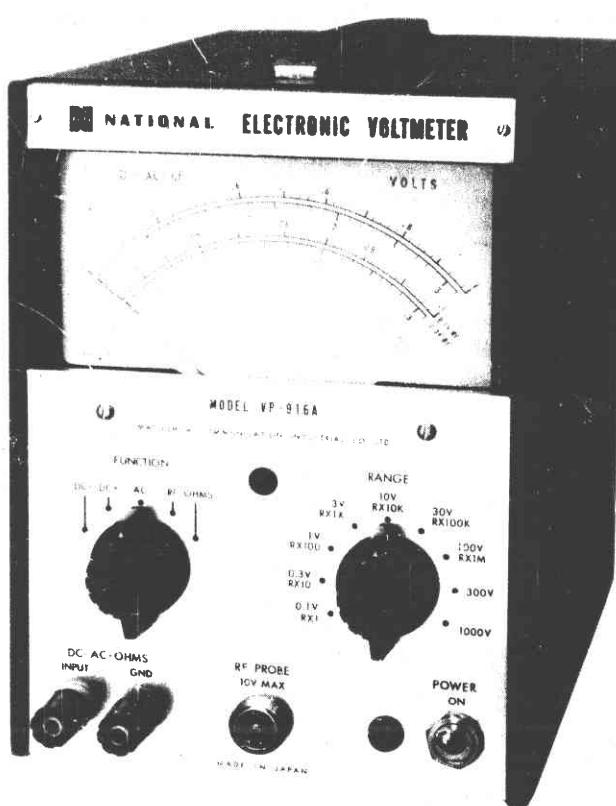


# エレクトロニック電圧計

**VP-916A**

取扱説明書





外観図

2/20 49-18-9040

注意事項

下記の事項を注意の上使用して下さい。

- 過大入力電圧を加えると破損するおそれがあります。

A C 0.1 V レンジで 50% 500 V を越える場合、R F レンジで D C 50 V または  
は 15 V rms を越える場合、D C 0.1 V レンジで D C 500 V を越える場合、破損す  
ることがあります。

- 抵抗レンジのまゝで電圧測定しますと、本器内部の標準抵抗を焼損するこあり  
ます。

w

4G-18-9040

## 概要・性能

### 1. 概 要

本器は広範囲の交流電圧、直流電圧および直流抵抗を測定できるエレクトロニクス電圧計で、ラジオ、テレビその他一般通信機の調整試験用として使用できます。

交流電圧は A C レンジにより 10% ~ 1 M c まで、R F レンジにより 50 Kc ~ 1000 Mc までの広範囲な測定ができます。

直流電圧の測定にはチヨツバの採用のため零点の安定度がよく、測定しやすくなっています。

抵抗測定範囲は 0.2 Ω ~ 500 MΩ で、これを 7 レンジに切換えて読みとりを容易にしています。抵抗測定用電源は定電圧回路からとつていますので、乾電池の必要はありません。

増幅部は多量の負帰還で、電源電圧の変動に対しても高い安定度を有しています。

### 2. 性 能

#### 2.1 電圧測定範囲

交流電圧 (A C レンジ) 0 ~ 0.1, 0.3, 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1000 V

交流電圧 (R F レンジ) 0 ~ 0.1, 0.3, 1, 3, 10 V

直流電圧 0 ~ 0.1, 0.3, 1, 3, 10, 30, 100, 300, 1000 V

#### 2.2 直流抵抗測定範囲

R × 1 0.2 Ω ~ 500 Ω

R × 10 2 Ω ~ 5 kΩ

R × 100 20 Ω ~ 50 kΩ

R × 1 k 200 Ω ~ 500 kΩ

R × 10 k 2 kΩ ~ 5 MΩ

R × 100 k 20 kΩ ~ 50 MΩ

R × 1 M 200 kΩ ~ 500 MΩ

直流抵抗目盛 0 ~ 500 (∞)

## 性 能

### 2.3 確 度 (20°Cにおいて)

|              |                |
|--------------|----------------|
| 交流電圧 (ACレンジ) | ±3%以内 (定格値に対し) |
| 交流電圧 (RFレンジ) | ±4%以内 (定格値に対し) |
| 直流電圧         | ±2%以内 (定格値に対し) |
| 直流抵抗         | ±3%以内 (目盛長に対し) |

### 2.4 周波数特性

|                                   |  |                          |        |
|-----------------------------------|--|--------------------------|--------|
| ACレンジ (1KC基準)                     | 20%  | ~ 100kc                  | ±3%以内  |
|                                   | 10%  | ~ 1Mc                    | ±10%以内 |
| ACレンジ (30V, 100Vレンジ)              | 10%  | ~ 500kc                  | ±10%以内 |
| ACレンジ (300V, 1000Vレンジ)            | 10%  | ~ 1kc                    | ±10%以内 |
| RFレンジ (プローブ直接)<br>(200kc, 0.2V基準) | 100kc ~ 10Mc<br>50kc ~ 100Mc<br>100Mc ~ 1000Mc | ±3%以内<br>±5%以内<br>±15%以内 |        |

