

# 安全についてのご注意

必ずお守りください。

お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防止するため、必ずお守りいただくことを、次のように説明しています。

- 対象となる機器や設備などの存在や作動(作動前後を含む)によって生じる危害内容を、次の表示で説明しています。



## 危険

この表示の欄は、「死亡または重症などを負う危険が高度に切迫している環境や物に関する」内容です。

- 表示内容を見逃して誤った使い方をしたときに生じる危害や損害の程度を、次の表示で区分し、説明しています。



## 危険

この表示の欄は、「死亡または重症などを負う危険が切迫して生じることが想定される」内容です。



## 警告




この表示の欄は、「死亡または重症などを負う可能性が想定される」内容です。



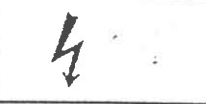
## 注意

この表示の欄は、「傷害を負う可能性または物的損害のみが発生する可能性が想定される」内容です。

■ お守りいただく内容の種類を、次の絵表示で区分し、説明しています。(下記は絵表示の一例です)

	<p>このような絵表示は、気をつけていただきたい「注意喚起」内容です。</p> <p>※ 製品本体に単独で表示されている <math>\triangle</math> は、「取扱説明書参照」を意味します。 参照するページは、取扱説明書の目次に <math>\triangle</math> をつけて示しています。</p>
	<p>このような絵表示は、してはいけない「禁止」内容です。</p>
	<p>このような絵表示は、必ず実行していただく「強制」内容です。</p>

■ 触れると危険な高電圧部を持っている場合は、下記の表示をしています。


	<p>この絵表示は、600V以上の高電圧部を示します。</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

# 警告

## 保護接地端子は必ず接地する



感電の恐れがありますので、保護接地端子は必ず接地してください。

- 本体の保護接地端子 (  マークが表示されているか、取扱説明書で指定されている端子) を電源供給側の保護接地端子に確実に接続してください。接続には、AWG18 (導電体断面積 1 mm<sup>2</sup>) より太い電線を使用してください。

## 電源コード・電源プラグを破損するようなことはしない。



禁止

( 傷つけたり、加工したり、熱器具に近づけたり、無理に曲げたり、ねじったり、引っ張ったり、重い物を載せたり、束ねたりしない。 )

傷んだまま使用すると、感電・ショート・発煙・発火の恐れがあります。

- コードやプラグの修理は、必ず当社サービス・ステーションにご連絡ください。

## 電源プラグのほこりなどは定期的にとる



プラグにほこりなどがたまると、湿気などで絶縁不良となり、発煙・発火の恐れがあります。

電源プラグを抜き、乾いた布でふいてください。

## 電源プラグは根元まで確実に差し込む



差し込みが不完全な場合、感電や、発熱による発煙・発火の恐れがあります。

傷んだプラグ・ゆるんだコンセントは使用しないでください。

 **警告**

規定された電源電圧で使用する



取扱説明書で規定された電源電圧で使用してください。  
規定以外の電圧で使用すると、発煙・発火の恐れがあります。

ぬれた手で電源プラグを抜き差ししない



禁止

感電の恐れがあります。

爆発性の雰囲気内では使用しない



禁止

爆発・火災の恐れがありますので、可燃性・爆発性のガスまたは蒸気のある場所では絶対に使用しないでください。

規定された値以上の電圧を印加しない



禁止

発煙・発火の恐れがあります。取扱説明書で規定された値以上の電圧を印加しないでください。

カバーを開けない



分解禁止

感電や故障の原因となります。

- 安全上問題となる部分は遮蔽されていますが、カバーを開けると危険な部分も現れます。

## 注意

### 規定されたヒューズを使用する



ヒューズを交換する際は、取扱説明書で規定された定格のものを使用してください。規定以外のヒューズを使用すると発煙・発火の恐れがあります。

### 故障・破損した状態で使用しない



禁止

感電や発煙・発火の恐れがあります。ただちに電源スイッチを切り、電源プラグを抜いて、当社のサービス・ステーションにご連絡ください。(所在地は巻末に記載してあります。)

## ノイズメータ

VP-9690A

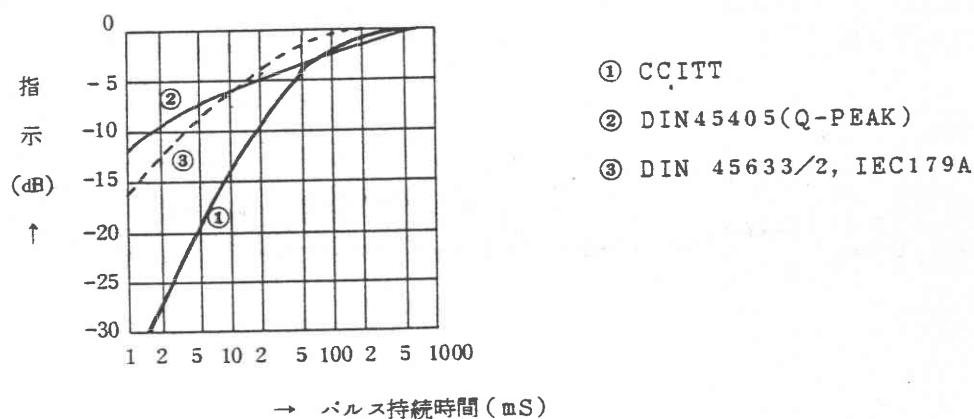
取扱説明書



使用法

## 4.3 Q-PEAK

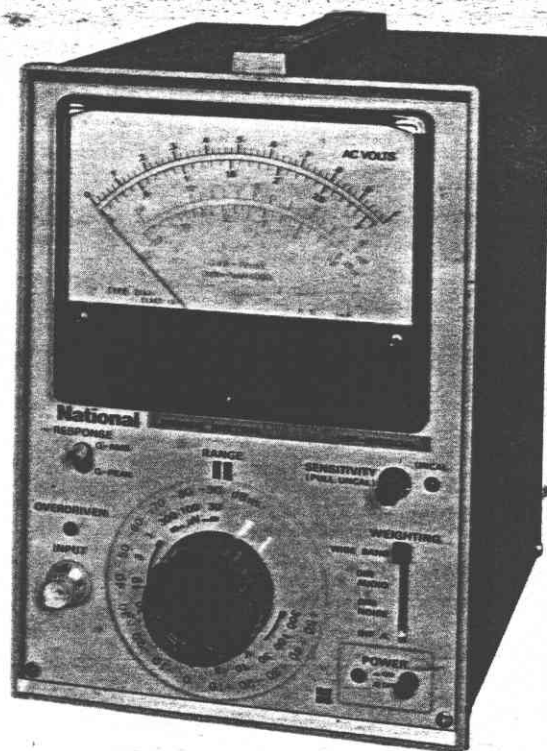
オーディオノイズ測定方法の歴史は、米国とヨーロッパことドイツでは異なる経過をたどり、その結果採用されている規格にも違いがあります。ところで、ノイズを考えた場合、ノイズの振巾が同じとすれば、立上りの速いものほど耳ざわりの雑音になります。従って検波時定数の大きなものでは実際の妨害より低く見積ることになります。ドイツ規格では短い時定数を採用してよい測定結果をえています。この立上りの速い時定数による測定はいわゆるピーク検波 (TRUE PEAK) と異なる意味でQUASI-PEAK準ピーク検波とよんでいますが、同じノイズを測定するにしてもQ-PEAKの測定値は平均化時定数の大きなレベル測定器より多めに指示します。



