

オシロスコープ

---

VP-5512A

---

取扱説明書



## 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表示されています。



#### 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。



適合電圧を変更ご希望の場合には、必ず当社サービス・ステーションにご連絡ください。コード、ヒューズ、表示など、安全性を保つ種々の配慮が必要ですから、当社サービスの係員にお任せください。

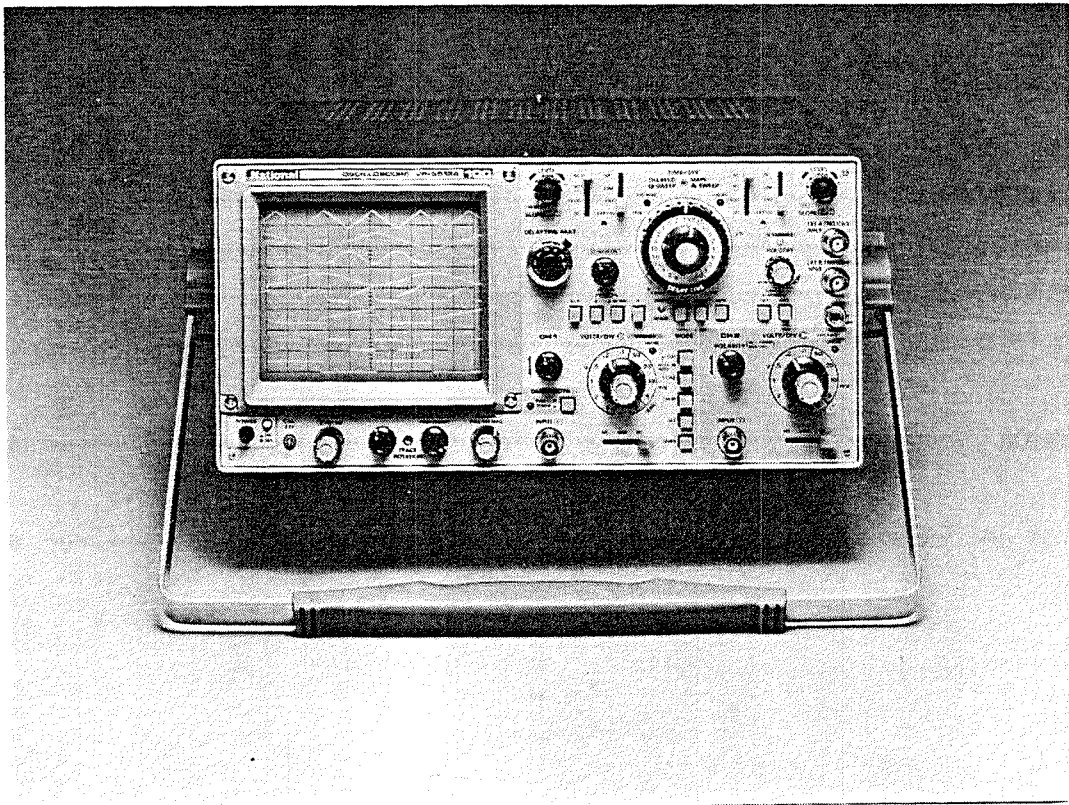
### 外面カバーのとり外し

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てきます。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 動作点検 .....	5-1
第6章 手 入  れ .....	6-1



VP-5512A

# 第 1 章 概 要

## 1-1 概 説

VP-5512A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80mm×100mmの内部目盛付きで、18kVの加速電圧により明るく鮮鋭な画像が得られます。

垂直軸は帯域100MHz、感度5mV/DIV(70MHzでは2mV/DIV)で2現象観測ができるほか、B外部同期入力を応用した4現象観測ができます。

トリガー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20ns/DIV～0.5S/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8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章には本器の動作の点検手順が記載されています。

ここでは本器単独でできる点検と、別の計測器を用いる点検があり、必要な計測器についても述べられています。第6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						
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: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">+10℃～+35℃</td> <td style="padding: 2px;">0℃～+50℃</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">±2%以内</td> <td style="padding: 2px;">±4%以内</td> </tr> </table>		+10℃～+35℃	0℃～+50℃	±2%以内	±4%以内	
+10℃～+35℃	0℃～+50℃						
±2%以内	±4%以内						
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  5mV/DIV～ 5V/DIV  CH1 SIG OUT	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。 温度 0℃～50℃				
	DC～70MHz-3dB tr ≤ 5 ns	DC～70MHz-3dB tr ≤ 5 ns					
	DC～100MHz-3dB tr ≤ 3.5 ns	DC～100MHz-3dB tr ≤ 3.5 ns					
	DC～10MHz-3dB tr ≤ 35 ns	DC～10MHz-3dB tr ≤ 35 ns					

項目	規格	備考
入力インピーダンス	1 MΩ ± 2 % 22 pF ± 2 pF	
入力耐圧	500 V (DC + AC ピーク) 10 秒以内	周波数 1 kHz 以下
入力結合方式	AC - GND - DC	AC - GND - DC スイッチ
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 (掃引で切換) CHOP : 2 現象掃引に関係なく一定のくり返し で切り換える。 ADD : 2 チャネルの代数和 X-Y : X - Y 表示 (CH1 → X, CH2 → Y) QUAD : CH3, CH4 の波形が加わり 4 現象表 示となる。	QUAD 動作は CHOP または ALT 時に有効。
CH3 および CH4 感度	INT : 5 DIV の INT 信号に対して 1 DIV ± 30 % EXT : 600 mV / DIV ± 30 %	
周波数特性	EXT : DC ~ 70 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 以上の垂直入力信号波形の立ち上り部分が見えること。			
垂直直線性	中央 2 DIV の信号を上下の有効域いっぱいにかきながら縦方向の伸び縮みが 0.15 DIV 以下。			CRT の直線性も含む。
輝線ドリフト		(標準値) 時間	(標準値) 温度	10 分子熱後から測定を始める。
	2 mV/DIV	1.5 DIV/H 以下	0.3 DIV/°C 以下	
	5mV/DIV ~5V/DIV	0.5 DIV/H 以下	0.1 DIV/°C 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 DC			
同期信号極性選択	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 ~ 10MHz	0.3 DIV ~ 100MHz 2.0 DIV	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	0.4 DIV	
	DC	DC ~ 10MHz	0.3 DIV ~ 100MHz 2.0 DIV	
	TV	同期信号部の振幅	1 DIV	
	AC	30Hz ~ 10MHz	100mVp-p ~ 100MHz 500mVp-p	
	AC LF	30Hz ~ 50kHz	120mVp-p	
DC	DC ~ 10MHz	100mVp-p ~ 100MHz 500mVp-p		
TV	同期信号部の振幅	250mVp-p		
外部同期入力耐圧	300V (DC + AC ピーク)			周波数 1 kHz 以下



項 目	規 格				備 考
自動同期 (FIX)		周波数	INT	EXT	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	
	TV	同期信号振幅	1.5 DIV	400mV	
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℃	0℃ ~ 50℃	
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 1.25 s / 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	
拡大時の位置変化	×10と×1で中央部の映像は0.2DIV以上移動しないこと。		

## 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	5℃ ~ 35℃	0℃ ~ 50℃	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%	
遅延ジター	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	CH1 - X軸 CH2 - Y軸 } とする。
確 度	± 5% (5℃ ~ 35℃), ± 6% (0℃ ~ 50℃)	5mV/DIV で校正
周波数帯域幅	DC ~ 1MHz -3dB	
入力インピーダンス	1MΩ ± 2% 22 pF ± 2 pF	
X - Y 位相差	DC ~ 1MHz 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	
入 力 耐 圧	50V (DC + AC ピーク)	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	0.3V ± 1%	底部は 0ボルト
電 流	5mA ± 1%	オプション
周 波 数	1 kHz ± 10%	
波 形 比	40 ~ 60%	
立ち上り時間	10μs 以下 (1MΩ負荷)	
出 力 抵 抗	100Ω 以下	

## 2-9 電源関係

項目	規格	備考
電圧	100 V (90 V ~ 112 V)	
周波数	50 ~ 60 Hz	
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	150 CDB31 (内部目盛)
螢 光 体	P 31 他は特注による。
加 速 電 圧	約18kV
有 効 螢 光 面	8 DIV (垂直方向) × 10 DIV (水平方向) (1 DIV = 1 cm)
アンプランキング	DC結合

### 2-11 環境条件

項目	摘 用
動 作 温 度	0℃～50℃ (ただし地上で動作させる時とする。)
動 作 湿 度	10～80% RH
保 存 温 度	-20℃～+70℃
保 存 湿 度	0～80% 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
重 量 (本体のみ)	約10 kg		

## 3-13 付属品

付属品箱	1
プローブ	2
角形フード	1
BNCアダプタ	2
ヒューズ 1 A	1
六角棒スパナ 5 / 64 インチ	1
3 / 64 インチ	1
パイロットランプ (目盛照明用) 6 V	1
接地アダプタ (電源コードに装着)	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, 電流プローブ校正端子があります。

## 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 0.6 mm 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10 cm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100 cmで行う。

## 第3章 設置

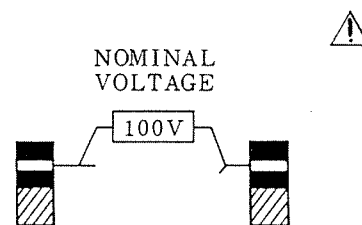
### 3-1 主電源

VP-5512Aの主電源適合電圧は、本器背面の主電源電圧選択装置(4-5図参照)に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。

(右図にこの部分を示します。)

周波数は50または60Hzです。

消費電力は約50Wです。



#### 警告事項

公称電圧100V以外の主電源に適合させるためには、電源コード、ヒューズ、などに安全上の注意が必要となります。変更をご希望の場合には必ず当社サービス・ステーション(所在地:巻末の一覧表)にご連絡ください。

### 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。

(ヒューズ品名 TSC1A, 891000130)

#### 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、とり外しで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ピンのものです。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4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<sub>p-p</sub> (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

