

ファンクションジェネレータ

VP-7402A

取扱説明書



ファンクションジェネレータ

GSG-612/ VP-7402A



外観図

目 次

1. 概 説	1 ページ
2. 使用上の注意	3 ページ
3. 使 用 法	4 ページ
4. 保 守	21 ページ
5. 定 格	28 ページ
付 図 1	33 ページ
付 図 2	34 ページ
付 図 3	35 ページ

1. 概 説

1-1 概 要

VP-7402A ファンクション・ジェネレータは、広帯域、多機能、高安定性、高信頼性を目指し、開発した製品です。

本器は、0.001Hz～5MHz という広帯域の方形波、三角波、正弦波を発生する主発振部とランプ波（のこぎり波）を発生するランプ発振部から構成されています。

主発振部、ランプ発振部は、ともにトリガ・ゲート回路を備え、ランプ発振器の信号または、外部信号で主発振部にトリガまたはゲートをかけることにより、パルス波、トーンバースト波などを得ることができます。

また、主発振部は、ランプ発振部の信号で、1000:1 の比でスイープすることもでき、広い範囲でご利用いただける汎用性の高い万能発振器です。

1-2 機 能

本器は、前面下部の BNC 出力端子より下記の波形が取出せます。

「OUTPUT」端子より

- ① 方形波 (▨ , ▨)
- ② 三角波 (√ , √)
- ③ 正弦波 (√ , √)

「SYNC OUT」端子より

- ④ 方形波 (▨ , 「OUTPUT」の信号に同期)

「RAMP OUT」端子より

- ⑤ ランプ波 (√ , √)

「RAMP SYNC」端子より

- ⑥ パルス波 (▨ , 「RAMP OUT」の信号に同期)

本器は、前面下部に下記の BNC 入力端子を持ち、発振を制御することができます。

「VCF IN」

DC または AC の信号で出力の周波数を周波数変調します。

VCF: Voltage Controlled Frequency の略

「TRIG IN」

D C または A C の信号で主発振部、ランプ発振部の両方にトリガ・ゲートをかけることができます。

TRIG: Trigger の略

本器のトリガモードは下記のモードを備えております。

- ①連続発振（「RUN」）モード
- ②トリガ発振（「TRIG」）モード
- ③ゲート発振（「GATE」）モード
- ④手動トリガ・ゲートモード

トリガモードとランプ発振器の結合により下記のモードが発生します。

- ①パルス（「PULSE」）モード
- ②トーンバースト（「BURST」）モード

また前記のトリガモードとスイープとの機能的な結合を行なうことにより、下記の機能が発生します。

- ①連続スイープ
- ②トリガスイープ
- ③ゲートスイープ
- ④手動トリガ・ゲートスイープ

本器は概略、以上のような機能を有しております。

2. 使用上の注意

2-1 電源電圧の範囲

本器の電源は、AC 50~60Hz 90~110V以内でご使用下さい。

一次側の電源電圧を変更して使用されるときは、3-3項を参照し、タップを切換えてご使用下さい。

2-2 始動

本器は、電源投入後すぐ動作しますが、回路が安定するまで多少の時間を要します。精度や安定度を必要とするときは、使用する1時間以上前に電源を入れてご使用下さい。

2-3 使用場所

本器の性能保証温度・湿度範囲は15°C~35°C, 85%以下です。熱を発生する装置などの上に置かないようにして下さい。

2-4 フローティング

本器は、後パネル上の二端子間の短絡板をはずすことにより、フローティングの出力を得ることが出来ます。

両端子間には、DC 100V以上がかからないようにご注意下さい。

3. 使用 法

3-1 パネル面の説明

33ページに本器のパネル面説明図(付図1)が入っていますので、それを見ながら次の説明をお読み下さい。

以下の説明中パネル面に印刷されている表示には「」を付けます。

3-1-1 主発振部関係の操作部

①周波数ダイヤル

.1～10の目盛が印刷されています。

.1の位置はクリックストップになっており、後記の「VERNIER」がCALのとき、ダイヤル10の約1/100の周波数となります。希望する周波数を大まかに合わせるときに使います。

②「FREQ RANGE」切換スイッチ

×0.001～×500Kの10レンジで周波数レンジの切換えに使います。

③「VERNIER」つまみ

周波数微調つまみで、主として周波数を精密に合わせるときに使います。

周波数ダイヤルが.1のとき、このつまみを反時計方向いっぱいに回わしたとき、周波数ダイヤル10のときの1/1000以下の周波数が得られます。

④「FUNCTION」切換スイッチ

出力波形を選択します。

⑤「AMPLITUDE」つまみ

出力振幅調整器で20dB以上の連続可変が行えます。

⑥「MAIN MODE」切換スイッチ

主発振部の発振モードを選択します。

⑦「ATTEN」スイッチ

出力減衰器を0～60dBの7ステップで切換えます。

⑧「DC OFFSET」つまみ

出力波形に±10Vの範囲でDCを重畠します。

但し「DC OFFSET」スイッチがONの

ときです。

⑨ 「DC OFFSET」スイッチ

「DC OFFSET」つまみを動作させるときONにします。

⑩ 「START LEVEL」つまみ

主発振部の発振モードが, GATE, TRIG PULSE, BURSTのとき, このつまみで発振のスタートの位置をほぼ負のピークから正のピークまで設定できます。

つまみを反時計方向に回しきる(RUNの位置)と発振は, フリーランします。

3 - 1 - 2 ランプ発振部関係の操作部

⑪ 「RAMP TIME」切換スイッチ

10 sec~10 μsec の7レンジでランプ時間の切換えに使います。

⑫ 「VERNIER」つまみ

ランプ時間の微調整に使用し, 約100:1の比で連続可変できます。

時計方向に回しきった位置がCALです。

⑬ 「RAMP MODE」切換スイッチ

ランプ発振部の発振モードを選択します。

⑭ 「RAMP AMPLITUDE」つまみ

ランプ波出力の振幅調整器で30 dB以上連続可変できます。

⑮ 「RAMP POLARITY」スイッチ

ランプ波の極性切換えを行います。

3 - 1 - 3 外部入力関係

⑯ 「TRIG LEVEL」つまみ

「TRIG IN」入力端子に加えられたトリガ信号あるいはゲート信号のレベルを調整します。

⑰ 「VCF IN」入力端子

外部より信号を加え, 主発振部に周波数変調をかけるための入力端子です。

入力電圧約5 Vで1レンジをカバーします。

⑱ 「MANUAL TRIG」スイッチ

主発振部, ランプ発振部の両方に手動でトリガ・ゲートをかけるときに使います。

⑲ 「TRIG IN」入力端子

主発振部, ランプ発振部の両方に外部信号

使 用 法

でトリガ・ゲートをかけるときに使う入力端子です。

3 - 1 - 4 出力関係

- ⑩「RAMP OUT」出力端子 ランプ波をとり出す端子です。
出力インピーダンスは 50Ωです。
- ⑪「RAMP SYNC」出力端子 「RAMP OUT」出力に同期したパルスを
とり出す端子です。
出力インピーダンスは 50Ωです。
- ⑫「SYNC OUT」出力端子 「OUTPUT」出力に同期した方形波をと
り出す端子です。
出力インピーダンスは 50Ωです。
- ⑬「OUTPUT」出力端子 主発振部の出力端子です。
出力インピーダンスは 50Ωです。

3 - 2 電源の接続

電源コードを AC 100V (90V~100V) の電源に接続し、電源スイッチ「POWER」を ON にしますと、スイッチ上のネオンランプが点灯し、動作していることを示します。