第 4.10 図

4G-18-9068

2

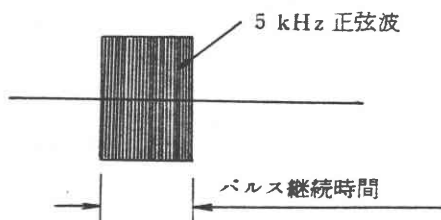


外 観 図

使用法

この電圧計ではDIN 45405 (ドイツ規格雑音電圧計) で規定された方法に従っています。

DIN 45405では5kHzのパルス信号を加え、そのときのメータの指示値は表のように規定しています。



第 4.11 図

パルス継続時間 (ms)	1	5	10	20	50	100	200	∞	
継続信号の場合に 対する割合 (%)	20	42	48	52	59	68	80	100	
限 界 値 (%)	下限	16	36	41	44	50	58	68	—
	上限	24	48	55	60	68	78	92	—

ただし、メータの使用範囲はフルスケールと $1/3$ スケールの間である。

21

4G-18-9068

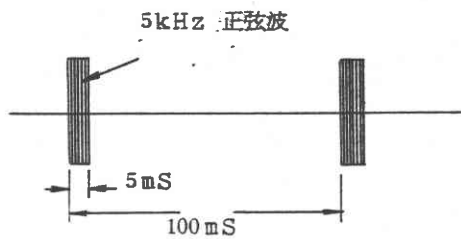
目 次

	ページ
1. 使用上の注意 .....	1
2. 概 要 .....	3
3. 仕 様 .....	4
4. 使用法 .....	6
5. 保 守 .....	28

4G-18-9068

使用法

次に



第 4.12 図

パルス繰返し周波数 : 10Hz

パルス継続時間 : 5mS

このとき、メータの指示は、振巾の70~90%の振れが得られること。このように、一般のピーク値と異なるのでQ-PEAK(準ピーク値)という表現を用いています。

4G-18-9068



1. 使用上の注意

○ 電源電圧範囲

本器はAC50～60Hz, 90～110V以内でご使用ください。

(90～110V以外のときは, 4.6項を参照し, 電源トランスのタップを切り換えてご使用ください。)

○ メータ電位調整

電源を入れない状態でメータの指針が零を指示していないときは, メータの零位調整をドライブで調整して指針を正しく零に合わせて下さい。

○ 過負荷電圧

仕様を参照し, 過負荷電圧を印加しないようにご使用ください。

○ 入力波形

Q-RMS (4.2項参照) は平均値検波方式で, メータ目盛は純正弦波電圧を印加したときの指示値を実効値で目盛っています。従って, 入力電圧に高調波を含む場合指示誤差を生じます。

○ 微小電圧の測定

微小電圧を測定する場合, 4.10項参照し, 誤差を生じないように測定してください。

4.4 OVERDRIVEN

電圧計として使用する場合, 即ちWEIGHTINGスイッチがWIDE BANDの位置にあるときに入力信号を大きく加えるとメータは振りきったまゝになります。このときRANGEを変えてまた指示値を読みとることができます。

しかし, 聴感補正フィルタを入れて測定するとき, 誤動作する危険を防ぐためにOVERDRIVENランプを備えています。例えば, ノイズメータのモードを次の位置にします。

RESPONSE は Q-RMSの位置

WEIGHTING は IHF Aの位置

RANGE は -20dB の位置

SENSITIVITYは CAL(UNCALランプはつかない)

周波数1kHzの信号をノイズメータに加えて, 1V=0dB目盛の0に合わせます。次に, 信号レベルはそのまゝにして周波数31.5Hzにかえます。IHFフィルタ特性のためメータの指示値は減少します。指示を読みとるためRANGEを-40dBの位置にしますと, -20dBを示し, 1kHzの指示より40dB減衰していることを示します。RANGEを-50dBの位置にしてみますと指示は-9.2dB付近でRANGEを変えただけで指示が約1dBも変わるのはノイズメータ内の増巾器が飽和したためで, このときの指示値は保証できないという警告するために, OVERDRIVENランプが点灯します。

4.5 WEIGHTING

WEIGHTING (聴感補正) フィルタ切換え用のスイッチで, この聴感補正フィルタの規格は各国が用途によっていろ

○ 電源ノイズ

電源に波高値の高いスパイク性ノイズが重畳した場合、Q-PEAK(4.3項参照)のモードにあると、本器と接続する装置から電源ノイズの影響を受け、指示が振れることがあります。(4.13項電源ノイズ参照)

○ OVERDRIVEN (4.4項参照)

聴感補正フィルタを入れて測定する場合、OVERDRIVENランプが点灯するとメータの指示がスケールオーバーするのが普通ですが、周波数によってはランプが点灯してメータ指示の読めることがあります。この指示は正確な値ではないのでランプが消えるまでRANGEをかえてください。

5

4G-18-9068

使用法

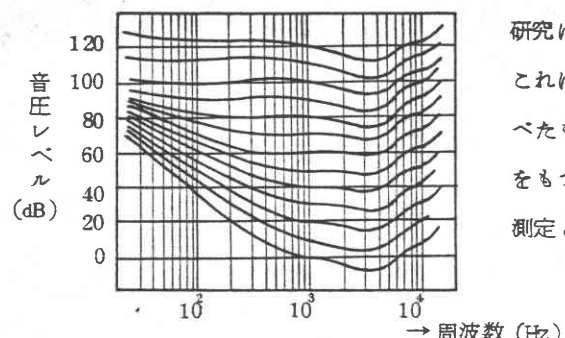
いと規定しています。例えば、テープレコーダ、ステレオ、騒音計などによって異なります。このノイズメータでは、DIN45405(ドイツ規格雑音電圧計)のうちオーディオ帯域のフィルタ(DIN AUDIO)およびノイズフィルタ(DIN NOISE)の2種類とIHF(INSTITUTE OF HIGH FIDELITY)規格の聴感補正フィルタのうちA曲線の3種類を備えています。

なお、IHF Aの特性はJIS C 1502, JIS C 5551, ASAなどに規定されている特性曲線と同一で中心値に対する許容偏差が異なるのみで、VP-9690AのIHF Aフィルタは前記の規格をいづれも満足しています。

WIDE BANDの位置は聴感補正フィルタの入らない状態を示し、通常の電圧計と同じ働きをし、定格に規定されている周波数特性はWIDE BANDの条件で定められています。

○ 聴感補正フィルタ

人間の耳は、周波数によって感じ方が変わるため、音圧のレベルがそのまま感覚の大小にはつながりません。聴感特性の研究はいろいろありますが、フレッチャー・マンソンの等感度曲線は有名で、



これは1kHzの音と等しい大きさを感じさせる音圧レベルを周波数ごとに調べたものです。従って、回路のS/Nを調べる場合人間の耳に近似した特性をもつ補正フィルタを通してレベルを測定することが、より実際に近づいた測定といえます。このようなフィルタを聴感補正フィルタと呼んでいます。