### 2.5 入力インピーダンス

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 交流電圧測定時 (ACレンジ) | 入力容量 50 pF以下 (入力端子直接) |
|                 | 入力抵抗 10 MΩ            |
| 交流電圧測定時 (RFレンジ) | 入力容量 3pF以下            |
|                 | 入力抵抗 100kΩ以上          |
| 直流電圧測定時         | 入力抵抗 10 MΩ            |

### 2.6 電 源

AC 50~60% 100V

消費電力 3VA以下

DC 14V~28V 約40mA

### 2.7 尺法および重量

寸法 幅150mm 高さ200mm 奥行250mm

重量 約4kg

## 回路説明

### 2.8 付属品

VQ-096 W形 DC, AC, OHMS プローブ 1本  
VQ-093 R形 RF プローブ 1本

### 3. 回路説明

構成を系統図に示す。

#### 3.1 VQ-093 R形プローブ

パネル面のRF用1Pコネクタに接続されます。プローブ内部にはゲルマニウムダイオードが装置され、入力信号を直流に変換し、本体の直流測定回路に入れます。

#### 3.2 VQ-096 W形プローブ

パネル面の端子を介して本体と接続されます。DC, AC, OHMS の測定に共用できますが、OHMS RX1 の時、ショートしても導線抵抗のため  $300\text{m}\Omega$  程度のメータ指針のふれが生じます。

#### 3.3 DC, AC, RF 分圧器

直流および交流電圧測定時に使用するもので、高周波測定の場合には VQ-093 R形プローブの検波出力が加わります。全抵抗は  $10\text{M}\Omega$  で、レンジごとに分圧器の分圧比を調整できます。

#### 3.4 チョッパ

FET チョッパ回路は発振部の出力により駆動され、直流入力を交流に変換します。また增幅部からの負帰還により入力抵抗は高くなるとともに、増幅安定度をよくしています。

#### 3.5 増幅部 I

DC, RF, OHMS 入力の場合、チョッパにより交流に変換された信号を增幅します。AC 入力のときは低周波增幅器として多量の負帰還がかけられています。

## 回路説明・使用法

### 3.6 同期整流部

増幅部Ⅱの出力を入力信号の極性により正または負の直流に変換します。

### 3.7 非直線補償部

VQ-093R形プローブを使用した場合、検波出力の非直線性を補償する回路です。

### 3.8 増幅部Ⅱ

増幅部Ⅰの出力を更に増幅します。

### 3.9 検波部

ゲルマニウムダイオード2個による全波整流回路です。

### 3.10 抵抗測定用倍率器

R×1から1Mまで7レンジに切換えられます。この倍率器に加えられる抵抗測定用電源は直流定電圧回路の出力を利用しています。

### 3.11 発振部

100～140%の発振をする非安定マルチバイブレータで、チョッパと同期整流部を駆動します。

### 3.12 電源部

出力+12Vの定電圧回路で、その一部は抵抗測定用電源として利用できます。

## 4. 使用法

### 4.1 パネル面の説明（外観図参照）

### 4.2 準備

(1) VQ-093R形プローブを1Pコネクタに接続し、メータ指針が零点にあることを確かめます。

(2) 電源コードを50%または60%100Vの電源に接続する。直流電源を使用するときは電源コードは使わずににおいて、外きよう後部の端子に14V～28Vの直流電源を接続し、電源スイッチをON側に倒す。

## 使 用 法

- (3) DC入力端子を開放状態で RANGEスイッチを 0.1 V の位置にする。SELECTORスイッチを DC+, DC-IC 切換えても零点の動かないことを確認する。
- (4) 零点の位置がずれているときは、外きよう後部の R194 (ZERO ADJ) をドライバで調節する。
- (5) VQ-096W プローブを開放にし、SELECTORスイッチを OHMS にする。RANGEスイッチを RX1 ~ 1Mまで切換えても、無限大点の動かないこと確認する。
- (6) 指針の指示がずれているときは、外きよう後部の R141 (OHMS ~ ADJ), R142 (OHMS RX1M ~ ADJ) をドライバで調節する。
- (7) RANGEスイッチ RX1 の時、OHMS 端子を直接短絡しても、内部抵抗のため数回の指示します。

### 4.3 直流電圧の測定

- (1) SELECTORスイッチを測定する電圧の極性に合わせて DC+ または DC- の位置にする。
- (2) RANGEスイッチを測定電圧より高目におく。
- (3) 測定回路のアース側を DC入力端子の GND 側に接続し、INPUT 側を測定点に接続させる。
- (4) 計器指針が目盛上で最も大きく振れる位置にレンジを回し、メータの指示は最上段と次段の 0 ~ 1, 0 ~ 3 の目盛から読み取る。
- (5) VQ-096W プローブを使用した場合は、入力容量は約 50 pF 増加します。

### 4.4 交流電圧の測定 (10% ~ 1MC の周波数範囲)

- (1) SELECTORスイッチを AC の位置にする。
- (2) RANGEスイッチを測定電圧より高目におく。
- (3) 入力端子の GND 側を測定する電圧のアース側に接続し、INPUT 側を測定点に接続させる。

