

オシロスコープ

品番 VP-5514A

安全についてのご注意

計測器を操作される方を安全に保護するため、また計測器が周辺に損傷を与えることのないように、本器には安全保護を考慮した設計・試験が行われ、安全な状態で出荷されております。

安全にご使用いただくため、そして計測器を安全な状態に保つためには、下記の警告・注意記号の意味をご理解いただき、各注意事項をお守りくださるようお願いいたします。

電源投入の前に

供給主電源電圧が本器の定格に適合するか、また本器には正しいヒューズが装着されているかをご確認ください。

保護接地端子

保護接地端子は必ず大地に接地しなくてはなりません。本器の保護接地端子は3ピン電源コードの接地ピンです。本器の電源プラグは必ず、保護接地コンタクトを持った3ピンコンセントに挿入してください。

安全関係の記号



取扱説明書参照安全警告記号

安全を確保するために取扱説明書を参照していただく必要がある場合、計測器にはこの記号が表示されています。参照部分は説明書の目次に示してあります。



高圧危険記号

触れると危険な1kV以上の電圧を持っている場合に示されています。



保護接地端子記号

警告事項

取扱説明書の本文の中で安全に関する注意事項を述べる場合にこの記号を用いています。

注意事項

取扱説明書の本文の中で、計測器の故障を防ぐための注意を述べる場合にこの記号を用いています。

保護接地

保護接地コンタクトを持たないテーブルタップなどを用いると保護接地の効果が失われて安全が保たれなくなります。2ピンコンセントしか利用できない場合には、付属品の接地アダプタをコンセントに挿入し、接地アダプタの接地リードを確実に接地してから本器の3ピンプラグをこの接地アダプタに挿入してください。

供給電源電圧を変える目的でオートトランスを介して本器に主電源を供給する場合には、オートトランスの共通端子が電源の中性点（接地された極）に接続されていることをご確認ください。

輸送・保管中の損傷

過度の振動や衝撃を受けて破損したときなど保護の働きが失われているおそれのある場合には、動作させないでおき、またあやまって動作させることのないようにしておき、ただちに当社サービス・ステーションにご連絡ください。

主電源のヒューズ

ヒューズは必ずこの説明書の「設置」の項に規定したものをご使用ください。

主電源電圧



本器の主電源適合電圧は、この説明書の「設置」の項に記載したとおりです。必ずその規定範囲内でご使用ください。

外面カバーのとり外し

安全上問題となる部分は遮蔽されていますが、外面のカバーをとり外すと危険な部分も現れます。本器の外面カバーはとり外さないでください。

ただし、特に機器の内部の操作が必要となる場合には警告事項として安全上の注意をした上で操作していただくように説明しますが、この操作は危険をよく承知されている熟練されたサービス技術者の方に限り実行していただくようお願いいたします。

目 次

第1章 概 要	1-1
第2章 仕 様	2-1
第3章 設 置	3-1
3-1 主 電 源	3-1 
3-2 ヒューズ	3-1 
3-3 電源コード・プラグ, 保護接地	3-1
3-4 本体の設置	3-2
3-5 観測のための接続	3-2
第4章 操 作	4-1
4-1 概 要	4-1
4-2 使用上の共通事項	4-1
4-3 操作部の説明	4-2
4-4 垂直軸部の操作	4-10
4-5 水平軸部の操作	4-12
第5章 手 入 れ	5-1

第1章 概要

1-1 概説

VP-5514Aは小形軽量で操作容易なオシロスコープで、研究室用、生産工場の設備用としてだけでなく、フィールドサービス用としても広く使用されることを目的として開発されたものです。

観測管面は150mmの内部目盛りで、18kVの加速電圧により明るく鮮鋭な画像が得られます。

垂直軸は感度 $2\text{mV/div} \sim 5\text{V/div}$ 、 $\times 2$ 拡大により最高 1mV/div 、周波数帯域幅は 5mV/div 、100MHzです。そのほか3現象観測ができます。

トリガ回路はレベル操作を不要とする自動同期機能やTV信号の同期分離回路を含み、本器の垂直軸の全帯域にわたって安定な同期動作が得られます。

水平軸は $20\text{ns/div} \sim 0.5\text{s/div}$ に10倍の拡大で 2ns/div まで校正された主掃引を中心に、遅延掃引による拡大観測、単掃引、AB交互掃引による最大6トレース表示、X-Yスコープとしての動作などの機能を持っています。

1-2 説明の順序

この説明書では、第2章に本器の仕様を表にして示しています。使用に当たっての準備、設置方法は第3章に、各種の安全上の注意とともに説明されています。なお、安全についてはこの説明書の巻頭の「安全についてのご注意」を必ずお読みください。本器の操作方法は第4章に述べられています。第5章には本器を長期間にわたってご使用いただけるように、日常の手入れの方法、簡単な再調整の方法などを説明しています。

巻末には当社のサービス・ステーションの所在地を表記しています。

第 2 章 仕 様

2-1 垂 直 部

項 目	規 格		備 考				
感 度	2mV/div から 5V/div まで; 1, 2, 5 ステップ で 11 点, × 2 拡大器付き (拡大誤差 ± 5%) ※CH1, CH2, CH3 同時に拡大		+ 5℃ ~ + 40℃ ± 10% + 10℃ ~ + 35℃ ± 5%				
確 度	VARIABLE つまみを右へ回しきった位置で 5mV/div で校正した場合						
	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">+ 10℃ ~ + 35℃</td> <td style="padding: 5px;">+ 5℃ ~ + 40℃</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">± 2%</td> <td style="padding: 5px;">± 4%</td> </tr> </table>		+ 10℃ ~ + 35℃	+ 5℃ ~ + 40℃	± 2%	± 4%	
+ 10℃ ~ + 35℃	+ 5℃ ~ + 40℃						
± 2%	± 4%						
感度連続変化	感度指示値の 2.5 倍以上になり、各校正値間の 感度を得られる。 5V/div の位置では 12.5V/div (非校正) と なる。		非 校 正				
周波数特性および 立ち上がり時間 (tr) 2mV/div	標準プローブ付	プローブなし	信号源インピーダンス 25Ω 基準振幅 6 div で測定する。				
5mV/div ~ 5V/div	DC ~ 50 MHz (-3dB) tr ≤ 5 ns	DC ~ 50 MHz (-3dB) tr ≤ 5 ns					
× 2 拡大 (5mV/div で測定)	DC ~ 100 MHz (-3dB) tr ≤ 3.5 ns	DC ~ 100 MHz (-3dB) tr ≤ 3.5 ns					
CH1 SIG OUT	DC ~ 50 MHz (-3dB) tr ≤ 7 ns	DC ~ 50 MHz (-3dB) tr ≤ 7 ns					
	DC ~ 10 MHz (-3dB) tr ≤ 35 ns	DC ~ 10 MHz (-3dB) tr ≤ 35 ns					

項目	規格	備考
入力インピーダンス	1 MΩ ± 2 % 24 pF ± 3 pF	
最大入力電圧	400 V (DC + AC peak)	周波数 1 kHz 以下
入力結合方式	AC - GND - DC	
ACの低周波特性	ほぼ 4 Hz で - 3 dB	AC - GND - DC スイッチ の AC の位置。
ゲート電流による輝線移動	10 mV/div で 0.1 div 以下	
垂直動作様式	CH1 : チャネル 1 のみ CH2 : チャネル 2 のみ ALT : 2 現象 2 チャネル交互 (掃引で切り換え) CHOP : 2 現象 掃引に関係なく一定の くり返して切り換える。 ADD : CH1, CH2 の代数和 X-Y : X-Y 表示 (CH1 → X, CH2 → Y) TRIPLE: CH3 の波形が加わり 3 現象表 示となる。	TRIPLE 動作は CHOP また は ALT 時に有効。
CH3 感度	EXT : 500 mV/div	
周波数特性	EXT : DC ~ 70 MHz 以上 (-3 dB) ×2 : DC ~ 50 MHz 以上 (-3 dB)	
CH1, CH2 に対する遅延時間	EXT : 2.5 ns 以下	
帯域制限器	DC ~ 20 MHz (-3 dB) 以下となる。	
CHOP 切換周波数	500 kHz ± 40 %	
減衰器干渉	DC ~ 20 MHz で 5,000 : 1	
極性反転	CH2 の信号のみ反転できる。	

項 目	規 格		備 考	
信号遅延時間	約 20 ns 以上 垂直入力信号波形の立ち上がり部分がみえること。		方形波入力信号を印加する。	
垂直直線性	中央 2div の信号を上下の有効域いっぱいに動かして縦方向の伸び縮みが 0.15div 以下。		CRT の直線性も含む。	
輝線ドリフト		(標準値) 時間	15 分予熱後から測定を始める。 垂直拡大器は×1 とする。	
	2mV/div	1.5div/h 以下		(標準値) 温度 0.3div/℃以下
	5mV/div ~5V/div	0.5div/h 以下		0.1div/℃以下

2-2 同期関係 (A , B 同期回路部)

項 目	規 格		備 考
同期信号源	INT ; 管面信号または CH1, CH2 LINE ; 内部で接続された主電源周波数信号 EXT ; 外部同期信号 EXT÷10 ; 外部同期信号を 1/10 に分圧した もの		NORM は CH1, CH2 ボタンを同時に押す。
同期信号結合方式	AC AC-LF TV (V) DC		
同期信号極性切り換え	同期信号の上昇部分, または下降部分で同期をかけることが可能 (+, -)		
同期感度 (1) 内部同期感度 (INT)	AC	30Hz ~ 5MHz 0.3div ~ 100MHz 2 div	垂直拡大器は NORM とする。 TV 信号 ; コンポジットビデオ信号 またはコンポジット Sync 信号 同期負極性
(2) 外部同期感度 (EXT)	AC LF	30Hz ~ 50kHz 0.4div	
	DC	DC ~ 5MHz 0.3div ~ 100MHz 2 div	
	TV (V)	同期信号部の振幅 1.5div	
	AC	30Hz ~ 5MHz 100mVp-p ~ 100MHz 500mVp-p	
	AC LF	30Hz ~ 50kHz 120mVp-p	
外部同期最大入力電圧	DC	DC ~ 5MHz 100mVp-p ~ 100MHz 500mVp-p	周波数 1 kHz 以下
	TV (V)	同期信号部の振幅 400mVp-p	

項目	規格				備考
自動同期 (FIX)		周波数	INT	EXT	垂直拡大器は×1とする。 A同期のみ 同期信号波形のデューティ比は1:10~10:1とする。
	AC	100Hz~ 5MHz ~100MHz	0.5 div 3 div	200mV 750mV	
	AC LF	100Hz~ 50kHz	0.6 div	250mV	
	DC	100Hz~ 5MHz ~100MHz	0.5 div 3 div	200mV 750mV	
自動掃引 (AUTO)	100Hz以上の信号に対し上記同期性能を保ち、同期をかけない場合に自走掃引を与える。				A掃引のみ