第4.13図 フレッチャー・マンソン等感度曲線

24

4G-18-9068

2. 概要

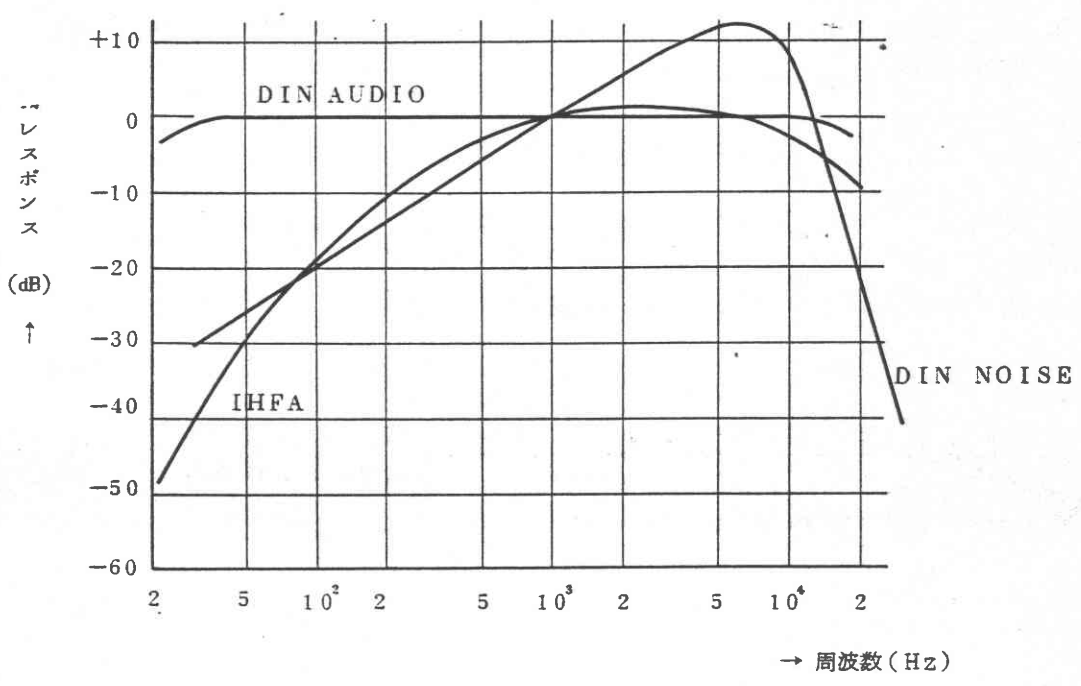
VP-9690Aは3種類の聴感補正フィルタを備えた高感度のノイズメータでさらにWEIGHTINGスイッチの切換えにより通常の電圧計と同じように動作します。測定範囲は30μV, 100μVレンジで10Hz~50kHz, 300μV~300Vレンジで10Hz~500kHzと広範囲にわたっています。

検波方式は用途によって平均値検波(Q-RMS)とDIN45405による準ピーク検波(Q-PEAK)の2通りが選べます。

SENSITIVITYの機能はメータの指示値を10dB以上連続に減衰できますのでレベルの設定に便利です。また出力端子はAC, DC 2種類を備え、高感度の交流増幅器あるいはAC-DC変換器として利用できます。

4G-18-9068

使用法



第4.14図 聴感補正フィルタ

25

4G-18-9068

電圧測定範囲

30μV~300Vフルスケール, 15レンジ

デジベル測定範囲

-90~+50dBレンジ, 10dBステップ15レンジ

電圧精度 (1kHzまたは400Hzにおいて)

- Q-RMS フルスケールの±3%
- Q-PEAK フルスケールの±5% (30μVレンジ)  
フルスケールの±4% (100μVレンジ)  
フルスケールの±3% (300μVレンジ以上)

周波数特性 (1kHz基準, WIDE BAND)

- Q-RMS 30μV, 100μVレンジ  
20Hz~20kHz ±3%  
10Hz~50kHz ±10%
- 300μV~300Vレンジ  
20Hz~200kHz ±3%  
10Hz~500kHz ±10%

Q-PEAK 20Hz~50kHz, ±10%

RESPONSE Q-RMS (平均値検波)

Q-PEAK  
(DIN45405による準ピーク検波)

WEIGHTING

WIDE BAND (電圧計の周波数特性)

DIN AUDIO (DIN45405による)

DIN NOISE (DIN45405, CCIR468-1による)

IHF A (IHF, JIS. C5551, JIS C1502による)

過負荷

- 30μV~300mVレンジ AC 10V  
DC 500V
- 1V~300Vレンジ AC 350V  
DC 500V

ただし, DC+ACのピーク値は500V以下

残留雑音 (入力端子ショート)

- Q-RMS 30μVレンジ 4μV以下  
100μVレンジ 5μV以下  
300μVレンジ以上 フルスケールの2%以下

- Q-PEAK 30μVレンジ 5μV以下  
100μVレンジ 10μV以下  
300μVレンジ 15μV以下

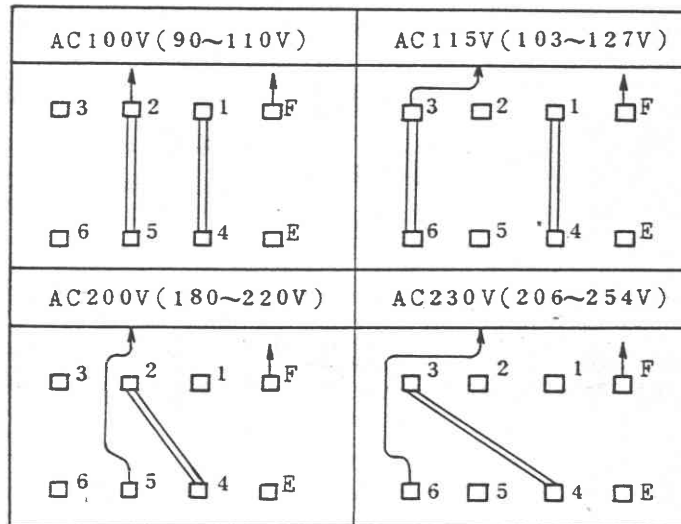
1mVレンジ以上 フルスケールの2%以下

SENSITIVITY -10dB以上 (1kHzにおいて)

4.6 電源電圧の変更

トランスの端子の結線を変更することにより, 下表の電源電圧で使用できます。

使用法



第4.15図 トランスの結線

4G-18-9068

4G-18-9068

7

26

## 入力インピーダンス

入力抵抗  $1M\Omega \pm 10\%$ 入力容量  $50pF$ 以下

## 交流出力特性

出力電圧  $1kHz$ において0-1電圧目盛の1を指示したとき  $0.1V \pm 10\%$  (無負荷)出力抵抗  $600\Omega \pm 10\%$ 周波数特性 ( $1kHz$ 基準)Q-RMS  $30\mu V, 100\mu V$ レンジ $10Hz \sim 50kHz \pm 1dB$  $300\mu V \sim 300V$ レンジ $10Hz \sim 500kHz \pm 1dB$ Q-PEAK  $20Hz \sim 50kHz \pm 1dB$ 

## 直流出力特性

出力電圧  $1kHz$ において0-1電圧目盛の1を指示したときQ-RMS  $1V \pm 5\%$  (無負荷)Q-PEAK  $1V \pm 10\%$  (無負荷)出力抵抗  $1K\Omega \pm 5\%$ 

周波数特性 交流出力特性と同じ

使用温湿度範囲  $0 \sim 40^\circ C, 85\%$ 以下性能保証温湿度範囲  $5 \sim 35^\circ C, 85\%$ 以下

## 電圧

AC  $100V$   $50 \sim 60Hz, 6VA$ 以下

## 外形寸法

巾  $148mm$ , 高さ  $208mm$ , 奥行  $200mm$ 

ただし, ツマミ, ゴム脚, 提手などは除く。

## 重量

 $3.5kg$ 以下

## 付属品

取扱説明書 1部

ヒューズ 2個

BNC変換器 1個

(VQ-036M)