## 使 用 法

(4) 計器指針が目盛上で最も大きく振れる位置にレンジを回し、メータの指示は最上段と次段の0～1, 0～3の目盛から読み取る。

(5) 300V, 1000Vレンジの周波数範囲は10%～1kcですから注意して下さい。

### 4.5 交流電圧の測定 (50kc～1000Mcの周波数範囲)

(1) SELECTORスイッチをRFの位置にする。

(2) RANGEスイッチの位置を測定電圧より高目におく。

(3) VQ-093Rプローブのアースクリップを測定回路のアース側に、プローブの探針を測定点に接触させる。

(4) 指針が目盛上で最も大きく振れる位置にレンジを回し、メータの指示はOHMS目盛以外の目盛から読み取る。

(5) 0.1Vレンジと0.3Vレンジの目盛はおのおの独立しているが、1V～10Vレンジは最上段と次段の目盛を使用する。

(6) 1000Mcまで測定するときは頭部のキャップをはずして、プローブの先端を直接測定点に接触させ、プローブ外側円筒部分の先端を直接信号源のアース側に接地させ、インダクタンスを減少させるように注意して下さい。

(7) VQ-093Rプローブの周波数特性は別図を参照のこと。

### 4.6 直流抵抗の測定

(1) SELECTORスイッチをOHMSの位置にする。

(2) OHMS端子と測定する抵抗の両端を接続し、指針がメータの中央部に近づくようにRANGEスイッチを回す。

(3) 抵抗値は最下段の抵抗目盛の指示値に、その時のRANGEスイッチの位置の倍率をかけて求める。

(4) VQ-096Wプローブを使用しますとプローブ導線抵抗のためR×1の時300mΩ程度ふれます。

## 取扱上の注意

### 5. 取扱上の注意

#### 5.1 波形に対する注意

(1) A C レンジは平均値整流形であり、目盛は実効値で目盛つてあります。正弦波に対しては実効値を指示しますが、びし波形の場合には次表に示すような範囲で指示誤差を生じます。

| 高調波       | 実効値   | 本器の指示   |
|-----------|-------|---------|
| 0         | 100   | 100     |
| 10% 第2高調波 | 100.5 | 100     |
| 20% //    | 102   | 100~102 |
| 50% //    | 112   | 100~110 |
| 10% 第3高調波 | 100.5 | 96~104  |
| 20% //    | 102   | 94~108  |
| 50% //    | 112   | 90~116  |

(2) RF レンジも入力に正弦波が加わったときに目盛はその実効値を示します。1V ~10V レンジでは入力の尖頭値に比例した検波出力で、0.3V レンジ以下は2乗検波と直線検波の中間的な特性で、入力が歪波形の場合には指示誤差を生じます。

#### 5.2 直流重量の場合の注意

(1) A C レンジの場合、直流電圧と交流電圧のピーク値との和が1500Vをこえないこと。

(2) RF レンジの場合は DC 50V をこえないように注意して下さい。

#### 5.3 過入力信号に対する注意

(1) DC 0.1V レンジでは 500V の直流電圧に耐えます。

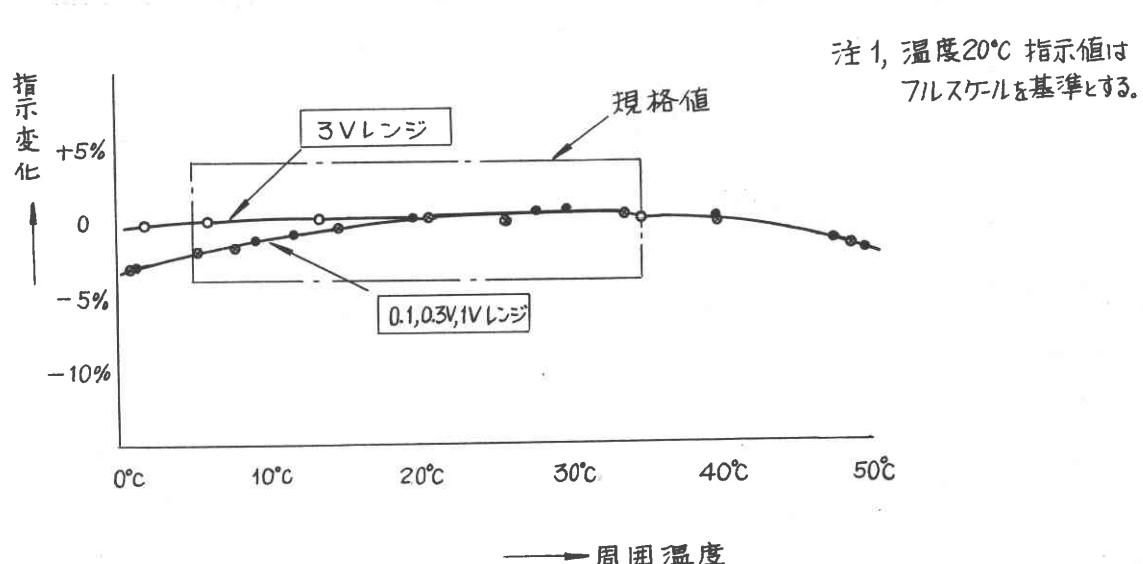
(2) AC 0.1V レンジでは 50% 500V まで耐えますが、周波数が高くなるにつ

