



ブラウン管オシロスコープ
VP-5100A/WO-012形

取扱説明書



ご使用前にこの説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

要 要

本器は140mm角型ブラウン管を使用したトリガ掃引付きポータブルオシロスコープです。周波数帯域幅DC~7MHz、感度10mV/DIV、掃引時間0.1μsec/DIV~0.1sec/DIVの性能をもち、広範囲にわたる電気現象の観測が可能です。

また、内部目盛付ブラウン管、安定化された高圧電源により正確な観測が容易にでき、しかも小型、軽量で持ち運びに便利です。

仕 様

○ ブラウン管

型 名 140AYB31
 有効域 8×10DIV (但し、4隅1DIVは除く)
 加速電圧 約1.5kV
 目 盛 1DIV≒9.5mm 内部目盛

○ 垂直増幅部

感 度 10mV/DIV~5V/DIV, 1-2-5ステップ; 9段切換, 誤差率±4%, 2.5倍微調器により感度連続可変

周波数帯域幅 DC : DC~7MHz } (管面振幅6DIV基準)
 -3dB
 AC : 5Hz~7MHz }
 -3dB

立上り時間 50nsec
 入力インピーダンス 1MΩ, 30PF±5PF
 入力耐圧 600V DC+AC Peak (10秒間)
 ○ 水平掃引部
 掃引方式 トリガ掃引, 自動掃引(入力GND時)
 同期種類 内部, 外部, 電源
 極 性 正または負
 同期結合 NORM, TV-V (HF-REJ)
 同期最少振幅
 内部 管面振幅 30Hz~2MHz 0.4DIV
 2MHz~10MHz 1.5DIV
 外部 30Hz~2MHz 0.2V
 2MHz~10MHz 0.75V
 掃引時間 0.1S/DIV~0.1μS/DIV, TV-V(約2mS/DIV), 8段切換, 10倍微調器により連続可変
 ○ 水平増幅部
 感 度 0.1V/DIV
 周波数帯域幅 DC~500kHz ±3dB
 入力インピーダンス 1MΩ 35PF以下
 入力耐圧 600V DC+AC Peak (10秒間)
 X-Y位相差 10kHz 3°以内
 ○ 校正器 0.5Vp-p ±3% (電源周波数)

3/19 4G-18-0080

3/19 4G-18-0080

○ 電 源

定格電圧 100V, 115V, 230V (内部接続変更により選択可能, また±10%以内で動作する。)

消費電力 約40W

定格周波数 50~60Hz

○ 大 き さ W 260mm, H 148mm, D 260mm

○ 重 さ 約4.7Kg

○ 本体付属品 BNC アダプタ 1

アースリード 1

ヒューズ 1

取扱説明書 1

試験成績書 1

○ 別途添付品 10:1 1.5mプローブ 1

1:1 1.5mプローブ 1

取扱説明書 1

○ 直接端子 [WO-012「1」のみ]

感 度 22V/DIV (標準値)

最大入力電圧 300VDC+AC Peak

1. 操作上の注意

取扱いについては次の点に十分注意してください。

電源電圧に注意

定格電圧の±10%の範囲で使用しないと測定誤差が大きくなり、セットを故障させたりすることがありますのでご注意ください。

過大入力電圧は加えない

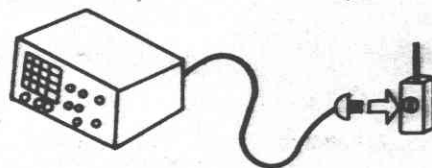
V INPUT (垂直入力端子), EXT HORIZ (水平入力端子) に高電圧を加えると内部回路の部品を損傷することがありますので600V (DC+AC Peak) 以上の電圧を加えないでください。

INTENSITY (輝度) を最大にして輝点を静止させない

管面内にてINTENSITYをあげたまま、掃引を止めたり、無信号のときEXT-HORIZにして放置しますと、輝点の螢光面発光効率下がることがありますので輝度を下げ、なるべく掃引状態にしておいてください。