## 使用法

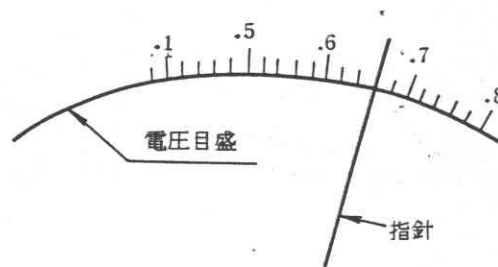
## 4.7 電圧の測り方

## 電圧の測定

RANGEダイヤルを  $300V$ レンジの位置におき, INPUTに測定したい電圧を加えます。メータの指針が読みやすいところになるまで, ダイヤルを感度の高い方へ切替えていきます。

例えば,  $100mV$ レンジでメータの指針が4.16図のとき, 指針は電圧目盛 0-1の0.66を指しているので

$$0.66 \times 100mV = 66mV$$



第4.16図

4. 使用法	4.1	パネルの説明	7. ページ
	4.2	Q-RMS	17
	4.3	Q-PEAK	17
	4.4	OVERDRIVEN	20
	4.5	WEIGHTING	20
	4.6	電源電圧の変更	23
	4.7	電圧の測り方	24
	4.8	P-P値の求め方	25
	4.9	dBmの測り方	25
	4.10	微小電圧の測定	26
	4.11	AC OUTPUT	26
	4.12	DC OUTPUT	26
	4.13	電源ノイズ	26

使用法

入力電圧は66mVということになります。すなわち、レンジが100μV, 1mV, 10mV, 100mV, 1V, 10V, 100Vのときは0-1電圧目盛を、30μV, 300μV, 3mV, 30mV, 300mV, 3V, 30V, 300Vのときは電圧目盛0-3を使用します。

4.8 P-P値の求め方

メータの目盛は実効値で目盛られていますから、P-P値を求めるときは、

$$\text{測定値(実効値)} \times 2\sqrt{2} = \text{P-P値}$$

となります。しかし入力信号の波形が正弦波以外の波形のときは、上式は使用できませんし、測定値そのものも誤差を生じます。

4.9 dBmの測り方

本器は600Ωの抵抗負荷に生じる電圧が0.775V、従って、そのときの電力が1mWのときを基準レベル(0dBm = 1mW, 600Ω)としているので、測定回路のインピーダンスが600Ω純抵抗のときdBm目盛を使用して測定すれば基準レベルに対するときの電圧レベルを求めることができます。

測定方法は電圧測定と同様です。例えばRANGEダイヤルを-30dBmに設定したとき、メータが+1dBmを指示していれば、求めるdBm値は

$$(-30) + (+1) = -29(\text{dBm})$$

となります。

4.1 パネルの説明

第 4.1 図, 第 4.2 図を見ながら次の説明をお読みください。

- ① METER 感度 1 mA のトートバンドメータです。目盛板の上 2 段の黒色目盛は電圧目盛, 下 2 段の赤色目盛はデシベル目盛です。
- ② RESPONSE Q-RMS (平均値検波) と Q-PEAK (準ピーク検波) を切替えるスイッチです。
- ③ OVERDRIVEN ( 4.4 項参照)  
このランプが点灯しているにもかかわらず, メータの指針がスケールオーバーしないで目盛が読みとれることがあります。このとき電圧計の増巾器は動作範囲をオーバーしていますので, 指示値の確度は保証できません。ランプが消えるまで RANGE ダイヤルを感度の低い方へ切替えてください。なお RANGE を切替えるとき, トランジエントにより瞬間的に点灯することはありますが, すぐに消えます。
- ④ INPUT 入力信号用の接栓です。普通のコードを接続するときは, 付属の BNC 変換器をご使用ください。
- ⑤ RANGE 10dB ステップの減衰器で構成されています。入力電圧の大きさに応じ, メータ指示の読みとりやすい電圧レンジを選びます。
- ⑥ SENSITIVITY 入力信号のレベルを 10dB 以上減衰させることができますので, 指示値を目盛の任意の位置に設定で

4.10 微小電圧の測定

微小電圧を測定する場合 (特に 30 $\mu$ V ~ 1mV レンジ使用の場合), または測定する電源のインピーダンスが比較的高い場合は, 外部からの誘導を避けるため同軸ケーブルで BNC コネクタをご使用ください。

BNC コネクタなどで使用できない場合, シールドされない線はできるだけ短かくしてご使用ください。

4.11 AC OUTPUT

本器に入力信号を加えると, 背面の AC OUTPUT 端子より交流出力信号がとり出せます。メータの指示が 0-1 電圧目盛の 1 を指示するとき, 出力は 100mVrms (無負荷時) になります。しかし, レンジを 1 段づつあけていきましたと, 10dB づつ減衰器が入りますから 100mV レンジ以上は減衰器として働きますのでご注意ください。

4.12 DC OUTPUT

本器の入力に信号を加えると, DC OUTPUT 端子より DC 出力信号がとり出せます。メータ指示が 0-1 電圧目盛の 1 を指示するとき, 出力電圧は無負荷状態で 1V になります。リップルは 10Hz のときで 0.1Vp-p 以下です。

4.13 電源ノイズ

Q-RMS は平均値検波なので, 例えばパルス性ノイズの影響をうけても平均値化するため指示に影響をあたえません。しかし, Q-PEAK はメータの応答が速いためパルスに追従していきます。

10

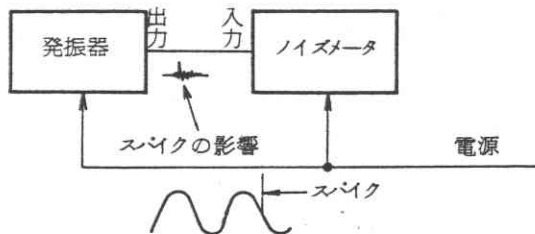
4G-18-9068

29

きます。このツマミを手前に引きますとUNCALランプが点灯してSENSITIVITY が動作し、反時計方向に回すとメータ指示値は減少します。UNCALランプが消えているときはSENSITIVITY の位置に関係なく、メータ指示値はCALの状態にあります。

- ⑦ UNCAL      SENSITIVITYのツマミを手前に引くと、このランプが点灯してUNCALの状態にあることを知らせます。
- ⑧ WEIGHTING ( 4.5 項参照)  
このスイッチはフィルタの切換え用でDIN AUDIO, DIN NOISE, IHFA の規格に従った聴感補正フィルタを回路に組み入れます。WIDE BANDはフィルタの入らない状態で通常の電圧計と同じ働きをします。
- ⑨ POWER      このスイッチを押すと電源が入り、POWERランプが点灯します。
- ⑩ AC OUTPUT 交流出力端子で      メータ指示値が0-1電圧目盛の1を指示したとき、 $0.1V \pm 10\%$ の電圧を出します。従って、この電圧計は増巾器としての働きをします。
- ⑪ GND          AC OUTPUTおよびDCOUTPUTに共通のGROUND端子です。
- ⑫ DC OUTPUT 直流出力端子で、メータ指示値が0-1電圧目盛の1を指示したとき、 $1V \pm 5\%$ の電圧を出します。従って、この電圧計はAC-DC変換器として働きます。

