

OPERATING INSTRUCTIONS MODE D'UTILISATION BEDIENUNGSANLEITUNG



Electronic Avometer Type EA113









SPECIFICATION

<i>Contents</i>	<i>Page</i>
<i>English</i>	2
<i>Francaise</i>	10
<i>Deutsch</i>	18

INTRODUCTION

The Avo Electronic Avometer Type EA 113 is a solid state multi-range measuring instrument employing silicon semi-conductors throughout and having a sensitivity much higher than that of conventional multimeters. The instrument is designed for ease of operation and although smaller and more compact than the traditional Avometer, a full five inch scale is provided. Range selection in general is accomplished by means of a single switch with simple push-button function selection. All controls are identified by graphical symbols. To assist the user the symbols and their definitions are given alongside.

	alternating current (a.c.)
	direct current (d.c.)
	resistance — ohms.
	left-hand zero
	centre zero
	battery check—positive and negative.

SPECIFICATION

Ranges

AC/DC Voltage	10mV, 30mV, 100mV, 300mV, 1V, 3V, 10V, 30V, 100V, 300V, 1000V f.s.d.		
AC/DC Current	1 μ A d.c. only (10mV range), 10 μ A, 100 μ A, 1mA, 10mA, 100mA, 1A 3A f.s.d		
Resistance	Min.	mid-scale	f.s.d.
	1 Ω	100 Ω	10k Ω
	10 Ω	1k Ω	100k Ω
	100 Ω	10k Ω	1M Ω
	1k Ω	100k Ω	10M Ω
	10k Ω	1M Ω	100M Ω

SPECIFICATION

Accuracy (f.s.d.)

D.C. Ranges

$\pm 1.25\%$

A.C. Ranges

10mV to 100V

20Hz – 25kHz : $\pm 1.25\%$

25kHz – 50kHz : $\pm 2.5\%$

10Hz – 20Hz : $\pm 2.5\%$

50kHz – 100kHz : $\pm 5\%$

The above frequency response also applies to a.c. currents up to 10mA range inclusive.

300V and 1000V

20Hz – 5kHz : $\pm 1.25\%$

5kHz – 10kHz : $\pm 2.5\%$

10Hz – 20Hz : $\pm 2.5\%$

Resistance

$\pm 3\%$ at mid-scale.

Input Resistance

D.C. Voltage Ranges

1M Ω /V up to 100V (constant 100M Ω above).

A.C. Voltage Ranges

Up to 300mV: 10M Ω shunted by a capacitance of less than 100pF.

All other ranges: 1M Ω shunted by a capacitance of less than 25pF.

AC/DC Current

Basically 30mV drop.

Power Supply

Batteries

4 x ZM9 Mallory mercury cells (as supplied).

The battery life with the cells supplied is approximately ten months continuous operation.

This can be considerably increased with reasonable switch-off time.

Alternatives: 4 x HP7, 4 x V12/D14, 4 x AA Cells.

Battery life using these alternative cells is approximately three to four months.

TECHNICAL INFORMATION

Facilities are provided for the measurement of ac/dc voltage, ac/dc current and resistance. Measurements up to a resistance of $100M\Omega$ may be carried out using the internal batteries and as this measurement is carried out at very low currents, low power devices may be measured on these ranges. A number of special features have been incorporated including a centre zero facility on d.c. current ranges and on d.c. voltage ranges below 300V f.s.d. together with a dbm scale. A simple push-button facility is provided for reverse polarities at the centre of the Range Switch. *No electrical set zero control is required.*

The instrument is contained in an attractively styled, internally screened plastic case and a carrying handle is provided.