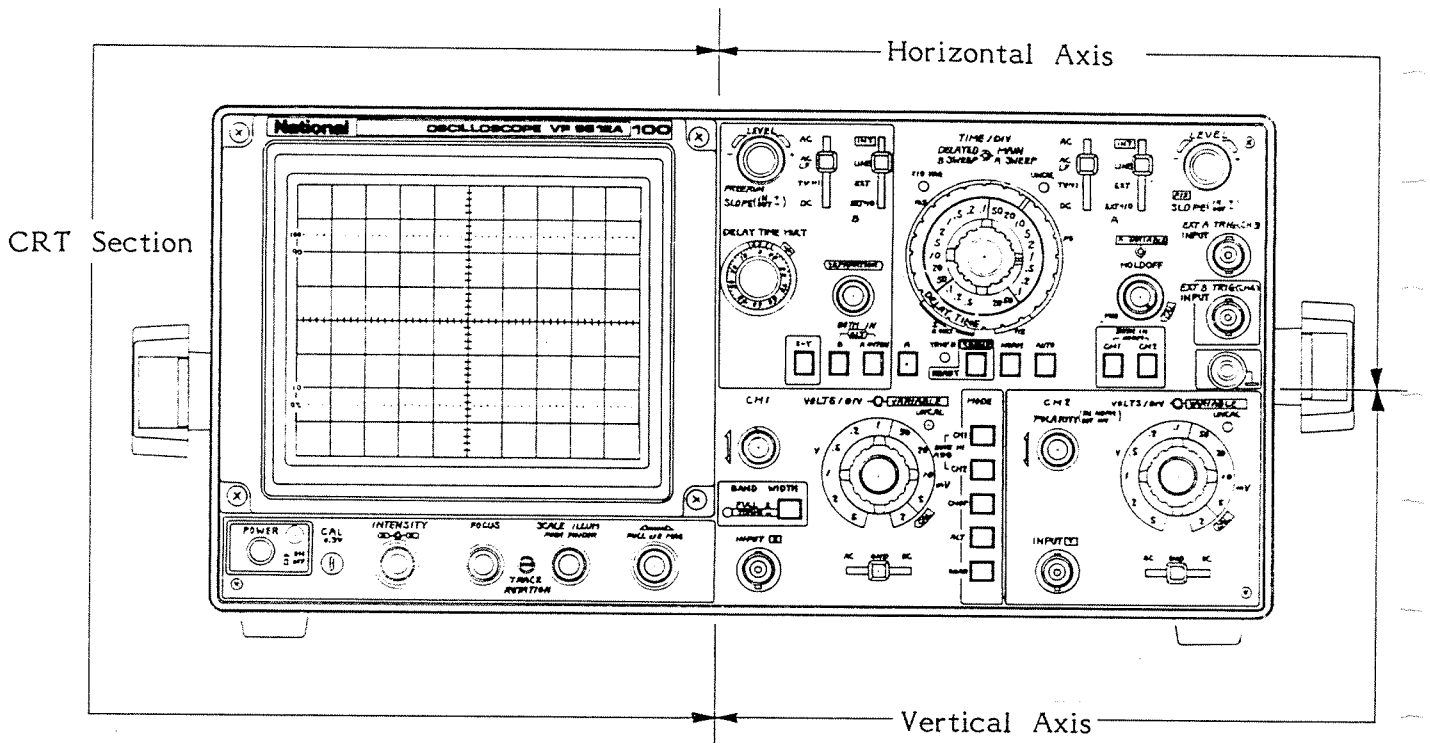
前面パネルの CAL 0.3V と表示された端子には約 1 kHz の方形波の校正電圧が出ています。垂直軸の感度の校正やプローブの調整などに用いられます。

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。

## 第4章 操作—操作部の区分

### 4-3 操作部の説明

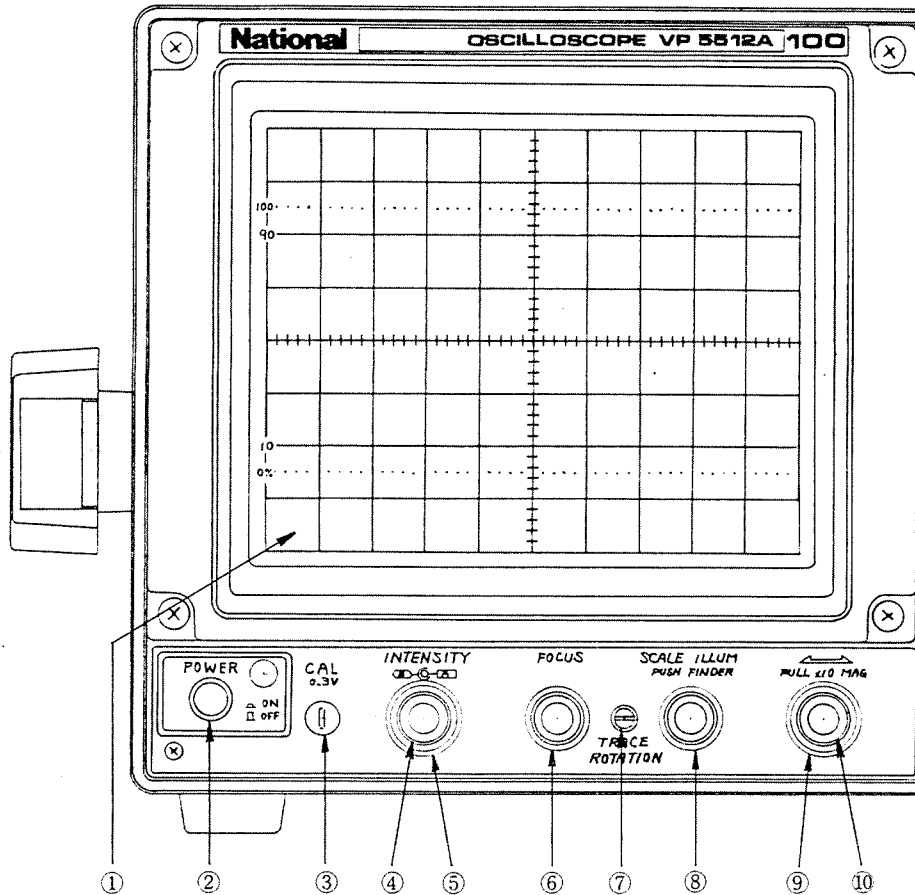
本器の外から操作できる各種スイッチ、つまみ類、コネクタ、端子、表示ライト、半固定調整器などについて説明します。説明は次のように区分して、それぞれ図と対応させて述べます。




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

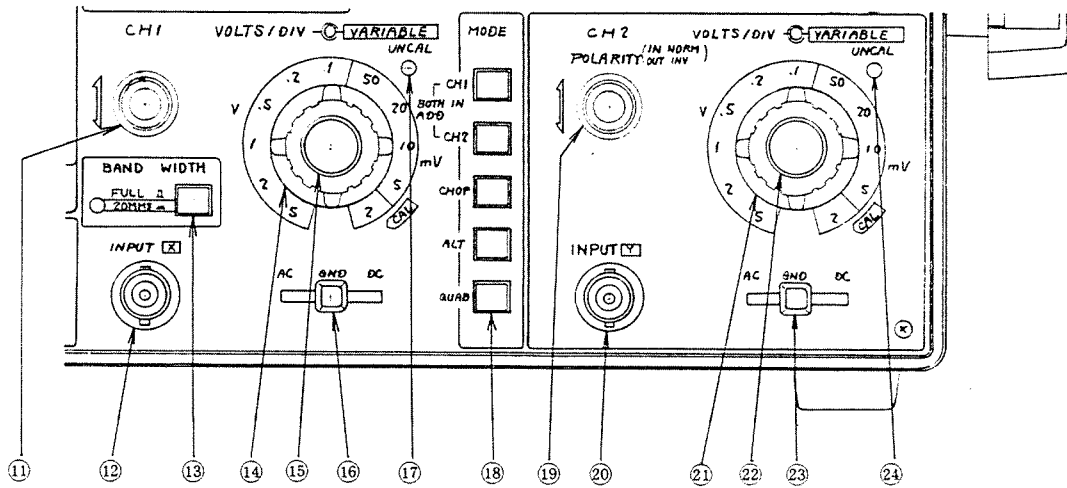
— CRT部 —




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⑪が点灯します。

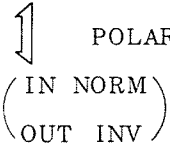
— 垂直軸関係 —




4-3図 垂直軸関係前面パネル

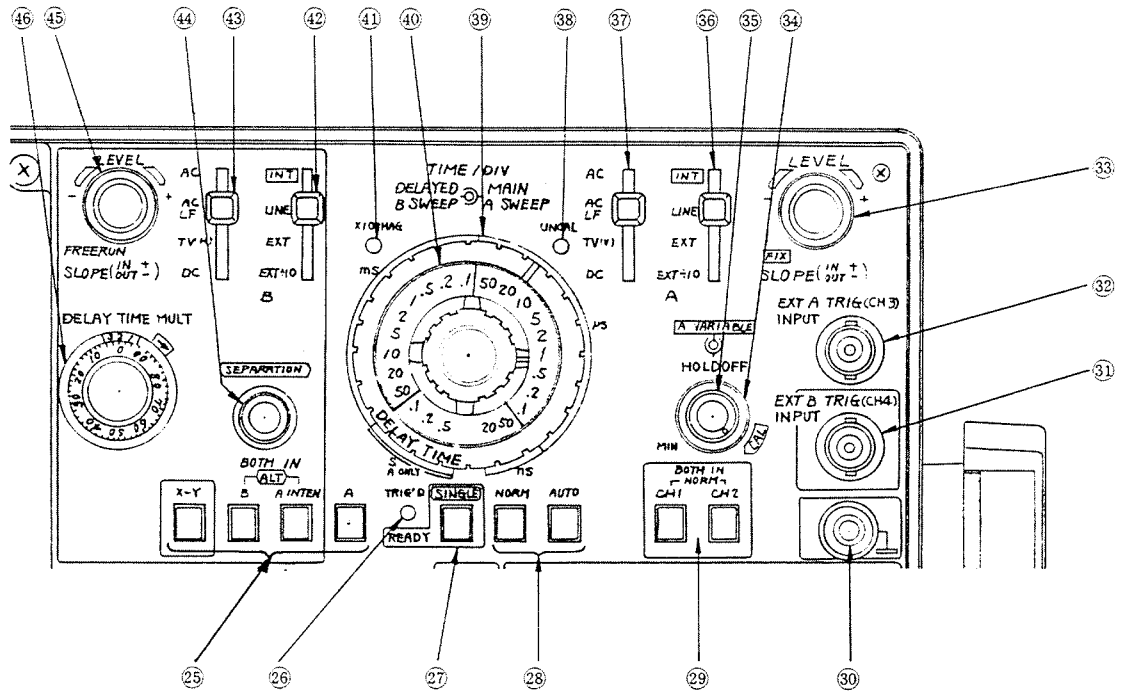
- ⑪  ..... CH1の輝線の垂直位置が調整できます。
- ⑫ INPUT  ..... CH1の垂直入力信号を接続する端子。X-Yオシロスコープとして使用するとき、X軸信号を接続します。
- ⑬ BAND WIDTH ..... 帯域制限器であり、帯域20MHz（-3dB）以下になります。
- ⑭ VOLTS/DIV ..... 2重の外側つまみ、CH1の垂直軸の感度を選択できます。パネルに表示された感度を得るためには、VARIABLEつまみはCALの位置にしておく必要があります。
- ⑮ VARIABLE ..... 2重の内側つまみ。CH1の垂直感度を連続的に変化します。表示された感度を $\frac{1}{2.5}$ 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、1 kHz以下の方形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4 Hz（-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。
- QUAD ..... 同期回路からの信号を CHANNEL 3, 4 として CH 1, CH 2 と合わせて 4 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<sup>⑳</sup>, EXT B TRIG (CH 4) INPUT コネクタ<sup>㉑</sup>に外部信号を加えると 4 現象 (CH 1, CH 2, CH 3, CH 4) 表示ができます。また、同期信号結合スイッチ (⑳, ㉒) 通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。