## 取扱上の注意

れて許容電圧は低くなります。

### 5.4 周囲温度についての注意

VQ-093R プローブ内のゲルマニウムダイオードの検波出力は、温度によつて変化しますので、下図のような範囲で誤差を生じます。

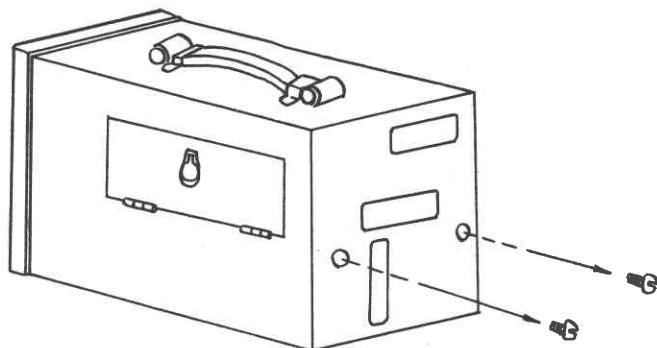


## 保守調整

### 6. 保守調整

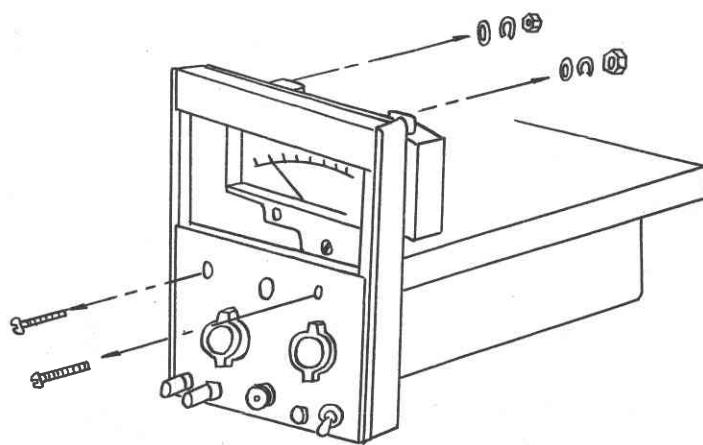
#### 6.1 シャーシの引き出し方

シャーシをきょう体から引き出すときは下図のように、きょう体背面の4mmビスをはずし、棒を持って前方に引き出します。



#### 6.2 メータのはずし方

きょう体をはずし、下部パネル面中央附近の3mmビスをとり、上部パネルにかくされている3mmビスのナットをはずします。メータをパネルから後部へ引きはなしてとり出します。



## 6.3 電圧の調整

- (1) 定電圧回路の出力が+12Vになるように可変抵抗 R199 (+12VADJ)を調整する。
- (2) FET 3SK14 (TR102) のソース電圧が+3Vになるように可変抵抗 R158 (TR102 BIAS ADJ)を調整する。

## 6.4 電圧の校正

## 6.4.1 AC0.1V レンジ

- (1) SELECTORスイッチをAC, RANGEスイッチを0.1Vの位置にし、入力端子に50~1000%0.1Vの正弦波を加える。
- (2) メータ指針が正確に0.1Vを指示するように可変抵抗 R161 (AC0.1V GAIN ADJ)を調整する。

## 6.4.2 直流電圧の校正

- (1) SELECTORスイッチを+, RANGEスイッチを0.1Vの位置にし、入力端子に+0.1Vの直流電圧を加える。
- (2) メータ指針が正確に0.1Vを指示するように可変抵抗 R150 (DC01V GAIN ADJ)を調整する。
- (3) RANGEスイッチを0.3Vに切換え、入力端子に+0.3Vの直流電圧を加える。
- (4) メータ指針が正確に0.3Vを指示するように可変抵抗 R110 (0.3V GAIN ADJ)を調整する。
- (5) RANGEスイッチを1Vに切換え、入力端子に+1Vの直流電圧を加える。
- (6) メータ指針が正確に1Vを指示するように可変抵抗 R113 (1V GAIN ADJ)を調整する。
- (7) RANGEスイッチを3Vに切換え、入力端子に+3Vの直流電圧を加える。
- (8) メータ指針が正確に3Vを指示するように可変抵抗 R116 (3V GAIN ADJ)を調整する。
- (9) RANGEスイッチを10Vに切換え、入力端子に+10Vの直流電圧を加える。
- (10) メータ指針が正確に10Vを指示するように可変抵抗 R119 (10V GAIN ADJ)を調整する。
- (11) RANGEスイッチを30Vに切換え、入力端子に+30Vの直流電圧を加える。
- (12) メータ指針が正確に30Vを指示するように可変抵抗 R122 (30V GAIN ADJ)を調整する。
- (13) RANGEスイッチを100Vに切換え、入力端子に+100Vの直流電圧を加える。
- (14) メータ指針が正確に100Vを指示するように可変抵抗 R125 (100V GAIN ADJ)を調整する。