2-3 水平偏向部(A, B掃引発振部)

項目	規格		備考
掃引時間 A掃引	20ns/div ~ 0.5s/divの間 23点 1, 2, 5ステップ		A掃引は、スイッチ位置A (MAIN A SWEEP)とA INTENの場合。
B掃引	20ns/div ~ 50ms/divの間 20点 1, 2, 5ステップ		B掃引はスイッチ位置B (DELAYED SWEEP)の場合。
掃引時間確度	+10℃~+35℃	5℃~+40℃	
20ns/div及び 0.5s/div	±3%	±5%	VARIABLEつまみはCALの位置とする。
50ns/div~ 0.2s/div	±2%	±4%	
掃引時間連続変化	非校正で校正値の2.5倍になる。 最長時間 1.25s/div		A掃引のみ
掃引長 A SWEEP	11.5 ± 1 div		1ms/divで測定

2-4 掃引拡大

項目	規格		備考
掃引拡大	管面中央から左右に10倍拡大する。		最小の掃引時間は2ns/divになる。
拡大時確度	掃引時間確度に1%を加える。		
拡大時の直線性	レンジ	誤差	×1での掃引の最初から10div以内を対象とする。
	0.1μs/div 0.5s/div	最初と最後の50nsを除いて全掃引長のどの部分でも管面中央の8divで2%以下	
	50ns/div 20ns/div	上に同じ方法にて3%以下	

2-5 掃引遅延

項目	規格		備考
掃引遅延時間	5s ~ 0.5μsまで連続可変		A掃引のVARIABLEつまみはCALにする。
遅延時間確度	+10℃ ~ +35℃	+5℃ ~ +40℃	倍率器誤差を含む
	0.5s ~ 0.1s/div ±3%	±5%	
	50ms ~ 0.5μs/div ±2%	±4%	
倍率器直線性	±0.3%	±0.4%	
遅延ジッタ	20,000 : 1		

第2章 仕様

2-6 X-Y 動作

項目	規格	備考
感 度	2mV/div ~ 5V/div, 1, 2, 5ステップ11点 ×2 拡大器付き (拡大誤差±5%) Y軸のみ有効	CH1-X軸 } とする。 CH2-Y軸 }
確 度	±5%(+10℃~+35℃), ±6%(+5℃~+40℃)	5mV/div で校正
周波数帯域幅	DC ~ 1 MHz (-3dB)	
入力インピーダンス	1 MΩ ± 2% 24 pF ± 3 pF	
X-Y 位相差	DC ~ 1 MHz にて 3° 以下	

2-7 Z 軸

項目	規格	備考
動 作	5Vの正信号で暗くなる。	
周波数範囲	DC ~ 20MHz	
入 力 抵 抗	約47 kΩ	
最大入力電圧	50 V (DC + AC peak)	周波数 1 kHz 以下

2-8 校正信号

項目	規格	備考
波 形	方形波パルス正方向	
電 圧	0.3 V ± 1% (+10℃~+35℃)	底部は 0 ボルト
周 波 数	1 kHz ± 3%	
波 形 比	40% ~ 60%	
立ち上がり時間	10 μs 以下 (1 MΩ 負荷)	
出 力 抵 抗	100 Ω 以下	

2-9 電源関係

項目	規格	備考
電圧	100 V (AC 90V~112V)	
周波数	50/60Hz	
消費電力	約 60 VA (約 50 W)	

第2章 仕様

2-10 ブラウン管

項 目	摘 用
型 式	150mm (内部目盛)
蛍 光 体	P 31
加 速 電 圧	約18kV
有 効 蛍 光 面	8div (垂直方向) × 10div (水平方向) (1div ≒ 1cm)

2-11 環境条件

項 目	摘 用
動 作 温 度	+5℃ ~ +40℃
動 作 湿 度	+20% ~ +80% RH
保 存 温 度	-20℃ ~ +70℃
保 存 湿 度	+20% ~ +80% RH

2-12 機構関係

	高 さ	幅	奥 行
カバー, 提手等を含む 最大寸法	165 mm	365 mm	545 mm
本体のみの寸法	149±3 mm	311±3 mm	400±3 mm
質 量 (本体のみ)	約 10 kg		

2-13 付属品

プローブ	2
ヒューズ 1A	1
パイロットランプ(目盛照明用)	1
電源コード	1
接地アダプタ	1
取扱説明書	1

ほかに別途販売の付属品として

専用台車, T-12 K アース端子付アダプタ, 接写装置, 前蓋があります。

2-14 衝撃, 振動条件

下記の試験に耐えるよう抜き取りで管理しております。下記の試験を2回以上くり返して行くと部分的に破損することがあります。

振動試験	全振幅 0.6mm 10 Hz ~ 55 Hz ~ 10 Hz の正弦振動を1分間でスイープする。 1方向15分ずつ3方向について行う。 55 Hz 一定で各方向3分ずつ計54分行う。
衝撃試験	堅木の平らな床の上で機器の底辺を10cm持ち上げ床におとす (4底辺各3回, 計12回)。
落下試験	輸送梱包した後に行う。 一つの角, 3つの稜及び各平面を下にして高さ45cmで行う。

第3章 設 置

3-1 主電源

VP-5514Aの主電源適合電圧は、本器背面に表示されたように公称電圧100Vです。

90～112Vの範囲内でご使用いただけます。

周波数は50または60Hzです。

消費電力は約60VA(50W)です。



警告事項

公称電圧100V以外の主電源に適合させることはできません。したがって使用できる地域は日本国内に限定されます。

3-2 ヒューズ

本器の電源コードをコンセントに挿入する前に、ヒューズを点検してください。ヒューズは本器背面の、ドライバでとり外す形式のヒューズホルダに装着されています。ヒューズをとり出して250V、1Aの定格をご確認ください。

ヒューズの交換の場合には、付属品として添付された同一定格のものをご使用ください。その後補修用にヒューズを必要とされる場合には、当社サービス・ステーションにお申しつけください。



警告事項

定格の違うヒューズや修理したヒューズを使用したり、ヒューズホルダをショートして使用することは危険ですから避けてください。

3-3 電源コード・プラグ・保護接地

本器の電源コードは、とり外してきるインレット形式のもので、プラグは保護接地導体を持った3ピンのもので、必ずこの付属コードをご使用ください。また、損傷を受けた電源コードは使用しないでください。

警告事項

測定用の接続をする前に、保護接地端子を必ず大地に接続しなくてはなりません。本器の保護接地端子は3ピン電源プラグの接地ピンです。本器の電源プラグは必ず、保護接地コンタクトを持った3ピンコンセントに挿入してください。

2ピンコンセントしか利用できない場合には、付属品の接地アダプタをコンセントに挿入し、接地アダプタの接地リードを確実に接地してから本器の3ピンプラグをこの接地アダプタに挿入してください。

3-4 本体の設置

本器を机の上に置いた場合には、側面にとり付けられたハンドルを利用して据え付け角度を変えることができます。また本器は背面にプラスチック脚を持っているので、床の上に背面を下にして立てて使用することもできます。

注意事項

本器は通風孔による自然空冷の機器ですから、内部温度が上昇することを防ぐため次の注意が必要です。

1. 本体の左右は少なくとも3cmの空間を設ける。
2. 本体の上面に他の物をのせて通風孔をふさがないこと。

3-5 観測のための接続

電源コードにより保護接地接続が行われた後、各信号用のBNC形コネクタの接続を行います。本体背面のCH1 SIG OUTのコネクタだけは、外側金属部がシャーシから絶縁してとり付けられていますが、表示されているとおりシャーシに対しては5Ωの抵抗で結ばれています。これは1点アースを目的としたもので、いわゆるフローティング接続ができるものではありません。取扱上は直接接地されているものとみなしてご使用ください。

正面パネルの金属製の端子はシャーシに直接接続された測定用接地端子です。他の機器のシャーシと結ぶとき、またはシールド線の外側導体を接続するときなどに使用できます。

備考

本器の前面パネルの入力コネクタ（BNC形3個）は構造的にわずかに傾けてとり付けられています。これは入力ケーブルや特にプローブを接続したときのつまみ類の操作をできるだけやすくするための配慮ですからご承知おきください。

第4章 操 作

4-1 概 要

この章では、まず一般的な使用上の共通事項を述べ、つぎに本器の前面パネル、後パネル、底面の操作部について簡単に説明し、その後で各機能区分ごとに使用方法を解説します。

4-2 使用上の共通事項

(1) 画像の輝度

輝線を必要以上に明るくすると蛍光面を焼損することがあります。特に高速掃引から低速掃引に変えたとき、また輝点を同じ位置に長くとどめておくときには注意して INTENSITY つまみで輝度を下げてください。

(2) 輝線の傾き

無入力でフリーランさせて水平の輝線を見ると判別されますが、強磁界や地磁気の影響を受けている場合に傾きを生じることがあります。パネル面の TRACE ROTATION で補正して正しく水平に合わせてご使用ください。

(3) 目盛線の照明

パネル面の SCALE ILLUM つまみで目盛線の明るさを変えることができます。通常の波形観測にはこのつまみを左に回しきって照明を消した方が目盛が暗くなって見やすくなります。写真撮影で目盛線を入れる場合には照明して用います。なお、単掃引による波形の写真撮影をする場合には管面の色フィルタ板をとり外した方がよい結果が得られます。

(4) 輝度変調 (Z 軸入力)

後パネルの Z AXIS INPUT コネクタに信号を加えることにより輝線を輝度変調することができます。輝度変調された部分が静止しているためには加える信号は本器の掃引と同期関係が保たれていなくてはなりません。輝度変調をかけるのに必要な信号振幅は、INTENSITY つまみの位置によっても異なりますが、普通の明るさの画像に対しては、5 V_{p-p} (正方向の極性)程度です。

(5) 輝線ファインダ

前面パネルの PUSH FINDER つまみ (SCALE ILLUM と共用) を押すと、輝線が管面から外れている場合にも有効域内に圧縮されて戻ってきますから、垂直・水平の位置調整に用いることができます。