— 水平軸関係 —

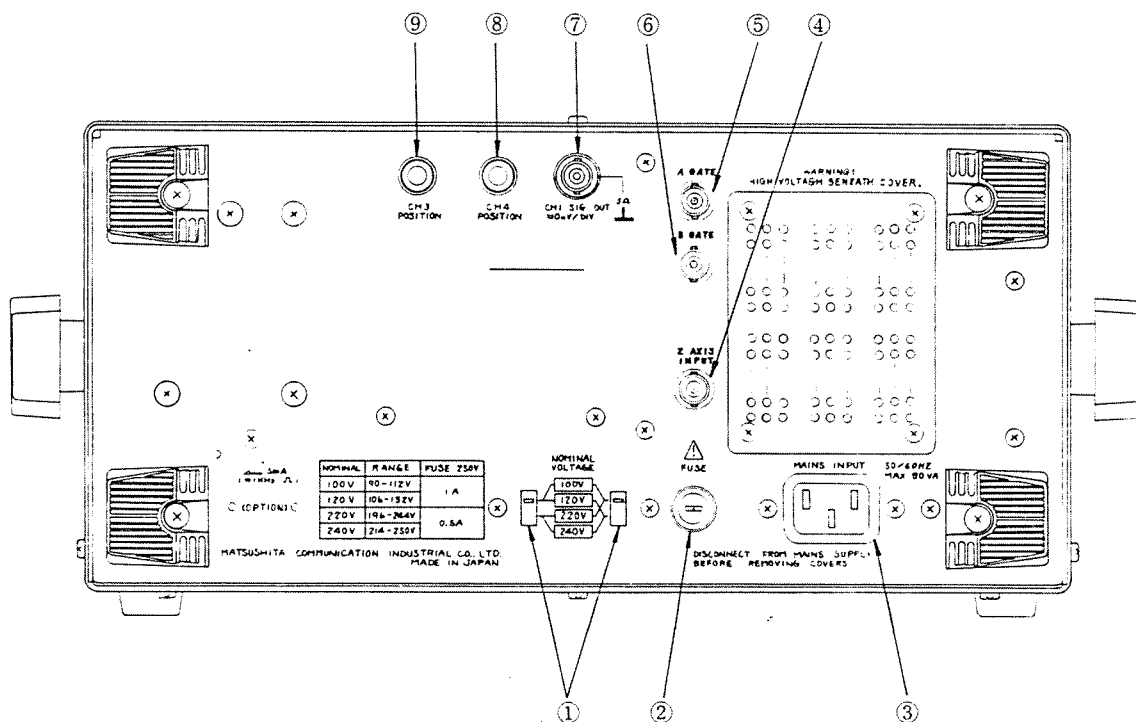


4-4図 水平軸関係前面パネル

- 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④④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換えるスイッチで、トリガ信号源スイッチ③⑥、④②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  $\perp$  接地端子 ……………測定用接地端子。
- ③1 EXT B TRIG ……………外部同期信号またはCH4の入力を接続するための入力コネクタ。  
(CH4) INPUT
- ③2 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
- ③3 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。
- SLOPE (  $\begin{matrix} \text{IN+} \\ \text{OUT-} \end{matrix}$  )
- ③4 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。右回り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。
- ③5 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。
- ③6 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③②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。
- ③7 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 Coupling)
- ③8 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)
- ③9 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。
- ④0 DELAYED B SWEEP ……………2重の内側つまみ。遅延掃引時間を設定します。
- ④1 ×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。
- ④2 トリガ信号源—B掃引 ……………EXT入力コネクタがEXT B TRIG (CH4) INPUTに変わるだけで他は③⑥と同じ働き。
- ④3 トリガ信号の結合—B掃引 ……………垂直同期信号が水平同期信号に変わるだけで他は③⑦と同じ働き。
- ④4 **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。
- ④5 LEVEL ……………B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。つまみの押し込んだ状態と引いた状態での働きはA掃引の③③と同じです。
- SLOPE (  $\begin{matrix} \text{IN+} \\ \text{OUT-} \end{matrix}$  ) ……………MAIN A SWEEPスイッチ③⑨およびDELAY TIME MULT④⑥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。このつまみを左に回しきった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。
- ④6 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 —

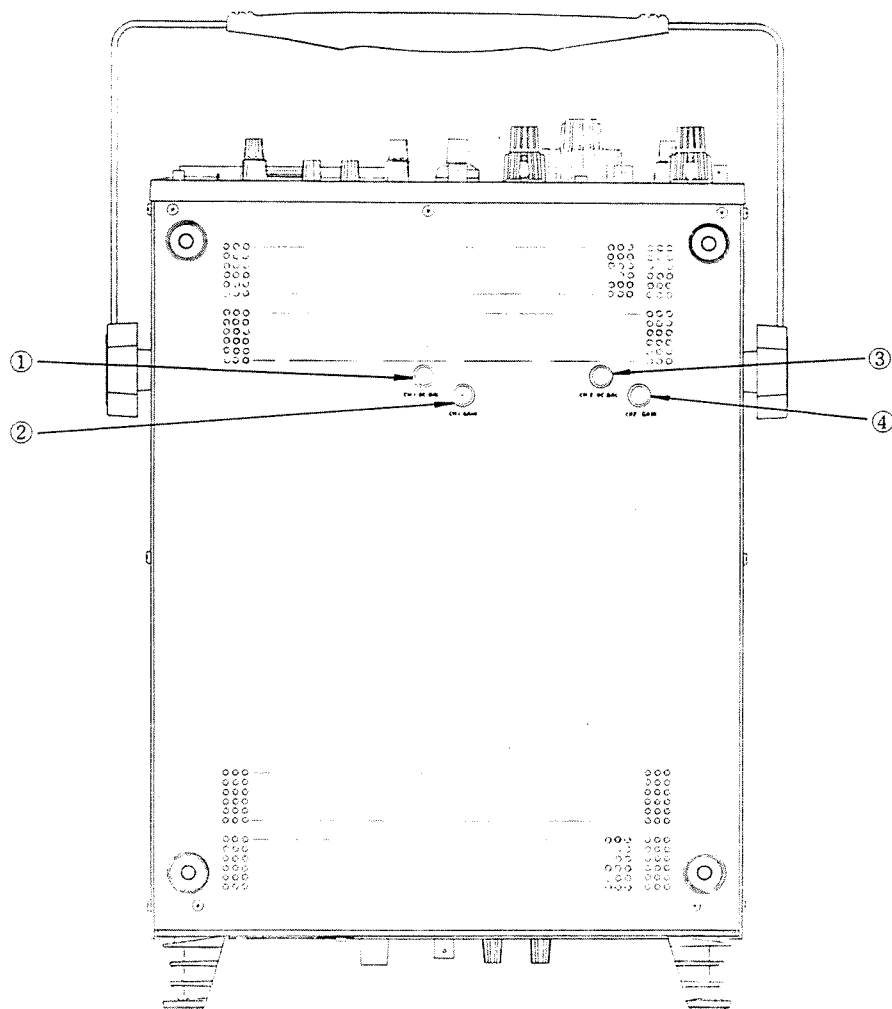


4-5図 後パネル

- ① 主電源電圧選択装置 …………… 図に示したとおり、100 Vに適合するように設定されています。
- ② FUSE …………… 1 A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 A GATE …………… A掃引と同時に発生する正方向の方形波信号の出力コネクタ。
- ⑥ B GATE …………… B掃引と同時に発生する正方向の方形波信号の出力コネクタ。
- ⑦ CH 1 SIG OUT …………… CH 1信号の出力端子。
- ⑧ CH 4 POSITION…………… 4現象表示においてCH 4の輝線の垂直位置を設定します。
- ⑨ CH 3 POSITION…………… 4現象表示においてCH 3の輝線の垂直位置を設定します。



—底面—



4-6 図 底 面

- ① CH 1 DC BAL ..... CH 1 (または X) の増幅器直流バランス調整で、CH 1 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 CH 1 GAIN ..... CH 1 の利得調整。  
CH 1 の VOLTS/DIV を 5mV/DIV の位置にして調整します。
- ③ CH 2 DC BAL ..... CH 2 (または Y) の増幅器直流バランス調整。CH 2 の VOLTS/DIV を変え CH 1 と同じように調整します。
- ④ CH 2 GAIN ..... CH 2 の利得調整。CH 2 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

**CH1** · **CH2** CH1 または CH2 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㉘) 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㉘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に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。

**QUAD** (Quadruple-trace) MODE スイッチの CHOP または ALT が選ばれている時、このスイッチ(単独動作)を押すと4現象表示となります。

トリガ信号源スイッチ (4-4 図の㉙, ㉚) を EXT または EXT ÷ 10 の位置にして EXT A TRIG (CH3)

INPUT と EXT B TRIG (CH4) INPUT コネクタに外部信号を加えると4現象 (CH1, CH2, CH3, CH4) 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 (-3 dB) 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 -3 dB 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。

## 第4章 操作—水平軸部

### 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⑳と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。

A掃引部ではさらに内部トリガ信号源スイッチ (4-4図の㉑) 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㉑の働きは次のとおりです。

CH 1 ; CH 1 のみの信号がトリガ信号としてとり出される。

CH 2 ; CH 2 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㉒) 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㉑を

表し、V・MODEは垂直軸のMODEスイッチ

㉒を表します。

○ : 使用できる。

× : 使用できない。

(注) 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	○	○	○ (注)	×	○

- (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、B掃引部ではEXT B TRIG(CH4) 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。

4現象動作時にはCH3とCH4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、CH4表示はEXT B TRIG(CH4) INPUTへの入力信号によって行われます。)

- (d) **EXT ÷ 10**

EXT A TRIG(CH3) INPUTおよびEXT B TRIG(CH4) 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。

4現象動作時にはCH3、CH4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㉓と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。

