、周囲温度25℃）に行なってください。そうでないときは自己校正によって、誤差を大きくすることがあります。

電源投入時の自己診断によって自動的に自己校正が行なわれた場合も、1時間以上経過した後に再度自己校正を行なわれることをお勧めします。

8.2 点検及び校正

本機は自己校正機能によりメンテナンスを容易にしていますが、長期間にわたって高い信頼性を維持するためには点検および内部回路の校正が必要です。

この作業には専用の校正器と専門知識を必要とし、セット内には高電圧部があるので感電するとたいへん危険です。従いまして校正は、お買い上げ元、または当社各営業所あるいは本社サービス部門へご依頼されることをお勧めします。

8.3 校正手順

本機を校正する場合は下記の手順に従って行なってください。

なお以下の項目には高周波特性の調整およびストレージ部の調整は除いてあります。指定された調整器以外は動かさないでください。

(1) ケースの開け方

下図のように、背面のコード巻き兼足の部分の4本のビスを取り、背面パネルをはずします。正面パネルをもち、本体をケースから引き出します。

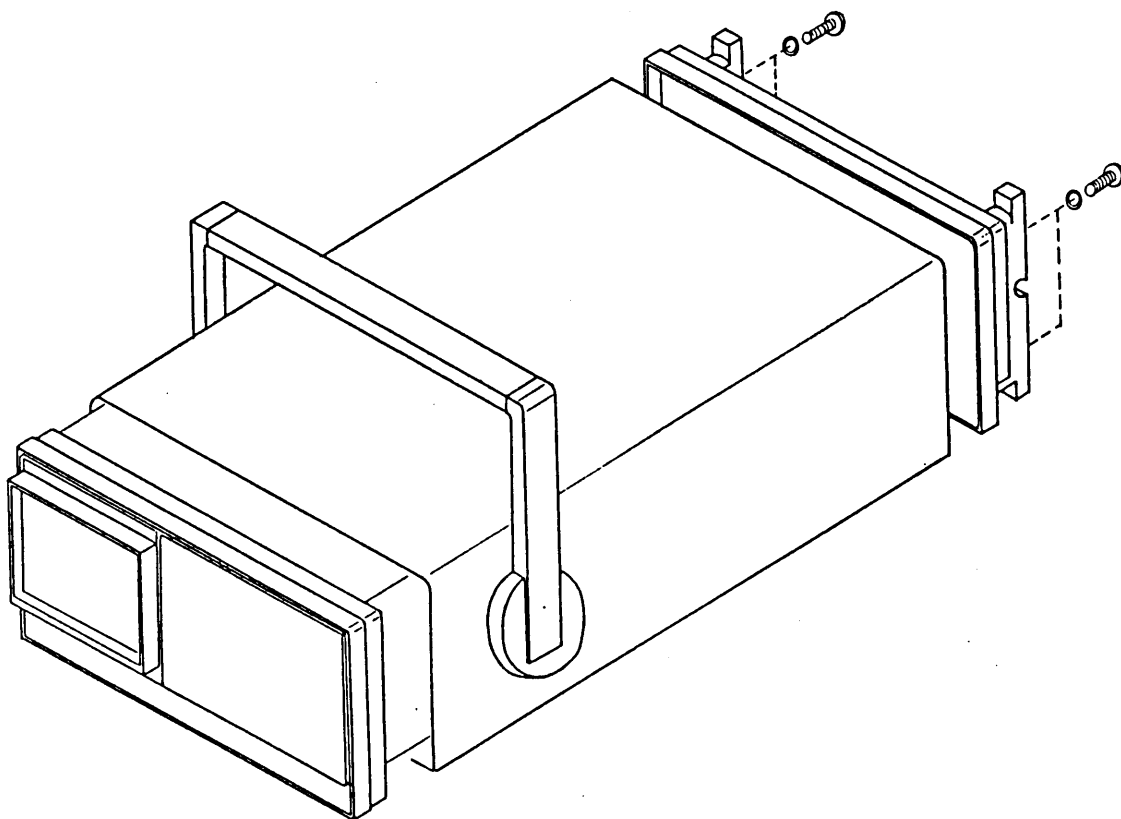


図8-1 ケースの開け方

(2) 電源電圧のチェックと調整

本器の校正を行なう場合、初めに電源電圧のチェックを行ないます。各電圧が範囲外の時は、+12V 電源を調整し、再度チェックを行ない各電圧が範囲内であることを確認して下さい。