このため、電源にスパイク性ノイズが現れた場合、図のように発振器の電源回路を通して出力側にスパイクの影響が現れ、その結果そのパルスにตอบสนองしてノイズメータ(Q-PEAKのモード)のメータ指示が振れることとなります。

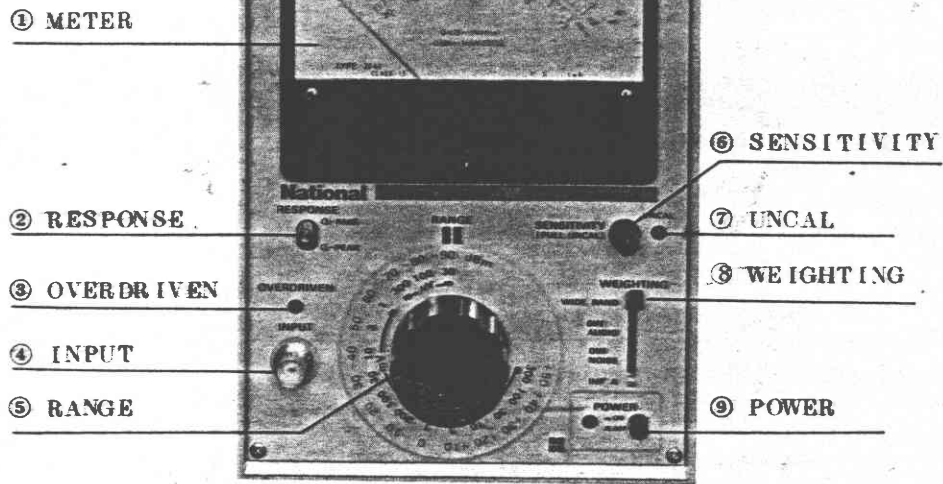


ノイズメータの電源回路からの影響かどうかは、発振器の接続をはずし、ノイズメータの入力に発振器の出力抵抗と同じ値の抵抗をつけ、誘導を受けないようにシールドします。この状態で指針が振れば、この値がノイズメータの影響になります。実際にQ-PEAKことにDIN NOISEでは影響をうけますが、できるだけ小さく抑えています。

4G-18-9068

4G-18-9068





第4.1図 パネル図

保 守

## 5. 保 守

### 5.1 きょう体カバーのはずし方

きょう体カバーは、つぎの手順によって取りはずすことができます。

- ① 上カバー止めビス5本をはずし、カバーを後方へ少しずらしてから、上に動かしてはずします。
- ② 底板止めビス4本をはずし、下に動かしてはずします。

### 5.2 安定化電源

直流電圧計でテストポイント TP1 とアース間の電圧が+15Vになるように+15V ADJ(R319)を調整します。

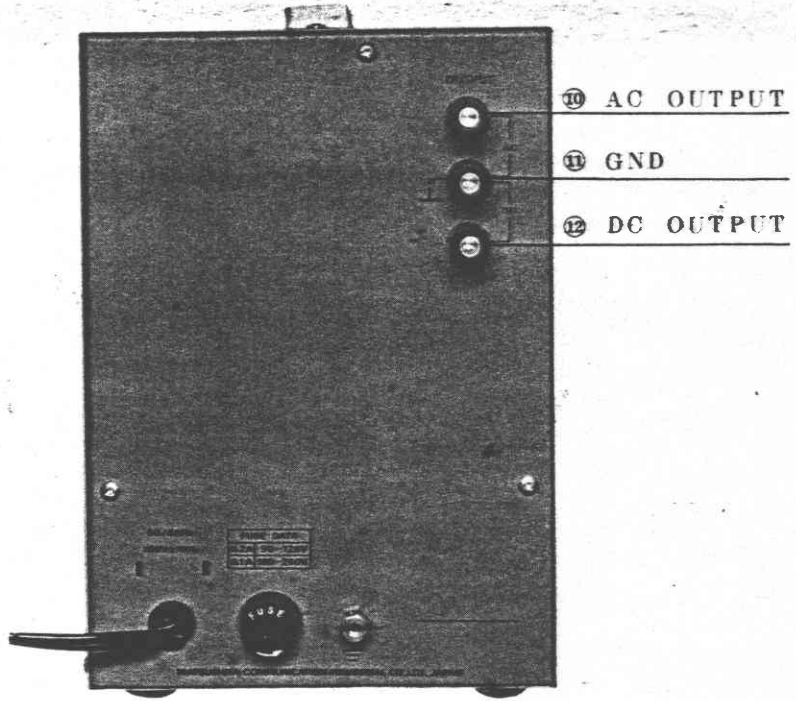
次に、TP2の端子電圧が-15V±0.5V以内に入っていることを確認します。

### 5.3 Q-PEAKのメータ零調整

RANGEダイヤルを300mVレンジの位置、RESPONSEスイッチはQ-PEAKの位置にして入力端子をショートします。ZERO ADJ(R301)を調整してメータの指示が0になるように合せます。