(6) 校正器

前面パネルの CAL 0.3V と表示された端子には約 1 kHz の方形波の校正電圧が出ています。垂直軸の感度の校正やプロープの調整などに用いられます。

この出力の信号源インピーダンスは 100 Ω 以下ですから上記の調整には何も支障ありませんが、それ以外の目的に使用される場合には、負荷抵抗を考慮してください。

(7) 垂直拡大機能

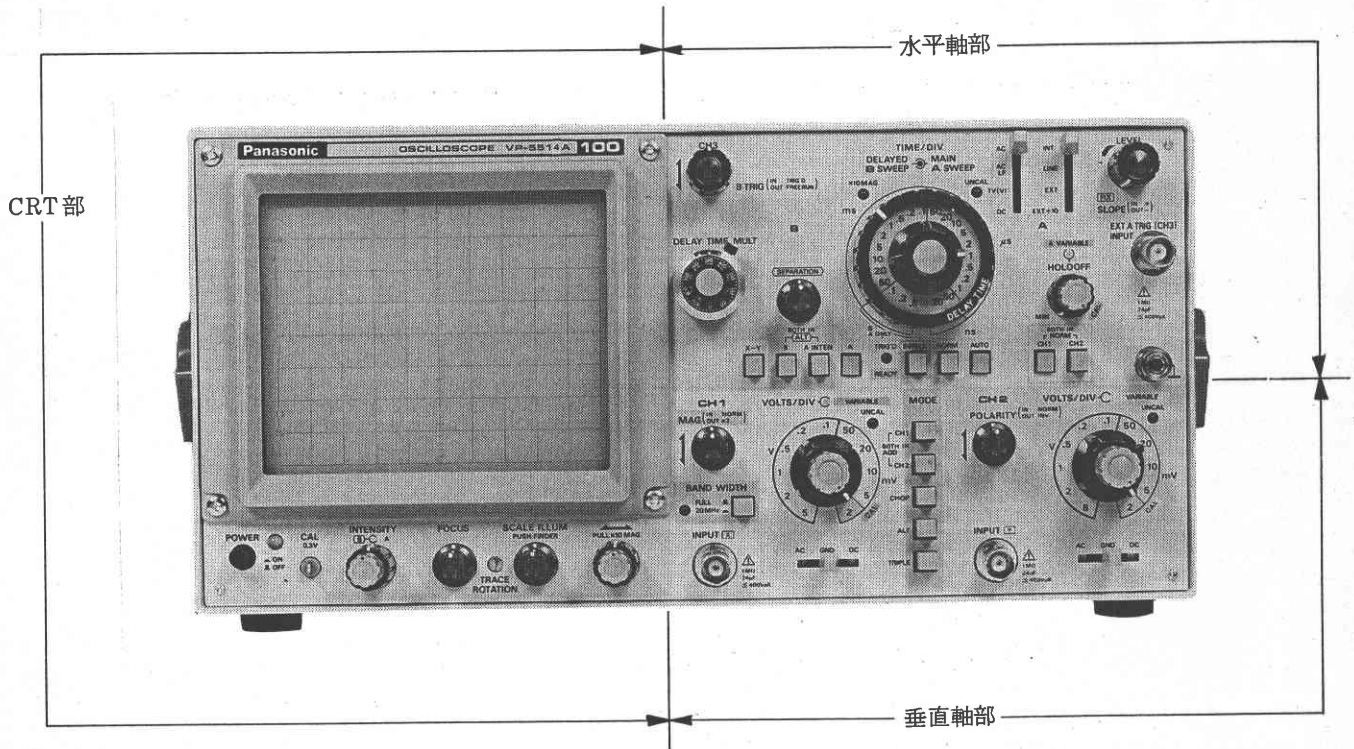
CH1 の垂直位置調整つまみを手前に引くことにより管面に表示されている入力信号を垂直方向へ 2 倍に拡大して観測することができます。拡大部分は管面中央 ± 2 div で、多現象動作においては管面表示されている全ての波形が同時に拡大されます。

これにより垂直位置調整つまみで管面中央部分に設定できる全ての信号の任意の部分を 2 倍に拡大して観測することができます。さらに最高感度 1mV/div が設定可能となります。

第4章 操作—操作部の区分

4-3 操作部の説明

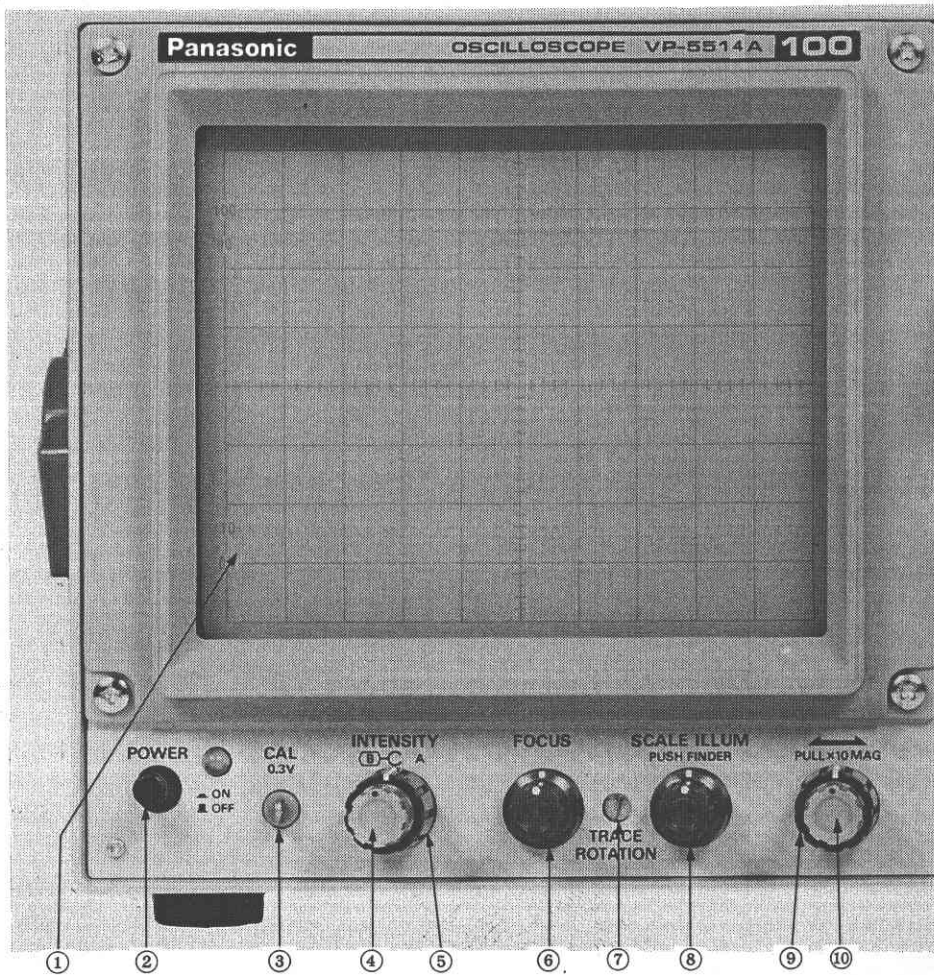
本器の外面から操作できる各種スイッチ、つまみ類、コネクタ、端子、表示ライト、半固定調整器などについて説明します。説明は次のように区分して、それぞれ図と対応させて述べます。




4-1図 前面パネル

		ページ
CRT部	4-2図	4-3
垂直軸部	4-3図	4-4
水平軸部	4-4図	4-6
後パネル	4-5図	4-8
底面	4-6図	4-9

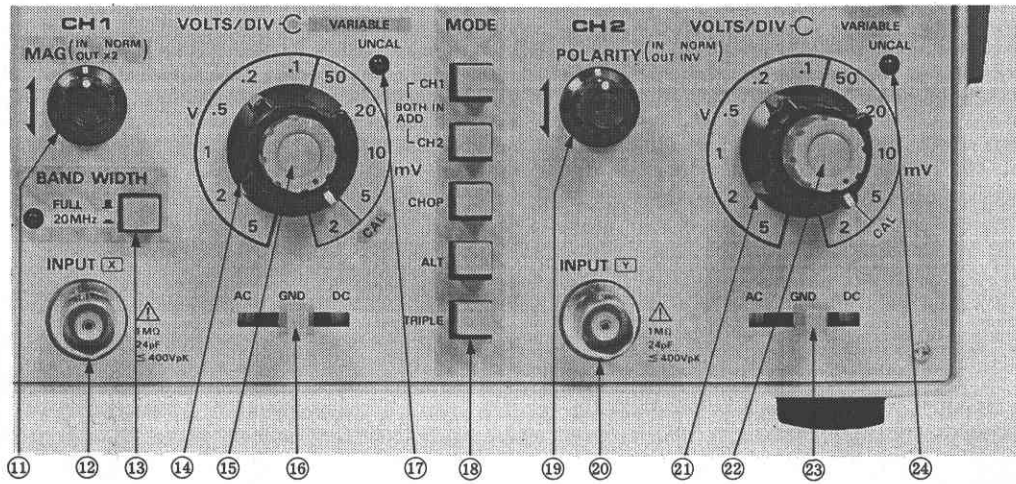
— CRT部 —



4-2図 CRT部前面パネル

- ① CRT観測面
- ② POWER 電源スイッチ。押して電源を投入すると右隣の表示ライトが点灯します。
- ③ CAL 0.3V 校正電圧の出力端子。
- ④ INTENSITY A 2重の内側つまみ。ブラウン管面の輝線の輝度調整。
- ⑤ INTENSITY B 2重の外側つまみ。スイープ部のオールタネート動作時のB掃引、およびB掃引動作のときの輝度調整。それ以外の場合には無効。
- ⑥ FOCUS ブラウン管輝線の焦点調整。
- ⑦ TRACE ROTATION 輝線が地磁気等により傾きを生じる場合に修正できます。(半固定)
- ⑧ SCALE ILLUM スケールイルミネーション。ブラウン管目盛の照明を調整。
PUSH FINDER 輝線が有効域外にはずれている場合、その方向を見出すことができます。
- ⑨  2重の外側つまみ。輝線の水平位置(X-Y時ではX位置)の調整。
- ⑩ PULL X10 MAG 2重の内側つまみ。ブラウン管面上の水平方向の微調整。つまみを引くと掃引速度を10倍にします。管面の中央の1 divが管面横方向10 divに拡大され、このときライト④が点灯します。