電 源	電 圧 範 囲
+140V	+135 ~ +145V
+ 70V	+69 ~ +72V
+ 12V	+11.90~ +12.10V
+ 5V(A)	+ 4.9 ~ + 5.2V
+ 5V(D)	+ 4.9 ~ + 5.3V
- 12V	-11.90~ -12.10V
-2200V	-2150 ~ -2250V

下図にチェック箇所と調整ヶ所を示します。(−2200V は A 6 基板)

〈注意〉 この調整を行なうと、垂直軸感度、掃引時間等が大きく変化する要因となるため、自己校正および次項の校正を必ず行なってください。

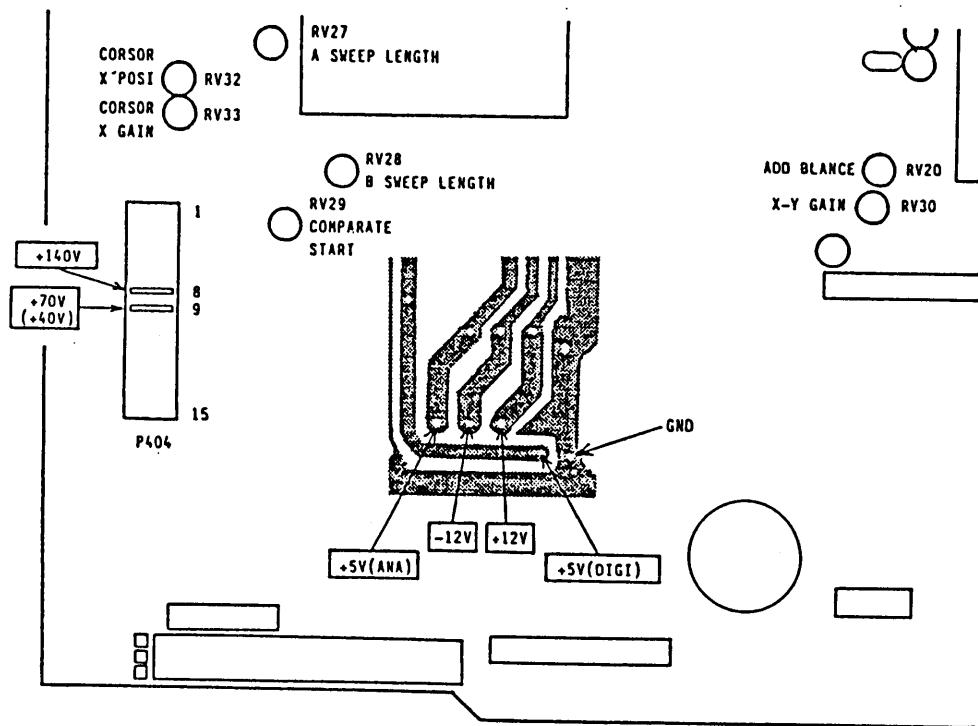


図 8 - 2 電源電圧チェック箇所 A 4 基板

(3) Vref 30mV の調整

自己校正の基準電圧の調整です。

A 4 基板 R 3 の両端電圧が 30.01~29.99mV になる様 A 4 基板 RV1 を調整します。

(4) CRT 系の調整

○ GEOMETRY

CRTのパターン歪が最良になる様に A 6 基板 RV4 を調整します。

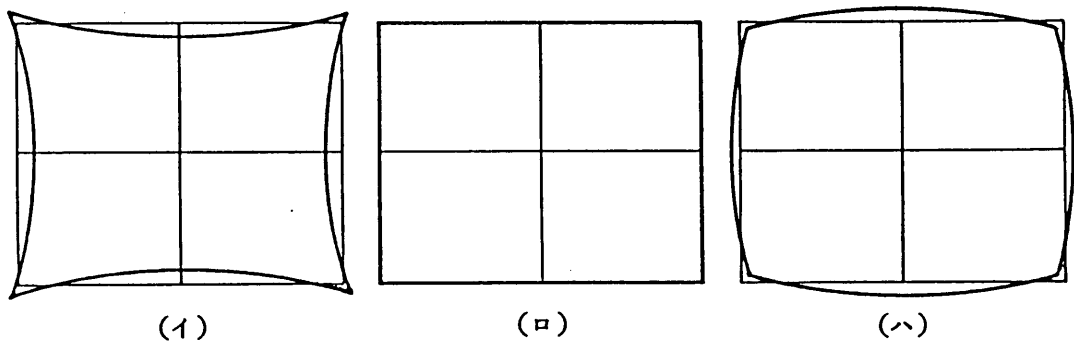


図 8 - 3 パターン歪

○ ASTIG HALATION

管面中央にスポット(X-Yにて)を、周辺にリードアウトを出し、FOCUS ツマミと ASTIG(A 6 基板 RV5) を調整しスポットを、FOCUS つまみと HALATION (A 6 基板 RV6) を調整し、リードアウトをベストフォーカスになる様調整します。

○ SUB FOCUS

FOCUS つまみを中央(12時)にした時 ベストフォーカスになる様 A 6 基板 RV3 を調整します。

○ SUB INTEN

スポット(X-Y)にて INTEN つまみ位置 10時でスポットが消える様 A 6 基板 RV2 を調整します。

(5) 垂直軸(Y) GAIN の調整

自己校正した値と CRT の Y 感度を合わせる調整です。

CH1の感度を 10mV/DIV にセットし、50mV の校正信号を入力し A 5 基板 RV3 で管面中央 5 DIV になる様に調整します。

(6) 水平軸(X) GAIN の調整

自己校正した値と CRT の X 感度を合わせる調整です。

掃引レンジ、1 ms/DIV に 1 ms のタイムマーカ信号を入力し、1 本目と 9 本目のマーカが目盛りに合う様に A 5 基板 RV7 を調整します。

(7) カーソル X, Y の GAIN と POSITION 調整