3 - 3 AC 115V, 200V, 230V で動作させるとき

電源トランスの一次側の配線（図 1 の AC 100V の配線）を図 2 のように配線を変更することにより、それぞれの規定電圧で使用することができます。

注意 一次側の電源電圧を変更されるときは、同時に所定の定格ヒューズ（後パネルに表示してあります）に変更願います。

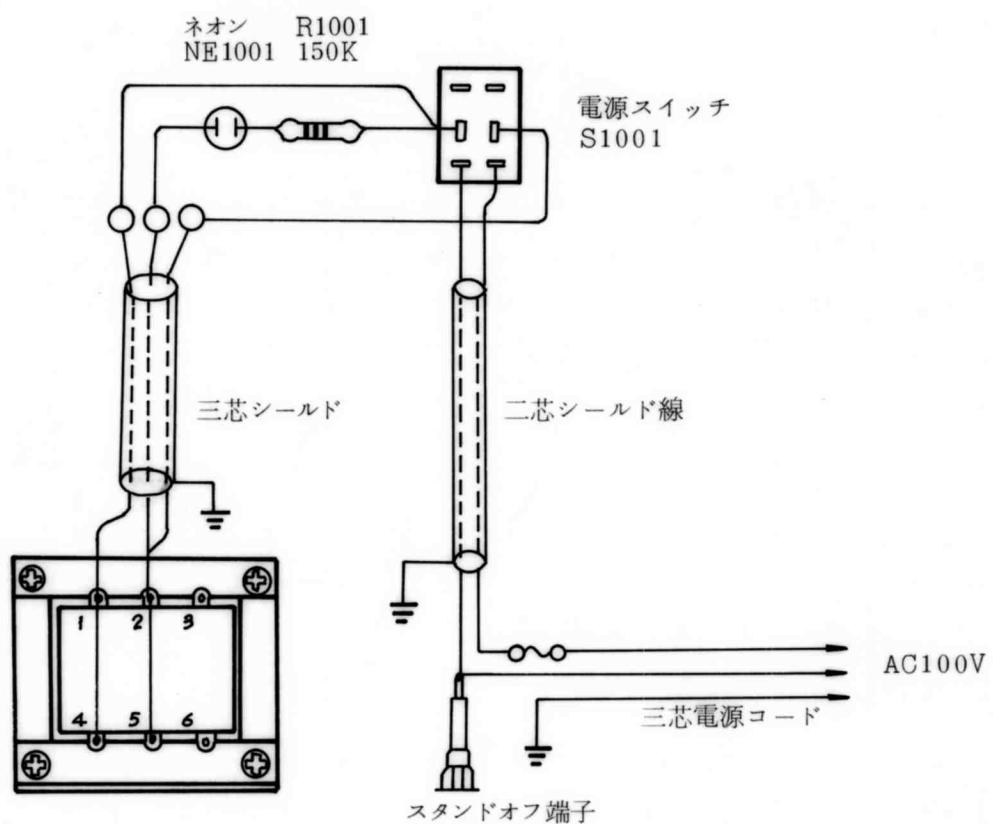


図1 AC100Vにおける一次側の配線

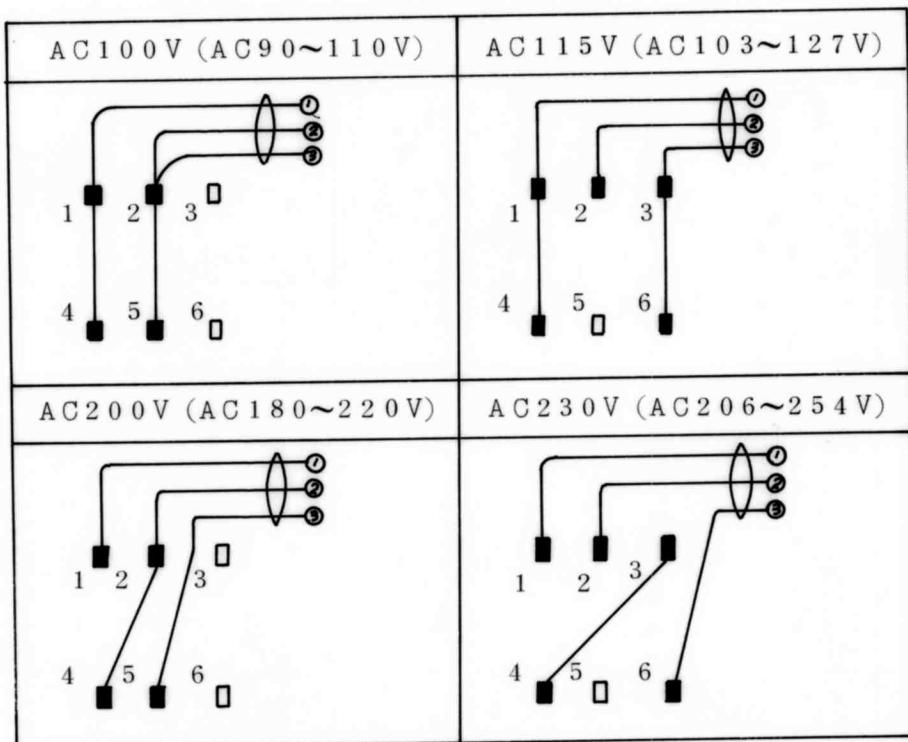


図2 各規定電圧における一次側の配線方法

3-4 主発振部の操作法

3-4-1 周波数の合わせ方

希望する周波数は、「FREQ RANGE」スイッチ、周波数ダイヤル、「VERNIER」つまみの組合わせで選びます。

[例] 20kHzを選らぶとき

①「FREQ RANGE」を×10Kに合わせます。

②周波数ダイヤルを2の目盛に合わせます。

③「VERNIER」を時計方向に回しきる。(CALの位置)

注意 周波数ダイヤルは、目盛が.1~10とありますが、例えば20kHzを選ぶとき、 $0.2 \times 100\text{kHz} = 20\text{kHz}$ という設定は、なるべく避け、[例]に示すように、目盛1~10の範囲内でご使用下さい。

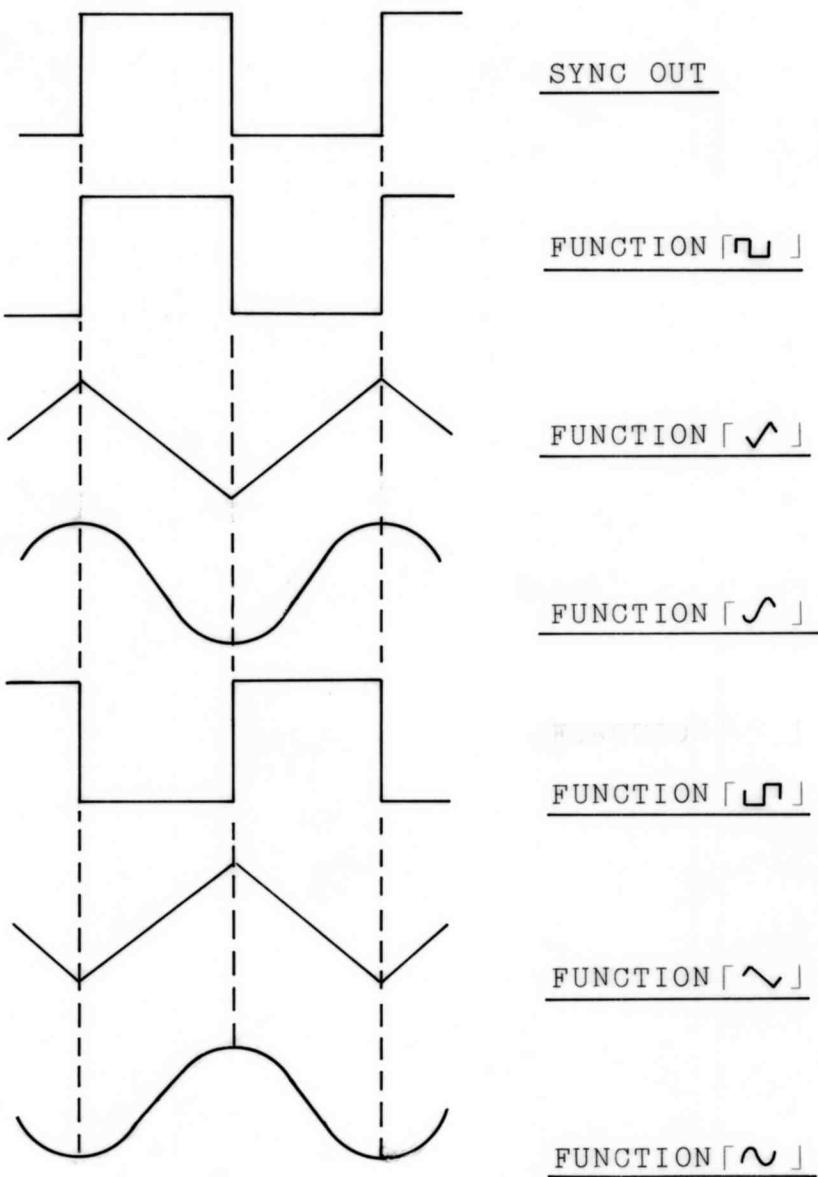
「VERNIER」つまみは、時計方向に回しきった位置が CAL になっていま
す。もし高い精度が必要なときは、このつまみによって調整して下さい。

注意 本器は「FREQ RANGE」1レンジ当たり、1000:1の比で周波数の
可変を行うことができます。

例えば「FREQ RANGE」が×10Kのとき、周波数ダイヤル10
「VERNIER」つまみCALで100kHz の発振が得られるのに對
して、周波数ダイヤル.1、「VERNIER」つまみ反時計方向に回
しきったとき、約100Hz の発振が得られるというように1000倍以
上の変化範囲をもっております。

3 - 4 - 2 波形の選択

希望の波形を「FUNCTION」切換スイッチで選択します。各波形の位相関
係は図3に示すとおりです。

図3 各波形の位相関係

3-4-3 出力のとり出し方

- (1) 「OUTPUT」出力端子(BNC)にケーブルを接続し、被測定物に接続します。
オシロスコープなど同期の必要なときは「SYNCOUT」出力を使用します。
- (2) 希望とする出力振幅に「ATTEN」スイッチと、「AMPLITUDE」つまみを使用して合わせます。(表1)