## 保守調整

- (15) RANGEスイッチを300Vに切換える。入力端子IC+300Vの直流電圧を加える。
- (16) メータ指針が正確に300Vを指示するように可変抵抗R207(300V GAIN ADJ)を調整する。
- (17) RANGEスイッチを1000Vに切換える。入力端子IC+1000Vの直流電圧を加える。
- (18) メータ指針が正確に1000Vを指示するように可変抵抗R181(1000V GAIN ADJ)を調整する。

### 6.4.3 交流電圧の校正(10%~1Mcの周波数範囲)

- (1) SELECTORスイッチをAC、RANGEスイッチを0.3Vの位置にする。
- (2) 次ぎにDC・AC・OHMS入力端子に50%~100kc 0.3Vの正弦波を加え、50%~100kc指示値が0.3Vになるように可変コンデンサC101(0.3V FREQ ADJ)を調整する。
- (3) RANGEスイッチを1Vに切換える。入力端子に50%~100kc 1Vの正弦波を加える。
- (4) メータ指針の指示値が1Vになるように可変コンデンサC103(1V FREQ ADJ)を調整する。
- (5) RANGEスイッチを3Vに切換える。入力端子に50%~100kc 3Vの正弦波を加える。
- (6) メータ指針の指示値が3Vになるように可変コンデンサC105(3V FREQ ADJ)を調整する。
- (7) RANGEスイッチを10Vに切換える。入力端子に50%~100kc 10Vの正弦波を加える。
- (8) メータ指針の指示値が10Vになるように可変コンデンサC107(10V FREQ ADJ)を調整する。
- (9) RANGEスイッチを30Vに切換える。入力端子に50%~100kc 30Vの正弦波を加える。
- (10) メータ指針の指示値が30Vになるように可変コンデンサC109(30V FREQ ADJ)を調整する。
- (11) RANGEスイッチを100Vに切換える。入力端子に50%~100kc 100Vの正弦波を加える。
- (12) メータ指針の指示値が100Vになるように可変コンデンサC111(100V FREQ ADJ)を調整する。

## 保守調整

### 6.4.4 交流電圧の校正(50kc~1000Mcの周波数範囲)

- (1) SELECTORスイッチをRF, RANGEスイッチを0.1V位置にし、VQ-093Rプローブに200kc 0.1Vの正弦波を加える。
- (2) メータ指針の指示値が正確に0.1Vを指示するように可変抵抗R133(RF 0.1V GAIN ADJ)を調整する。
- (3) RANGEスイッチを0.3Vに切換え、プローブに200kc 0.3Vの正弦波を加える。
- (4) メータ指針が正確に0.3Vを指示するように可変抵抗R134(RF 0.3V GAIN ADJ)を調整する。
- (5) RANGEスイッチを1Vに切換え、プローブに200kc 1Vの正弦波を加える。
- (6) メータ指針が正確に1Vを指示するように可変抵抗R136(RF 1V GAIN ADJ)を調整する。
- (7) RANGEスイッチを3Vに切換え、プローブに200kc 3Vの正弦波を加える。
- (8) メータ指針が正確に3Vを指示するように可変抵抗R137(RF 3V GAIN ADJ)を調整する。
- (9) RANGEスイッチを10Vに切換え、プローブに200kc 10Vの正弦波を加える。
- (10) メータ指針が正確に10Vを指示するように可変抵抗R138(RF 10V GAIN ADJ)を調整する。