ΔV カーソルを上下いっぱいにして管面 8 DIV になる様に A 4 基板 RV21 を又、この時の POSITION が中央になる様に A4 基板 RV22 を調整します。

ΔT カーソルを左右いっぱいにして管面 10DIV になる様に A 4 基板 RV33 を又、この時の POSITION が中央になる様に A 4 基板 RV32 を調整します。

(8) ADD BAL の調整

CH1, CH2 の輝線を管面中央に合わせ ADD にした時輝線が中央になる様に A 4 基板 RV20 を調整します。

(9) TRIG LEVEL CENTER

50kHz 正弦波を入力し、TRIG AUTO の時の書き出しが中央になる様 A 4 基板 RV25 (A TRIG) 及び RV26 (B TRIG) を調整します。

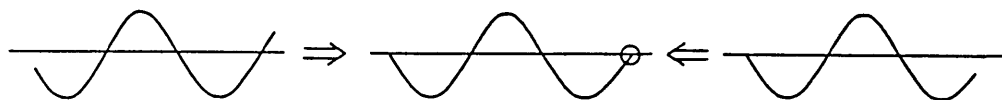


図 8 - 4 TRIG LEVEL CENTER

(10) TRIG DC OFFSET

各チャンネルに 50kHz の正弦波を入力し、TRIG LEVEL つまみで書き出しを中央に合わせ、TRIG COUPLING を AC \rightarrow DC に切り換えた時書き出し点が変わらない様に各チャンネルの TRIG DC OFFSET を調整します。

CH 1	A 4 基板 RV 6
CH 2	" RV 8
CH 3	" RV10
CH 4	" RV12

894127A

(11) CH 3 GAIN と POSITION 調整

CH 3 の感度を $0.1\text{V}/\text{DIV}$ にセットし、 0.5V の校正信号を入力し、A 4 基板 RV16 で管面 5 DIV になる様に調整します。

次に INPUT COUPLING スイッチを GND にし、CH 3 POSITION つまみを 12時にセットした時、輝線が中央になる様に A 4 基板 RV14 を調整します。

(12) CH 4 GAIN と POSITION 調整

CH 3 と同様にして GAIN を A 4 基板 RV17 により、POSITION を A 4 基板 RV15 で調整します。

(13) X - Y GAIN と CENTER 調整

CH 1 の感度を $10\text{mV}/\text{DIV}$ にセットし、 50mV の校正信号を入力し X - Y 動作にした時 A 4 基板 RV31 で管面 5 DIV になる様に調整します。

次に INPUT COUPLING スイッチを GND にし、CH 1 POSITION つまみを 12時にセットした時輝点が管面の中央になる様に A 4 基板 RV30 を調整します。