減衰器の位置	最大出力電圧	
	無負荷のとき	50Ω負荷のとき
0	20 V _{pp}	10 V _{pp}
10	6.3 "	3.2 "
20	2 "	1 "
30	630 mV _{pp}	320 mV _{pp}
40	200 "	100 "
50	63 "	32 "
60	20 "	10 "

V_{pp}: V_{peak to peak} の略

表1. 「OUTPUT」出力端子の減衰器の各位置での最大電圧

(出力調整つまみはMAXの位置)

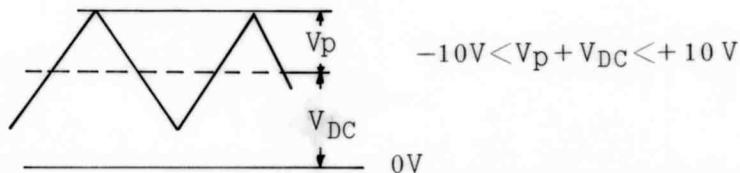
注意 被測定機器への配線容量により、出力周波数特性などに影響が出ますので、配線は十分考慮して下さい。なるべく50Ωのケーブルを終端してご使用下さい。

3-4-4 DC OFFSETの使い方

本器は、「OUTPUT」出力端子の信号にDCを重畠することができます。

- (1) 「DC OFFSET」切換スイッチをONにします。
- (2) 「DC OFFSET」つまみでオフセット量を調整します。

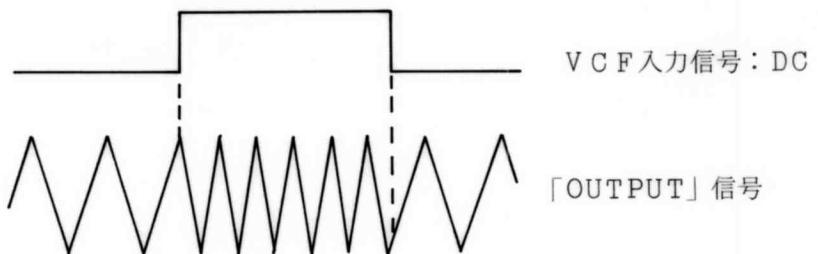
注意 「DC OFFSET」つまみは、±10Vの範囲で可変できます。オフセットと信号のピーク値との和が±10Vを越えますと波形はクリップされます。



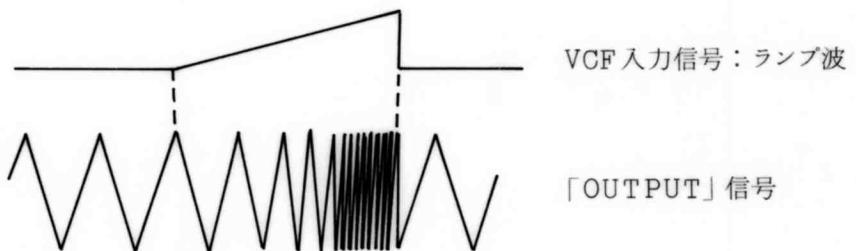
3-4-5 VCF の使い方

「VCF IN」入力端子に外部より電圧を加えますと、入力に比例した周波数の信号が「OUTPUT」端子から得られます。

[例] ① DC を加えると周波数がシフトします。

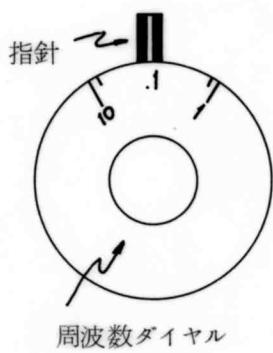


② ランプ波を加えるとスイープします。



この「VCF IN」の性能は下記のとおりです。

- (1) 外部入力電圧 0~+5 V の変化に対し、最小設定周波数から 1000:1 の比で周波数が上昇する。



例えば、周波数ダイヤルが左図で「FREQ RANGE」×10K、「VERNIER」反時計方向いっぱいのとき、0 Vから正の電圧を加えていくと、周波数が上昇してゆき、約 +5 Vでは、0 Vのときの 1000 倍以上の周波数、約 100 kHz になります。

- (2) 外部入力電圧 0～-5 V の変化に対し、最大設定周波数から 1000:1 の比で周波数が下降する。

注意 外部入力電圧として、規定の電圧以上を加えますと発振停止、周波数が変化しないなどの現象が起ります。この現象が起らない入力電圧は、ほぼ次式の範囲です。

$$0 \text{ V} < \left(\frac{\text{周波数ダイヤル}}{2} + \text{入力電圧} \right) \text{ V} < 5 \text{ V}$$

3-4-6 「MAIN MODE」切換スイッチの使い方

主発振部の発振モードの切換えに使用します。モードは、RUN GATE, TRIG, PULSE, BURST, SWEEP の 6 モードあり、PULSE, BURST, SWEEP モードは、ランプ発振部との組合せ操作となりますので別項 3-6 項以後で説明します。

(1) RUN 連続発振をさせるときに使用します。このときは、「TRIG IN」の入力信号、「TRIG LEVEL」、「START LEVEL」は無関係になります。

(2) GATE ゲート発振をさせるときに使用します。

① ゲート入力信号を「TRIG IN」に加えます。

② 「TRIG LEVEL」つまみを調整します。

③ 「START LEVEL」つまみでスタート点を調整します。

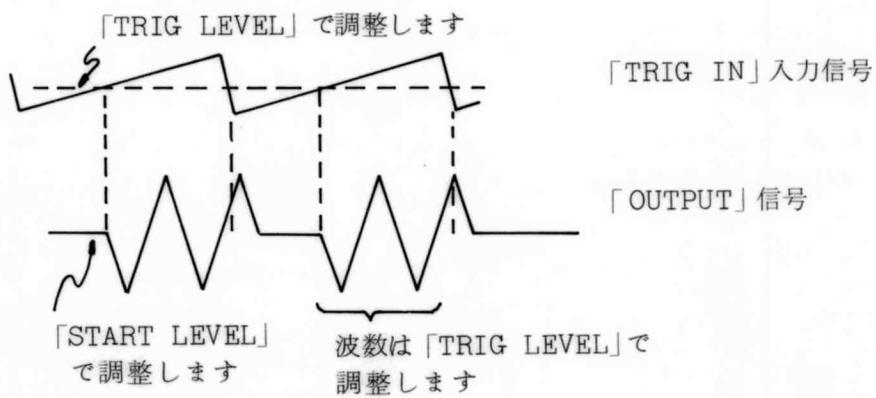


図 4 ゲートの動作説明

(3) TRIG

トリガ発振させるととき使用します。

① トリガ入力信号を「TRIG IN」に加えます。

② 「TRIG LEVEL」つまみを調整します。

③ 「START LEVEL」つまみでスタート点を調整します。

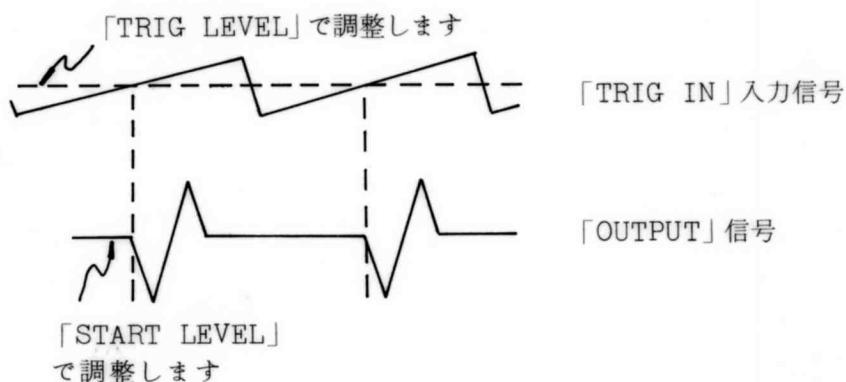


図 5 トリガの動作説明

(4) 手動トリガ・ゲート (2), (3)の動作を手動で行うときは、「MANUAL TRIG」スイッチを使用します。「MAIN MODE」がGATEのときは、スイッチを押している間発振をします。またTRIGのときは、スイッチを押したとき1周期だけ発振が行なわれます。このとき「TRIG LEVEL」は無関係になります。