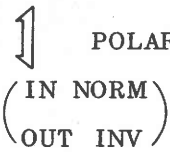
— 垂直軸関係 —



4-3図 垂直軸関係前面パネル

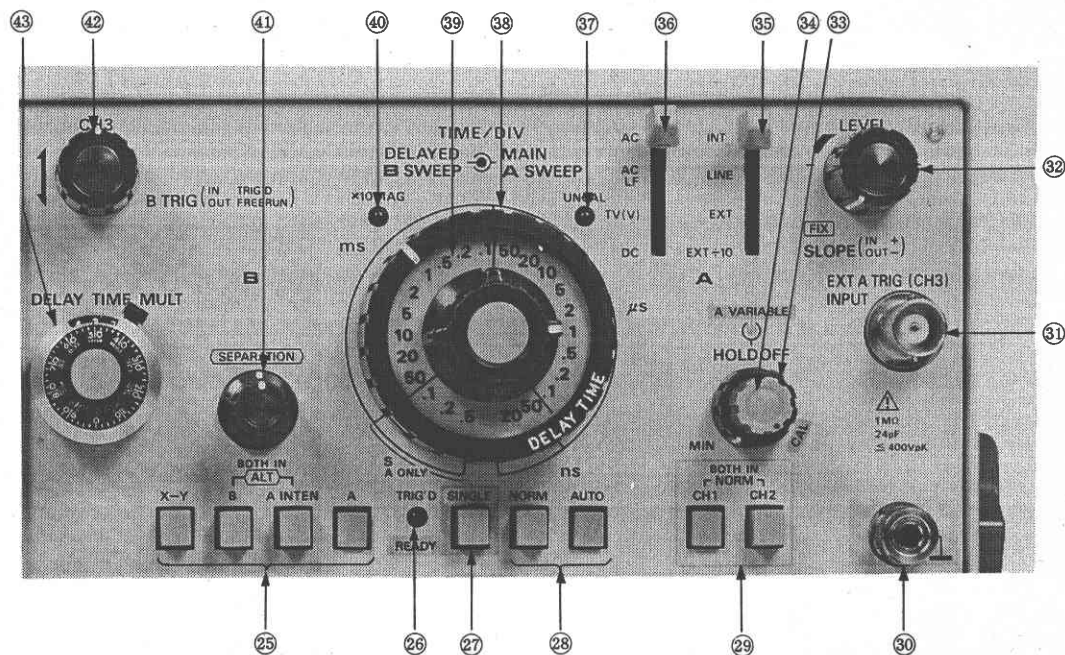
- ↑ MAG
- ⑪ (IN NORM) CH1の輝線の垂直位置が調整できます。つまみを引くと管面の中央部分に表示されている各チャンネルの信号が2倍に拡大されます。
OUT x2)
- ⑫ INPUT CH1の垂直入力信号を接続する端子。X-Yオシロスコープとして使用するとき、X軸信号を接続します。
- ⑬ BAND WIDTH 帯域制限器であり、帯域20MHz (-3dB)以下になります。
- ⑭ VOLTS/DIV 2重の外側つまみ、CH1の垂直軸の感度を選択できます。パネルに表示された感度を得るためには、VARIABLEつまみはCALの位置にしておく必要があります。
- ⑮ VARIABLE 2重の内側つまみ。CH1の垂直感度を連続的に変化します。表示された感度を $\frac{1}{2.5}$ 以下まで減じます。
- ⑯ AC GND DC CH1の入力信号と垂直増幅器の結合方式を選択。
AC 入力信号の直流成分をコンデンサで阻止して、交流分のみ通過します。
(AC coupled)
この時、1kHz以下の方波にはサグが顕著になり使用上注意が必要です。
低域特性は約4Hz(-3dB)となります。
- GND 増幅器の入力回路が接地されます。(Ground)
- DC 入力信号は増幅器に直結されます。(DC coupled)
- ⑰ UNCAL このランプの点灯はVARIABLEがCALの位置にないこと、すなわち垂直軸感度が非校正の状態であることを示します。(Uncalibrated)
- ⑱ MODE 垂直の動作方式の選択。
CH1 CH1のみ管面に表示。

- CH 2 CH 2のみ管面に表示。
- CHOP 掃引に関係なくほぼ500 kHzのくり返して交互にチャンネルを切り換える2現象動作で、掃引速度の遅い観測のときに使用します。(Chopped traces display)
- ALT 掃引の終了ごとに切り換える2現象動作で、掃引速度の速い観測のときに使用します。(Alternate traces display)
- ADD CH 1とCH 2を同時に押し込んだ場合、CH 1とCH 2の信号が代数的に加えられたものが管面に現れます。
- TRIPLE 同期回路からの信号をチャンネル3としてCH 1, CH 2と合わせて3現象表示を行い同期の時間関係を表示します。
- EXT A TRIG (CH 3) INPUT コネクタ⑳に外部信号を加えると3現象(CH 1, CH 2, CH 3)表示ができます。
- また、同期信号結合スイッチ(㉔)経過後の同期信号の状態をモニターすることもできます。

- ⑲  POLARITY CH 2の輝線の垂直位置が調整できます。つまみを引くとCH 2の極性を反転します。
- ⑳ INPUT CH 2で㉑と同じ働きをします。X-Yオシロスコープとして使用するとき、Y軸信号を接続します。
- ㉑ VOLTS / DIV 2重の外側つまみ。CH 2で㉒と同じ働きをします。
- ㉒ VARIABLE 2重の内側つまみ CH 2で㉓と同じ働きをします。
- ㉓ AC GND DC CH 2で㉔と同じ働きをします。
- ㉔ UNCAL CH 2で㉕と同じ働きをします。



Z / 1 C - 0 1 - 2

— 水平軸関係 —

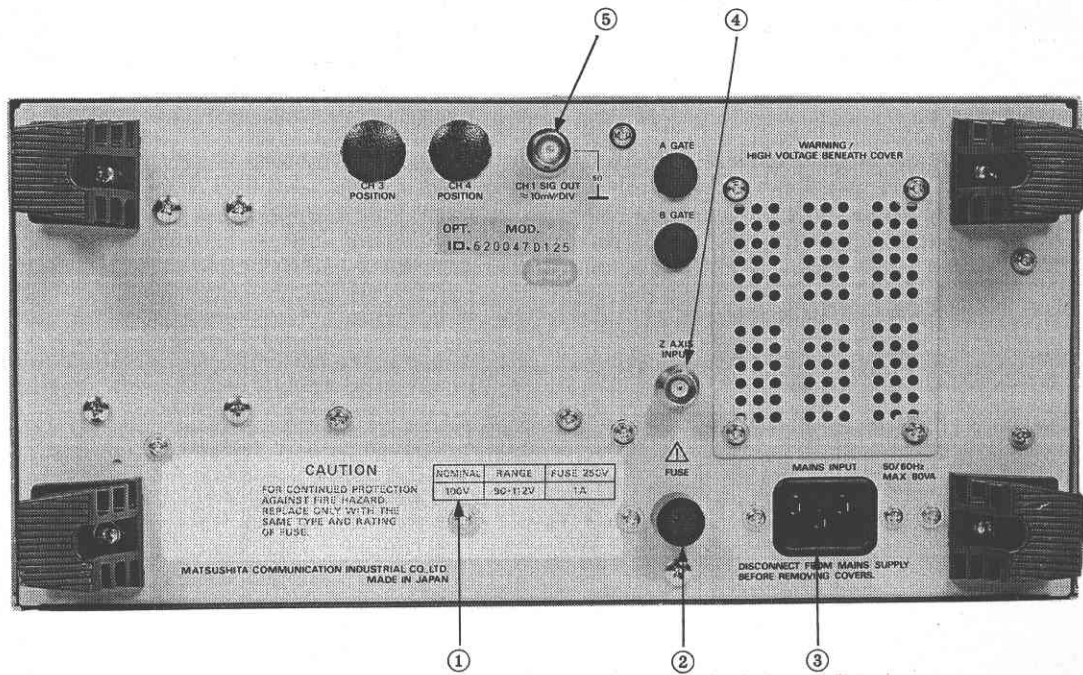


4-4図 水平軸関係前面パネル

- ②⑤ 掃引表示モード……………A, B 掃引の動作様式を選択する押ボタンスイッチ。
 A……………A 掃引により波形表示をします。
 A INTEN……………A 掃引により波形表示をします。輝線の明るい部分は B 掃引の掃引期間を示し、遅延掃引による拡大部分に対応します。
 B……………B 掃引による波形表示となり A INTEN の場合の高輝度部分を拡大します。
 掃引時間は B 掃引レンジ表示③⑨で決まります。
- ALT**……………A INTEN と B を同時に押し込むと AB 掃引交互表示となり、A 掃引と B 掃引(遅延掃引)を交互に切り換えて管面に表示することができます。(Alternate Sweep Display)
- X-Y……………X-Y オシロスコープとして動作します。
- ②⑥ TRIG' D)……………緑色 LED。単掃引の場合には掃引ゲートが準備状態(トリガ信号の待ち受け状態)となっていることを示します。単掃引以外の場合には A 掃引が同期されている状態であることを示します。
 READY)
- ②⑦ SINGLE)……………単掃引の場合のリセットボタンとして用いられます。また、②⑧の2個の押ボタンスイッチと連動になっていて、単掃引機能を選択します。
 READY)
- ②⑧ A 掃引モード
 AUTO……………同期状態においては、静止波形が表示され、同期信号がないとき、または同期レベルをはずしたときは、管面波形はフリーラン状態となり、輝線を現します。
 NORM……………同期状態にのみ管面に波形が表示され、同期信号がないとき、または同期レベルをはずしたと