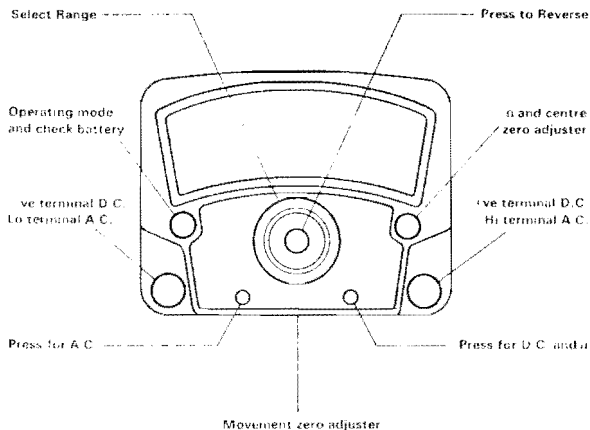
Two solid state amplifiers, one a.c., one d.c., form the basis of the multimeter. Silicon semi-conductors are used throughout and the chopper d.c. amplifier with heavy current negative feedback, ensures accuracy and linearity over the battery working life, whilst the stability of the amplifier is such that no electrical set zero is required. The a.c. amplifier comprises a high gain negative feedback circuit with rectification within the feedback loop, to ensure adequate linearity down to zero volts.

The amplifier design, which takes advantage of the fact that useful gain can be obtained with modern transistors

when operating at low collector currents, has resulted in very low battery consumption and consequently an unusually long life for the batteries. The batteries are disconnected from the amplifier at the OFF position of the Range switch and, since this is normal practice when the instrument is not in use, a battery life of well above one year can be expected. With continuous operation, the battery life of the batteries supplied with the instrument, is approximately ten months. A battery check position is provided for both positive and negative supplies to enable the state of the batteries to be readily determined. The mechanical design of the instrument is such that the replacement of batteries and fuse is easily effected.

Comprehensive overload protection is provided by diodes and a current limiting resistor on voltage ranges, whilst on the current ranges, a combination of diodes and a fuse in the input circuit provide protection. At the OFF position of the Range switch and in conjunction with the setting of the Mode switch, the meter movement is shunted to protect the movement during transit.

CONTROLS



Select Range

A 25-position switch which selects the required range. The switch is set to a suitable position dependent upon the magnitude of the voltage, current or resistance to be measured. The markings at each switch position indicate the full scale deflection for the function being measured. The switch also carries the OFF position for the instrument

which in conjunction with the Mode switch (set to check battery -ve) provides a safe transit position.

Press to Reverse

This press switch is located at the centre of the Range switch and enables the current through the moving coil to be reversed without the necessity for transposing the leads.

Ω and Centre Zero Adjuster

With the Mode switch set for left-hand zero operation, this potentiometer may be adjusted to set the pointer to the infinity mark on the scaleplate. This adjuster may also be used to set the pointer to the centre zero position when the Mode switch is set to centre zero.

Press for d.c. and Ω

A press-button switch which when depressed enables d.c. or resistance measurements to be carried out.

Movement zero adjuster

A slotted screwhead which may be used to set the pointer to the zero position (see Operation).

Press for a.c.

This press-button switch, when depressed, enables a.c. measurements to be carried out.

CONTROLS

Operating Mode and Check Battery

A four position switch providing the following facilities.

Left-hand zero :

When set to this position, the instrument may be used for normal left-hand zero operation.

Centre zero :

At this position a centre zero facility is available on all d.c. current ranges and d.c. voltage ranges below 300V f.s.d.

Check Battery +ve and --ve :

At either of these two positions the condition of the appropriate cells may be checked. They should be replaced if the voltage is below the minimum marked on the scaleplate.

OPERATION

In general, the selection of a particular range is self-explanatory, but the following notes are given to assist in the use of the instrument.

Battery Check

Due to the very low current consumption the batteries require only infrequent checking, but this may be carried out when required as follows :

- (a) Set the Operating Mode switch to the Check Battery position and check positive and negative supplies in turn. If the meter indication is below the minimum battery limit marked on the scaleplate, the batteries should be replaced. Notes on the care of Mallory Duracell batteries are given on Page 8.

Replacement of battery or fuse

Replacement of the battery or fuse is easily effected by releasing the two Dzus fasteners on the backplate. Switch to OFF position and remove the backplate which will reveal the batteries and fuse, together with a spare fuse (3A).

Recommended Replacement batteries :

Mallory Mercury Cells as supplied with the instrument
— Type ZM9. These will give approximately ten months continuous operation.

Alternatives :

Four HP7, V12/D14 or AA. With these alternative cells, the battery life will be reduced to three months continuous operation.