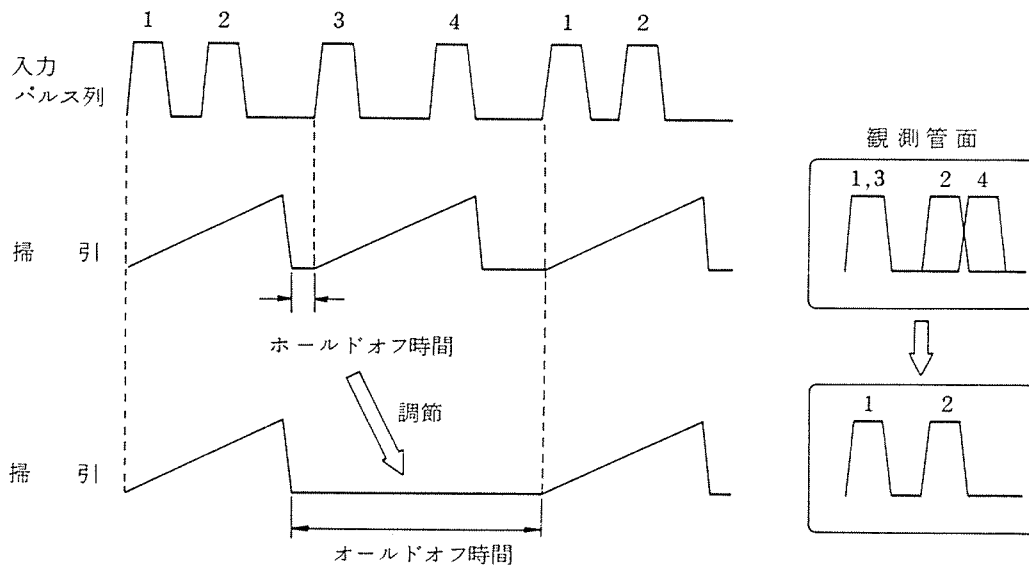
ACの位置ではトリガ点は信号波形の平均電位に影響されるので、ランダムに発生する波形に対してはトリガ点が動くことにより不安定な表示になります。このような場合にはDCを用いることが必要です。

- (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(M)** **TV(H)** 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㉓と㉔)
- 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⑳, ㉑)

- (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。

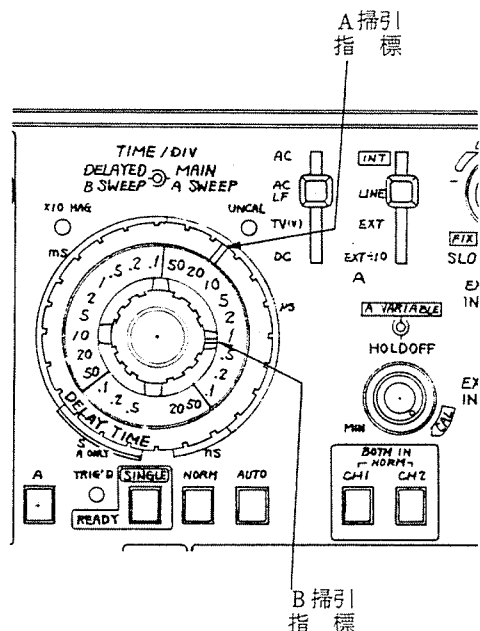
トリガ信号のくり返しが100Hz以下のとき、およびトリガ信号のないときはA掃引はフリーランします。

- (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。

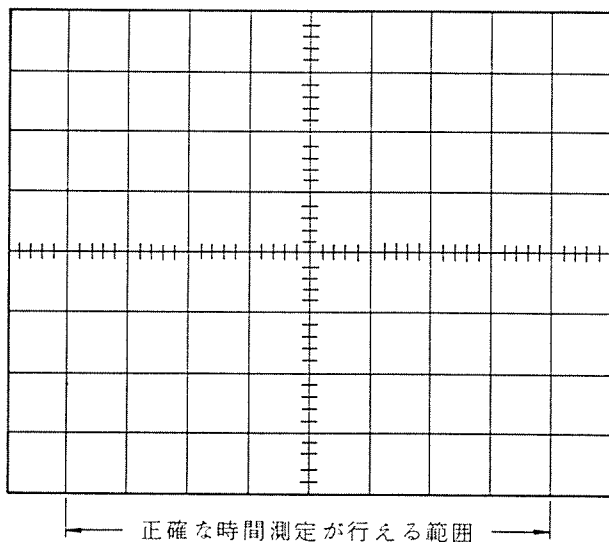
この動作はトリガ信号のくり返しが100Hz以下のときに安定な同期を得たい場合、およびトリガ信号のないときに輝線を消去したい場合に用います。

- (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はまず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(DELATED 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、0.1~0.5s/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で測定をすると正確な測定ができます。(4-9図)

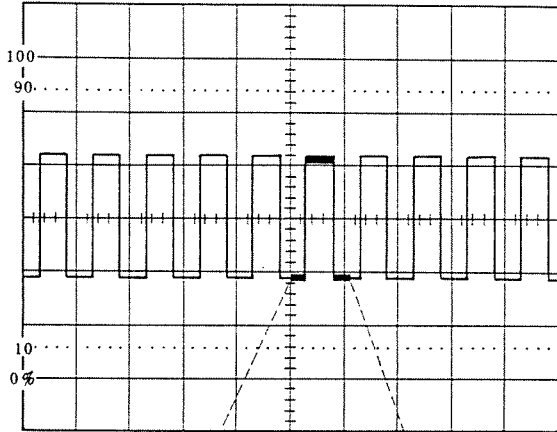
(8) 掃引の拡大×10 MAG

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。

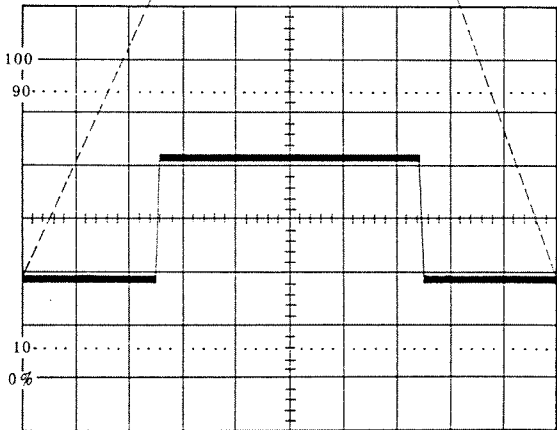
拡大したときの水平方向の位置調整は拡大のために引いたMAGつまみを用いることにより微細に行うことができます。

(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。

4-10図 遅延B掃引の働き

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。

この部分の長さはおよそDELAYED B SWEEPスイッチの指す値の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スイッチで与えられます。

(10) B掃引のトリガリングレベル

(a) B掃引部のトリガリングレベル調整のLEVELつまみを左に回しきったFREERUNの位置に切りかえると4-11図のa), b)に示す「遅延時間後B掃引開始」(B starts after delay time)の状態になります。

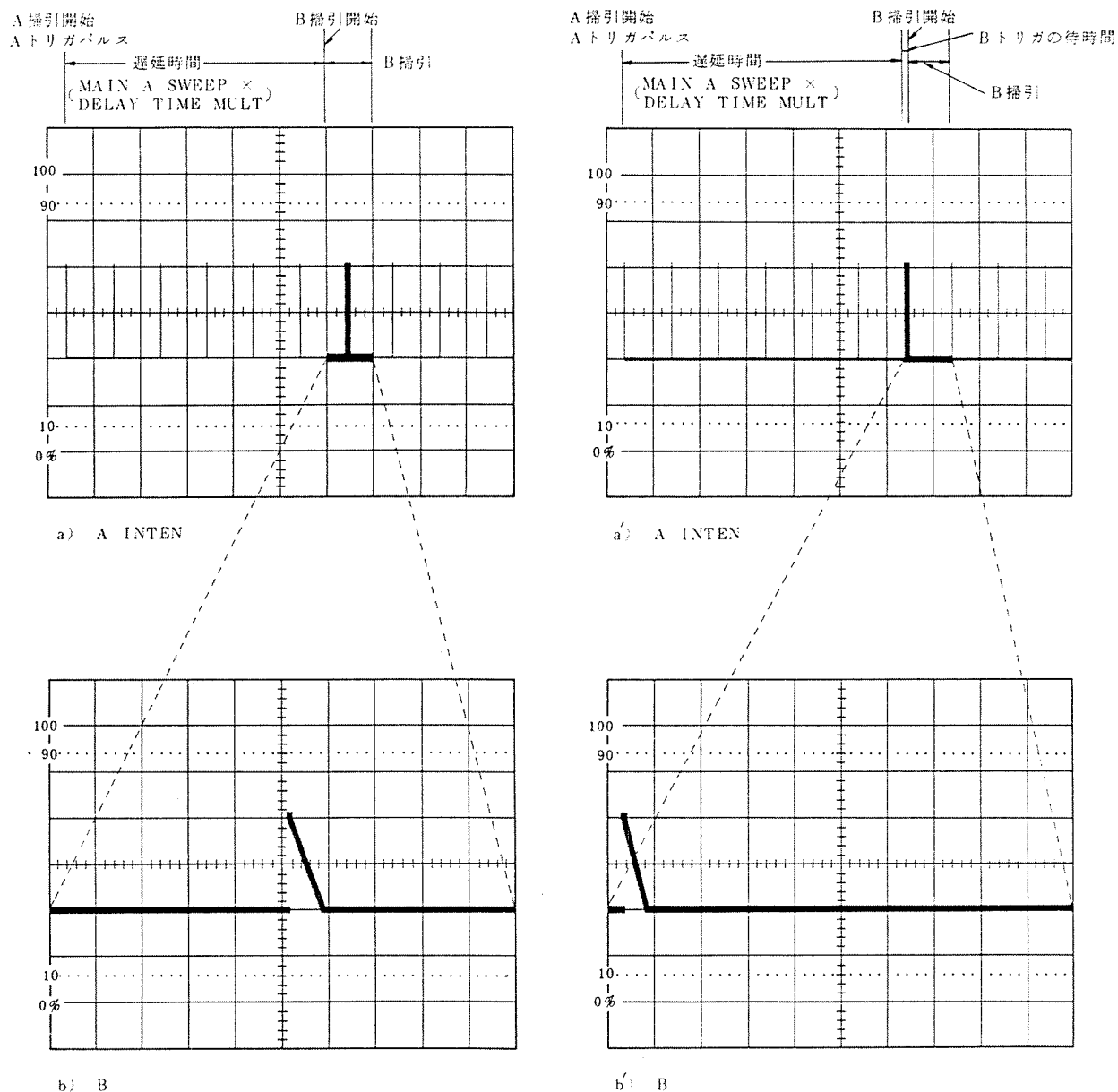
B掃引は遅延時間経過後、直ちにスタートします。遅延時間は、(MAIN A SWEEPスイッチの指示)×(DELAY TIME MULTダイヤルの指示)で与えられます。

(b) LEVELつまみを回してB掃引を正常な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、最初のトリガー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ターが少ないことです。





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

〔 遅延時間後 B 掃引トリガ可能 〕  
 ( B の LEVEL 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 (  $\langle \text{ALT} \rangle$  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。

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), TV(H)

テレビ信号波形を観測する場合には、A掃引部、B掃引部のトリガ信号源スイッチをそれぞれTV(V)、TV(H)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。