(14) CH 1 SIG OUT OFFSET 調整

CH 1 SIG OUT を 50Ω 終端せずに CH 2 入力に接続します。

CH 2 の感度を $10\text{mV}/\text{DIV}$ にセットし INPUT COUPLING を GND \rightarrow DC にした時に輝線が移動しない様に A 4 基板 RV18 を調整します。

(15) COMP START 調整

掃引時間を $1\text{ms}/\text{DIV}$ にセットし、タイムマーカ信号を使い水平軸(X)GAIN が校正されていることを確認します。

次に A 掃引を $1\text{ms}/\text{DIV}$, B 掃引を $10\mu\text{s}$ にセットし、リードアウトを ΔT 、 $8,000\text{ms}$ に合わせ DISPLAY A モードを ALT にします。

入力を GND にしこの時のスポットの間隔が管面 8 DIV になる様に A 4 基板 RV29 を調整後再び自己校正を行ないます。

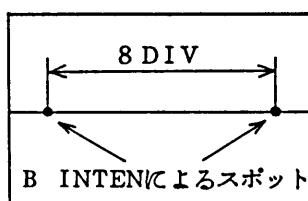


図 8 - 5 COMP START

(16) SWEEP LENGTH 調整

掃引時間を 1 ms/DIV にセットした時の掃引長が 10.5~11.5 になる様に A 4 基板 RV27(A SWEEP) 及び RV28(B SWEEP) を調整します。

(17) 水平軸 ×10 MAG GAIN 調整

掃引時間を 1 ms/DIV. ×10 MAG にセットし、0.1ms タイムマーカ信号を入力し、1 本目と 9 本目のマーカが目盛りに合う様に A 4 基板 RV34 を調整します。

(18) 5 ns, 2 ns COMPEN

掃引時間 50ns, 20ns/DIV ×10 MAG, 即ち 5 ns, 2 ns/DIV レンジでは、50MHz, 100MHz 正弦波を入力し、A 5 基板 RV 8, CV 5 によってリニアリティ及び掃引時間誤差を調整します。

(19) ATT COMPEN 入力容量調整, 1 mV COMPEN

10kHz 方形波を各チャンネルに入力し、方形波の立上り部が平坦になる様に各 ATT COMPEN 及び 1 mV COMPEN(CH 1, CH 2)を調整します。

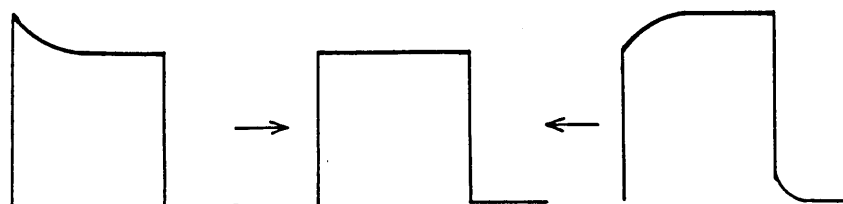


図 8 - 6
ATT COMPEN

	ATT COMPEN 及び入力容量調整箇所	
CH 1, CH 2	1 / 10 ATT(0.1 V / DIV)	1 / 100 ATT(1 V / DIV)
CH 3, CH 4	1 / 5 ATT(0.5 V / DIV)	

次に容量計を使い、各チャンネルの ATT 入力容量を基準レンジ(1 / 1 ATT) の容量と一致するように調整します。

(20) DVM COMPEN

CH 1 の感度を 10mV/DIV にセットし、約 50mVp-p 1 MHz を方形波を入力し別のオシロスコープで U21 PIN No. 16 を観測します。