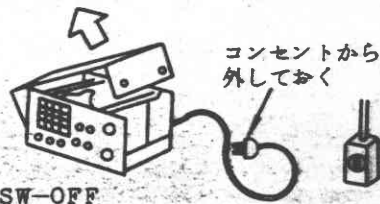
高圧に注意

外きょうを外す場合は高電圧部分に解れることがあり危険なため、必ず電源コードをコンセントから抜いてください。



定格電圧±10%

外きょうを外す場合



風通しの良い場所に設置して下さい。



4/9 4G-18-0080

4G-18-0080

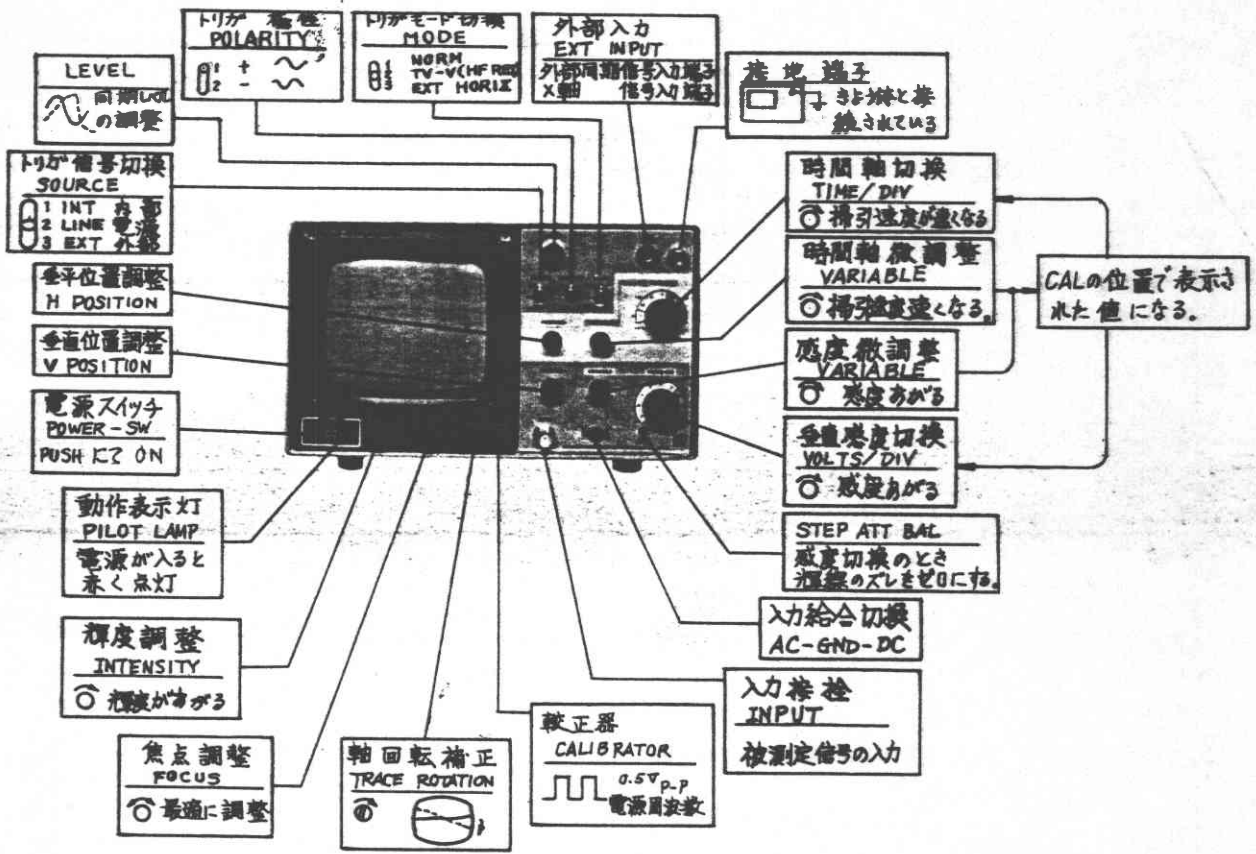
その他の注意

- ヒューズは定格電圧100V, 115Vで1A 230Vで0.5Aのものを使用してください。
- 本器の周囲に強磁界が存在すると、ブラウン管内の電子ビームが偏向され観測波形が歪みます。したがってこのような条件下での使用は避けてください。
- 本器は自然空冷ですのでなるべく風通しのよい場所に設置してください。
- 正確な測定を行う場合は15分以上の予熱時間を経過してから開始してください。
- 本器を使用する場合、セットを傾けたり、さかさまの位置で使用しないでください。
- セットの上に本や物を置きますと通気孔をふさぐ場合がありますのでなるべく置かないようにしてください。