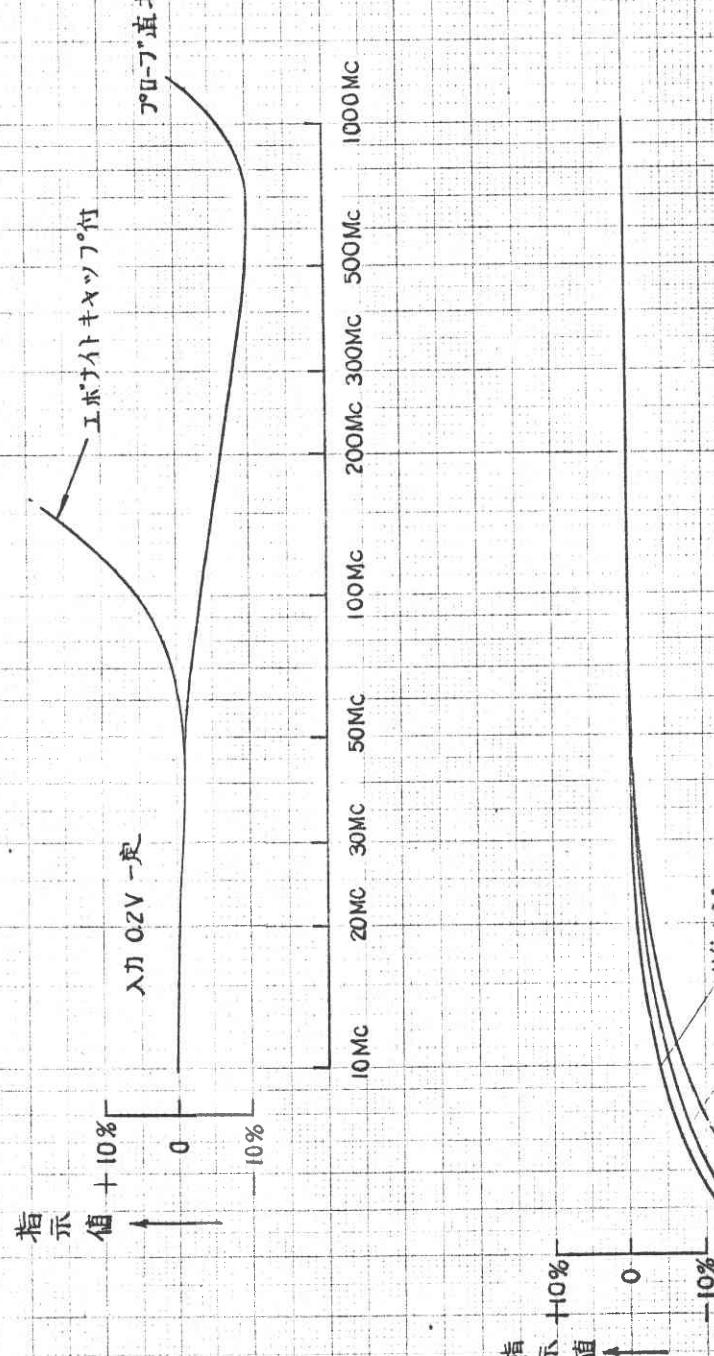
### 6.4.5 直流抵抗の校正

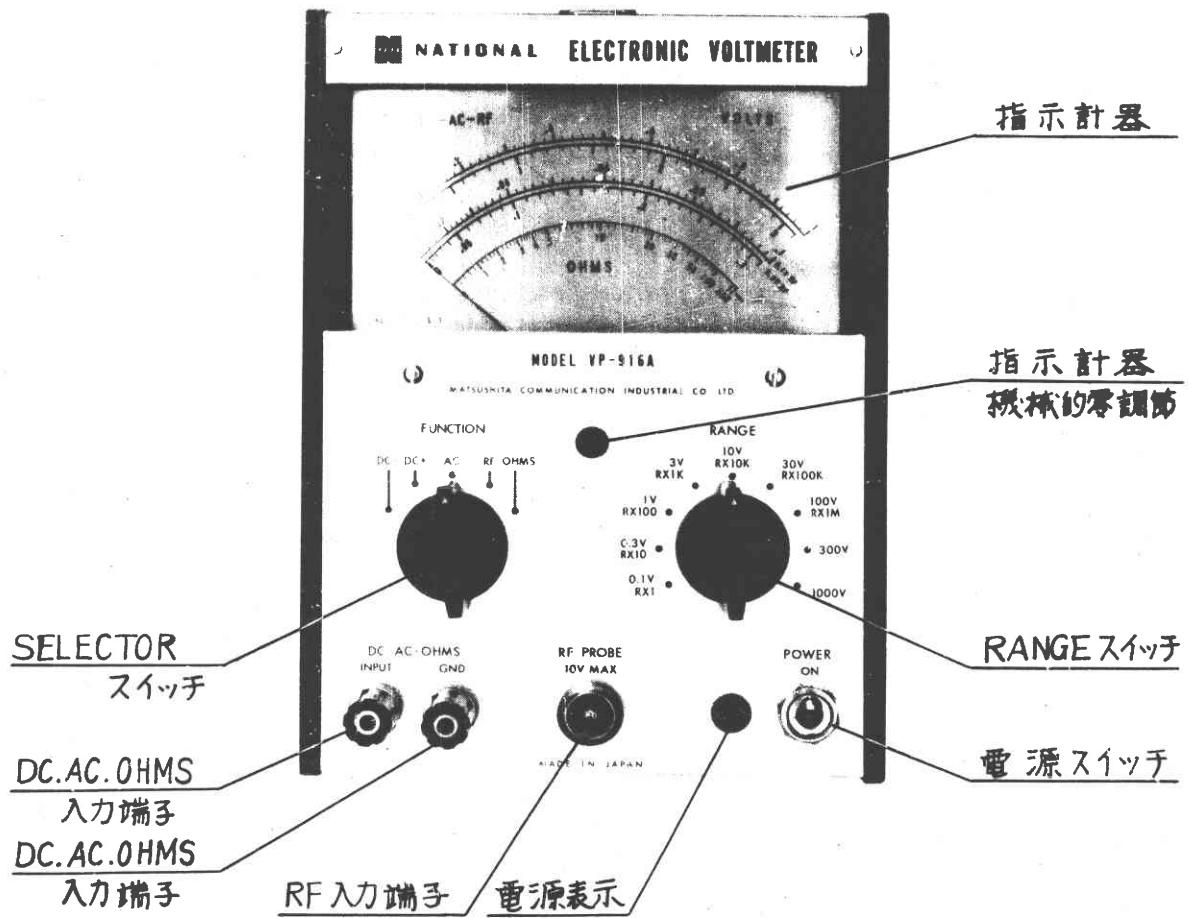
- (1) SELECTORスイッチをOHMS, RANGEスイッチをR×1の位置にし、メータ指針がフルスケールになるように可変抵抗R141(OHMS ∞ ADJ)を調整する。
- (2) 次ぎに、RANGEスイッチをR×1Mに切換え、メータ指針がフルスケールになるように可変抵抗R142(OHMS (R×1M) ∞ ADJ)を調整する。
- (3) R×1Mレンジの∞点を調整するときは、セットを外きように入れてください。  
外きようから出しますと誘導をうけて正確な∞点がわかりにくくなります。