- きは輝線は表示されません。
- ②9 内部トリガ信号源 ……内部のトリガ信号源を切り換えるスイッチで、トリガ信号源スイッチ②9が **INT** の位置にあるときは次の3つのトリガ信号の選択ができます。
 - CH1 ……掃引回路はCH1信号によってのみトリガされる。
 - CH2 ……掃引回路はCH2信号によってのみトリガされる。
 - NORM ……管面に表示されている信号がそのまま同期信号として同期回路につながる。
 - ③0  接地端子 ……測定用接地端子。
 - ③1 EXT A TRIG ……外部同期信号またはCH3の入力を接続するための入力コネクタ。
(CH3) INPUT
 - ③2 LEVEL ……A掃引のトリガ信号の波形上で掃引をスタートさせる点を選択します。つまみが押し込まれているとトリガ信号の上昇部で、引くと下降部で掃引をトリガします。なおこのつまみを左に回しきったFIXの位置では一定レベル以上の信号に対して同期が自動的にかかります。
 - ③3 SLOPE ($\begin{matrix} \text{IN}+ \\ \text{OUT}- \end{matrix}$) ……
 - ③3 HOLDOFF ……2重の外側つまみ。トリガがLEVELつまみの操作だけで同期が得られないような複雑な波形のくり返し信号の同期をとる場合に使用します。右回しでホールドオフ時間が長くなり、管面では輝度が低下します。通常は左に回しきっておきます。
 - ③4 A VARIABLE ……2重の内側つまみ。主掃引時間を連続的に、1～2.5倍に設定できます。掃引時間はCALの位置(右側に回しきった位置)のとき校正されます。
 - ③5 トリガ信号源—A掃引
 - INT** ……垂直増幅器からの同期信号を選択。
 - LINE ……ライン周波数で同期をかけるときに使用。
 - EXT ……EXT A TRIG (CH3) INPUTコネクタ③1に接続された信号をトリガ信号として選択。
 - EXT ÷ 10 ……上記EXTのトリガ信号を $\frac{1}{10}$ に減衰。
 - ③6 トリガ信号の結合—A掃引
 - AC ……トリガ信号源の直流分をコンデンサで阻止する。(30 Hz以下の信号は減衰する。)
 - AC-LF ……30 Hzから50 kHzの信号を通す。
 - TV (V) ……TV信号から分離した垂直同期信号をトリガ回路に接続する。
 - DC ……トリガ信号はそのままトリガ回路に接続される。(DC coupled)
 - ③7 UNCAL ……このライトの点灯はA VARIABLEがCALの位置にないことすなわち主掃引時間が非校正の状態であることを示します。(Uncalibrated)
 - ③8 MAIN A SWEEP ……2重の外側つまみ。主掃引時間および遅延準備掃引時間を設定します。
 - ③9 DELAYED B SWEEP ……2重の内側つまみ。遅延掃引時間を設定します。
 - ④0 ×10 MAG ……このライトの点灯はPULL ×10 MAG (つまみ⑩)の状態であることを示します。
 - ④1 **SEPARATION** ……A B交互掃引の場合、B掃引の垂直方向の位置を調整できます。その他の掃引の場合は無効です。
 - ④2  B TRIG ……3現象表示においてCH3の輝線の垂直位置を設定します。
 - (IN TRIG'D) ……TRIG'Dのとき同期がとれている状態です。FREERUNのとき掃引状態になります。
 - (OUT FREERUN) ……MAIN A SWEEPスイッチ③8およびDELAY TIME MULT④3ダイヤルで決められた掃引遅延時間をすぎても、トリガ信号を受取るまでは掃引しません。このつまみをFREERUNの位置にすると掃引遅延後ただちに掃引を開始します。
 - ④3 DELAY TIME MULT ……MAIN A SWEEPで示されるDELAY TIMEの倍率器で、0.3倍～10.3倍の任意の値を連続して変化でき、校正された値を読むことができます。

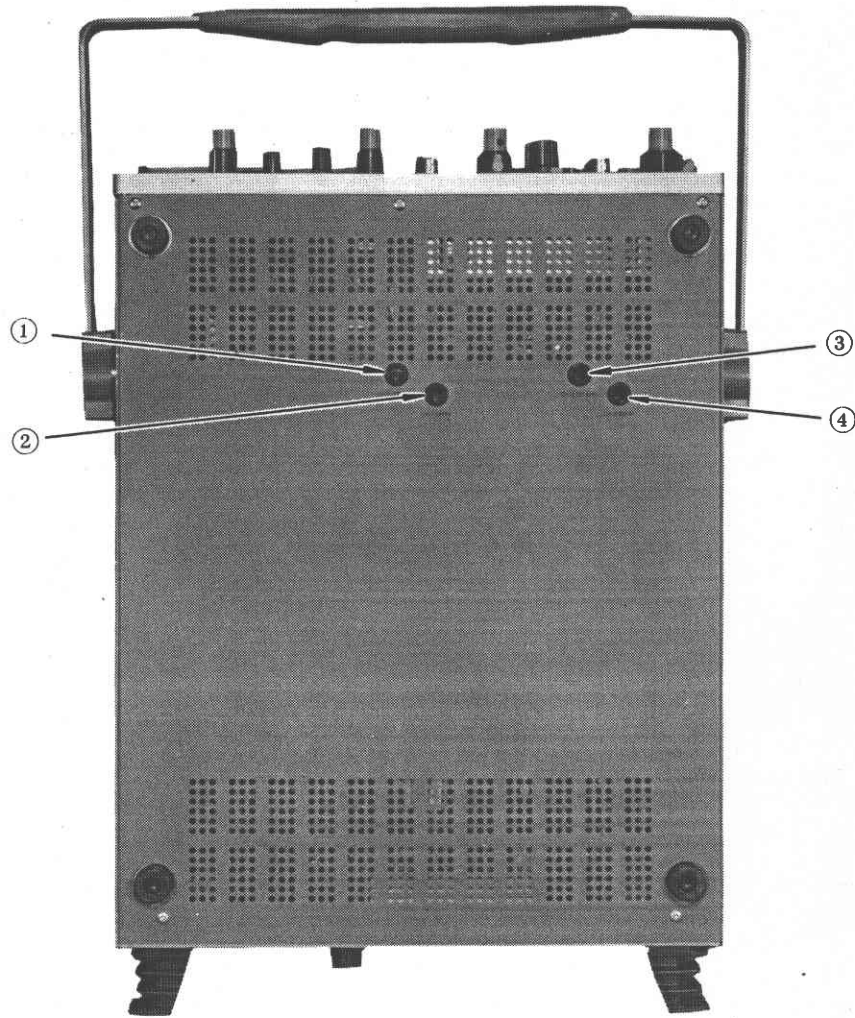
— 後パネル —



4-5図 後パネル

- ① 主電源電圧表示 定格電源電圧100Vで、使用範囲は90V～112Vです。
- ② FUSE 1Aのヒューズが装着されています。
- ③ 主電源入力ソケット 電源コードを接続します。
- ④ Z AXIS INPUT 輝度変調用外部信号の入力コネクタ。
- ⑤ CH 1 SIG OUT CH 1信号の出力端子。

一底面一



4-6図 底面

- ① CH1 DC BAL CH1 (またはX)の増幅器直流バランス調整で、CH1のVOLTS/DIVを5mVから10mV、20mVに変えて輝線が上下に移動しないように調整します。
- ② CH1 GAIN CH1の利得調整。
CH1のVOLTS/DIVを5mV/divの位置にして調整します。
- ③ CH2 DC BAL CH2 (またはY)の増幅器直流バランス調整。CH2のVOLTS/DIVを変えCH1と同じように調整します。
- ④ CH2 GAIN CH2の利得調整。CH2のVOLTS/DIVを5mV/divの位置にして調整します。

4-4 垂直軸部の操作

(1) MODEスイッチ

CH 1 · **CH 2** CH 1 または CH 2 の単独動作および表示となります。

2現象動作には両方のチャンネルの INPUT コネクタに信号をつなぎ、下記の CHOP または ALT を選びます。

ALT (Alternate) 掃引の終了ごとに CH1, CH2 の切り換えが行われます。0.5 ms/div より遅い掃引では次の CHOP の方が有効な観測手段となります。

この動作では内部トリガ信号源スイッチ (4-4 図の㉑) の CH1, CH2 NORM のいずれでもトリガさせることができます。しかし2つの波形の相互時間関係を観測する場合は NORM でなく CH1 か CH2 を用いてトリガさせてください。

CHOP (Chopped) CHOP は普通 0.5ms/div より遅い掃引のときの2現象動作、および2現象の単掃引動作のときに用いられます。2現象間の切り換えは掃引に関係なく、およそ 500 kHz のくり返して行われます。この動作では内部トリガ信号源スイッチ㉑の NORM の位置は使用できません。

ADD (Algebraic Addition) ADD では CH1, CH2 の信号の和または差が表示されます。

同相除去比は 10 MHz において VOLTS/DIV の示す値の 8 倍以下の振幅で 20 : 1 以上になります。

この動作のためには次の一般的な注意が必要です。

- (a) 許容入力耐圧を超えないこと。
- (b) VOLTS/DIV で示される値の 8 倍を超える電圧を与えないこと。
- (c) 両チャンネルの垂直位置調整のつまみは、各チャンネルを個々に表示したときに波形を管面中央に出すように、セットした位置にできるだけ近いところにおくこと。

TRIPLE (Triple-trace) MODE スイッチの CHOP または ALT が選ばれているとき、このスイッチ (単独動作) を押すと 3 現象表示となります。

トリガ信号源スイッチ (4-4 図の㉒) を EXT または EXT ÷ 10 の位置にして EXT A TRIG (CH3) INPUT コネクタに外部信号を加えると 3 現象 (CH1, CH2, CH3) 表示をします。トリガ信号源スイッチを INT とするとトリガ信号結合スイッチ通過後の同期信号の状態をモニタすることもできます。

(2) 信号の接続

普通の用途には付属の 10 : 1 プローブの使用が便利です。信号は 1/10 に減衰しますが入力インピーダンスは高く、しかも入力を AC 結合にして用いたときの低域特性が約 0.4 Hz (-3dB) まで広がります。

もっとも良い高域特性を得るためには、同軸ケーブルを用いて信号を INPUT コネクタまで導びき、コネクタのところと同軸ケーブルの特性インピーダンスで終端します。

低周波大信号の観測には、普通のリード線で信号をつなぐこともできますが、他からの誘導を受けやすいので、シールド線を用いてください。

(3) 入力切換器 AC-GND-DC

普通は DC を用いますが、信号の DC 成分が AC 成分より大きい場合、AC にした方が良い場合が多くなります。AC では信号の DC 成分を入力コンデンサで阻止します。その場合、低域特性は 4 Hz で -3dB となります。

GND の位置では各チャンネルの入力端子に加えた信号は切り離され、垂直増幅器の入力端が接地されます。

(信号は接地されない)これは輝線のゼロ位置を見るのに用いられます。

(4) 偏向感度 VOLTS/DIV

偏向感度はプローブの減衰比, VOLTS/DIVの位置, VARIABLEつまみの位置によって異なります。

校正された値はVARIABLEつまみがCALの位置にあるときのみ得られます。

VARIABLEつまみは校正したVOLTS/DIVの値の段間を連続的に変化させ, さらに5V/divのレンジでの感度をおよそ12.5V/div (非校正)まで変化させることができます。

(5) 20MHz 帯域制限器

垂直偏向系全体に20MHzの帯域制限をかけることができます。これによって, 低い周波数の観測を行っているときに混入する高い周波数の不要信号の妨害を防ぐことができます。BAND WIDTHの押ボタンスイッチを押してロックすると20MHzの帯域制限が行われ, 制限されていることを警告する赤色のライトが点灯します。100MHz(または70MHz)の全帯域を利用するためには, 赤色ライトの点灯しない, 押ボタンがリリースされたFULLの状態とします。

(6) 垂直拡大器

管面に表示された入力信号を2倍に拡大します。これによって, 信号に含まれているノイズや信号の一部分を拡大して見ることができます。拡大したい部分を垂直位置調整器で管面中央に合わせMAG $\left(\frac{IN}{OUT} \times 2 \right)$ つまみを引くと中央部が2倍に拡大されます。このとき管面中央部に表示されている各チャンネルの信号が同時に拡大されます。

これにより最高感度1mV/divが得られ, 入力信号の任意の部分を拡大して見ることができます。

4-5 水平軸部の操作

〔同期関係の操作〕

(1) トリガ信号源スイッチ(4-4図の㉔)