観測方形波の立上り部が平坦になる様に A 4 基板 RV19 を調整します。

(21) 校正電圧(CAL)の調整

正面パネルの校正電圧出力端子(CAL)の出力電圧が $0.5\text{V p-p} \pm 2\%$ になるようにA8基板のRV1を調整します。

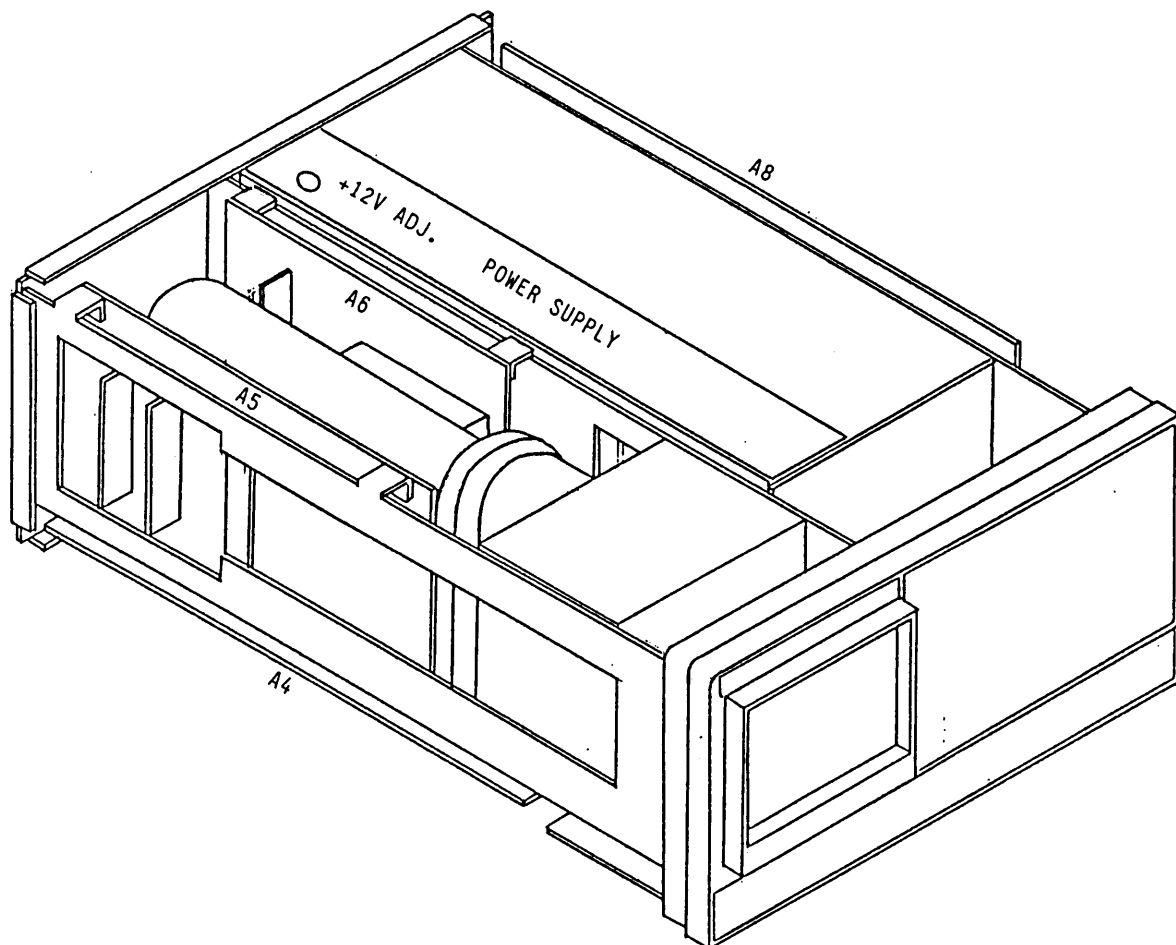


図8-7 基板配置図

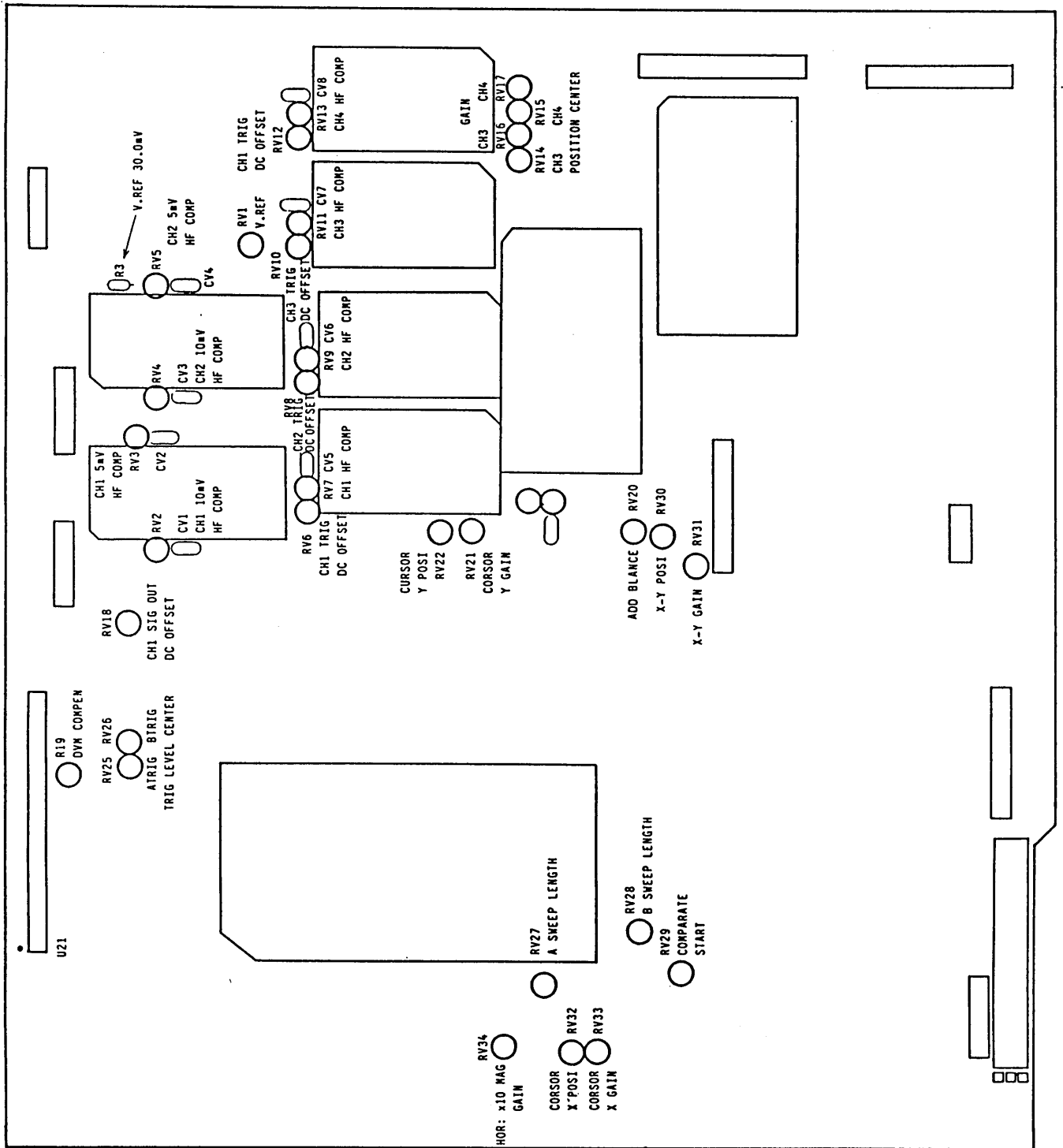