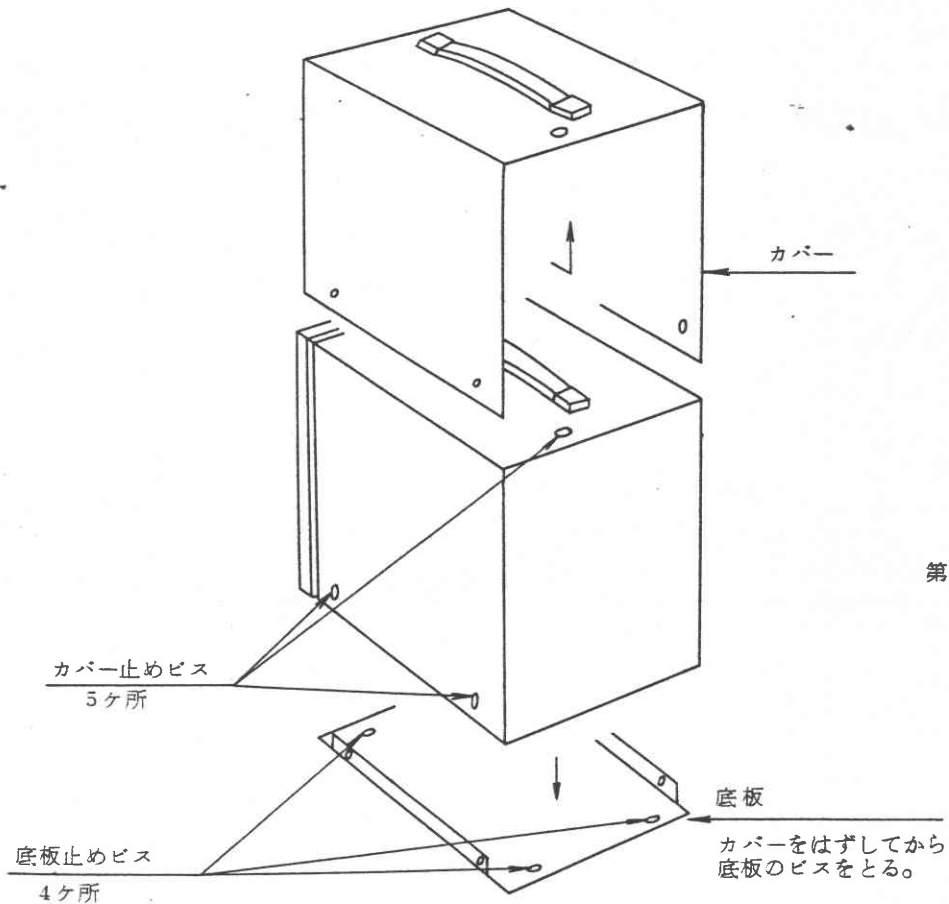
### 5.4 感度調整

VP-9690Aを次のように設定します。



第4.2図 後部パネル面

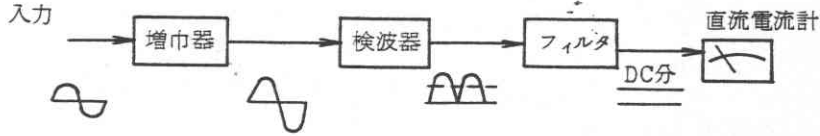
保守



第5.1図

4.2 Q-RMS

QはQUASIの頭文字で「疑似」とか「準」とかの意味をもっています。電圧計は普通入力信号を平均値検波し、直流分を取り出して直流電流計を動かす、その指示値から入力信号の大きさを読みとります。これは検波方式の容易なこと、雑音の影響を受けにくいなどの利点があるため広く使用されていますが、電流計の目盛は便宜上実効値(RMS値)で目盛られています。



入力信号を平均値検波するが指示計器の目盛が実効値目盛、いわゆる実効値で応答する真の実効値(TRUE RMS)ではないことから、QUASI-RMSと呼んでいます。

14

○ 波形の影響

電圧の校正は純正弦波を基準に行いますので、入力信号の波形に高調波を含んでいると誤差の原因となります。実効値と平均値の比を波形率といいますが、正弦波の場合は

$$\text{波形率} = \frac{\text{実効値}}{\text{平均値}} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1.111$$

RANGEダイヤルは1mVレンジの位置に  
 RESPONSEスイッチはQ-RMSの位置に  
 WEIGHTINGスイッチはWIDE BANDの位置に  
 SENSITIVITYはCALの位置(UNCALランプはつかない)に  
 します。

標準電圧発生器から9690Aの入力に1mVrms, 1kHzまたは400Hzの電圧を加えます。

メータの指示が1mVを指示するようにRMS GAIN ADJ(R462)を合せます。

次に、RESPONSEスイッチをQ-PEAKに切換えて、メータ指示が同じ1mVを指示するようにPEAK GAIN ADJ(R296)を合せます。

5.5 聴感補正フィルタ

DIN AUDIOの場合

VP-9690Aを次のように設定します。

RANGEダイヤルは1mVレンジの位置に

RESPONSEスイッチはQ-RMSの位置に

WEIGHTINGスイッチはDIN AUDIOの位置に

SENSITIVITYはCALの位置にします。

33

4G-18-9068

となり、指示計器の目盛は平均値を実効値に合わせるため、1.111倍しています。従って、正弦波以外の場合指示誤差を生じます。この指示誤差は


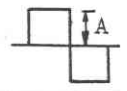


$$\left(\frac{1.111}{\text{波形率}} - 1\right) \times 100(\%) \dots\dots\dots (4.1)$$

になります。例えば、方形波の場合波形率 = 1 ですから指示誤差は

$$\begin{aligned} & (1.111 - 1) \times 100(\%) \\ & = 11.1(\%) \end{aligned}$$

となり、指示計器は11%多く指示することになります。

$$C.F. = \text{CREST FACTOR} = \frac{\text{ピーク値}}{\text{実効値}}$$

波 形	RMS(実効値)	AVERAGE(平均値)	FORMFACTOR(波形率)	C.F.(波高率)
 正弦波	$\frac{A}{\sqrt{2}}$ = 0.707A	$\frac{2}{\pi}A$ = 0.637A	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ = 1.111	$\sqrt{2} = 1.414$
 方形波	A	A	1	1
 三角波	$\frac{A}{\sqrt{3}}$ = 0.577A	$\frac{A}{2}$ = 0.5 A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ = 1.253	$\sqrt{3} = 1.732$
 ガウス雑音	RMS (実効値)	$\sqrt{\frac{2}{\pi}} \times \text{RMS}$ = 0.798RMS	$\sqrt{\frac{\pi}{2}}$ = 1.253	第4.6図ガウス雑音のC-F 参照

第4.3図 波形の性質

標準電圧発生器から9690Aの入力に1mVrms, 1kHzまたは400Hzの電圧を加えます。

メータの指示が1mVになるようにAUDIO GAIN ADJ(R417)を合せます。

DIN NOISEの場合

WEIGHTING スイッチをDIN NOISEの位置にする以外はDIN AUDIOと同じですが、周波数は1kHz ± 0.1%におさえる必要があります。周波数精度の高い発振器がないときは、カウンタで周波数を監視して下さい。入力に1mVrms, 1kHzの電圧を加え、NOISE GAIN ADJ (R408)を合せます。



IHF A の場合

WEIGHTING スイッチをIHF Aの位置にする以外はDIN NOISEの調整と同じで、IHF GAIN ADJ(R429)を合せる。

標準電圧に使用する発振器は、ひずみ、ノイズ、ハムの少ないものを使用してください。  
メータの指示値が狂うおそれがあります。ことにQ-PEAKのときに影響が大きいです。

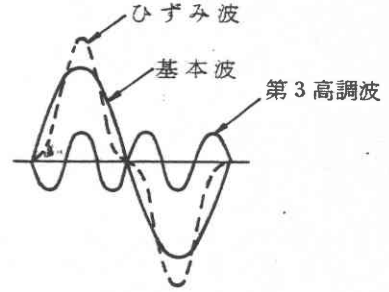
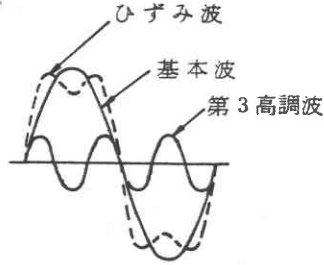
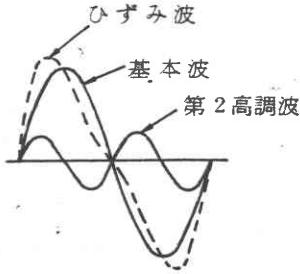
4G-18-9068

4G-18-9068

したがってファクションジェネレータの出力レベルを監視する場合、波形に応じた波形率を適用すれば実効値を求められます。しかし、電圧計の周波数帯域が測定する信号の周波数成分を満足すること、DC分を含んだ波形はDC分を除いて測定することに注意しなければなりません。

○ 高周波含有量

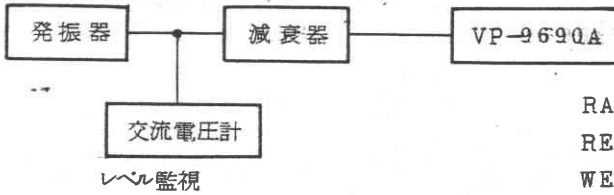
特殊な波形ではなく、高調波を含有している一般的な場合についての指示誤差を考えます。