図 6 にゲート発振時にスタートレベルをかえたときの位相関係を示します。

トリガ発振時もゲート発振時と同様です。

注意 GATE, TRIG モードのときは、「FREQ RANGE」の×100 kHz, ×500 kHz は、使用できません。

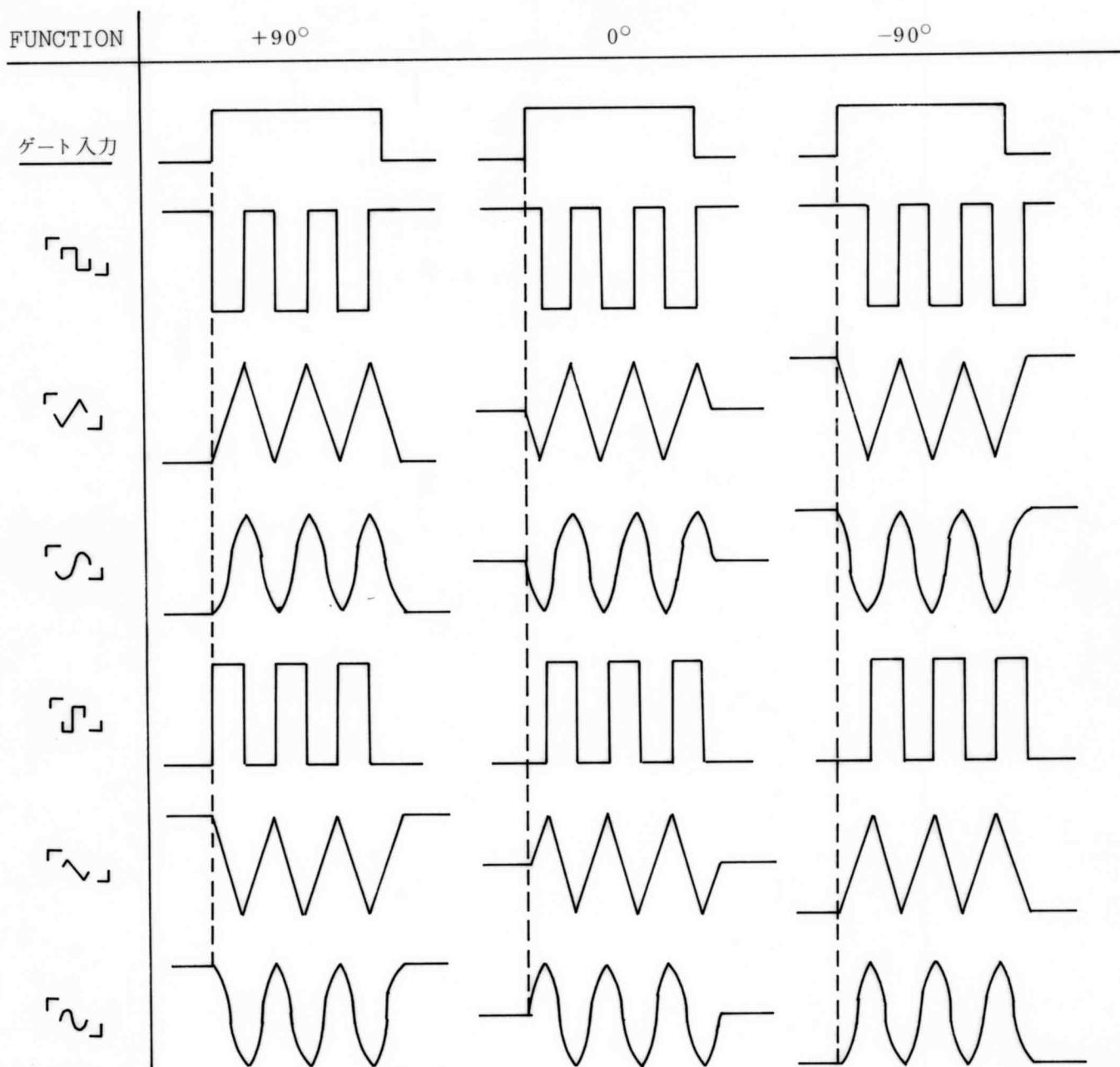


図 6 各波形との位相関係（ゲート発振）

3-5 ランプ発振部の操作法

3-5-1 ランプ時間の合わせ方

希望するランプ時間は、「RAMP TIME」切換スイッチと、「VERNIER」つまみで合わせます。「VERNIER」つまみは、時計方向いっぱいに回しきったときCALになります。

[例] ランプ時間を1msに合わせるとき、

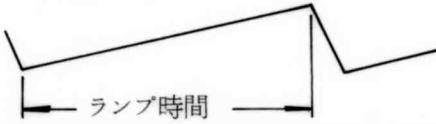
① 「RAMP TIME」切換スイッチを1msに合せます。

② 「VERNIER」をCALにします。

注意(1) 「VERNIER」つまみの周波数可変範囲は約100倍です。上記の

[例]の場合、「VERNIER」つまみを反時計方向に回しきりますと、1msの約100倍の100msのランプ波が得られます。

(2) ランプ時間は、下図のように調整されております。一周期と異りますのでご注意下さい。



3-5-2 ランプ波の極性の選択

ランプ波の極性は、「RAMP POLARITY」切換スイッチで選択します。

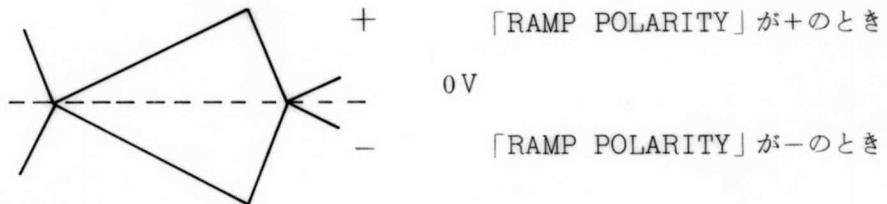


図7 ランプ波の極性の説明

3-5-3 ランプ波のとり出し方

「RAMP OUT」出力端子 (BNC) からとり出します。希望する出力振幅は、
「RAMP AMPLITUDE」つまみで合わせます。

注意(1) 「RAMP OUT」の出力インピーダンスは、 50Ω です。

(2) オシロスコープなど同期の必要なときは、「RAMP SYNC」
出力端子 (BNC) をご使用下さい。

3-5-4 「RAMP MODE」切換スイッチの使い方

ランプ波発振部の発振モードの切換に使用します。モードは、OFF RUN,
GATE, TRIG の 4 モードあります。

- (1) OFF ランプ波の発振は、トリガ入力に関係なく、完全に停止します。このとき、「RAMP OUT」は 0V です。
- (2) RUN ランプ波の連続発振が得られます。このとき、トリガ入力は関係ありません。
- (3) GATE ランプ波をゲート発振させるときに使用します。
 - ① ゲート入力信号を、「TRIG IN」に加えます。
 - ② 「TRIG LEVEL」を調整します。

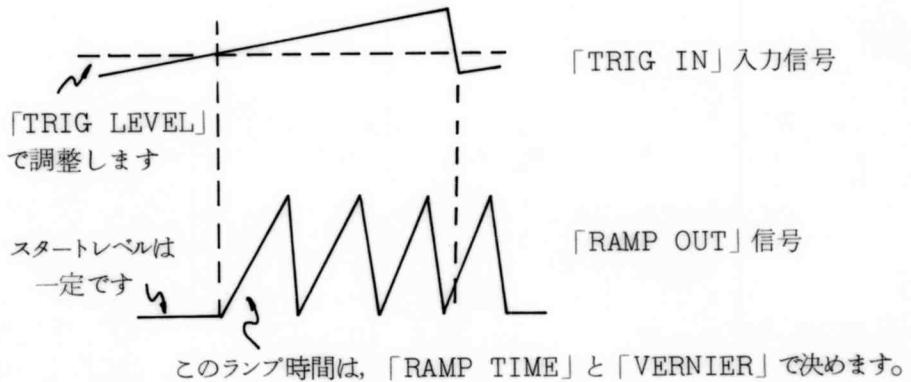


図 8 ランプ発振部のゲート動作説明

(4) TRIG ランプ波をトリガ発振させるとときに使用します。

① トリガ信号を「TRIG IN」に加えます。

② 「TRIG LEVEL」を調整します。

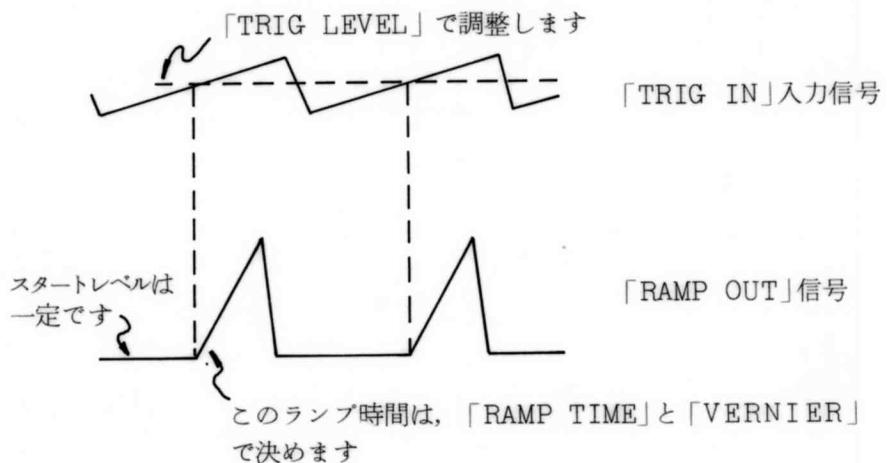


図 9 ランプ発振部トリガ動作説明

(5) 手動トリガ・ゲート (3), (4)の動作を手動で使うときは、「MANUAL TRIG」スイッチを使用します。「RAMP MODE」が GATE のときは、スイッチを押している間、ランプ波を発振します。また TRIG のときは、スイッチを押したとき、1 周期だけランプ波を発振します。