OPERATION

Mechanical Zero

If the pointer is not on the zero position, it may be adjusted using the slotted screw adjuster. This should be carried out with the Range switch set to OFF and the Operating Mode switch set to Check Battery +ve.

AC/DC Voltage and Current Ranges

- Set the mechanical zero if necessary (see above).
- Depress the appropriate push-button to select either 'a.c.' or 'd.c. and Ω ' operation.
- Set the Operating Mode switch to the appropriate operating position required, normally left-hand zero operation, but the centre zero position may be selected if required.
- Set the Range switch to an appropriate range. If the value is unknown set the Range switch to the highest value and then decrease the range settings until an adequate deflection is obtained.
- With the circuit to be measured connected to the input terminals, the measured value will be indicated on the meter.

Centre zero position (DC Ranges up to 100V f.s.d. only)

If centre zero operation is required, set the Operating Mode switch to the centre zero position and adjust the pointer to this position using the ' Ω and centre zero' adjuster.

Overload Protection

The instrument is protected to withstand the following continuous overload:

RANGE	MAX. CONTINUOUS OVERLOAD	
<i>Volts</i>	<i>A.C. Ranges</i>	<i>D.C. Ranges</i>
10mV	250V	70V
30mV	250V	150V
100mV	250V	250V
300mV	250V	350V
1V	1.2kV	550V
3V	1.2kV	650V
10V	1.2kV	650V
30V	1.2kV	1.5kV
100V	1.2kV	1.5kV
300V	1.2kV	1.5kV
1000V	1.2kV	1.5kV
<i>Ohms</i>		
X1M		100V
X100k		100V
X10k		70V
X1k		20V
X100		7V

All current ranges are protected for severe overloads by a fuse.

OPERATION

Decibel Ranges

Set the instrument up as for ac/dc voltage and current ranges.

Decibel values may then be read directly on the meter scale provided. (Odb = 0.774V into 600Ω).

Resistance Ranges

- (a) Set the Range switch to the required position and depress the pushbutton 'Press for d.c. and Ω'. Using the 'Ω and centre zero adjuster' set the meter pointer to the infinity position marked on the scaleplate. The meter terminals should be open circuit.
- (b) Connect the resistance under test to the meter terminals.
- (c) The resistance value will be indicated on the meter and the value should be multiplied by the appropriate factor dependent on the setting of the Range switch.
- (d) Maximum voltage and current applied to the component under test:

<i>Ohms Range</i>	<i>Volts</i>	<i>Current</i>
X100	10mV	100 μ A
X1k	10mV	10 μ A
X10k	10mV	1 μ A
X100k	100mV	1 μ A
X1M	1V	1 μ A

- (e) Use X1M Range to check forward direction of silicon diodes and transistors. Indication for Germanium devices would be misleading since leakage in these devices is considerable. X1M Range can also be used to indicate reverse Current in semiconductor devices, each division on 0–100 scale represents 10nA.

NOTE: RED TERMINAL IS POSITIVE.

Transit position

The Range switch should be set to the OFF position and the Mode switch to Check Battery —ve.

Battery Care

These hints apply only to Mallory Duracell batteries and not to the alternatives mentioned on Page 6, where the frosting referred to in (b) below may be a prelude to wet leakage.

- (a) When replacing the batteries, always replace the complete set, ensuring that they are inserted the correct way round and not with reversed polarity.
- (b) Under certain atmospheric conditions, a 'white frosting' may appear on the battery terminals — this is quite harmless, but should be removed with a soft cloth to ensure perfect contact.







Important: On no account should abrasive metal be used for cleaning batteries or battery contacts. Such action will remove the protective plating.

MODE D'UTILISATION

SPÉCIFICATIONS

INTRODUCTION

L'Avomètre électronique type EA 113 est un vrai multimètre électronique, entièrement transistorisé, employant uniquement des semi-conducteurs au silicium et dont la sensibilité est de loin supérieure à celle des multimètres conventionnels. Bien qu'étant plus compact que les Avomètres traditionnels, il a la même facilité d'utilisation et offre également 5 échelles de mesure complètes. Un seul commutateur rotatif suffit pour le choix des gammes. La sélection du mode d'opération AC ou CC/ Ω se fait à l'aide de deux boutons-poussoir. Tous les contrôles sont identifiés au moyen de symboles graphiques, dont voici la liste :

	Contrôle Alternatif (C.A.)
	Contrôle continu (C.C.)
	Résistance-Ohms
	Zéro à Gauche
	Zéro central
	Vérification batteries-positif et négatif.