图 8-8 A4 基板调整箇所

894131A

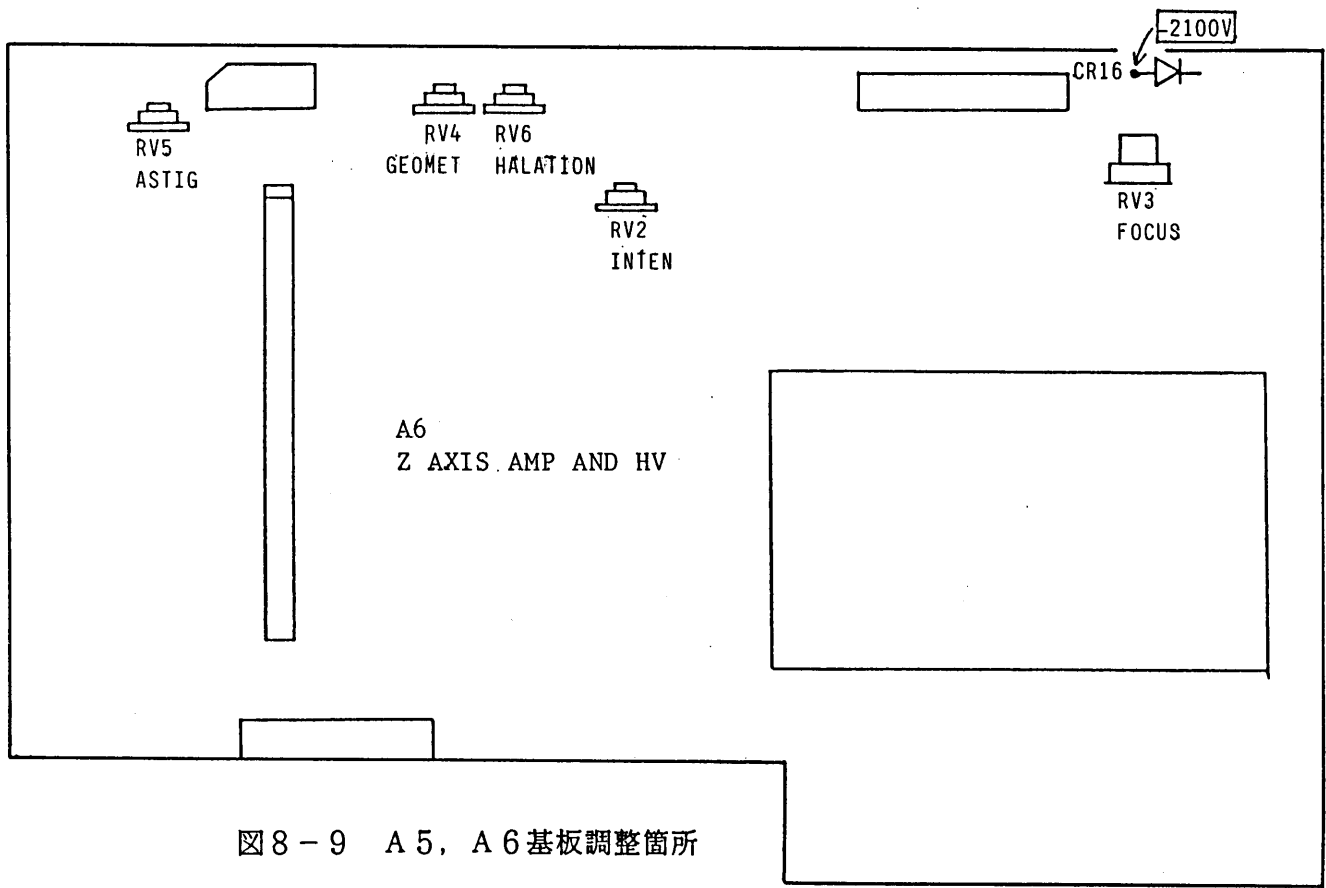
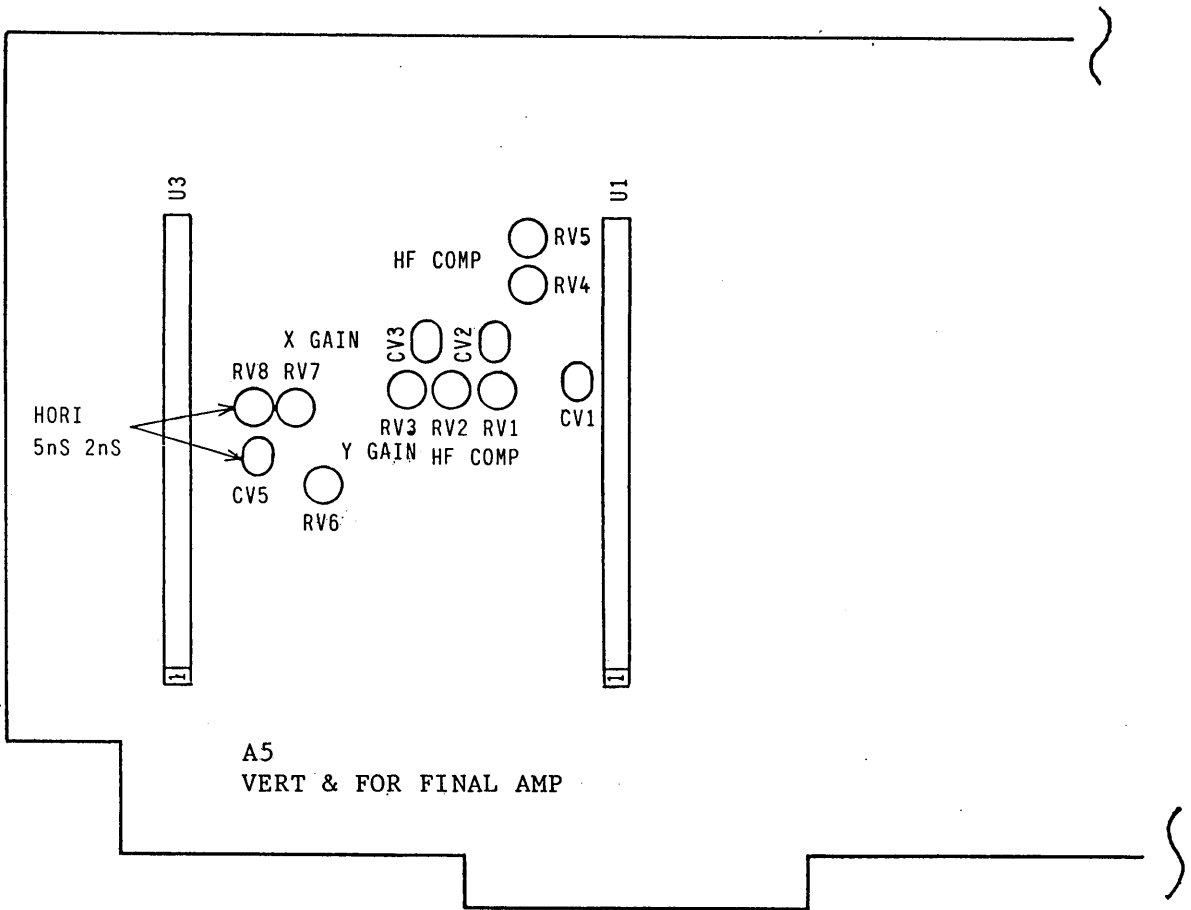