3 - 6 主発振部とランプ発振部の組合せ操作法

「MAIN MODE」切換スイッチの PULSE, BURST, SWEEP の 3 モードでは、主発振部にランプ発振部の信号が内部で結合し、ランプ波で主発振部をトリガあるいはゲートをかけたり、ランプ波を VCF に加えてスイープさせる形式をとっています。従って、この 3 モードでは、主発振部と、ランプ発振部の組合せの操作が必要となります。

3 - 6 - 1 PULSE の使い方

考え方は、「RAMP OUT」端子の出力を、「TRIG IN」端子に加えて、3 - 4 - 6 の(3)で説明しましたトリガ動作をさせるのと同じ原理です。この動

作を内部で行っております。

- ① 「MAIN MODE」を PULSE にします。
- ② 「RAMP MODE」を RUN にします。
- ③ 繰返し周波数を「RAMP TIME」「VERNIER」を使って合わせます。
- ④ 「RAMP AMPLITUDE」を MAX にします。
- ⑤ パルス幅を「FREQ RANGE」と周波数ダイヤルを使って合わせます。

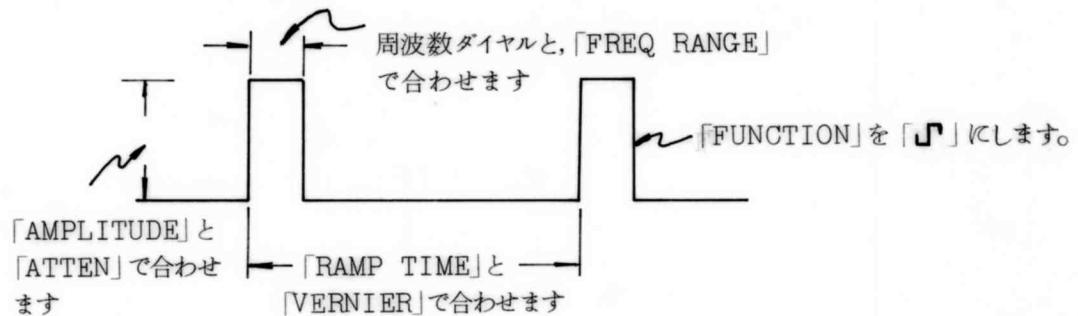


図 9 パルス動作の説明

3 - 6 - 2 BURST の使い方

- ① 「MAIN MODE」を BURST にします。
- ② 「RAMP MODE」を RUN にします。
- ③ 繰返し周波数を「RAMP TIME」と「VERNIER」を使って合せます。
- ④ 波数を「RAMP AMPLITUDE」で合せます。
- ⑤ 発振周波数を「FREQ RANGE」と周波数ダイヤルで合せます。

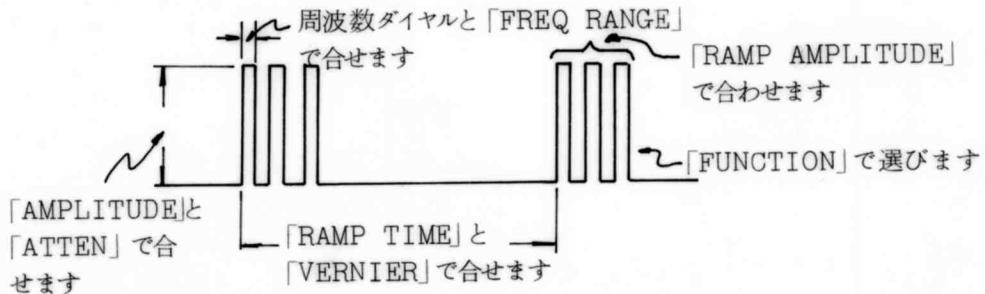


図 10 バースト動作の説明

3 - 6 - 3 SWEEP の使い方

考え方は、「RAMP OUT」端子の出力を「VCF IN」端子に加えて、3-4-5で説明しました VCF 動作をさせるのと同じ原理です。この動作を内部で行っています。

(1) 連続スイープ

- ① 「MAIN MODE」を SWEEP にします。
- ② 「RAMP MODE」を RUN にします。
- ③ スイープ繰返し時間は、「RAMP TIME」と「VERNIER」で調整します。
- ④ スイープ幅は、「RAMP AMPLITUDE」で調整します。
- ⑤ スイープのスタート周波数は、「FREQ RANGE」、周波数ダイヤルと「VERNIER」で調整します。
- ⑥ 設定周波数から上昇させるときは「RAMP POLARITY」を +, 下降させるときは、-に選びます。

(2) ゲートスイープ

- (1) の②を GATE にし、「TRIG IN」にゲート信号を加えます。このとき、ゲート信号の入っているときだけ、スイープを続けます。

(3) トリガスイープ

- (1) の②を TRIG にし、「TRIG IN」にトリガ信号を加えます。このとき、トリガ信号の入ったとき 1 周期だけスイープします。

注意 PULSE, BURST モードのときは、「FREQ RANGE」の $\times 100\text{kHz}$, $\times 500\text{kHz}$ は使用できません。

4. 保 守

4-1 きよう体カバーのはずし方

上下のきよう体カバーは、つぎの手順によって取りはずすことができます。

- ①きよう体カバーの止めねじ（側方左右計8本）をはずします。
- ②上下のきよう体カバーを5mmほど後方にずらし、上下にカバーを引抜きます。

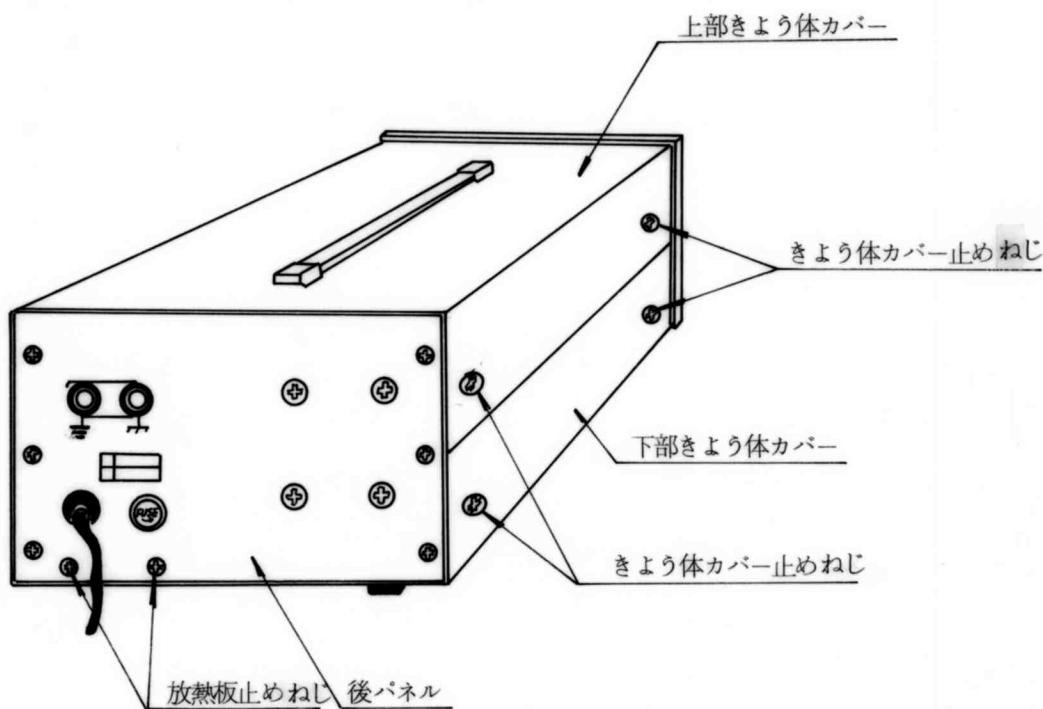


図 11 きよう体カバーのはずし方

4-2 校正方法

性能の主要部分は半固定の可変抵抗あるいはトリマコンデンサにより調整することができます。

付図2,3,の部品配置図とつぎにのべる手順によって校正してください。

注意 本器は、精密に調整されており、半固定素子を動かしますと、他の性能にも影響が及ぼします。必ずつぎの手順に従ってください。

4 - 3 準 備

校正に使用する測定器は、校正済みのものをご使用ください。本器のつまみは、特に指示しないときはつきの位置においてください。

周波数ダイヤル	「10」
FREQ RANGE	「 $\times 100\text{ Hz}$ 」
VERNIER	「CAL」
FUNCTION	「 $\sqrt{\cdot}$ 」
AMPLITUDE	「MAX」
RAMP TIME	「1mS」
RAMP VERNIER	「CAL」
RAMP MODE	「RUN」
RAMP AMPLITUDE	「MAX」
MAIN MODE	「RUN」
TRIG LEVEL	「任意」
ATTEN	「0 dB」
DC OFFSET (VR)	「任意」
RAMP POLARITY	「-」
DC OFFSET (SW)	「OFF」
START LEVEL	「任意」