ライン関係の観測には水平同期信号によるB掃引(遅延掃引)を用います。TIME/DIVのDELAYED B SWEEPつまみを10 $\mu$ sに置いて、A INTENの状態を観測したい部分のラインを明るい部分になるように選び、B遅延掃引にすると1ラインが観測できます。B掃引の速度をさらに速くすることによりテレビ信号波形の細部を観測することができます。飛越走査のため2波形が重なって見にくい場合には、A掃引の速度とホールドオフの操作で見やすくすることができます。4-11図のa)、b)に示した「遅延時間後B掃引トリガ可能」の状態にするとジッターが少く安定な画像が得られますが、詳細に観測できる部分が水平同期信号の前縁近くに限定されます。任意の部分を拡大観測するにはB掃引部のLEVELつまみをFREERUNの位置に切り換えて、A INTENのときの明るい部分が連続的に移動できる「遅延時間後B掃引開始」の状態にして用います。

### (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 動作点検

### 5-1 測定器

1. 時間目盛信号発生器（以下タイママーカとよぶ）  
時間の確度は0.1%より良いこと。10 ns間隔までの信号が出ること。
2. 方形波発振器(1)  
1 kHz ~ 100 kHz, 立ち上り時間は20 ns程度のもので、振幅が0.5%以上の確度に校正されたもの。
3. 方形波発振器(2)  
400 kHz ~ 1 MHz, 立ち上り時間1 ns以下のもの。
4. 定振幅標準信号発生器（以下信号発生器とよぶ）  
50 kHz ~ 100 MHz, 振幅確度±3%以上のもの。
5. 他に50 Ω終端抵抗, 50 Ω 20 dB減衰器, ケーブル類を用意する。

### 5-2 動作点検の手順

次の手順に従って動作を点検します。まず本器を次の表のようにセットします。

項目	調整器	位置	項目	調整器	位置
CRT 関係	INTENSITY A	反時計方向一ぱいに回す。	A 関 ト リ ガ 係	LEVEL	中央
	FOCUS SCALE ILLUM	中央付近 任意		SLOPE トリガ信号の結合 トリガ信号源	+ AC INT; CH1
垂 直 軸 関 係	VOLTS/DIV	5 mV	ス イ ー ブ 関 係	MAIN A SWEEP	1 ms/DIV
	VARIABLE 位置調整	CAL 中央		VARIABLE A掃引モード	CAL AUTO
	AC-GND-DC MODE	DC CH 1		掃引表示モード × 10 MAG	A OFF
	POLARITY	NORM		水平位置調整	中央

5-1表

調整温度 25 °C ± 5 °C で少なくとも15分間予熱します。

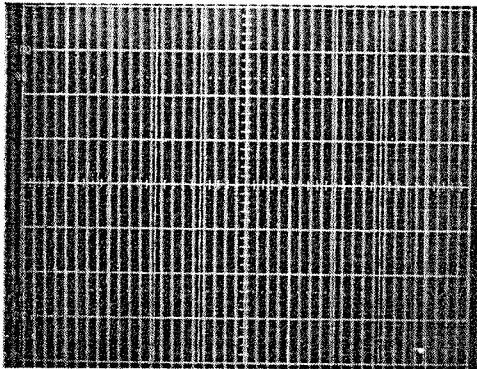
## 第5章 動作点検

### (1) 輝線の傾き

- 正しい状態 水平の目盛と輝線が平行である。
- 操作 a. INTENSITY Aつまみを中央付近に置く。  
b. 掃引モードスイッチの AUTO ボタンを押す。  
c. 水平位置調整つまみを回して水平輝線を管面の中央に位置させる。
- 点検 水平目盛線と輝線が平行であることを確認する。  
もし傾いていればパネル面の TRACE ROTATION を回して合わせる。

### (2) パターンひずみ

- 正しい状態 マーカーが直線で、最もずれるところでも 0.15 DIV 以内である。
- 点検 マーカーのまがりや傾きが全蛍光面上で 0.15 DIV を超えないことをみる。(5-1 図参照)



左右両端のマーカーと目盛線との曲りをみる。

5-1 図 パターンひずみの観測

### (3) CH 1 と CH 2 の DC BAL

- 正しい状態 VOLTS / DIV スイッチを 5 mV → 10 mV → 20 mV と切り換えたとき輝線が移動しない。
- 操作 a. CH 1 の VOLTS / DIV スイッチを 5 mV にセットする。  
b. 輝線を CH 1 の垂直位置調整つまみで中央線上にあわせる。
- 点検 CH 1 の VOLTS / DIV スイッチを 5 mV から 10 mV, 20 mV と切り換えて輝線が移動するかどうかを確かめる。  
動く場合には CH 1 の DC BAL を調整して動かないようにする。手順は 6-4 項のとおり。  
CH 2 についても CH 1 と同じように操作する。

### (4) CH 1 と CH 2 の位置

- 正しい状態 垂直位置調整つまみが中央のとき輝線が有効面内にある。
- 操作 CH 1 の垂直位置調整つまみを白点が真上にくるようにする。
- 点検 輝線が管面内にあることを確かめる。  
CH 2 についても CH 1 と同じように操作する。

## (5) CH1とCH2の基準感度点検

正しい状態 VOLTS/DIVスイッチの指示の誤差が2%以下。

- 操作 (1) 方形波発振器(1)を20 mV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5 mVにする。  
垂直軸のMODEスイッチをCHOPにする。

点検 (1) 正確に4 DIV管面上で振れていること。(校正の方法は6-3項。)

- 操作 (2) a. 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)。  
b. CH2のPOLARITYつまみを引いてINVにする。

点検 (2) ブラウン管上の輝線が直線になれば同じ感度になっている。  
直線にならない場合には6-3項の方法で校正する。

## (6) ADD動作

正しい動作 信号が加算されること。

- 操作 a. CH1とCH2のVOLTS/DIVを5 mVにする。  
b. CH2のPOLARITYつまみは押し込んでNORMにする。

点検 管面の振幅が4 DIVであること。(方形波発振器(1)の出力は10 mV)

## (7) CH1とCH2のVARIABLEの範囲

正しい状態 つまみを左に回しきったとき、2.5分の1以下に感度が減少する。

- 操作 a. 垂直軸MODEスイッチをCH1にする。(方形波発振器(1)の出力は0.1V)  
b. CH1とCH2のVOLTS/DIVを20 mVにする。  
c. VARIABLEつまみを左に回しきる。

点検 UNCALランプが点灯し振幅が2 DIV以下であること。  
垂直軸MODEスイッチをCH2にして同様に確かめる。

## (8) CH1とCH2の感度誤差

正しい状態 VOLTS/DIVの指示の2%以下の誤差であること。

- 操作 a. 両チャンネルのVARIABLEをCALにする。  
b. 垂直軸MODEスイッチをCH1にする。  
c. CH2のAC-GND-DCスイッチをGNDにする。

点検 5-2表を用いてCH1のVOLTS/DIVスイッチを切り換え、各感度の誤差が2%以下であることを確かめる。次にCH2についても行う。

5 - 2 表

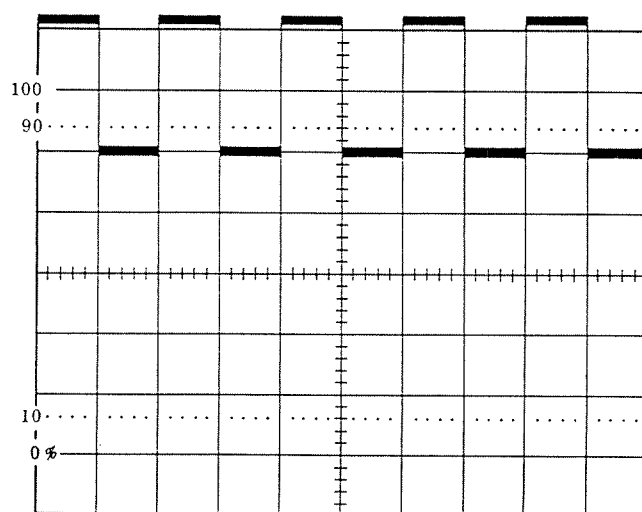
VOLTS/DIV	方形波発振器(1) ( 0.5 %以上の確度の方形波 )	垂直振幅	2 %の最大誤差
2mV	10mV	5 DIV	±0.1 DIV
5mV	20mV	4 DIV	±0.08 DIV
10mV	50mV	5 DIV	±0.1 DIV
20mV	0.1 V	5 DIV	±0.1 DIV
50mV	0.2 V	4 DIV	±0.08 DIV
0.1 V	0.5 V	5 DIV	±0.1 DIV
0.2 V	1 V	5 DIV	±0.1 DIV
0.5 V	2 V	4 DIV	±0.08 DIV
1 V	5 V	5 DIV	±0.1 DIV
2 V	10 V	5 DIV	±0.1 DIV
5 V	20 V	4 DIV	±0.08 DIV

(9) 垂直方向の直線性

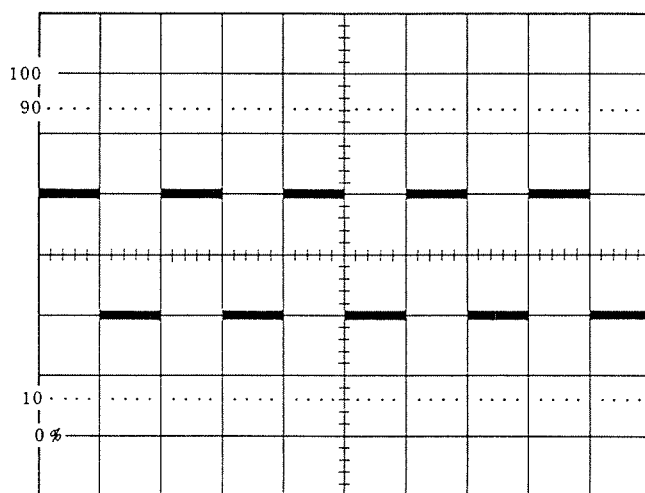
正しい状態 ブラウン管有効域いっぱいのところで縮みまたは伸びが 0.15 DIV 以下。

- 操 作
- a. VOLTS/DIV スイッチを 50mV にする。
  - b. 0.1 V の方形波発振器(1)の信号を入力に加える。
  - c. 正確に中央で 2 DIV 振れるように位置を調整する。