CARACTERISTIQUES

Portées

Tensions CA et CC

10mV, 30mV, 100mV, 300mV
1V, 3V, 10V, 30V, 100V, 300V, 1000V valeurs fin d'échelle.

Courants CA et CC

1 μ A CC seulement (portée 10mV), 10 μ A, 100 μ A, 1mA, 10mA ;
100mA, 1A, 3A valeurs fin d'échelle.

Résistance :

Minimale.	Milieu de l'échelle.	Déviations maximale.
1	100	10k
10	1k	100k
100	10k	1M
10k	1M	100M

SPÉCIFICATIONS

Précision (fin d'échelle)

Portées CC

± 1,25%

Portées CA

10mV à 100V

20Hz – 25kHz : ± 1,25%

25kHz – 50kHz : ± 2,5%

10Hz – 20Hz : ± 2,5%

50kHz – 100kHz : ± 5%

Les réponses en fréquence précitées s'appliquent également aux portées en courant CA jusqu'à la gamme 10mA (inclusive).

300V à 1000V

20Hz – 5kHz : ± 1,25%

5kHz – 10kHz : ± 2,5%

10Hz – 20Hz : ± 2,5%

Résistance

± 3% à la mi-échelle.

Impédance d'entrée

Portées de tension DC

1M Ω /V jusque 100V (100M Ω , constant pour les portées supérieures).

Portées de tension AC

Jusque 300mV : 10M Ω shunté par 100pF

Toutes les autres portées : 1M Ω shunté par 25pF.

Portées de courant CC/CA

Chute de tension 30mV.

Alimentation

Batteries

Quatre batteries ZM9 (Mallory) comme fournis avec l'appareil.

En usage continu, la durée de vie de ces batteries est d'environ dix mois. En usage intermittent, cette durée est évidemment considérablement augmentée.

Batteries de remplacement autres que Mallory : quatre HP7, V12/D14 ou AA.

En travail continu, la durée de vie de ces batteries est de trois à quatre mois.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Cet appareil peut mesurer des tensions et courants en CC et CA ainsi que des résistances jusque 1000 M Ω en n'utilisant que les batteries incorporées. Comme les tensions appliquées sont très basses, des composants à faible pouvoir dissipatif peuvent être mesurés. Grâce à la faible consommation de l'instrument, la durée de vie des batteries est extrêmement élevée.

L'appareil a certaines possibilités très intéressantes. Citons le zéro central en tension et courant CC (jusque 300V en tension CC) et une échelle dbm.

Un simple bouton-poussoir placé au centre du sélecteur de gammes permet le choix de polarités. *Aucun contrôle du zéro électrique fixe n'est nécessaire.*

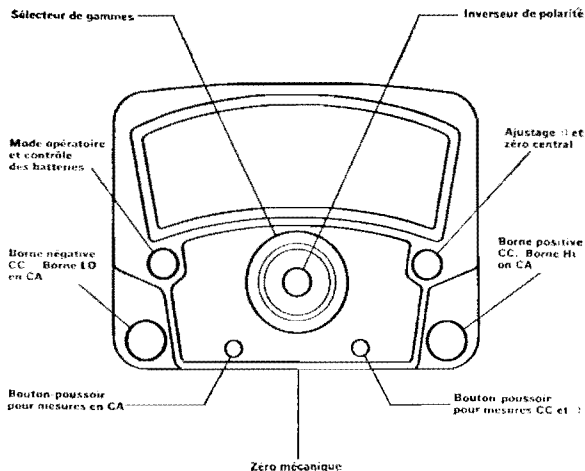
L'instrument est encastré dans une boîte de protection en plastique de conception stylée, avec poignée support pour la manutention.