注意 校正に入るまえに、あらかじめ 1 時間以上のヒートランをしてください。

電源部 の調整 (RAMP GENERATOR プリント板)

4 - 4 +12V ADJ (R625)

- ① DC 電圧計を TP8 につなぎ、+12V になるよう R625 (+12V ADJ) を合わせます。
- ② TP11, 9, 10, 12, 13 に DC 電圧計をつなぎ、それぞれに -12V, +23V, -23V, +5V, -6V が出ていることを確認します。

メイン部 の調整 (MAIN GENERATORプリント板)

4-5 VCF回路 OFFSET ADJ (R124, R125, R134, R135, R110, R156, R157)

- ①周波数ダイヤルを「0.1」(クリックストップの位置), RAMP MODE を「OFF」にします。
- ②DC電圧計をTP3-TP4間につなぎ, 0V±100μVになるように, R124 (OFFSET ADJ2) を合わせます。
- ③DC電圧計をTP5-TP6間につなぎ, 0V±100μVになるように, R125 (OFFSET ADJ3) を合わせます。
- ④DC電圧計をTP7-TP8間につなぎ, 0V±100μVになるように, R134 (OFFSET ADJ4) を合わせます。
- ⑤DC電圧計をTP9-TP10間につなぎ, 0V±100μVになるように, R135 (OFFSET ADJ5) を合わせます。
- ⑥DC電圧計をTP2-GND間につなぎ, 0V±100μVになるように, R110 (OFFSET ADJ1) を合わせます。
- ⑦周波数ダイヤルを「1」にします。
- ⑧DC電圧計をTP11-TP13間につなぎ, 0V±200μVになるように, R156 (OFFSET ADJ6) を合わせます。
- ⑨DC電圧計をTP12-TP14間につなぎ, 0V±200μVになるように, R157 (OFFSET ADJ7) を合わせます。

4-6 TRI ADJ (R170, R175, R162)

- ①周波数ダイヤルを「10」にします。
- ②オシロスコープをTP16につなぎ, 三角波の正のピーク値が+1.25V±10mVになるようにR170 (TRI ADJ1) を, 負のピーク値が-1.25V±10mVになるようにR175 (TRI ADJ2) を合わせます。
- ③オシロスコープをTP15につなぎ, 三角波の正負のピーク値が等しくなるよう, R162 (OFFSET ADJ8) を合わせます。

4-7 SQ ADJ (R208, R211)

- ① FUNCTION を「■」にします。
- ② オシロスコープを TP17 につなぎ、方形波の正のピーク値が +1.25V ±10mV になるように R208 (SQ ADJ 1) を、負のピーク値が -1.25V ±10mV になるように R211 (SQ ADJ 2) を合わせます。

4-8 SINE OFFSET ADJ (R251), DIST ADJ (R228, R231, R232, R235), SINE AMPL ADJ (R252)

- ① FUNCTION を「△」にします。
- ② DC 電圧計を TP19 につなぎ、ほぼ 0V になるように R251 (SINE OFFSET ADJ) を合わせます。
- ③ ひずみ率計を TP19 につなぎ、ひずみ率が最小になるように R228, R231, R232, R235 (DIST ADJ 1~4) を合わせます。
- ④ DC 電圧計を TP19 につなぎ、0V ±10mV になるように、R251 (SINE OFFSET ADJ) を合わせます。
- ⑤ AC 電圧計を TP19 につなぎ、0.884V_{rms} ±1% になるように、R252 (SINE AMPL ADJ) を合わせます。

4-9 周波数の調整 (R101, R108, C124, C126)

- ① FUNCTION を「▽」にし、OUTPUT 端子にカウンタをつなぎます。
- ② 周波数が、1kHz になるように、R101 (1kHz ADJ) を合わせます。
- ③ FREQ RANGE を「×10kHz」に、周波数ダイヤルを「0.1」に、VERNIER を左いっぱいにします。
- ④ 周波数が 75Hz (13.33mS) になるように、R108 (75Hz ADJ) を合わせます。
- ⑤ FREQ RANGE を「×100kHz」に、周波数ダイヤルを「10」に VERNIER を「CAL」にします。
- ⑥ 周波数が 1MHz になるように、C124 (1MHz ADJ) を合わせます。
- ⑦ FREQ RANGE を「×500kHz」にします。

⑧周波数が 5 MHz になるように C126 (5 MHz ADJ) を合わせます。

4-10 SYMMETRY の調整 (R134, R135)

- ① FUNCTION を「」にし, OUTPUT 端子にオシロスコープをつなぎます。
- ② FREQ RANGE を「 $\times 100\text{kHz}$ 」に, 周波数ダイヤルを「0.1」に, VERNIER を左いっぱいにします。
- ③ Duty が 1:1 になるように R134 (OFFSET ADJ 4), R135 (OFFSET ADJ 5) を合わせます。このとき周波数が変わらないように注意してください。

4-11 出力回路の調整 (R309, C164)

- ① FUNCTION を「」にし, OUTPUT 端子に DC 電圧計をつなぎます。
- ② FREQ RANGE を「 $\times 100$ 」, 周波数ダイヤルを「10」, VERNIER を「CAL」にします。
- ③ DC LEVEL が 0V になるように R309 (OUTPUT OFFSET ADJ) を合わせます。このとき FUNCTION が「」のときの DC LEVEL と比較し, 両波形の DC LEVEL が最小になるように合わせます。
- ④ OUTPUT 端子にオシロスコープをつなぎます。
- ⑤ FREQ RANGE を「 $\times 100\text{k}$ 」に, FUNCTION を「」にします。
- ⑥ 最良の方形波が得られるように, C164 (SQ WAVE ADJ) を合わせます。

ランプ部 の調整 (RAMP GENERATOR プリント板)

4-12 OFFSET ADJ 1 (R522)

- ① RAMP MODE を「GATE」にします。
- ② DC 電圧計を TP3 につなぎ, 0V $\pm 2\text{mV}$ になるように R522 (OFFSET ADJ 1) を合わせます。

4-13 L.O. DC ADJ (R588)

- ① DC 電圧計を TP7 につなぎ, 0V $\pm 2\text{mV}$ になるように R588 (L.O. DC ADJ) を合わせます。

4-14 DC LEVEL ADJ (R548, R572)

- ① RAMP MODEを「RUN」にし、オシロスコープを RAMP OUT 端子につなぎます。
- ② ランプ波の正のピークが $0V \pm 10mV$ になるように R548 (DC LEVEL ADJ 1) を合わせます。
- ③ RAMP POLARITYを「+」にします。
- ④ ランプ波の負のピークが $0V \pm 10mV$ になるように R572 (DC LEVEL ADJ 2) を合わせます。

4-15 RAMP TIME の調整 (R503, R506, C519)

- ① RAMP TIMEを「1mS」, VERNIERを「CAL」にします。
- ② RAMP SYNC端子にカウンタをつなぎます。
- ③ RAMP TIMEが $1mS$ になるように R503 (1mS CAL) を合わせます。
- ④ RAMP TIMEを「 $100\mu S$ 」に VERNIERを左いっぱいにします。
- ⑤ RAMP TIMEが $10mS$ になるように, R506 (10mS CAL) を合わせます。
- ⑥ RAMP TIMEを「 $10\mu S$ 」に, VERNIERを「CAL」にします。
- ⑦ RAMP TIMEが $10\mu S$ になるように, C519 ($10\mu S$ CAL) を合わせます。

注意 3-5-1を御参照ください

4-16 正弦波回路の再調整

- ① この調整は, セットに外きようを取付け, 十分に内部が温まった状態になってから, すばやく行ってください。
- ② 周波数ダイヤルを「10」, FREQ RANGEを「 $\times 100$ 」, VERNIER 「CAL」, FUNCTIONを「 \wedge 」, AMPLITUDEを「MAX」, RAMP MODEを「OFF」 MAIN MODEを「RUN」, ATTENを「0 dB」, DC OFFSET (SW)を「OFF」, その他は「任意」にしてください。
- ③ ひずみ率計を OUTPUT 端子につなぎます。
- ④ ひずみ率が最小になるように R228, R231, R232, R235 (DIST ADJ