感電に注意

INTEN FOCUSつまみを取外して使用しますと感電することがあり危険ですので絶対にさけてください。

2. 各つまみの名称および機能



6/9 4G-18-0080

1/A 4G-18-0080

3. 動作方法

3.1 電源を入れて掃引させる

1. 準備

電源スイッチをOFFの状態にして外きょうのうしろ側にある電源コードを定格電圧のコンセントにさしこみます。

2. 電気を入れ輝線を出す。

各部のつまみを次のようにセットします。

- INTENSITY 時計方向いっぱい
- AC-GND-DC GNDの位置
- V POSITION 中央にセット
- H POSITION 中央にセット
- TIME / DIV 1 msec / DIV
- MODE NORM
- SOURCE INT

電源スイッチを投入(ON)する。しばらくすると輝線が出てきます。

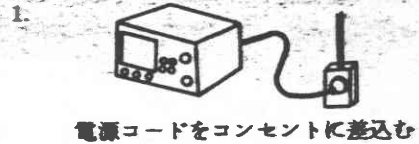
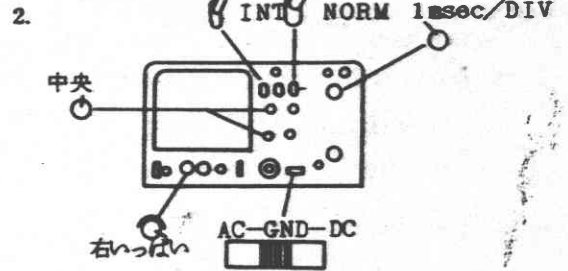


図 3.1



各部つまみを図のようにセットし電源スイッチを入れる。

図 3.2

3. 調整

以上の状態で次の調整を行います。

- INTENSITY 適度な明るさになるよう調整します。
- FOCUS 輝線が最もシャープになるよう調整します。
- H POSITION 輝線が管面中央になるよう調整します。
- V POSITION 輝線が管面目盛と平行になるよう調整します。
- ROTATION 輝線が管面目盛と平行になるよう調整します。

3.2 信号をいれて同期をとるまで

1. TRIG LEVEL調整による同期のかけ方(内部同期)

- 電源を入れて掃引をさせたら被測定信号をINPUT端子に加えます。
- 信号に合わせて垂直感度を切換つまみでセットします。
- 入力結合切換スイッチをDCまたはACにセットします。
- TRIG LEVEL調整つまみを回しますとトリガのかかったところで掃引を開始します。信号が正弦波の場合、つまみの位置により図3.3で示す波形が得られます。

2. 同期信号の選択

SOURCE POLARITY MODEスイッチの組合せで各種同期信号の選択ができます。測定の際に最も観測しやすい位置に各つまみをセットしてください。

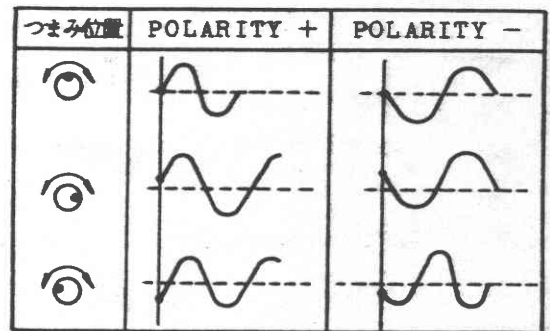


図 3.3

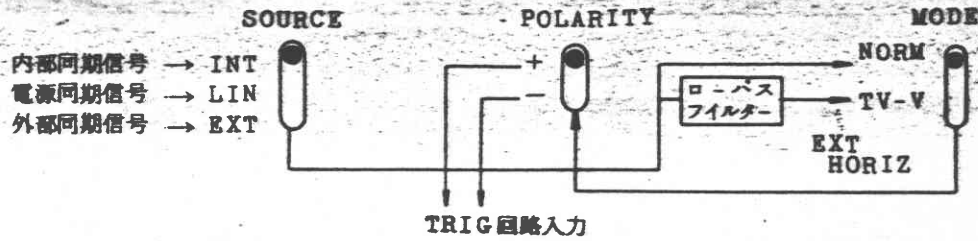


図 3.4 同期信号の流れ

SOURCE	POLARITY	MODE
INT 管面に現われた信号がそのまま同期信号となります。一般の観測に適しています。	+ 観測信号がプラス方向に変化するときには掃引が開始されます。	NORM SOURCE スイッチによって選択された同期信号が直接繋がれます。
LIN 電源電圧と同じ信号が同期信号となります。DCの測定、電源ノイズの観測に便利です。	- 観測信号がマイナス方向に変化するときには掃引が開始されます。	TV-V SOURCE スイッチからの同期信号がローパスフィルターを通して繋がれます。テレビの垂直同期信号に同期をかける場合に便利です。
EXT EXT INPUTに加えられた信号が同期信号となります。管面振幅の変動に全く関係なくなります。		