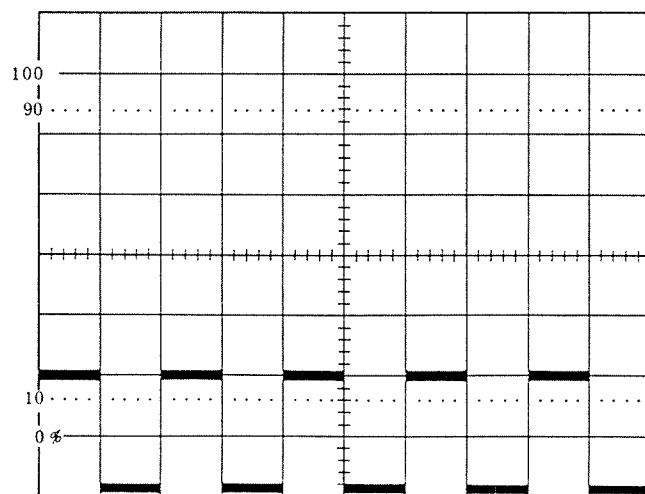
点 検 映像を上下管面いっぱいに動かし、伸びまたは縮みが 0.15 DIV 以下であること。  
CH1, CH2 の両方について行う。( 5 - 2 図参照 )



(a) 伸びのある場合



(b) 基準状態



(c) 縮みのある場合

5 - 2 図

## 第5章 動作点検

### (10) CH1, CH2のAC-GND-DCスイッチ

正しい状態 各々の位置で正しく結合状態になること。

- 操 作
- CH1のAC-GND-DCスイッチをDCにする
  - 方形波の下側をブラウン管の中央線に合せる。
  - 次にスイッチをGNDにする。

点 検 ブラウン管の中央に輝線が現れる。次にACに倒すと波形の中央とブラウン管の中央線が一致するはずである。

CH2についても同様に調べる。

### (11) X GAINの点検

正しい状態 水平方向の感度がCH1のVOLTS/DIVスイッチの指示の±5%以内であること。

- 操 作
- 方形波発振器(1)を20mVにしてCH1とCH2の入力端子に同時に接続する。
  - 調整器を次のようにセットする。

VOLTS/DIV                      5 mV

掃引表示モードスイッチ      X-Y

点 検 水平方向の振幅が4 DIV ± 0.2 DIV以内であること。

### (12) ALT (交互掃引)動作

正しい状態 全掃引時間レンジで交互に掃引を行う。

- 垂直軸のMODEスイッチをALTにする。
- 2本の輝線を約2 DIV離しておく。
- TIME/DIVスイッチを全レンジ回す。

点 検 CH1とCH2とが交互に掃引して輝線を表すこと。掃引が速くなると2本の線が同時に現れているようになる。

### (13) CHOP動作

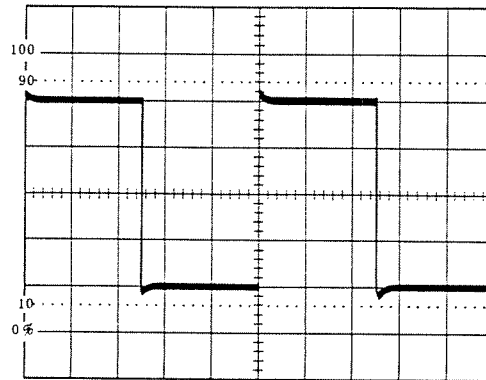
正しい動作 CHOP動作のくり返し周波数が500 kHz ± 40%であること。

また切り換え時の過渡ひずみが消去されていること。

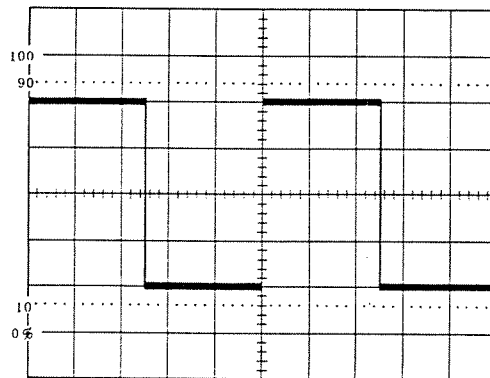
- 操 作
- 垂直軸のMODEスイッチをCHOPにする。
  - MAIN A SWEEPを0.5 μs/DIVにする。
  - 内部トリガー信号源スイッチをNORM (CH1, CH2を同時に押し込む)にし、A掃引のLEVELつまみを回して、CHOP動作の切換信号を管面に安定に表示させる。



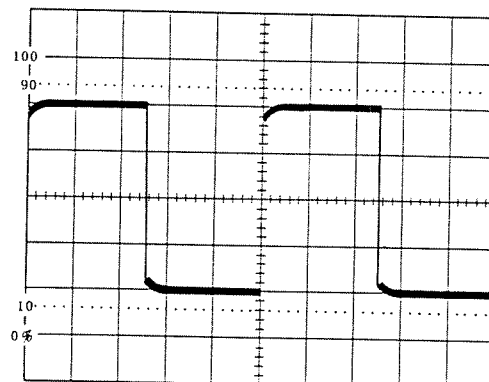
- 点 検 1 サイクルの幅が 2.4 ～ 5.6 DIV の中にあること。  
各切り換え過渡ひずみは完全に消去されていること。
- (14) QUAD ( 4 CH ) 動作
- 正しい状態 垂直軸MODEスイッチが CHOP または ALT の時、QUAD ボタンを押し込むと CHOP 動作または ALT (交互) 掃引による 4 現象表示を行うこと。  
また CH3, CH4 の輝線は管面内 8 DIV の範囲で位置調整できること。
- 操 作 a. 垂直軸のMODEスイッチを CHOP にし、QUAD ボタンを押し込む。  
b. MAIN A SWEEP つまみを全レンジ回す。
- 点 検 4 本の輝線は同時に表示され、各切り換え過渡ひずみは完全に消去されていること。  
次に垂直軸MODEスイッチを ALT にし、輝線が CH1, CH2, CH3, CH4 と順番に掃引すること。掃引が早くなると 4 本の線が同時に表示されることを確認する。  
CH3, CH4 の輝線が管面内 8 DIV の範囲で位置調整できることを確認する (後パネルのつまみ操作)。
- (15) CH1 と CH2 のプローブ特性
- 正しい状態 方形波が各レンジで適正に表示される (はね, なまりなどが少ない) こと。  
( 5 - 3 図(b)参照 )
- 操 作 a. 各調整器の位置を次のように変更する。
- |               |        |
|---------------|--------|
| VOLTS/DIV     | 5 mV   |
| 垂直軸のMODEスイッチ  | CH1    |
| AC - GND - DC | DC     |
| MAIN A SWEEP  | 0.2 ms |
- b. CH1 入力にプローブを接続し、方形波発振器(1)を 0.2 V にセットする。
- 点 検 方形波の角のはね, なまりが最も少なくなっていることを確認する。次に CH2 についても同じように調べる。  
必要であればプローブのトリマーで 5 - 3 図(b)のように調整する。



(a) 不適當  
はねあがる



(b) 適 正



(c) 不適當  
なまりがある

5 - 3 図

(16) 高周波補正

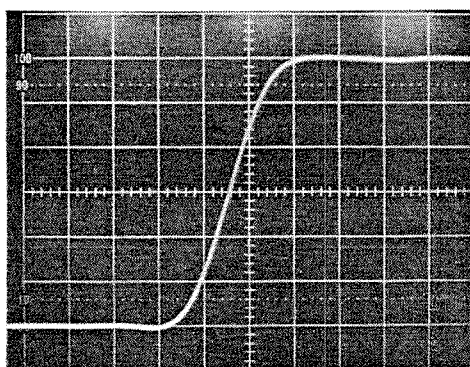
正しい状態 高周波での方形波特性が適正であること。

操 作 a. 次のように調整器をセットする。

VOLTS/DIV            5 mV  
 MAIN A SWEEP        50 ns  
 × 10 MAG              つまみを引いて× 10 MAG とする。

- b. 方形波発振器(2)を入力端子にインピーダンスマッチングをとって接続する。
- c. 周波数を 400 kHz にセットし、振幅 6 DIV に調整する。
- d. 水平位置調整器を立ち上り部分が見えるように調整する。

点 検    画像の方形波特性が適正であること。( 5 - 4 図参照 )



正しく補正された  
 方形波特性

5 - 4 図

次に 2mV に切り換えて、方形波振器出力を調整して上記と同様に点検する。

(17) 垂直増幅器の周波数特性 (定振幅標準信号発生器を使用。信号発生器のレベル変動がないことを確認しておく)

正しい状態    100 MHz で 70 % 以上。

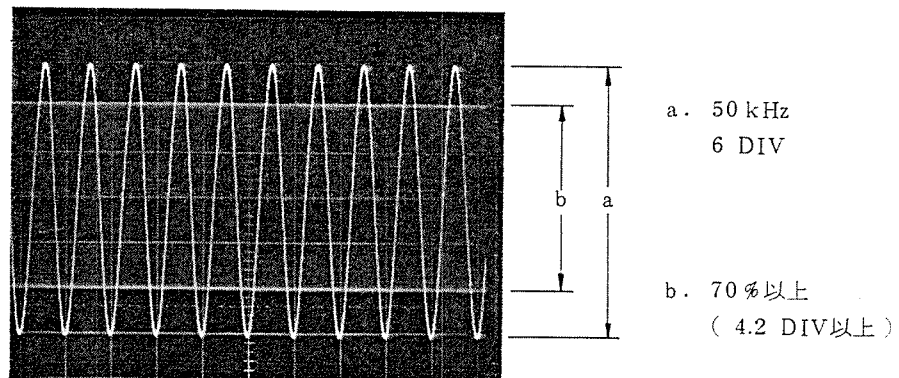
操 作    a. 次のように調整器をおく (先に CH1 について行う)。

VOLTS/DIV            5mV  
 MAIN A SWEEP        20 μs  
 × 10 MAG              OFF

- b. CH1 の入力端子に信号発生器の出力を終端して接続する。( 20 dB 減衰器, 終端器使用)
- c. 周波数 50 kHz にして、管面の振幅が 6 DIV になるように信号出力を調整する。
- d. 信号出力を一定に保って周波数を変化させ、100 MHz にする。

点 検 振幅が 4.2 DIV 以上であること。

次に VOLTS/DIV を 10mV に変更し、同様に周波数を 50 kHz から 100 MHz まで変化させ、そのときの振幅が 4.2 DIV 以上であること。更に 2 mV のときは 70 MHz で 4.2 DIV 以上のこと。CH2 についても同様に測定する。(5-5 図参照)



5-5 図

⑱ ADD動作の周波数特性

正しい状態 100 MHz で 70% 以上。

a. 次のように調整器をおく。

VOLTS/DIV 5mV (CH1, CH2)

CH1 AC-GND-DC GND

垂直軸のMODE ADD

b. CH2の入力端子に信号発生器の出力を終端して接続する。

c. 周波数を 50 kHz にして、振幅が 6 DIV になるように信号出力を調整する。

d. 信号出力を一定に保って周波数を変化させ、100 MHz にする。

点 検 振幅が 4.2 DIV 以上であること。

次に VOLTS/DIV を 10mV に変更し、同様に周波数 50 kHz で 6 DIV にしてから 100 MHz まで変化させ、振幅が 4.2 DIV 以上であること。さらに 2 mV のときは 70 MHz で 4.2 DIV 以上のこと。