Deux amplificateurs à transistors l'un en CA, et l'autre en CC forment la base du multimètre. Seuls des semi-conducteurs au silicium sont utilisés. L'amplificateur CC à vibreur (chopper), par une forte contre-réaction en courant, assure une grande précision et linéarité pendant la durée de vie des batteries. La stabilité de l'amplificateur est telle qu'aucun ajustage du zéro mécanique n'est nécessaire. L'amplificateur CA emploie également un taux de contre-réaction élevé, avec redressement incorporé dans la boucle de contre-réaction, ce qui lui donne une excellente

linéarité jusque 0 volts. La conception de l'amplificateur, qui prend avantage du fait que des gains utiles peuvent être obtenus avec des transistors modernes opérant à de faibles courants de collecteur, permet une consommation très basse de l'énergie des batteries et par conséquent, une durée de vie exceptionnellement longue de ces dernières. Les batteries sont déconnectées de l'amplificateur à la position "arrêt" du commutateur de gammes. Quand on débranche l'appareil lorsqu'il n'est pas en service, la durée de vie d'un jeu de piles est supérieure à un an.

Quand l'appareil est utilisé continuellement la durée des batteries fournies avec l'instrument est d'environ 10 mois. Une position "contrôle des batteries" est prévue sur l'appareil, permettant de vérifier aisément la tension d'alimentation positive et négative, et par conséquent l'état des batteries. La conception mécanique de l'appareil facilite le remplacement des batteries et des fusibles. Une protection efficace est prévue dans les gammes de tensions grâce à des diodes et à une résistance limitant le courant tandis que pour les gammes de courant une combinaison de diodes et un fusible dans le circuit d'entrée fournissent la protection. A la position "arrêt" du commutateur de gammes, (en conjonction avec le réglage du commutateur de modes), le mouvement du cadre mobile est amorti pour protéger ce dernier durant le transport.

Â CONTRÔLES



Choix des portées

Un sélecteur à 25 positions commute la gamme requise. Ce sélecteur est placé sur la position convenable qui dépend de la valeur de la tension, du courant ou de la résistance à mesurer. Les repères correspondant à chaque position du sélecteur indiquent la déviation maximale de la

fonction à mesurer. Une position "arrêt" du sélecteur en relation avec le "contrôle de mode" (sur la position "vérification de batterie négative") protège le mouvement pendant le transport.

Bouton-poussoir inverseur de polarité

Ce bouton est situé au centre du sélecteur de gammes. Il permet l'inversion du courant traversant le bobinage mobile sans qu'il soit nécessaire d'invertir les fiches d'entrée.

Ajusteur d' Ω et de Zéro central

Quand le contrôle de mode est sélectionné pour un fonctionnement avec le zéro à gauche, ce potentiomètre peut être ajusté pour faire coïncider l'aiguille avec la position "infini" sur l'indicateur d'échelle. Cet ajustement peut également être utilisé pour faire coïncider l'aiguille avec la position "zéro central" lorsque le contrôle de mode est sur le zéro central.

Bouton-poussoir pour CC et Ω

Ce contrôle permet d'effectuer des mesures en CC ou en résistance.

Ajusteur du Zéro mécanique

Vis coulissante utilisée pour faire coïncider l'aiguille avec la position "zéro" (Voir fonctionnement).

Bouton-poussoir pour CA

Ce bouton-poussoir doit être enfoncé pour faire des mesures en CA.

MODE OPERATOIRE ET VÉRIFICATION BATTERIES

Mode Opérateur et vérification Batteries

Un contrôle à quatre positions permet les opérations suivantes :

Zéro à gauche

Dans cette position l'appareil peut être utilisé pour un fonctionnement normal avec zéro à gauche.

Zéro central

Dans cette position toute opération avec zéro central est possible sur toutes les gammes de courant CC et toute les gammes de tension de CC au dessous de 300 volts de déviation maximale.

Vérification des tensions batteries positives et négatives

Ces deux positions permettent de contrôler l'état des batteries. Celles-ci sont à remplacer si leur tension est inférieure au minimum indiqué sur l'échelle.

En général le choix d'une gamme particulière va de soi, mais les remarques suivantes sont données ici pour aider à l'utilisation de l'appareil.

Vérification de batteries

Vu la consommation extrêmement basse de courant, les batteries demandent un contrôle peu fréquent qui peut être effectué comme suit :

- (a) Placer le contrôle de mode opératoire sur la position "vérification batteries" et vérifier tour à tour les alimentations positives et négatives. Si la valeur affichée est inférieure au minimum indiqué sur le cadran, les batteries sont à remplacer. Des indications sur l'usage des batteries Mallory Duracell sont fournies en page 8.