16

4G-18-9068

5.6 周波数特性の調整



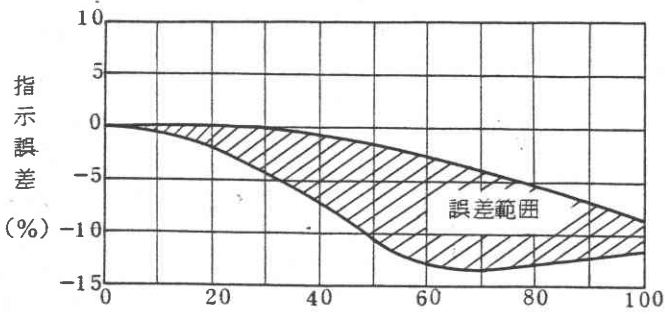
- RANGEダイヤル : 1Vレンジ
- RESPONSEスイッチ : Q-RMS
- WEIGHTINGスイッチ : WIDE BAND
- SENSITIVITY : CAL(UNCALランプはつかない)

発振器の周波数1kHzにして、メータの指示値をフルスケールの90%位の点になるようにレベルを合せます。発振器のレベルは動かさずに周波数を200kHzにかえます。このときの指示値が1kHzの指示値と同じになるようにFREQ ADJ(C202)を合せます。

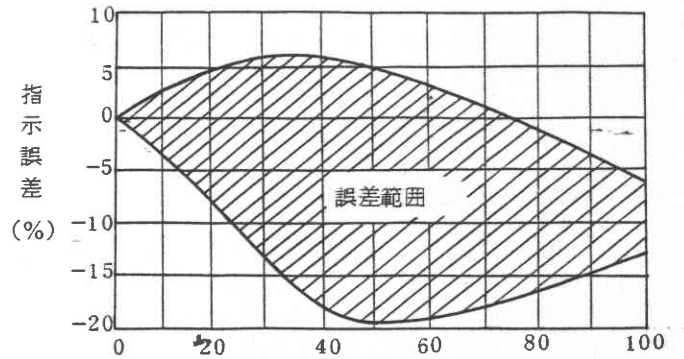
35

4G-18-9068

ひずみ波による指示誤差は含有する高調波の次数，振幅の大きさ，位相などによって変化します。その変化を第4.4図，第4.5図に示します。



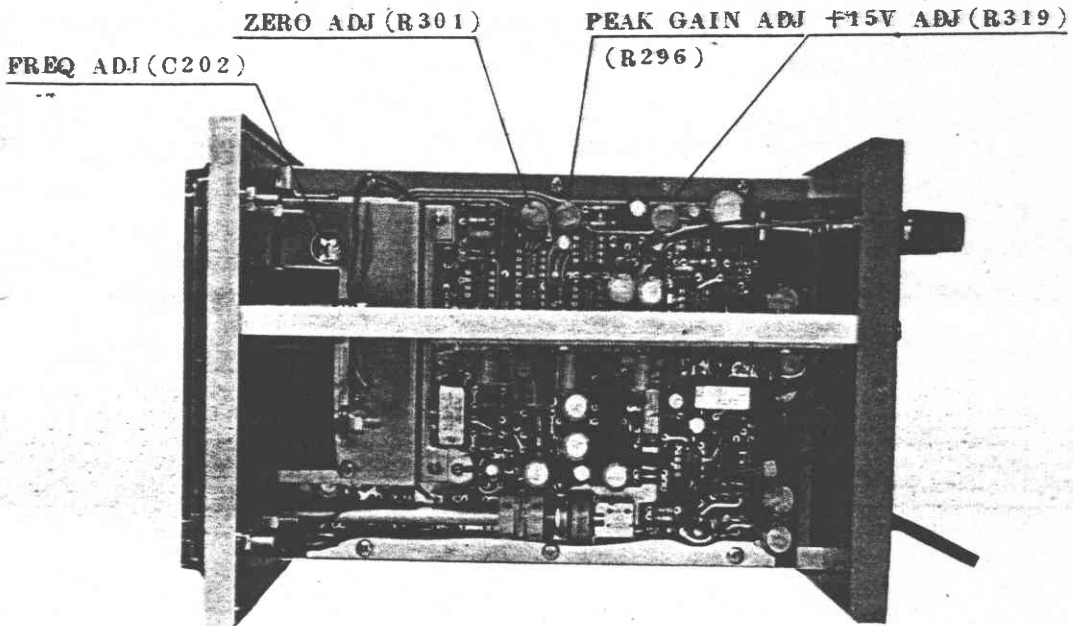
第4.4図 第2高調波含有率 (%)



第4.5図 第3高調波含有率 (%)

17

4G-18-9068



第5.2図 部品配置図

36

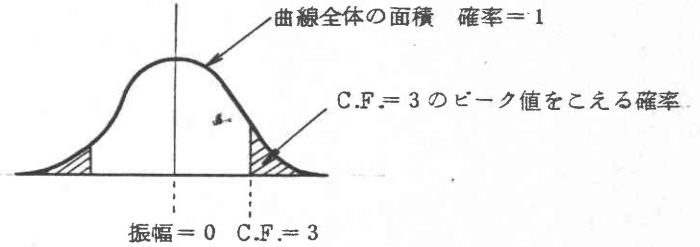
○ 雑音の測定

雑音の周波数成分は振巾も位相も不規則であり、この不規則雑音の長時間 RMS 値は一定値をとるが、その瞬時値は規定できない。多くの雑音は瞬時振巾の時間的分布がガウス分布している。ガウス雑音の場合振巾がある一定値をこす時間的割合は第 4.6 図に示す。例えば、C.F.=3 の場合雑音の 99.7% の時間では、

C.F.	瞬時値がこえる%
1	32
2	4.6
3	0.27
4	0.0063
1.645	10
2.576	1
3.291	0.1
3.890	0.01
4.417	0.001
4.892	0.0001

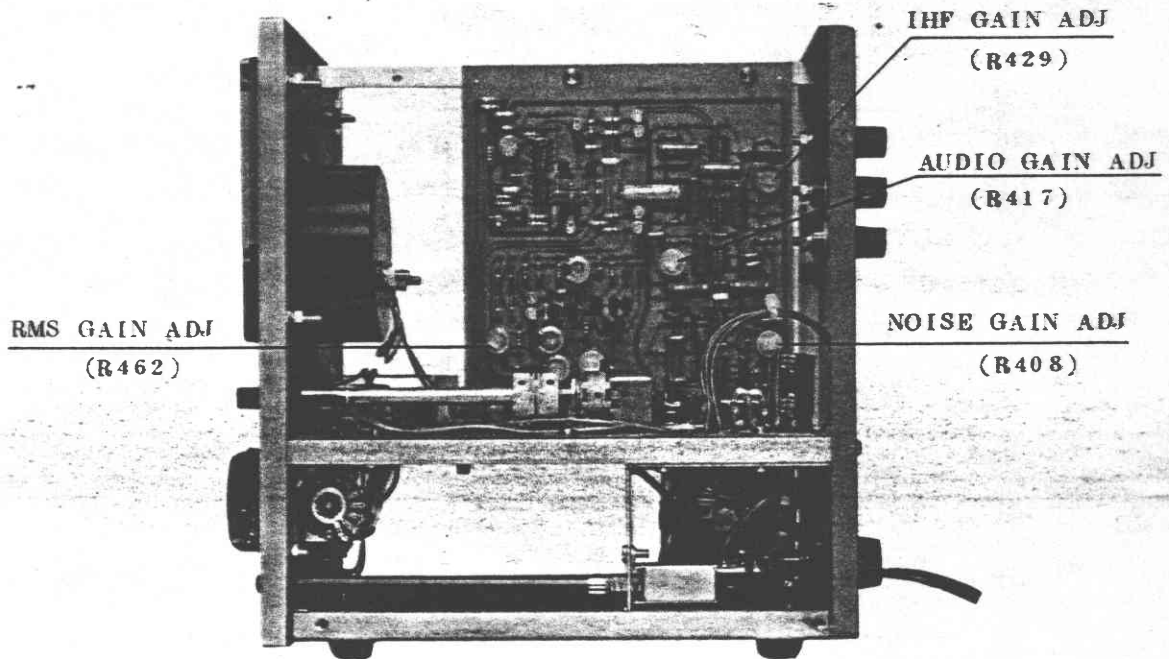
第 4.6 図 ガウス雑音の C.F.