図 3.5 各スイッチの説明

4. 測定方法

4.1 電圧の測定法

1) 交流電圧の測定方法

- 被測定信号を INPUT に加えます。測定点との接続は図 4.1 を参照してください。
- 入力結合切換スイッチを AC にセットし、同期をかけます。
- 感度微調器 (VARIABLE) ツマミが CAL の位置 (右へ回しきったところ) にすると管面波形から電圧値が次式により読みとることができます。
電圧値 $V_{p-p} = \text{VOLTS/値} \times \text{管面振幅 (DIV)} \dots\dots\dots 4.1 \text{ 式}$

2. 直流電圧の測定

- トリガ SOURCE スイッチをラインにセットします。(AC成分で同期がかからないときのみ)

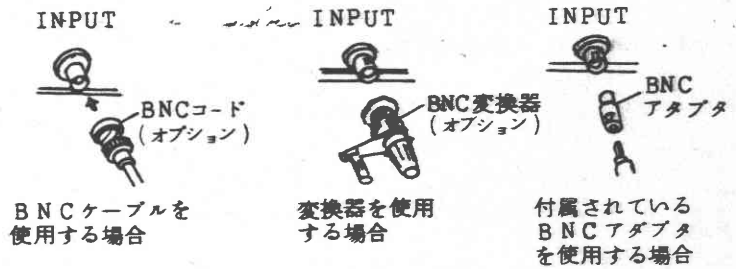


図 4.1 INPUT 端子への接続方法

入力結合切換スイッチ	DC	AC
VOLTS/DIV ツマミ	1 VOLTS/DIV	0.1 VOLTS/DIV
管 面	4 DIV	5 DIV
読 取 値	1 VOLTS/DIV × 4DIV = 4V (DC)	0.1 VOLTS/DIV × 5 DIV = 0.5V (AC _{p-p})

図 4.2 直流電圧に交流電圧が重畳した信号の測定例

10/9 4G-18-0080

11/9 4G-18-0080

○入力結合切換スイッチをGNDにし、ゼロレベルの確認をします。

○入力結合切換スイッチをDCにし、ゼロレベルとの差を管面から読みとります。

○感度微調器 (VARIABLE) ツマミをCAL位置に合せてあれば求めるDC電圧は次式により求めることができます。

$$\text{電圧値 } p-p = \text{VOLTS/DIV の値} \times \text{GND との差 (DIV)}$$

3. 直流電圧に重畳した交流電圧の測定

○入力結合切換スイッチをDCにすればDC成分とAC成分が同時に観測できます。

○DC成分に対しAC成分が小さい場合、入力結合切換スイッチをACにし、垂直感度をあげてAC成分を観測することができます。図4.2参照

4.2 電流の測定法

1. 変換法によるもの

オシロスコープはINPUTに加えられた電圧を測定するものですから電流を測定する場合は回路に影響を与えないような抵抗Rを直列に入れ、その両端にあらわれた電圧を読みとりオームの法則にて換算します。

註 この場合オシロスコープ本体に信号が乗りますと回路に悪影響を与えますので注意して下さい。

4.3 時間の測定

本器は垂直軸と同じように時間軸微調器をCALの位置 (右へ廻し切ったところ) にしますと掃引速度はTIME/DIVの示す値に校正され、信号の時間関係を読みとることができます。

(図4.3参照)

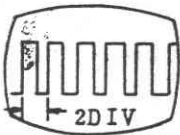
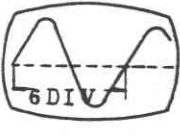
TIME/DIV ツマミ	管 面	読 取 値	周 波 数
10ms/DIV		$T =$ $10\text{ms/DIV} \times 2\text{DIV}$ $= 20\text{ms}$	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20\text{ms}}$ $= 50\text{Hz}$
10μs/DIV		$T =$ $10\mu\text{s/DIV} \times 6\text{DIV}$ $= 60\mu\text{s}$	$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{60\mu\text{s}}$ $= 16\text{kHz}$