(19) X軸の周波数特性

正しい状態 1 MHz で 70% 以上。

操 作 a. 次のように調整器をおく。

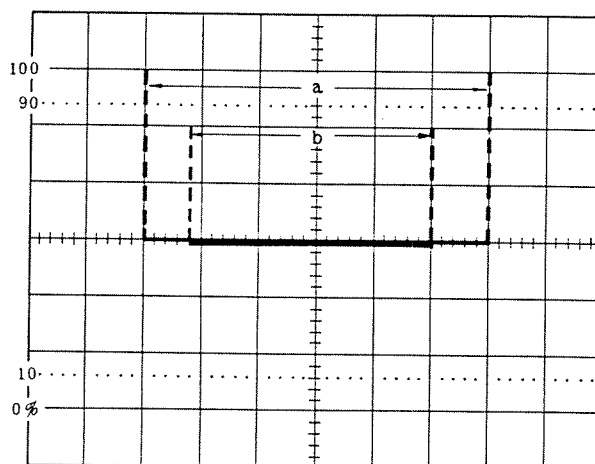
掃引モードスイッチ X-Y

CH1, CH2 の AC-GND-DC DC

b. CH1 の入力に(19)項と同様に信号発生器の出力を接続する。

c. 50 kHz で水平方向の振幅を 6 DIV に合せ、次にオシロスコープの入力電圧一定で周波数を変化させ、1 MHz にする。

点 検 振幅は 4.2 DIV 以上あること。(5-6 図参照)



a. 50 kHz  
6 DIV  
b. 70% 以上  
4.2 DIV 以上

5-6 図

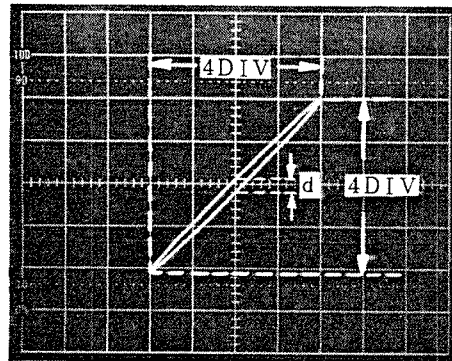
(20) 位相差の点検

正しい状態 1 MHz で  $3^\circ$  以下。

操 作 a. (19)項と同じ操作で CH2 にも同じ信号を加える。

b. 垂直, 水平とも 1 MHz で 4 DIV 振れるように出力を調整する。

点 検 垂直方向の偏位が 0.2 DIV 以下であること。(  $3^\circ$  の位相差に相当 ) (5-7 図参照)



d : 0.2 DIV  
 このとき位相差は  
 3° 以下。

5-7図

②) トリガレベルの中心

正しい状態 LEVELつまみが中央にあるとき管面の中央から上下3 DIVの範囲内で安定に同期する点がある。

操作 (1) a. 調整器を次のように変更する。

VOLTS/DIV ( CH 1, CH 2 )	5 mV
トリガ信号源スイッチ ( A, B )	INT
内部トリガ信号源スイッチ	CH1
AG-GND-DC	DC
トリガ信号結合スイッチ ( A, B )	DC
掃引表示モードスイッチ	A
LEVELつまみ(A)	回転範囲の中央
A掃引モードスイッチ	NORM

b. 信号発生器の出力をCH 1の入力に加え、周波数は50 kHzとし管面の振幅が3 DIVになるように出力を調整する。

c. 垂直位置を映像が安定に静止するように調整する。

点検 (1) トリガポイント ( 掃引の開始点 ) が中央目盛線から上下± 1.5 DIVの中にあること。

操作 (2) CH2に信号を入れ操作(1)と同様に調整する。ただし内部トリガ信号源スイッチはCH2とする。

点検 (2) 点検(1)に同じ。

操作 (3) 操作(2)の状態から、内部トリガ信号源スイッチをNORMとする。

点検 (3) 点検(1)に同じ。

操作 (4) a. 掃引表示モードスイッチをBにする。

b. 垂直位置を動かして安定に静止する点を求める。

点検 (4) 点検(1)に同じ。

## ② 内部同期感度

正しい状態 トリガ信号結合スイッチの AC, DC の位置で管面振幅の 0.3 DIV のとき 10 MHz まで, 2 DIV のとき 100 MHz まで同期可能。

操作 (1) a. 次のように調整器をおく。

トリガ信号源スイッチ (A, B)	INT
内部トリガ信号源スイッチ	CH 1
MAIN A SWEEP	20 ns
掃引表示モードスイッチ	A

b. 信号発生器を前項と同様に接続する。

c. 周波数と振幅を調整して管面振幅 0.3 DIV が得られる 10 MHz の信号を加える。

点検 (1) A 掃引のトリガ信号結合スイッチを AC, DC に切り換えて (LEVEL つまみを調整してもよい) 波形が静止することを確認する。

操作 (2) a. 周波数を 100 MHz とし, 管面振幅を 2 DIV にする。

点検 (2) 点検(1)と同様に掃引のトリガ信号結合スイッチを切り換えて確認する。

操作 (3) a. 掃引モードスイッチを AUTO

掃引表示モードスイッチを B にする。

b. 周波数と振幅を調整して管面振幅 0.3 DIV が得られる 10 MHz の信号を加える。

点検 (3) B 掃引のトリガ信号結合スイッチを AC, DC に切り換えて B 掃引の LEVEL つまみを回して同期がとれること。

操作 (4) 信号発生器の出力を 100 MHz とし, 管面振幅を 2 DIV にする。

点検 (4) 点検(3)と同じく同期のとれることを確認する。

## ③ 外部同期感度

正しい状態 トリガ信号結合スイッチの AC, DC の位置で 10 MHz 100 mV, 100 MHz 500 mV の外部信号で同期がとれる。

操作 (1) 調整器の位置は②の操作(3)のときと同じ状態にする。

a. 信号発生器の出力を終端して CH 2 の入力端子と B 掃引部の EXT B TRIG (CH 4) INPUT に接続する。

b. CH 2 の VOLTS/DIV を 100 mV にする。

c. 信号発生器の出力を 10 MHz の周波数で管面振幅 1 DIV になるように調整する。

## 第5章 動作点検

d. B掃引のトリガ信号源スイッチをEXTに倒す。

点検 (1) B掃引のトリガ信号結合スイッチをAC, DCに切り換えて, LEVELつまみを調整して安定な波形が得られることを確認する。

操作 (2) 信号発生器の振幅を500mV, 周波数100MHzにして同様のことを行う。

点検 (2) 点検(1)と同じ。

操作 (3) a. 次のように調整器をおく。

掃引表示モードスイッチ	A
A掃引モードスイッチ	NORM
A掃引のトリガ信号源スイッチ	EXT

b. EXT B TRIG (CH4) INPUT からEXT A TRIG (CH3) INPUTに信号をつなぎ換える。

c. 信号発生器の出力を周波数10MHzで管面振幅1DIVになるように調整する。

点検 (3) A掃引のトリガ信号結合スイッチをAC, DCに切り換えて同期することを確認する。

操作 (4) 信号発生器の振幅を500mV, 周波数を100MHzにして同様のことを行う。

点検 (4) 点検(3)と同じく同期のとれることを確認する。

### ④ AC LFの動作

正しい状態 周波数50kHzで管面振幅0.4DIVのとき安定に同期する。しかし1MHzでは同期しない。

操作 (1) a. 前項③から次のように調整器を変更する。

VOLTS/DIV (A, B)	5mV
トリガ信号源スイッチ (A, B)	INT
トリガ信号結合スイッチ (A, B)	AC LF
MAIN A SWEEP	5 $\mu$ s

b. 周波数50kHz, 0.4DIVの振幅になるよう信号発生器の出力を調整する。

点検 (1) 波形が安定に静止すること。

操作 (2) 振幅を変えずに周波数を1MHzにする。

点検 (2) LEVELつまみを操作しても同期できないこと。

操作 (3) 掃引表示モードスイッチをB

A掃引モードスイッチ	AUTO
------------	------

点検 (3) 点検(1), (2)と同様な方法でB掃引のAC LF動作を点検する。

### ⑤ 単掃引の動作

正しい状態 A掃引モードをAUTOとした時と同じLEVELつまみの位置でトリガされ, リセットするまで掃引が停止している。

操作 a. 信号発生器の出力を管面で0.3DIV, 周波数50kHzに調整する。

b. 掃引表示モードスイッチをAにする。

c. MAIN A SWEEPを20 $\mu$ s/DIVにし, A掃引モードスイッチをAUTOとしてLEVELつまみでトリガをかける。



- d. 入力信号の接続をはずす。
- e. A 掃引モードスイッチの SINGLE ボタンを押す。

点 検 緑色の READY ライトが点灯することを確認する。  
次に信号を接続して一度だけ掃引すること。そして緑色ライトは消灯する。

②⑥ 掃引の時間誤差

正しい状態 MAIN A SWEEP, DELAYED B SWEEP のレンジ指示値の ± 2% 以下。

点 検 5 - 3 表を用いて A 掃引, B 掃引の時間を調べ ± 2% ( 8 DIV で ± 0.16 DIV ) 以下。20 ns / DIV, 0.5 s / DIV では ± 3% ( 8 DIV で ± 0.24 DIV ) 以下。

5 - 3 表

MAIN A SWEEP, DELAYED B SWEEP	タイムマーカ	ブラウン管上の映像 ( マーカー数 )
20 ns	20 ns	1 / DIV
50 ns	50 ns	1 / DIV
・ 1 μs	0.1 μs	1 / DIV
・ 2 μs	0.2 μs	1 / DIV
・ 5 μs	0.5 μs	1 / DIV
1 μs	1 μs	1 / DIV
2 μs	2 μs	1 / DIV
5 μs	5 μs	1 / DIV
10 μs	10 μs	1 / DIV
20 μs	20 μs	1 / DIV
50 μs	50 μs	1 / DIV
・ 1 ms	0.1 ms	1 / DIV
・ 2 ms	0.2 ms	1 / DIV
・ 5 ms	0.5 ms	1 / DIV
1 ms	1 ms	1 / DIV
2 ms	2 ms	1 / DIV
5 ms	5 ms	1 / DIV
10 ms	10 ms	1 / DIV
20 ms	20 ms	1 / DIV
50 ms	50 ms	1 / DIV
A SWEEP のみ		
・ 1 s	100 ms	1 / DIV
・ 2 s	100 ms	2 / DIV
・ 5 s	500 ms	1 / DIV