1～4) を合わせます。

⑤ DC電圧計をTP19につなぎ, 0V±10mVになるようにR251(SINE OFFSET ADJ)を合わせます。

⑥ AC電圧計をTP19につなぎ, 0.884V_{rms}±1%になるようにR252(SINE AMPL ADJ)を合わせます。

⑦ DC電圧計をOUTPUT端子につなぎます。

⑧ FUNCTIONが「 \curvearrowleft 」のときと、「 \sim 」のときの両波形のDC LEVELが最小になるように, R309(OUTPUT OFFSET ADJ)を合わせます。

4-17 その他

故障と思われるときは, お近くの代理店または下記までご連絡ください。

〒223 横浜市港北区綱島東4丁目3番1号

電話 045-531-1231 (大代表)

松下通信工業株式会社 電子計測事業部

定 格

5. 定 格

定格は、周波数ダイヤル 1～10 の範囲で適用します。

5 - 1 出力波形

方 形 波	□	□
三 角 波	✓	~
正 弦 波	○	○
ランプ波	↙	↘

5 - 2 発振周波数

5 - 2 - 1 メイン部

0.001 Hz ~	5 MHz	10 レンジ
× 0.001 Hz	0.001 Hz ~	0.01 Hz
× 0.01	0.01 Hz ~	0.1 Hz
× 0.1	0.1 Hz ~	1 Hz
× 1	1 Hz ~	10 Hz
× 10	10 Hz ~	100 Hz
× 100	100 Hz ~	1 kHz
× 1 k	1 kHz ~	10 kHz
× 10 k	10 kHz ~	100 kHz
× 100 k	100 kHz ~	1 MHz
× 500 k	500 kHz ~	5 MHz

5 - 2 - 2 ランプ部

1000 sec ~ 10 μsec 7 レンジ連続可変

5 - 3 周波数誤差

5 - 3 - 1 メイン部

± (1% + 1% フルスケール時) : 0.01 Hz ~ 1 MHz

(× 0.001 Hz, × 500 kHz を除く)

± (2%+4%フルスケール時) : 0.001Hz ~ 0.01Hz

(× 0.001Hz)

± (2%+2%フルスケール時) : 500kHz ~ 5MHz

(× 500kHz)

5 - 3 - 2 ランプ部

± 5%以内 : 10sec ~ 10μsec

(但し VERNIER は CAL の位置)

VERNIER 可変範囲 約 100 倍

5 - 4 出力電圧

5 - 4 - 1 メイン部 (1kHz)

20Vpp ± 10% (開放)

10Vpp ± 10% (50Ω負荷)

5 - 4 - 2 ランプ部 (1mS)

5Vp ± 10% (開放)

2.5Vp ± 10% (50Ω負荷)

5 - 5 出力インピーダンス

50Ω (メイン部, ランプ部とも)

5 - 6 出力減衰器

5 - 6 - 1 メイン部

0, 10, 20, 30, 40, 50, 60dB の 10dB ステップ減衰器および

20dB 以上の連続可変調整器

5 - 6 - 2 ランプ部

30dB 以上連続可変調整器

5 - 7 正弦波周波数特性 (1kHz 基準, 50Ω負荷)

± 0.2dB 以内 : 10Hz ~ 100kHz

定 格

±0.5 dB以内 : 100 kHz ~ 1 MHz

±3 dB以内 : 1 MHz ~ 5 MHz

5-8 正弦波ひずみ率

0.5% 以下 : 10 Hz ~ 20 kHz

1 % 以下 : 20 kHz ~ 500 kHz

30 dB 以下 : 500 kHz ~ 5 MHz

但し温度範囲は 20° ~ 30°

5-9 方 形 波

5-9-1 立上り, 下降時間

1 MHzにおいて 60 ns 以下

5-9-2 オーバーシュート

5 % 以下

5-10 シンメトリー

1 % 以下 : 0.01 Hz ~ 100 kHz

5-11 同期出力

5-11-1 波 形

メイン部 方形波

ランプ部 方形波パルス

5-11-2 出力電圧, 出力インピーダンス

メイン部 3.5 V_{pp} (開放) 以上, 50 Ω

ランプ部 0.7 V_p (開放) 以上, 50 Ω

5-11-3 立上り, 下降時間

メイン部 1 MHzにおいて 40 ns 以下

ランプ部 10 μsにおいて 60 ns 以下

定 格

5-12 DCオフセット(メイン部)

±10V以上(開放)

±5V以上(50Ω負荷)

連続可変

5-13 VCF(メイン部)