Remplacement des batteries et des fusibles

Le remplacement des batteries et des fusibles est facilement effectué en relâchant les deux attaches sur le panneau arrière ce qui donne accès aux batteries et au fusible, ainsi qu'à un fusible de remplacement.

Batteries de remplacement recommandées

Éléments Mallory Mercury tels que ceux fournis avec l'appareil :

Type ZM9. Ceux-ci donneront approximativement dix mois de fonctionnement continu.

Ou, au choix :

Quatre HP7, V12/D14 ou AA. La durée de vie d'un jeu de batteries d'un de ces types est d'environ trois mois en fonctionnement continu.

FNCTIONNEMENT

Zéro Mécanique

Si l'aiguille n'est pas sur la position zéro, elle peut y être amenée en utilisant l'ajustage à vis coulissante. Cette opération devra se faire avec le commutateur de gammes en position "arrêt" et le contrôle de mode opératoire sur la position "contrôle batterie positive".

Portées de tension et courant CA/CC

- Ajuster, si nécessaire, le zéro mécanique. (voir ci-dessus).
- Enfoncer le bouton-poussoir approprié (CA ou CC/ Ω).
- Mettre le contrôle du mode opératoire à la position appropriée (zéro à gauche ou zéro central).
- Placer le sélecteur de gammes à la gamme appropriée. Si la valeur n'est pas connue, placer le commutateur de gamme à la valeur maximale, puis réduire jusqu'à ce que la déviation adéquate soit obtenue.
- Quand le circuit à mesurer est connecté aux bornes d'entrée, la valeur mesurée sera affichée sur l'échelle.

Réglage du zéro central (en tension CC jusque 100V fin d'échelle seulement)

Si un fonctionnement avec zéro central est nécessaire, placer le contrôle de mode opératoire en position "Zéro Central" et ajuster l'aiguille à cette position en utilisant l'ajustage "zéro central et Ω ".

Protection contre les surcharges

L'instrument est protégé de telle manière qu'il peut supporter les surcharges continues suivantes :

GAMME	SURCHARGE MAX. CONTINUE	
<i>Volts</i>	<i>Gamme en C.A.</i>	<i>Gamme en C.C.</i>
10mV	250V	70V
30mV	250V	150V
100mV	250V	250V
300mV	250V	350V
1V	1,2kV	550V
3V	1,2kV	650V
10V	1,2kV	650V
30V	1,2kV	1,5kV
100V	1,2kV	1,5kV
300V	1,2kV	1,5kV
1000V	1,2kV	1,5kV
<i>Ohms</i>		
X1M		100V
X100k		100V
X10k		70V
X1k		20V
X100		7V

Toutes les portées de courant sont protégées par un fusible contre une surcharge trop importante.

FONCTIONNEMENT

Gammes décibels

Préparer l'appareil comme en gammes de tension et courant CA et CC. Les valeurs décibels peuvent alors être directement lues sur l'échelle de l'appareil (0 db -0,774V sur 600Ω).

Gammes de résistances

- Placer le commutateur de gamme à la position requise et enfoncer le bouton-poussoir "CC et Ω". Placer l'aiguille sur la position "Infini" en utilisant l'ajustage "Ω et zéro central". Les bornes de l'appareil ne seront pas connectées pendant le réglage.
- Connecter la résistance sous essai aux bornes de l'appareil.
- La valeur de la résistance sera affichée sur l'échelle et devra être multipliée par le facteur approprié dépendant de la position du commutateur de gamme.
- Tension et courant maximum appliqués aux composants sous essai.

Gamme en Ohms	Volts	Courant
X100	10mV	100μA
X1k	10mV	10μA
X10k	10mV	1μA
X100k	100mV	1μA
X1M	1V	1μA

- Utiliser la gamme X1M pour vérifier le courant direct des diodes et transistors au silicium. Les indications

pour les semi-conducteurs au germanium ne sont pas significatives, leur courant de fuite étant parfois considérable. La portée X1M peut aussi être utilisée pour déterminer le courant inverse dans les dispositifs à semi-conducteurs; chaque division sur l'échelle de zéro à cent représente 10 nanoampères.