②7) 拡大した時 (×10 MAG) の掃引時間

正しい状態 拡大した時の掃引時間誤差は 3% 以下。

操 作 a. 次のように調整器をおく。

MAIN A SWEEP	1 ms
A 掃引モードスイッチ	AUTO
×10 MAG	OFF
掃引表示モードスイッチ	A

b. タイムマーカから 0.1 ms を加える。

c. 同期をとったのち×10 MAGつまみを引く。

点 検 中央の 8 DIV でマーカのずれは ± 0.24 DIV (± 3%) 以下であること。

②8) 拡大した時の直線性

正しい状態 中央の 8 DIV で拡大したときの直線性は ± 2% 以下。

操 作 ②7) 項の通りで水平位置を動かし、2 番目のマーカと 9 番目のマーカを目盛線と一致させる。もし一致しないときは VARIABLE つまみで一致させる。

点 検 中央の 8 DIV で目盛線とマーカのずれが ± 0.16 DIV (± 2%) 以下であること。位置を動かした場合も点検する。

②9) 拡大オン・オフでの位置変化

正しい状態 MAG スイッチを ×10 から OFF にした時、管面中央のマーカの移動は 0.2 DIV 以下。

操 作 a. 0.5 ms のタイムマーカを加える。  
 b. 中央の目盛線に中央のマーカを合せる。  
 c. MAG スイッチを ×10 から OFF にする。

点 検 管面中央のマーカの移動は 0.2 DIV 以下であること。

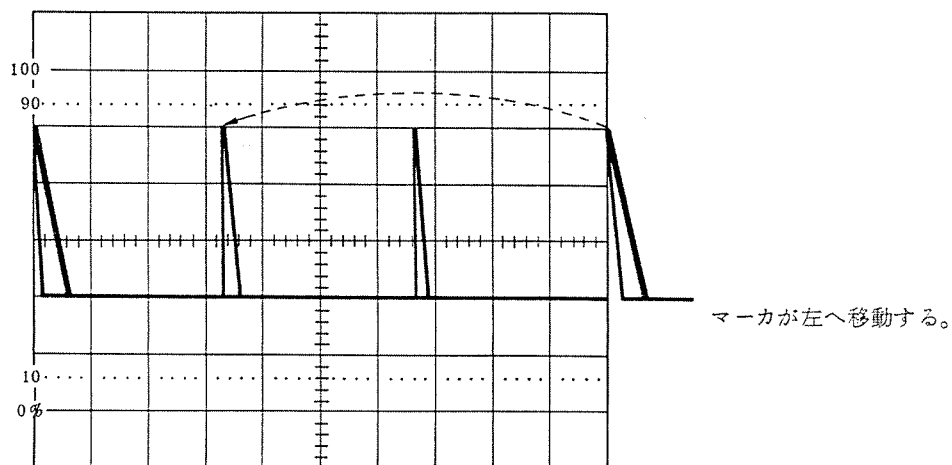
③0) A VARIABLE の範囲

正しい状態 A 掃引の時間が少なくとも 2.5 : 1 になること。

操 作 タイムマーカを 10 ms にして加える。  
 水平位置調整で波形を中央付近に置く。  
 A VARIABLE を左に回しきる。

点 検 UNCAL A ランプが点灯し、マーカの間隔が 4 DIV 以下になることを確認する。

5-8 図参照



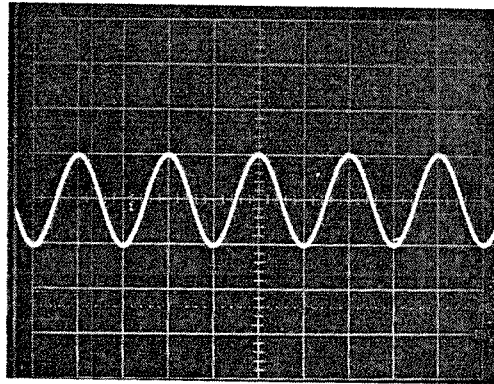
5 - 8 図

③) 高速掃引の直線性

正しい状態 拡大した掃引時間の $\pm 4\%$ 以下の誤差であること。

操 作 MAIN A SWEEP を 50 ns する。  
MAG スイッチ  $\times 10$  にし, 100 MHz の信号を加える。

点 検 最初と最後の 50 ns を除いた全掃引で $\pm 3\%$  (中央 8 DIV 部分で 0.24 DIV) 以下の誤差であること。  
( 5 - 9 図参照 )



高速掃引のとき直線性

5-9 図

32 DELAY TIME MULT の動作

正しい状態 明るくなった部分の正しい動作を確認する。1.00 から 9.00 の時間倍率の間でダイヤル指示誤差は ± 2% 以下。

操 作 a. 次のように調整器をおく。

MAIN A SWEEP	1 ms
DELAYED B SWEEP	5 μs
掃引表示モードスイッチ	A INTEN
B LEVEL	FREERUN (左に回しきり)

b. タイムマーカを 1 ms にする。

c. 最初のマーカを左端の目盛に合せる。

点 検 (1) DELAY TIME MULT を 1.00 に合せる。明るい点の左側部分が 2 番目のマーカに一致していること。次にダイヤルを 9.00 に合せ、9 番目の目盛線に明るい部分の左側部分が一致すること。

操 作 (2) a. 掃引表示モードスイッチを B に切り換える。

b. DELAY TIME MULT を 1.00 付近にして、マーカの前縁が輝線の左端に合致させたときの MULT のダイヤルを読んでおく。

c. 次に 9.00 にして同様にダイヤルを読んでおく。

点 検 (2) 上記 2 つの読みの差が  $8.00 \pm 0.16$  以内であること。

33 DELAY TIMEジター

正しい状態 ジターは 20,000 分の 1 を超えないこと。

操 作 a. 次のように調整器をおく。

MAIN A SWEEP 1 ms

DELAYED B SWEEP 1  $\mu$ s

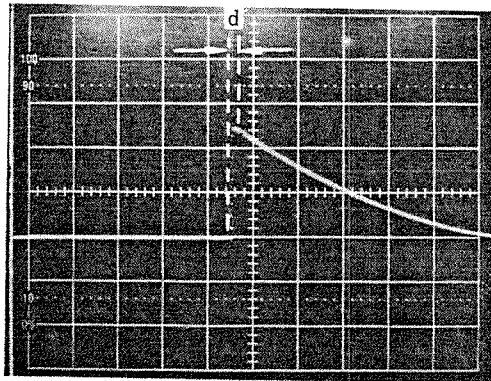
掃引表示モードスイッチ B

b. DELAY TIME MULTダイヤルを 1.00 付近にして管面の中央にマーカーを移動する。

点 検 ジターは 0.5 DIV以下であること。

次に DELAY TIME MULTを 9.00 付近にして観測し, 0.5 DIV以下であること。

ただし遅いドリフトは除く。(5-10 図)



B 掃引での  
ジター幅  
d = 0.5 DIV以下

5-10 図

34 PUSH FINDERの動作

正しい状態 管面以上に振れた信号がPUSH FINDERで管面内に現れること。

点 検 位置調整を右または左に回しきり, PUSH FINDERつまみを押して管面に輝線が現れること。

35 1 kHz CALIBRATORの動作

正しい状態 くり返し周波数 1 kHz  $\pm$  10 %

立ち上り時間 10  $\mu$ s 以下

操 作 a. つまみ位置を次のようにセットする。

CH1 VOLTS/DIV            5 mV (プローブ使用)  
 CH2 VOLTS/DIV            1 V  
 垂直軸のMODE スイッチ    ALT (トリガ信号源は内部, NORM)  
 MAIN A SWEEP            1 ms  
 掃引表示モードスイッチ    A

- b. 校正電圧の出力 0.3 V を CH1 入力に接続する。
- c. CH2 の入力に 1 ms のタイムマーカを加える。
- d. 両方の波形を中央線に合わせる。
- e. A 掃引の LEVEL つまみで両方の波形が同じ点から出発するよう調整する。
- f. 2 番目の校正電圧波形の立ち上り部分を中央線に合せる。
- g. MAG を  $\times 10$  にする。

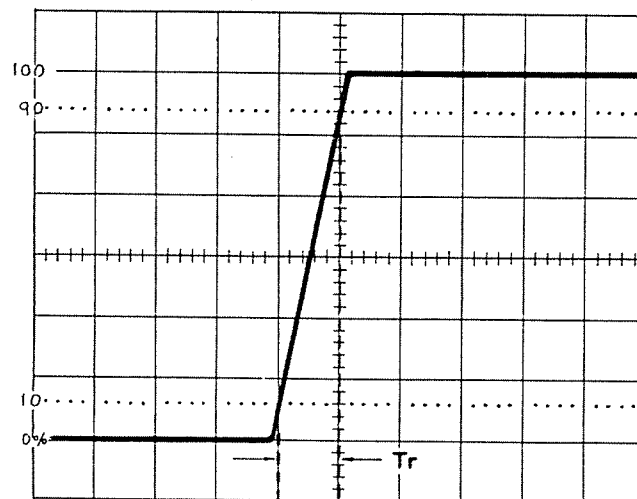
点 検    二つの波形の前縁の差が  $\pm 1$  DIV 以下であること。 (周波数で  $\pm 10\%$ )

操 作    a. 次のように調整器を置く。

CH1 VOLTS/DIV            5 mV (プローブ使用)  
 SLOPE                    +  
 MAIN A SWEEP             $5 \mu s$

- b. LEVEL つまみで立ち上り部分がみえるように調整する。

点 検    立ち上り部分の 10% から 90% の点が  $10 \mu s$  以下であること。5-11 図参照



Tr : 立ち上り時間

5-11 図

## 36) Z 軸感度

正しい状態 5 V の信号で輝度変調がかかる。

操 作 a. 次のように調整器を変更する。

INTENSITY 普通の明るさ

MAIN A SWEEP 1 ms

掃引表示モードスイッチ A

b. Z AXIS INPUT に周波数 1 kHz で振幅 5 V<sub>p-p</sub> の信号を加える。

点 検 輝度変調されていることを確かめる。

## 第6章 手 入 れ

### 6-1 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。

### 6-2 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。

### 6-3 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。)

5-2(5)の点検で不合格の場合に行います。

- 手順
1. 5-2(5)の操作(1)と同じ状態にする。
  2. 本器底面のCH1 GAIN (ドライバで回す半固定調整器)でCH1の画像の垂直振幅を正確に4 DIVに合わせる。
  3. 同様にCH2 GAINでCH2の画像を4 DIVに合わせる。
  4. 5-2(5)の操作(2)の状態にする。
  5. 輝線が直線になるようにCH2 GAINを微調整する。

### 6-4 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20 mV→10mV→5 mVと変えてみて、輝線の垂直位置が移動する場合に行います。

- 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20 mVに置き、位置調整で輝線を管面中央に置く。
  3. VOLTS/DIVを5 mVに変えて、移動した輝線を本器底面のCH1 DC BAL (ドライバで回す半固定調整器)で管面中央に戻す。
  4. 20 mV→10 mV→5 mV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6章 手入れ

### 6-5 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)。

### 6-6 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、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)。

### 6-7 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。

### 6-8 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と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ベゼルをとり外し、少量のアルコールでしめらせた布でふきとります。

ベ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。