- (a) **INT** 水平掃引のトリガ信号として垂直軸への入力信号から得られる内部トリガ信号を選択します。
さらに内部トリガ信号源スイッチ(4-4図の㉔)でトリガ信号をどのチャンネルからとり出すかを選びます。

内部トリガ信号源スイッチ㉔の働きは次のとおりです。

CH1 ; CH1のみの信号がトリガ信号としてとり出される。

CH2 ; CH2のみの信号がトリガ信号としてとり出される。

NORM ; 管面に表示されている波形と相似の信号がトリガ信号としてとり出される。

このスイッチと垂直軸のMODEスイッチ(4-3図の㉑)との組合せを次の表に示します。

T・MODEは内部トリガ信号源スイッチ㉔を表し、V・MODEは垂直軸のMODEスイッチ㉑を表します。

○ : 使用できる。

× : 使用できない。

註 時間関係観測には使用できない。

T MODE \ V MODE	CH1	CH2	ALT	CHOP	ADD
CH1	○	○	○	○	○
CH2	○	○	○	○	○
NORM	○	○	○ 註	×	○

- (b) **LINE** この位置では主電源ラインの信号がトリガ回路に接続されます。観測しようとする信号が電源周期に関係ある場合有効です。
- (c) **EXT** この位置ではA掃引部でEXT A TRIG(CH3) INPUT コネクタに接続された信号が各トリガ回路に接続されます。B掃引部ではB TRIGがIN TRIG'Dのときに接続された信号が各トリガ回路に接続されます。
3現象動作時にはCH3の観測信号を受け入れるので被測定物の多くの点の振幅、時間関係、波形変化等が観測され比較できるので便利です。(CH3表示はEXT A TRIG(CH3) INPUTへの入力信号によって行われます。)
- (d) **EXT ÷ 10**
EXT A TRIG(CH3) INPUTへの信号を約1/10に減衰させます。
外部トリガ信号の振幅が大きい場合はLEVELの選択を容易にするためこのEXT ÷ 10を用いてください。
3現象動作時にはCH3の各入力信号を1/10に減衰させます。

(2) トリガ信号の結合スイッチ(4-4図の㉕)

- (a) **AC** トリガ信号中のDC成分がコンデンサで阻止されると同時に30 Hz以下の信号も減衰します。ほとんどの用途にこのACの位置を用います。
ACの位置ではトリガ点は信号波形の平均電位に影響されるので、ランダムに発生する波形に対してはトリガ点が動くことにより不安定な表示になります。このような場合にはDCを用いることが必要です。
- (b) **AC LF** 約30 Hz ~ 約50 kHzの間の周波数を通します。
複雑な波形の同期をとるとき、低い周波数成分で安定にトリガさせようとするとき有効です。
- (c) **TV(V)** テレビ信号の同期用で、使用方法は後述します。
- (d) **DC** この位置は、ACでは減衰されてしまうような低い周波数、および遅いくり返しの信号に対して有効です。

(3) SLOPE+, -スイッチ (4-4図の㊸)

このスイッチは、LEVELつまみに付属しているものでトリガ信号の上昇部分でスイープをスタートさせるか、または下降部分でスタートさせるかの選択を行います。このつまみが押し込まれた+の位置ではトリガ信号の上昇部分で管面の波形はスタートし、つまみを引いた-の位置では下降部分でスタートします。管面に数周期の波形を出す場合普通のスイッチの+は重要ではありませんが、1周期の中の特定の部分だけを観測したいときには所要の設定を選びます。

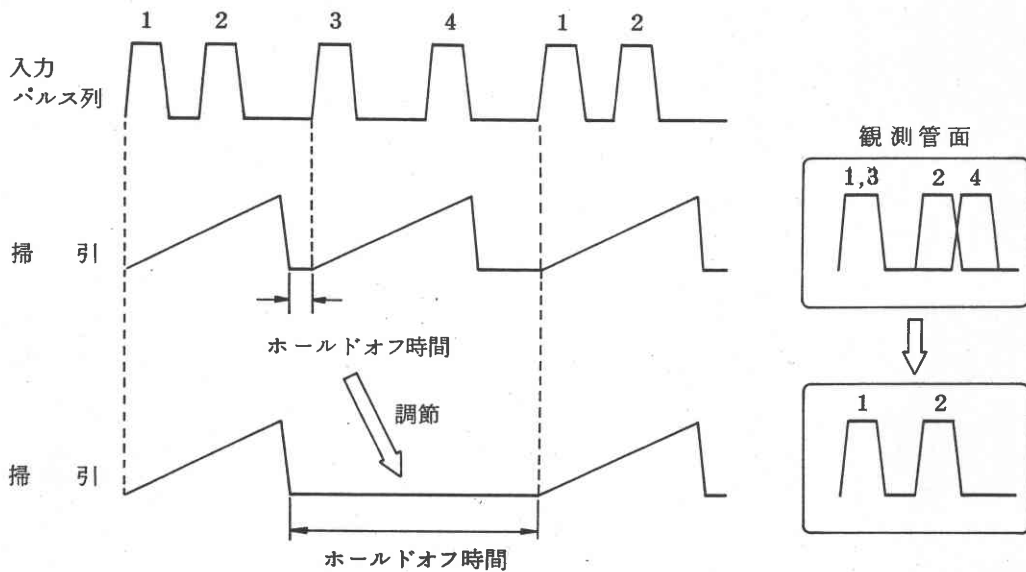
(4) LEVELつまみ

このつまみは、トリガ信号のどの位置から掃引をスタートさせるかの電圧レベルを選択します。LEVELつまみが中央から+寄りの位置にあるとき波形上の正の点で掃引は開始され、中央から-寄りの位置にあるときは波形上の負の点で掃引は開始します。

(5) HOLDOFFつまみ

等間隔でないパルス列の中の一部の波形を観測する場合などに用いられます。

4-7図に使用の1例を示します。



4-7図 ホールドオフ説明図

HOLDOFFつまみは右に回すとホールドオフ時間が長くなります。一般の波形を観測する場合にはホールドオフ時間を長くしておくとも輝線が暗くなるので、普通はこのつまみは左に回しきっておきます。

〔水平関係の操作〕

(6) A掃引モード(4-4図の㉓, ㉔)

- (a) **AUTO** ほとんどの用途に対してこのモードが用いられます。特にトリガ信号のないときにフリーランの状態となり輝線が現れるので輝線の位置を見るのに便利であり、さらにトリガ信号が入ってくるとLEVELつまみを正しく調整することにより安定な波形が得られます。A掃引がトリガされるとTRIG'Dライトが点灯します。

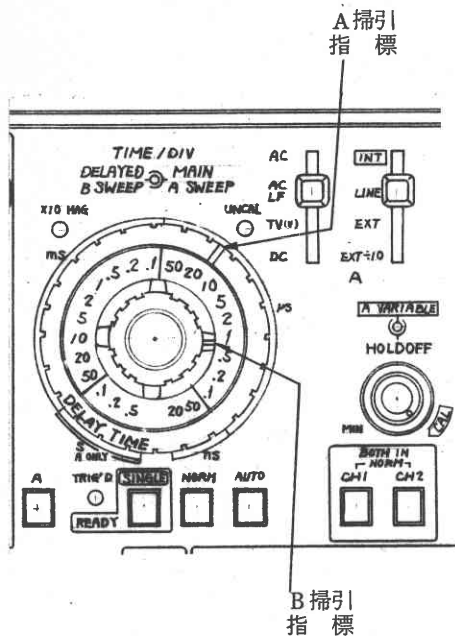
トリガ信号のくり返しが100Hz以下のとき、およびトリガ信号のないときはA掃引はフリーランします。

- (b) **NORM** トリガされているときはこのモードでの動作はAUTOモードのときと同じですが、トリガ信号のないときにはA掃引は停止し、したがって管面に輝線は現れません。

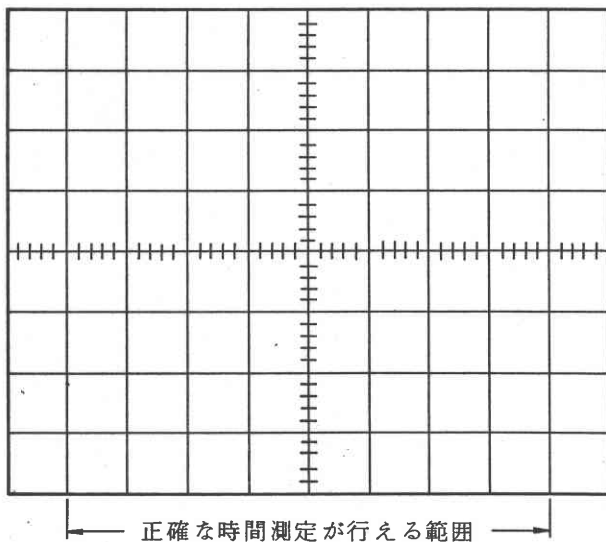
この動作はトリガ信号のくり返しが100Hz以下のときに安定な同期を得たい場合、およびトリガ信号のないときに輝線を消去したい場合に用います。

- (c) **SINGLE** くり返してない信号の観測、ランダムに発生する信号、振幅が一定でない信号等の単掃引観測に用います。また、くり返してない信号の写真撮影にも用います。

単掃引を用いるには、入って来る波形でトリガされることを確認するためにまずA掃引モードをAUTOまたはNORMにセットして、普通のトリガ操作で入力信号に対して確実に同期するようにしておきます。次にSINGLEのボタンを押して単掃引機能とするとREADYライトが点灯し、セットは次の信号を待ちうける状態になります。信号が入ると1度だけ掃引し、次にもう1度SINGLEボタンを押してリセットされるまで掃引しません。つまりSINGLEボタンは、単掃引モードを選ぶのと、リセットスイッチの働きを兼ねています。



4-8図 掃引時間



4-9図 管面の目盛

(7) 掃引時間の設定

A掃引とB掃引の校正された掃引時間はTIME/DIVの2重つまみで選ばれます。

A掃引の校正された点の段間を連続的に変化させるには、HOLD OFFつまみと同軸のA VARIABLEつまみが用いられます。このつまみを右に回しきるとUNCALライトが消えてA掃引の掃引時間は校正された値になります。UNCALライトの点灯はA掃引が非校正であることを警告するものです。

TIME/DIVの2重つまみの外側つまみはA掃引(MAIN A SWEEP)の、内側つまみはB掃引(DELAYED B SWEEP)の掃引時間をそれぞれつまみの白色の指標の位置で示します。(4-8図参照)

パネル面に示されているとおり、0.1s/div~0.5s/divの範囲はA掃引のみ使用可能でB掃引には使えません。ブラウン管面で時間測定を行う場合、左右両端の各1divずつ除いて中央の8divで測定すると正確な測定ができます。(4-9図)