NOTE: LA BORNE ROUGE EST POSITIVE.

Position de Transit

Le commutateur de gamme devra être placé en position arrêt et le contrôle de mode en position "vérification batteries négatives".

Entretien des batteries

Ces indications d'appliquent seulement aux batteries Mallory Duracell et non aux batteries de remplacement où le givrage auquel on fait allusion sous "b" pourrait annoncer une fuite de liquide corrosif.

- Lors du remplacement des batteries, il faut toujours les remplacer en bloc, en s'assurant qu'elles soient toujours placées dans le bon ordre et avec la polarité correcte.
- Sous certaines conditions atmosphériques une espèce de "givre" peut apparaître sur les bornes de la batterie; cela n'est pas inquiétant mais devrait être éliminé avec un chiffon doux pour assurer un contact parfait.

Important: En aucune façon, un métal abrasif ne doit être utilisé pour nettoyer la batterie ou ses contacts. Une telle action ferait disparaître le revêtement protecteur.

BEDIENUNGSANLEITUNG

BESCHREIBUNG

EINLEITUNG

Das elektronische Avometer Modell EA 113 von AVO ist ein Festkörper-Vielbereich-Messinstrument, das ausschliesslich mit Silizium-Halbleitern arbeitet und eine grössere Empfindlichkeit als die herkömmlichen Universalprüfer besitzt. Das Instrument ist leicht zu bedienen und obwohl es kleiner und kompakter ist als das herkömmliche Avometer, hat es eine Skala von 12.70 cm. Die Einstellung des Messbereiches erfolgt durch einen einzigen Schalter und die Auswahl der Betriebsart durch Drucktasten. Die Regler sind mit graphischen Zeichen gekennzeichnet. Die Zeichen und ihre Bedeutungen sind auf der rechten Seite des Blattes aufgeführt.

BESCHREIBUNG

Technische Angaben

Wechselspannung/Gleichspannung

10mV, 30mV, 100mV, 300mV,
1V, 3V, 10V, 30V, 100V, 300V, 1000V Endausschlag

Wechselstrom/Gleichstrom

1 μ A nur Gleichstrom (10mV Messbereich), 10 μ A, 100 μ A, 1mA, 10mA, 100mA, 1A, 3A Endausschlag.

Widerstand

Minimum	Skalenmitte	Endausschlag
1 Ω	100 Ω	10k Ω
10 Ω	1k Ω	100k Ω
100 Ω	10k Ω	1M Ω
1k Ω	100k Ω	10M Ω
10k Ω	1M Ω	100M Ω



Wechselstrom



Gleichstrom



Widerstand — Ohm



linksseitiger Nullpunkt



mittlerer Nullpunkt



Batteriekontrolle — positiv und negativ

BESCHREIBUNG

Genauigkeit (Endausschlag)

Messbereiche des Gleichstroms

$\pm 1.25\%$

Messbereiche des Wechselstroms

10mV bis 100V

20Hz – 25kHz : $\pm 1.25\%$

10Hz – 20Hz : $\pm 2.5\%$

25kHz – 50kHz : $\pm 2.5\%$

50kHz – 100kHz : $\pm 5\%$

Der obengenannte Frequenzbereich gilt auch für Wechselströme bis zum Messbereich von 10mA einschliesslich 300V und 1000V.

20Hz – 5kHz : $\pm 1.25\%$ 10Hz – 20Hz : $\pm 2.5\%$ 5kHz – 10kHz : $\pm 2.5\%$

Widerstand

$\pm 3\%$ bei Skalenmitte

Eingangswiderstand

Messbereiche der Gleichspannung

1M Ω /V bis 100V (konstant über 100M Ω)

Messbereiche der Wechselspannung

Bis zu 300mV: 10M Ω shunt mittels einer Kapazität von weniger als 100pF.

Alle anderen Messbereiche: 1M Ω shunt mittels einer Kapazität von weniger als 25pF.

Wechselstrom/Gleichstrom

Grundsätzlicher Abfall: 30mV.