図 4.3 時 間 の 測 定

註 本器のブランキング回路はAC結合ですので低周波信号を高速掃引で見たり単発パルスや幅の狭いパルスを観測する場合掃引開始点が見えることがありますので注意してください。

4.4 位相差の測定

1. 方形波、パルス等の位相差の測定

図4.4のような二つの波形の位相差を測定する場合は進んでいる波形AをEXT INPUTに接続し、V INPUTにBを加え、管面にBを描かせます。

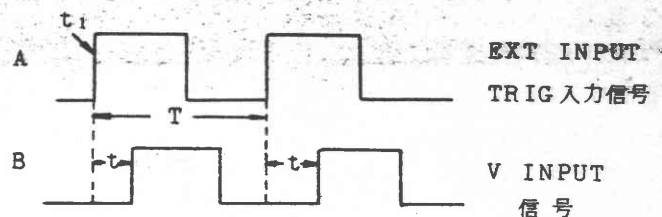


図 4.4 位 相 差 測 定 信 号

12/11 4G-18-0080

12/11 4G-18-0080

同期(SOURCE)を外部同期(EXT)にしてAで同期をかけると掃引開始がAで決るため図4.5の管面より遅れ時間tおよび周期Tが観測できます。
 由 時間測定の基準点が図4.4のt₁ ですのでトリガのPOLARITYは+にして同期をかけなければならない。

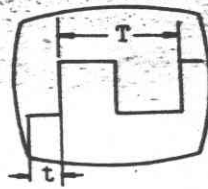


図4.5 Bの管面波形

以上の測定より位相差φ(rad)は次式より求めることができます。

$$\phi(\text{rad}) = \frac{t}{T} \times 2\pi \dots\dots\dots 4.2\text{式}$$

2. 正弦波の位相差の測定

正弦波のようななだらかな二つの波形の位相差を観測する場合はX-Y動作による方法があります。

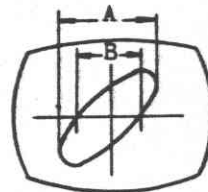
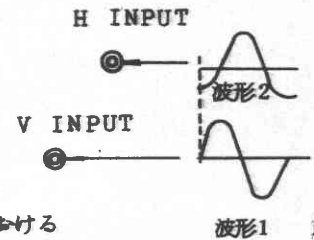


図4.6 X-Y動作におけるリサーチ=波形



MODEスイッチをEXT-HORIZにセットし波形1をV INPUTに、波形2をH INPUTに接続します。図4.6に示すA,Bを読みとり次式より位相差を求めます。

$$\sin \theta = \frac{B}{A} \dots\dots\dots 4.3\text{式}$$

なお周波数を観測する場合 X-Y動作に依り未知の信号の周波数を既知の信号から知ることができます。

この場合、既知の信号をスロープさせリサーチ=波形が円または、だ円になり静止したときが未知の信号の周波数となります。

4.5 テレビ波形の観測

本器はトリガ回路に簡単なローパスフィルタ、および時間軸に約2ms/DIVのテレビ用掃引回路がついていますのでテレビの映像信号の1フィールド波形の観測が容易にできます。

各ツマミを次のようにセットします。

- 時間軸微調整器 CAL
- TIME/DIVスイッチ TV-V
- MODE TV-V

テレビの映像信号をV INPUTに加えてトリガレベル調整ツマミで同期をかけます。これで1フィールド分の信号が観測できます。

4.6 直接端子を利用した信号の観測 [W0-012「I」のみ]

本器は直接端子を使用し、広い帯域にわたって信号波形の観測が可能です。被測定信号が平衡の場合、後板の+Y,-Y端子に信号線を接続します。また信号が不平衡の場合、GNDと+Y端子または-Y端子に接続します。切替スイッチをAMPよりDIRECTに切替えます。以上の操作にて約2V/DIVの感度で信号が観測できます。