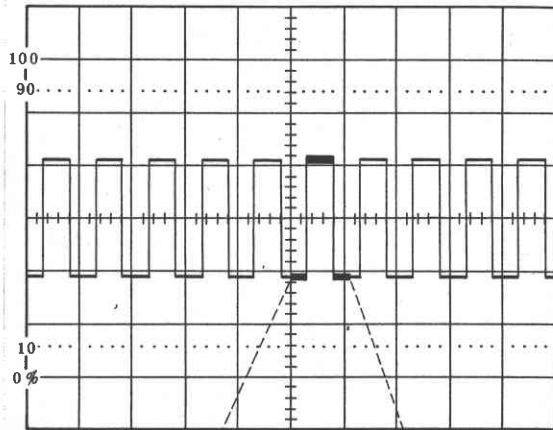
(8) 掃引の拡大×10 MAG

掃引拡大により掃引速度を10倍にすることができます。管面の波形のうち拡大したい部分を管面中央に持って来てPULL×10 MAGつまみ(4-2図の⑩)を引くことにより、管面中央部1divの波形が横方向10divいっぱい拡大して表れます。このとき×10 MAGのライトが点灯します。

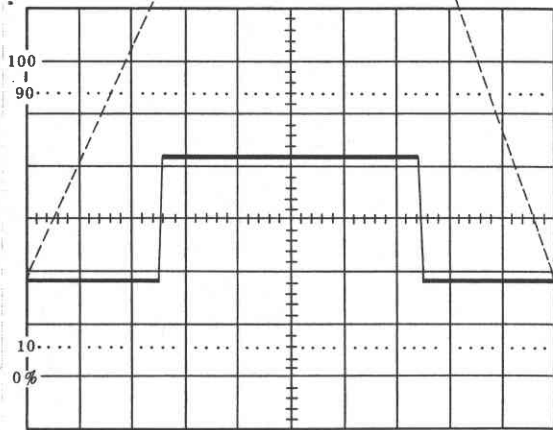
拡大したときの水平方向の位置調整は拡大のために引いたMAGつまみを用いることにより微細に行うことができます。

(9) 遅延B掃引 (DELAYED B SWEEP)

遅延B掃引は掃引表示モードスイッチ(4-4図の㉔)のA INTENまたはBのボタンを押したときに働きます。



a) 掃引表示モードスイッチ A INTENの場合



b) 掃引表示モードスイッチBとする。

この場合、A掃引は遅延B掃引がスタートするまでの遅延時間を与えます。TIME/DIV 2重つまみのDELAYED B SWEEPスイッチは遅れてスタートした掃引 (DELAYED SWEEP) の掃引時間を決めています。

A INTENボタンを押したとき得られる管面波形の例を4-10図a)に示します。この図でA掃引のスタートから明るい部分までの時間はTIME/DIV 2重つまみのMAIN A SWEEPスイッチで決めた時間で与えられます。a)図の輝線上の明るい部分はB掃引によって作られます。

この部分の時間長は DELAYED B SWEEP スwitchの指す値の約10倍 (B掃引の掃引長によってきます)です。

掃引表示モードスイッチのBボタンが押されているとき管面には4-10図b)のようにa)図の明るい部分だけが拡大して現れます。このときの掃引時間はTIME/DIV 2重つまみのDELAYED B SWEEP スwitchで与えられます。

(10) B掃引のCH3つまみB TRIG (IN TRIG'D OUT FREERUN)

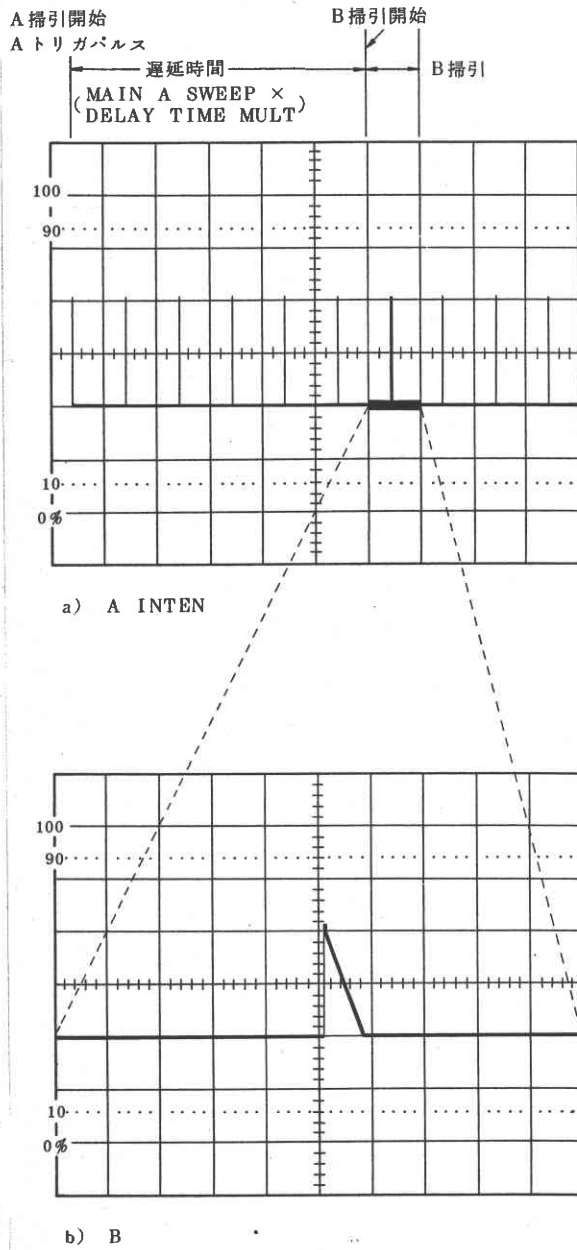
- (a) B掃引部のCH3つまみをB TRIGのOUT FREERUNの位置に切り換えると4-11図のa), b)に示す「遅延時間後B掃引開始 (B start after delay time)の状態になります。B掃引は遅延時間経過後、直ちにスタートします。遅延時間は、(MAIN A SWEEP スwitchの指示) × (DELAY TIME MULTダイヤルの指示)で与えられます。

4-10図 遅延B掃引の働き

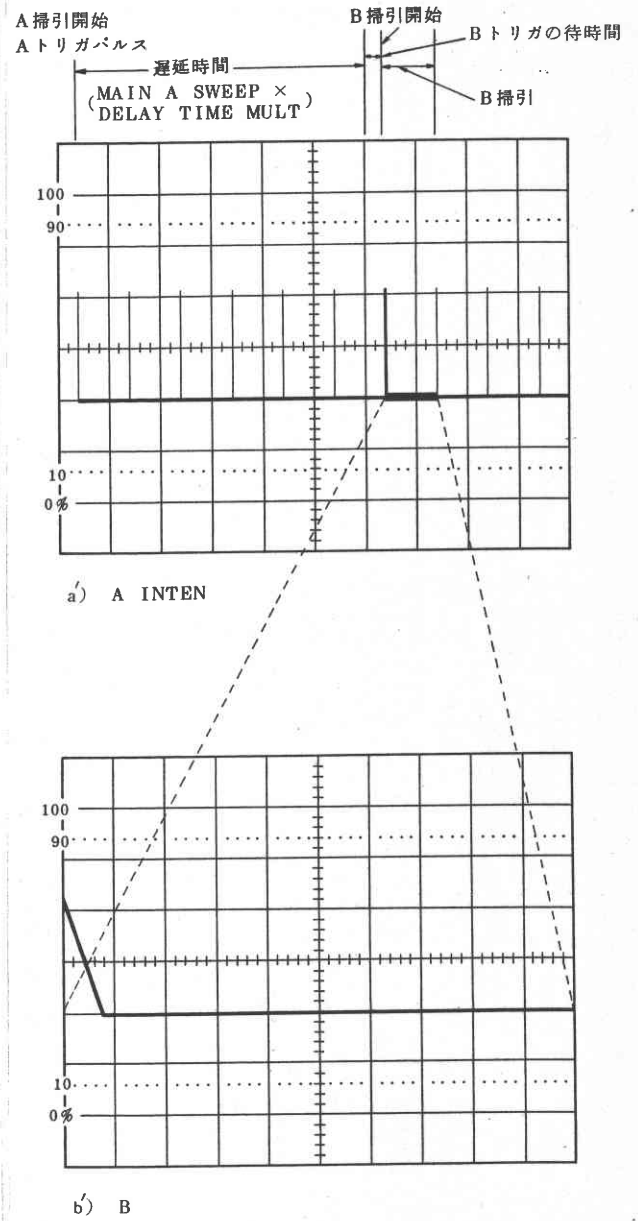
- (b) CH3つまみをOUTにしてB掃引をトリガ動作とすると4-11図のa'), b')に示す「遅延時間後B掃引トリガ可能 (B triggerable after delay time)の状態になります。

B掃引は遅延時間経過後、最初のトリガ信号でスタートします。

B掃引のトリガリングレベルの操作方法はA掃引の場合と同様です。DELAY TIME MULTダイヤルをA INTENのa)図の状態に戻すと、明るい部分の移動は連続的にではなく、A掃引による観測波形間をとびとびに移動します。この使用法の特徴は掃引のジッタが少ないことです。



〔遅延時間後 B 掃引開始〕
(B の CH3 つまみ: FREERUN の位置)



〔遅延時間後 B 掃引トリガ可能〕
(B の CH3 つまみ: トリガ掃引状態の位置)

4-11 図 遅延掃引の 2 様式

(1) ALT (A B 交互) 掃引

掃引表示モードスイッチの A INTEN と B ボタンの両方を押し込むと (<ALT> と表示されている), A B 交互掃引となります。これは A 掃引 (B 掃引を示す輝線上に明るい部分を持った状態) と, B 掃引 (遅延掃引) とを交互に切り換えて管面に表示する機能です。従って管面では, 4-11 図の a) と b), または a') と b'), つまり遅延掃引による拡大をする前と拡大後の 2 波形を同時に観測することができます。

4G-18-5172

SEPARATIONつまみによりB掃引の画像を垂直方向に移動させることができます。

(12) TV(V)

テレビ信号波形を観測する場合には、A掃引部のトリガ信号源スイッチをTV(V)の位置に置きます。

安定に同期がかけられるテレビ信号は、仕様の2-2項に規定された同期部分の振幅を持った同期負極性(映像正極性)のものに限られます。

垂直同期信号によるトリガはA掃引で行われますから、フィールド関係の観測にはA掃引部を操作します。自動同期(FIX)、自動掃引(AUTO)も使用できます。TIME/DIVのMAIN A SWEEPつまみを2msに置いて、A VARIABLEつまみを回すとテレビ信号の2フィールドが観測できます。掃引速度を速くすると垂直同期信号部分が詳細に観測できますが、任意のフィールドを選んで観測することはできません。選ぶ必要がある場合には垂直軸入力信号または外部同期信号を切り離して、再度接続する操作をくり返して所要のフィールドを表示させます。