雑音振巾の P-P 値は RMS 値の 6 倍以下である。従って、C.F.=4 あるいは 5 の値にとれば測定上支障はありません。



第 4.7 図 ガウス分布

VP-9690A の代表的な動作範囲は第 4.8 図に示すように、直線範囲はフルスケール値の約 2.3 倍になっています。信号のピーク値を考慮して測定するには、フルスケール近くの目盛より、フルスケールの 50% 近くの目盛を使用する方がよいわけです。



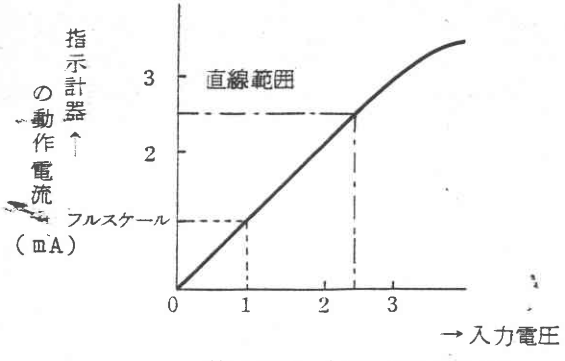
第 5.3 図 部品配置図

18

4G-18-9068

37

4G-18-9068



第 4.8 図 指示計器の直線性

また、ガウス雑音の波形率 = 1.253 ですから、4.1式より平均値検波による指示誤差は

$$\left( \frac{1.111}{1.253} - 1 \right) \times 100 = -11.33(\%)$$

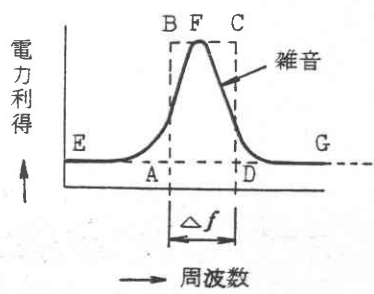
となり、実効値より 11.3% 低い値を示します。従って、指示値に 1.13 をかけるか 1dB を加えないと実効値が求められません。

続いて、注意する点として電圧計の帯域巾があります。測定する雑音の帯域巾より 10 倍以上の帯域巾をもたないと誤差の原因となります。

指示計器の帯域巾 (3 dB 減衰範囲)	指示誤差 (%)
$\Delta f$	-29.3
$2\Delta f$	-18.2
$5\Delta f$	-8.5
$10\Delta f$	-4.4
$20\Delta f$	-2.1
$50\Delta f$	-0.7
$100\Delta f$	-0.2

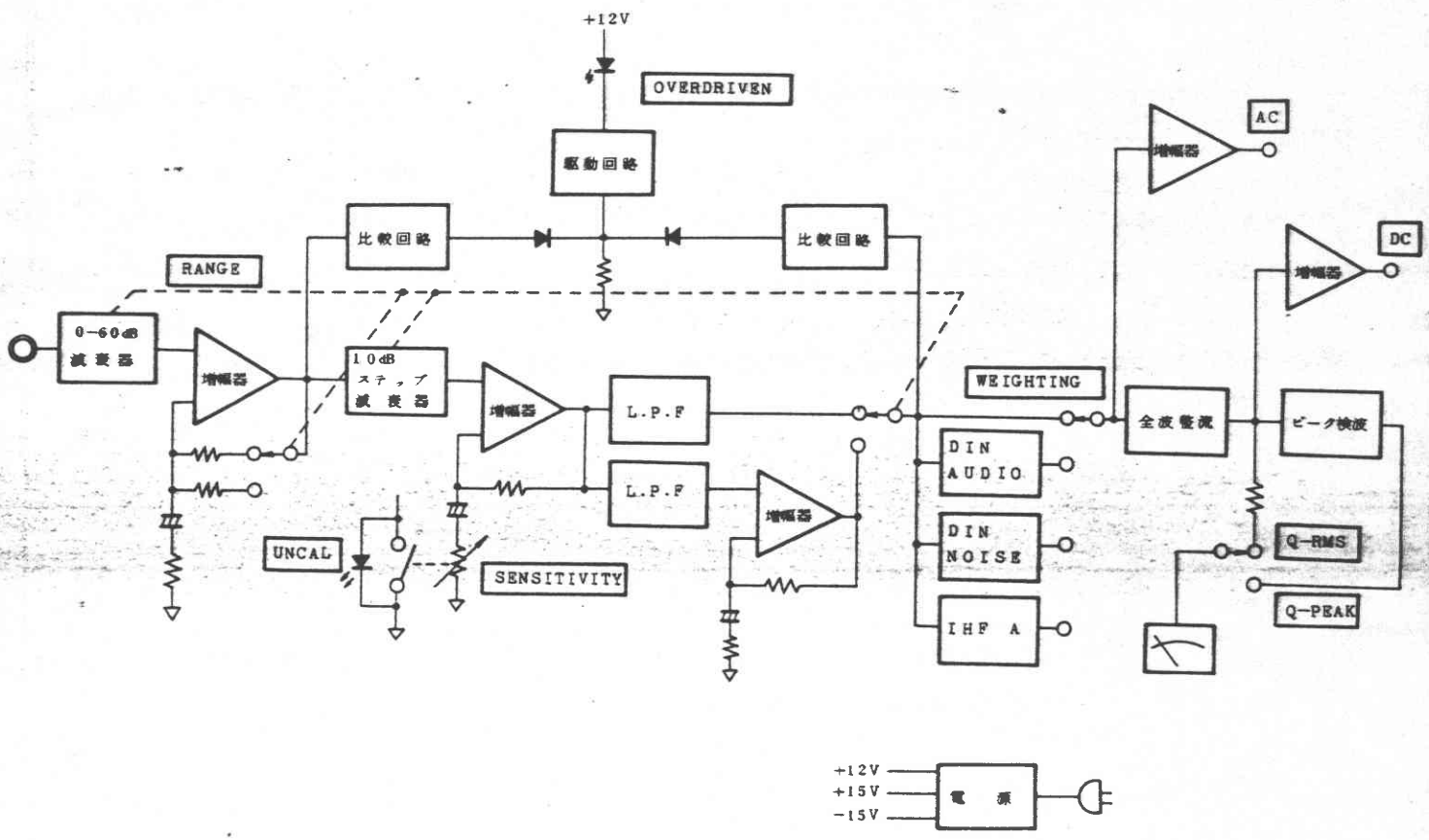
第 4.9 図 指示計器の帯域巾による誤差

$\Delta f$  は雑音帯域巾で増幅器の帯域巾とはちがひ、次のように規定されます。



電力 EFG の面積 =  $AD \times AB$   
 $\Delta f = AD$

4G-18-905B



第 5.4 図 ブロックダイアグラム

38, E

4G-18-905B