5-13-1 周波数変化範囲

1000:1以上

5-13-2 入力電圧

5Vで1000:1以上

5-13-3 入力インピーダンス

4kΩ以上

5-14 ゲート, トリガ

メイン部, ランプ部ともに手動または外部信号により可能。

「FREQ RANGE」×100kHz, ×500kHzには適用しない。

5-14-1 TRIG IN入力インピーダンス

2kΩ以上

5-14-2 TRIG IN入力電圧

0.5V以下の電圧でトリガ・ゲートがかかること。

5-14-3 許容入力電圧 10V以下

5-15 パルス, バースト

ランプ波をゲートあるいはトリガ信号としてパルス発生器, バースト発生器として使用可能

「FREQ RANGE」×100kHz, ×500kHzには適用しない。

5-16 スタートレベル

方形波を除き, 負のピークから正のピークまで設定可能

34/38 4G-18-7052

5-17 スイープ

連続 スイープ
トリガスイープ
ゲートスイープ

3 モード

5-17-1 スイープ幅

1000:1 以上

5-17-2 スイープ時間

100 sec ~ 1 msec

5-18 電 源

AC 50-60 Hz 100 V 30 VA 以下

5-19 温度、湿度範囲

性能保証温度、湿度範囲 15° ~ 35°C 85% 以下

動作温度、湿度範囲 0 ~ 40°C 85% 以下

5-20 外形寸法

幅 208, 高さ 148, 奥行 300

ただし、ツマミ、ゴム脚、把手などは除く。

5-21 質 量

約 5 kg

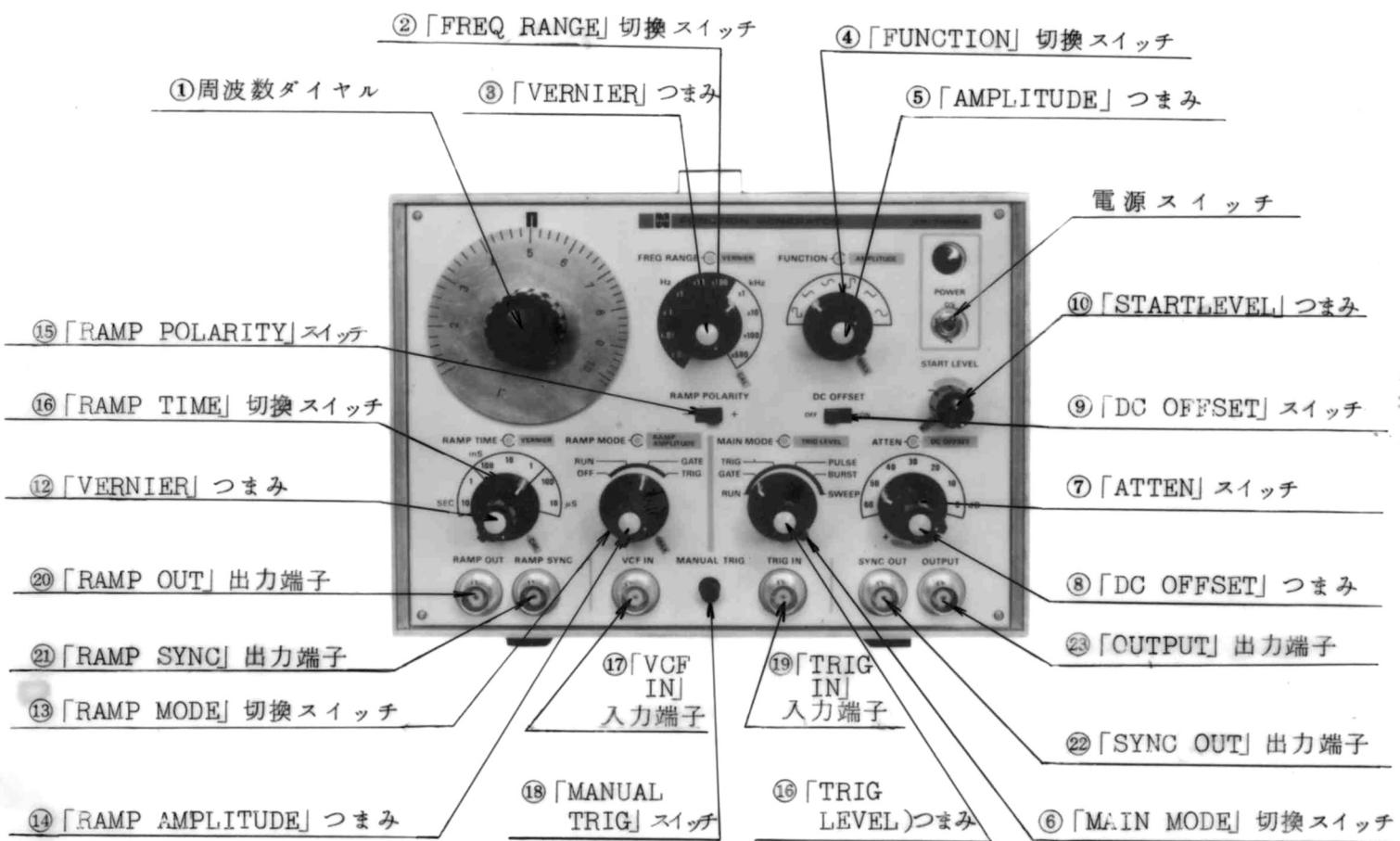
5-22 付 属 品

取扱説明書 1 部

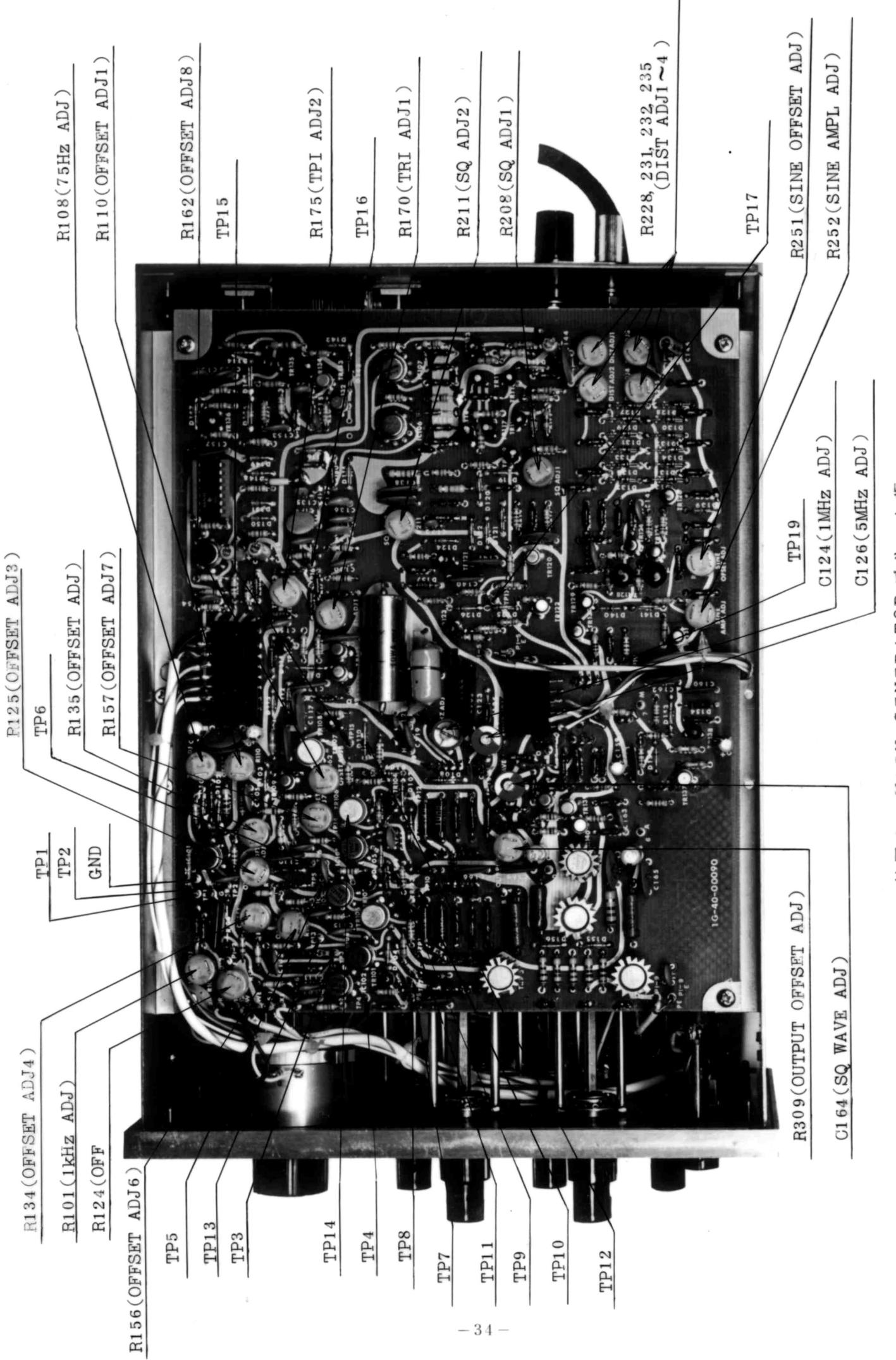
VQ-027C ケーブル 1 本

VQ-081C クリップコード 1 本

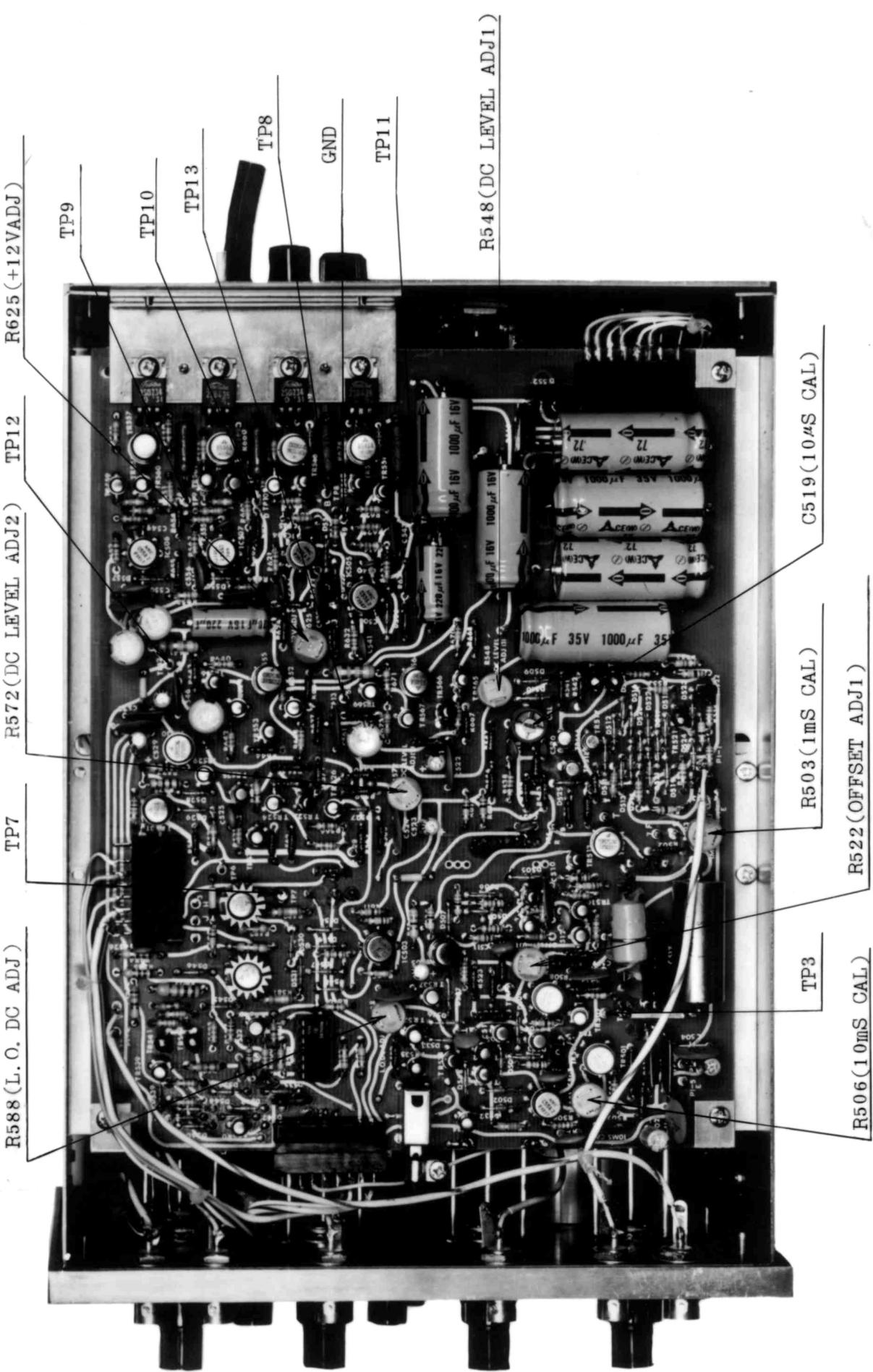
筒形ヒューズ (0.5 A) 2 本



付図 1 パネル面説明図



付図2 MAIN GENERATOR プリント板



付図3 RAMP GENERATOR ボード