注：被測定信号が不平衡の場合、使用しない端子は必ず接地しておいてください。

M/A 4G-18-0080

M/A 4G-18-0080

4.6 オプションを利用した観測

1. プローブを使用する場合

本器用として次のプローブを用意しております。

10:1 VQ-056K, プローブ

測定ポイントが遠い場合、特に高周波信号の場合、信号のインピーダンスが高い場合などプローブを使用すると簡単に正確な測定ができます。

使用方法

プローブをV INPUT に継ぎCAL 信号を加えます。

VOLTS/DIVを10mV/DIVにセットし、CAL 波形

が5 DIV の振幅にあることを確認します。同時に図4.7で示す入力容量調整器にて正常な波形になるよう調整します。これで、プローブ先端で入力容量15PF以下 入力抵抗10MΩ 垂直感度VOLTS/DIVの10倍の値で測定ができます。

1:1 VQ-056P, プローブ

高感度で測定する場合に使用する。

入力容量調整器



図4.7 VQ-056K, プローブ本体



あていないときの波形 正常な波形波

図4.8 プローブの入力容量調整

5. 保守と校正

本器は種々の使用状態を想定し苛酷な試験をして出荷しております。しかし万一の故障の場合には、本器をお求めになった販売会社または、最寄りのサービスステーションへ御連絡願います。

5.1 ほこりや汚れの清掃

- パネル面やケースの外側が汚れた場合は布にうすめた中性洗剤かアルコールをつけて軽くふきとり、よくからぶきします。ベンジンやシンナーなど揮発性の強いものは絶体使用しないでください。
- ほこりが内部にたまった場合は、乾いた筆やコンプレッサーあるいは掃除機の排気を利用して、はらいます。ハタキなどではたかないでください。

5.2 ブラウン管面の取扱い

- 本器は内部目盛のブラウン管(以下CRTと呼ぶ)を採用し読取誤差がゼロですが目盛を見易くするためフィルターを取除いております。従ってCRT面に固いものを当てたり強い力を加えると管面にキズをつけるばかりかCRTを割る恐れがありますので取扱いに十分注意してください。
- CRT管面を拭く場合は必ずやわらかい布で汚れを取ってカラ拭きをしてください。

5.3 校正

本器は校正用としてCAL端子がついておりますのでこれを使用し時間軸と垂直GAINの校正ができます。

(校正する場合は電源電圧が定格の値になっていることを確認して行ってください。)

16/19 4G-18-0080

16/19 4G-18-0080

○時間軸

CAL端子をV INPUTに加え時間軸微調器をCALにします。

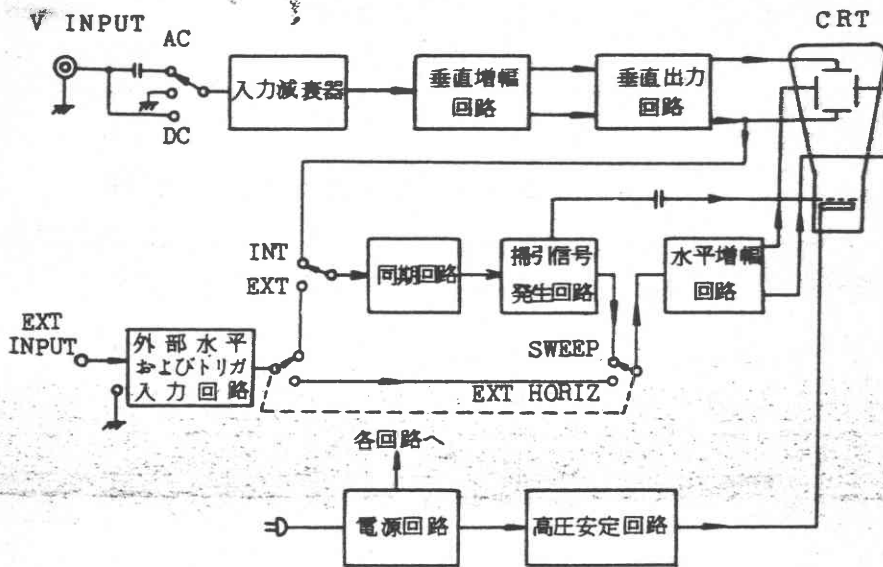
同期をかけ信号の周期を観測します。電源周期と一致するよう SWEEP CAL 半固定抵抗器 (V・HP板) で調整します。

○垂直軸

感度微調器をCALの位置にセットします。

CAL端子の出力が0.5V_{p-p}ですからVOLTS/DIVツマミを0.1V/DIVに合わせ、振幅が5DIVになるようV GAIN半固定抵抗器 (V・HP板) を調整します。

6. ブロックダイアグラム



VP-5100A ブロックダイアグラム

18/19 4G-18-0080

1/19 4G-18-0080