图 8-9 A5, A6 基板调整箇所

894132A

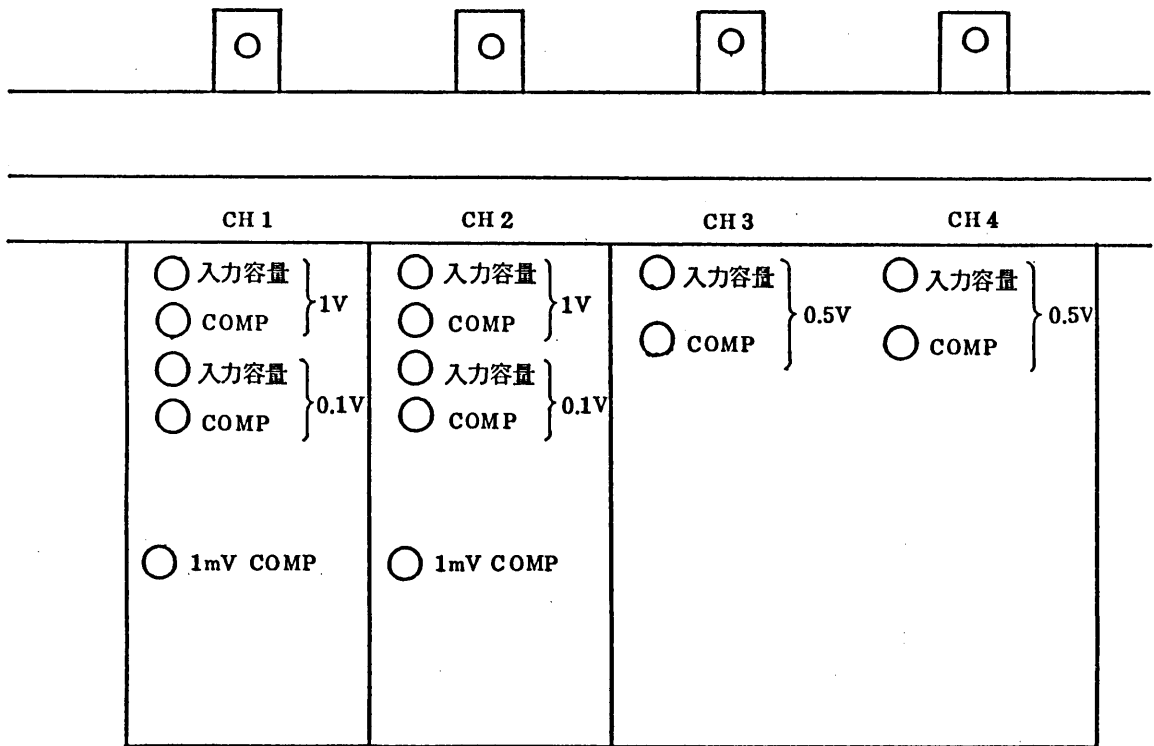


図 8 - 10 ATT調整箇所