16/20 4G-18-9040

16

## RFプローブの代表的周波数特性





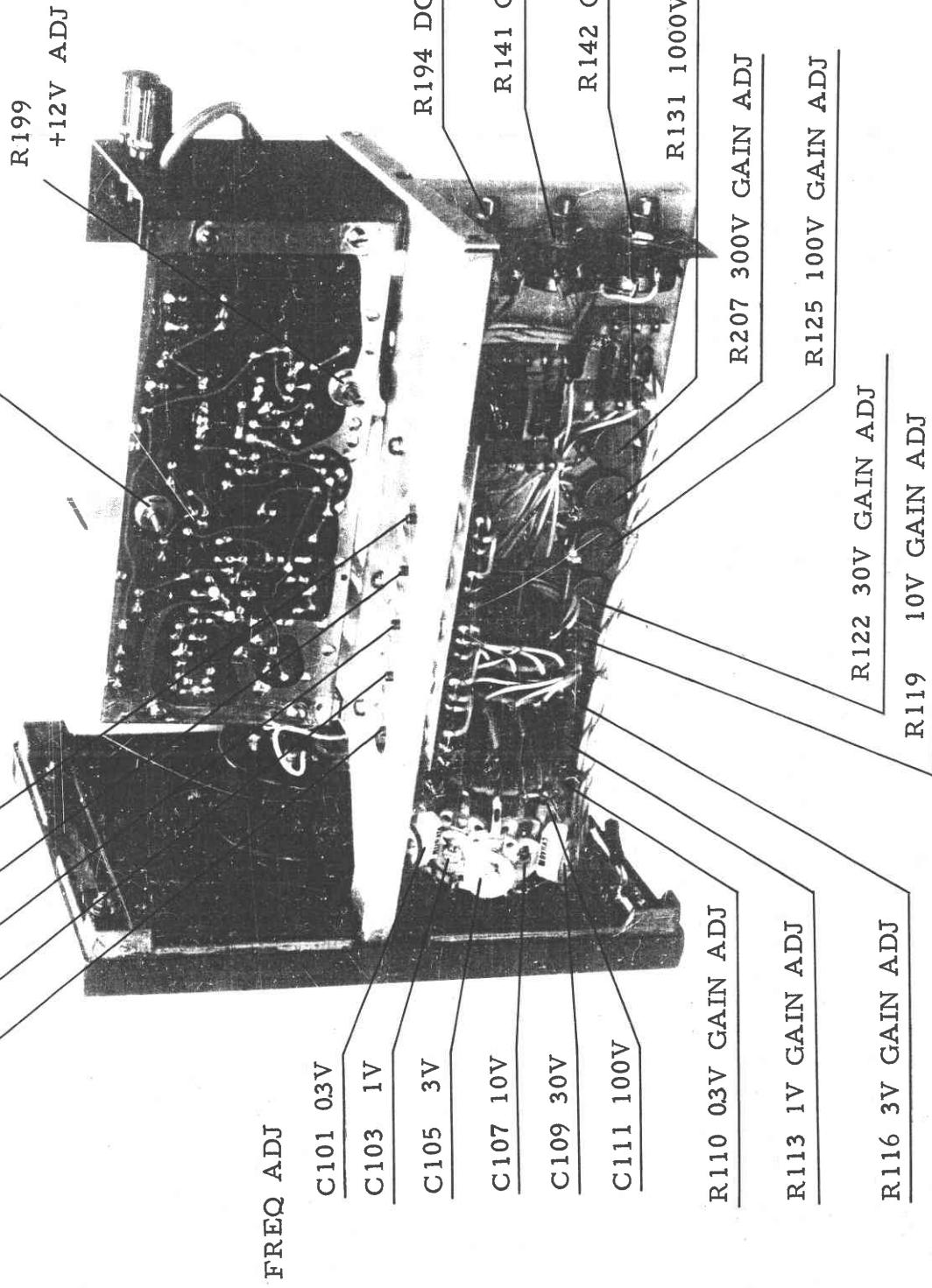
正面図

RE GAIN ADJ

R133 R134 R136 R137 R138  
0.1V 0.3V 1V 3V 10V

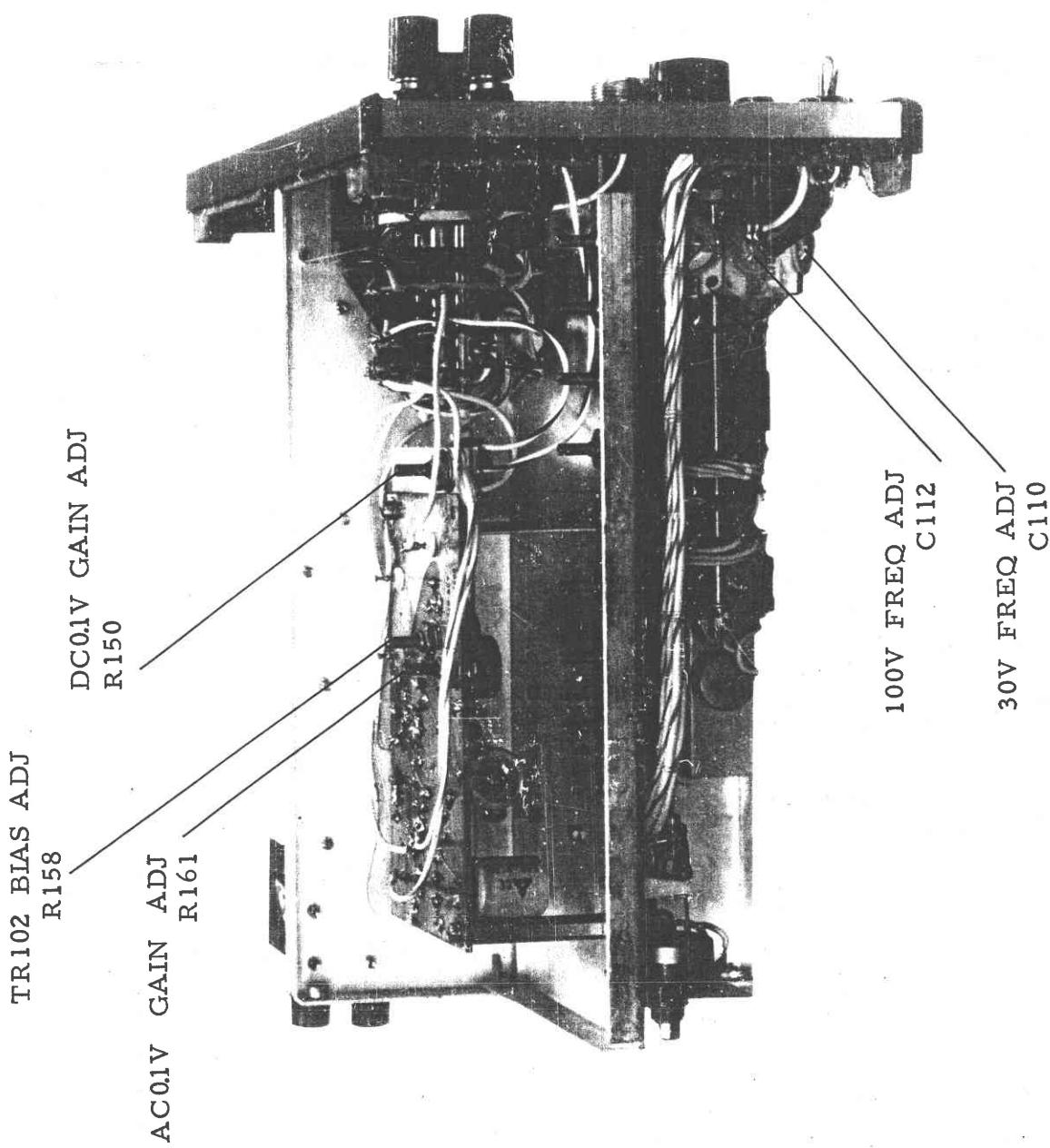
FREQ ADJ

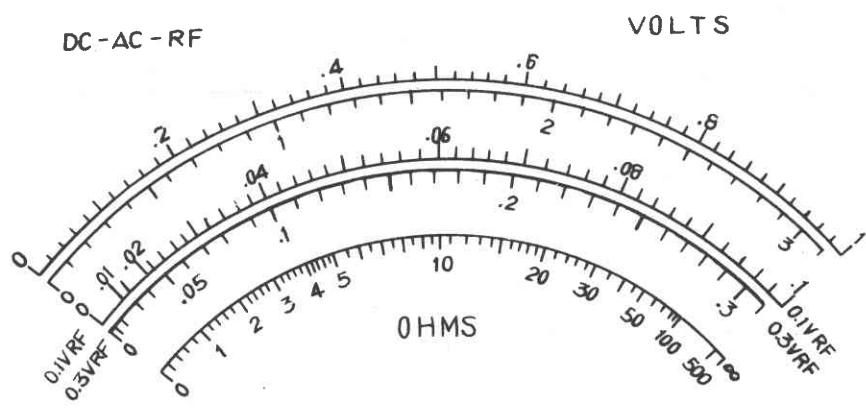
R188  
SYMMETRY ADJ



PARTS BREAKDOWN OF VP-916A ELECTRONIC VOLTMETER (RIGHT VIEW)

19  
PARTS BREAK DOWN OF VP-916A ELECTRONIC VOLTmeter (BOTTOM VIEW)





盛目計証指示

抵抗の単位はΩ、容量の単位特に記入なきものはPF

\*印は要調整部品を示す