(13) 外部掃引(X-Y)

外部からの信号により水平(X軸)方向のふれを与えるには掃引表示モードスイッチのX-Yボタンを押します。

これで垂直軸のMODEスイッチは動作に全く関係なくなり、CH1のINPUTに加えられた信号でX軸のふれが得られます。位置調整は水平位置調整つまみによって行われます。

Y軸のふれはCH2のINPUTに加える信号で得られ、本器はX-Yオシロスコープとして使用されます。X軸、Y軸のふれの感度はCH1、CH2のVOLTS/DIVスイッチの値に校正されています。

第5章 手 入 れ

5-1 概 要

この章では本器の簡単に再調整できる部分の操作手順と日常の手入れの方法などを述べます。この中には、本器の外箱カバーをとり外す必要のあるものが含まれています。実行される場合には次の注意を必ずお守りください。

警 告 事 項

1. 本器の内部には高圧発生部など危険な部分があります。外箱カバーをとり外して行う作業は、感電の危険をよく承知されている熟練されたサービス技術者の方に限り実行してください。
2. カバーをとり外すときは、まず電源コードを必ずとり外してください。内部の再調整で通電した状態で行うものがありますが、このときには、カバーをとり外した本器を作業机の上で操作しやすい向きに置いて、その後電源コードを接続して、安全を確かめた上で電源を投入してください。

5-2 外箱カバーのとり外し

本器の上カバーは8本のネジを外し、底面カバーは5本のネジを外してとり外すことができます。本器背面の通風孔付きの当て板は、ブラウン管交換時のためのものですから、この板を止めた4本のネジは緩めないでください。

5-3 垂直軸感度の校正

(この操作はカバーをとり外さない状態で、本器底面の穴から行うことができます。)

手順 1. 方形波発振器(1)を20mVにする。

CH1とCH2の入力に方形波発振器(1)の信号を接続する。両チャンネルのVOLTS/DIVを5mVにする。

垂直軸のMODEスイッチをCHOPにする。

2. 本器底面のCH1 GAIN (ドライブで回す半固定調整器)でCH1の画像の垂直振幅を正確に4divに合わせる。

3. 同様にCH2 GAINでCH2の画像を4divに合わせる。

4. 垂直軸のMODEスイッチをADDにする(CH1とCH2を同時に押し込む)。

CH2のPOLARITYつまみを引いてINVにする。

5. 輝線が直線になるようにCH2 GAINを微調整する。

5-4 垂直軸感度の5, 10, 20 mV/DIVのDCバランス再調整

(この操作はカバーをとり外さない状態で、本器底面の穴から行うことができます。)

本器の電源を投入して15分以上経過後、無入力で管面にフリーランの輝線を出し、VOLTS/DIVつまみを20mV→10mV→5mVと変えてみて、輝線の垂直位置が移動する場合には行います。

手順 1. CH1, CH2のAC-GND-DCスイッチをGNDの位置にする。

2. CH1観測状態にして、VOLTS/DIVを20mVに置き、位置調整で輝線を管面中央に置く。

3. VOLTS/DIVを5mVに変えて、移動した輝線を本器底面のCH1 DC BAL (ドライブで回す半固定調整器)で管面中央に戻す。

4. 20mV→10mV→5mVと変えても輝線が移動しなくなるまで上記2と3をくり返す。

5. 同様のことをCH2についても行う(底面のCH2 DC BALを使用)

第5章 手入れ

5-5 垂直軸感度 2, 5mV/DIVのDCバランス再調整

(この操作は本器の下カバーをとり外して行います。)

本器の電源を投入して15分以上経過後、無入力で管面にフリーランの輝線を出し、VOLTS/DIVつまみを2mV→5mVと変えてみて、輝線の垂直位置が移動する場合には行います。

- 手順
1. CH1, CH2のAC-GND-DCスイッチをGNDの位置にする。
 2. CH1観測状態にして、VOLTS/DIVを5mVに置き、位置調整で輝線を管面中央に置く。
 3. VOLTS/DIVを2mVに変えて、移動した輝線を本器底面の前面パネル寄りのプリント基板上の半固定可変抵抗器、STEP ATT BAL (R131)で管面中央に戻す。
 4. 5mV→2mVと変えても輝線が移動しなくなるまで上記2と3をくり返す。
 5. 同様のことをCH2についても行う(CH2のSTEP ATT BALはR231)。

5-6 垂直軸VARIABLEのDCバランス再調整

(この操作は本器の下カバーをとり外して行います。)

本器の電源を投入して15分以上経過後、無入力で管面にフリーランの輝線を出し、垂直軸のVARIABLEつまみを全範囲回してみ、輝線の垂直位置が移動する場合には行います。

- 手順
1. CH1, CH2のAC-GND-DCスイッチをGNDの位置にする。
 2. CH1の観測状態にして、VOLTS/DIVを5mVに置く。
 3. CH1のVARIABLEつまみを回しても輝線が移動しなくなるまで、本器底面の前面パネル寄りのプリント基板上の半固定可変抵抗器、VAR BAL (R153)を調節する。
 4. 同様のことをCH2についても行う(CH2のVAR BALはR253)。

5-7 目盛線照明用ランプ

(この操作は本器の上カバーをとり外して行います。電源コードは外しておきます。)

目盛線照明用ランプは3個使用されています。1個が断線した場合、付属品のランプと交換できます。

- 手順
1. ブラウン管シールド金具の前面パネルとの結合部にランプ取付装置が1本のネジでとり付けられています。このネジをとり外します。
 2. ランプ取付装置を後にずらすとランプが交換できます。
 3. もとどおり組み立てます。

5-8 日常の手入れ

本器はモーターなどの機械部分を持たないので注油などの手入れは不要です。

日常の手入れとしては、外面の清掃とブラウン管面の清掃があります。

(1) 外面の清掃

パネル面や外箱カバーの表面の汚れやほこりを落すには乾いた柔い布を用いてください。カバー外面には、ごく少量の台所用洗剤でしめらせた布を用いることができます。

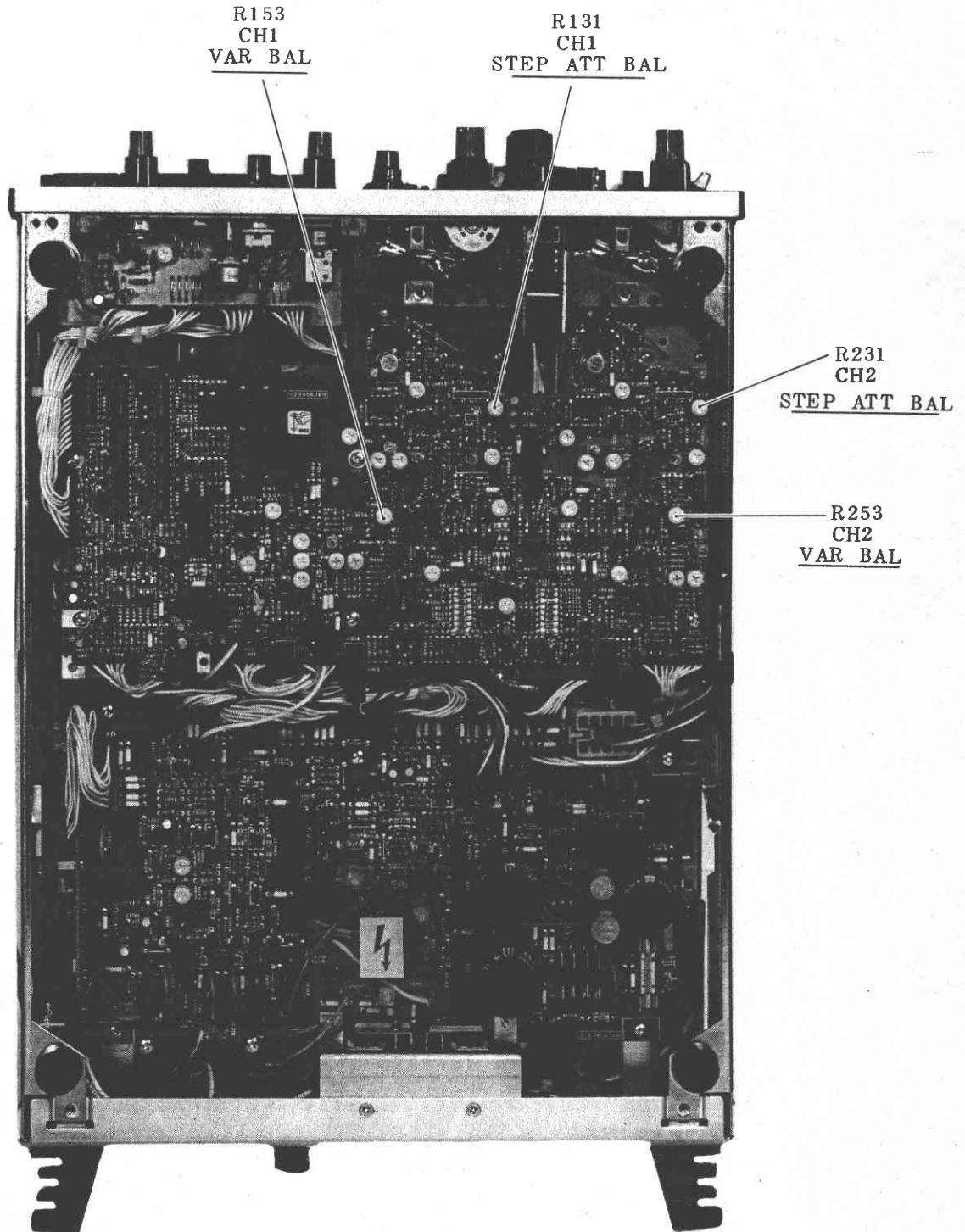
シンナー、ベンジンなどの有機溶剤や化学ぞうきんは用いないでください。

(2) ブラウン管面の清掃

ブラウン管には高電圧が加えられているため管面にはほこりが付着しやすく、黒く汚れてきます。

清掃するときは、本器の電源コードをとり外した後、前面パネルのブラウン管面部に4本のネジでとり付けられているペーゼルをとり外し、少量のアルコールでしめらせた布でふきとります。

ペーゼルにとり付けられた色フィルタ板は傷がつきやすいので、ほこりを吹き飛ばす程度にしてください。



5-1 図 内部調整器