Energieversorgung

Batterien

4 x ZM9 Mallory Quecksilberzellen (wie geliefert).

Die Lebensdauer der Batterien mit den gelieferten Zellen beträgt bei ständiger Benutzung ungefähr 10 Monate. Die Lebensdauer kann jedoch beträchtlich verlängert werden, wenn die Batterien zwischendurch ausgeschaltet werden.

Andere Austauschzellen: 4 x HP7, 4 x V12/D14, 4 x AA Zellen.

Bei Verwendung dieser Zellen beträgt die Lebensdauer der Batterien ungefähr 3–4 Monate.

TECHNISCHE DATEN

Das Instrument ist für Messungen der Wechsel- und Gleichspannung des Wechsel- und Gleichstroms und des Widerstands vorgesehen. Messungen bis zu einem Widerstand von $100\text{M}\Omega$ können mit Hilfe der inneren Batterien ausgeführt werden und da diese Messung bei sehr schwachem Strom vorgenommen wird, können Niederleistungsgeräte in diesem Bereich gemessen werden. Der Messverstärker hat einen sehr geringen Batterieverbrauch und ermöglicht eine ungewöhnlich lange Lebensdauer der Batterien. Zu den Sondermerkmalen des Instruments gehört eine Nullpunkt-Zentriereneinrichtung bei Gleichstrombereichen und bei Gleichspannungsbereichen unter 300V Endausschlag, und eine dbm/Skala. In der Mitte des Bereichschalters befindet sich eine Drucktaste-Einrichtung für Gegenpolungen. *Ein elektrisches Nullpunktkontrollgerät wird nicht benötigt.*

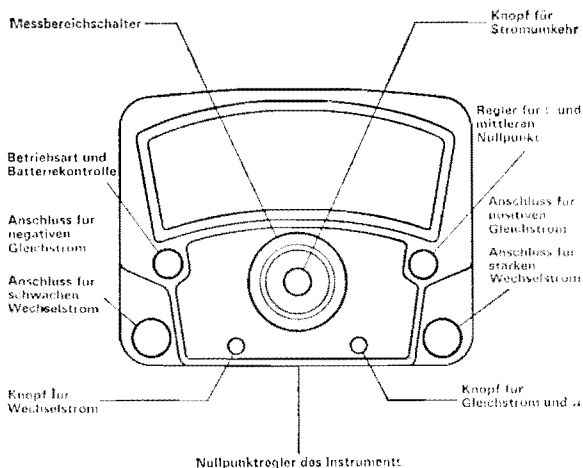
Das Instrument wird in einem schön ausgeführten, gefütterten Kunststoffkästchen mit einem Griff geliefert.

Zwei Festkörper-Messverstärker, einer für Wechselstrom, einer für Gleichstrom, bilden die Basis des Universalprüfers. Es werden nur Silizium-Halbleitern verwendet und der Zerhacker-Gleichstrom-Verstärker mit hoher (Gegenkopplung) garantiert die Genauigkeit und die Linearität während der Lebensdauer der Batterie. Der Messverstärker ist sehr stabil und benötigt daher keine elektrische Nullpunkteinrichtung. Der Messverstärker für Wechselstrom hat einen Gegenkopplungskreis mit Gleichrichtung

innerhalb der Rückkopplungsschleife um eine entsprechende Linearität bis zur Nullpunktspannung zu garantieren. Dieser Verstärker, der mit modernen Transistoren ausgestattet ist und bei schwachem Gesamtstrom einen hohen Verstärkungsgrad erzielt, hat einen sehr niedrigen Batterieverbrauch und garantiert daher eine längere Lebensdauer der Batterien. Wenn der Bereichschalter ausgeschaltet ist, sind die Batterien abgeschaltet. Da dies allgemein zutrifft, wenn das Instrument nicht benutzt wird, verlängert sich die Lebensdauer der Batterien bis auf über ein Jahr. Bei ständigem Gebrauch beträgt die Lebensdauer der Batterien, die mit dem Instrument geliefert werden, ungefähr 10 Monate. Eine Batteriekontrollposition ist sowohl für positiven wie auch negativen Strom vorgesehen und somit kann der Zustand der Batterien leicht festgestellt werden. Das Instrument ist so gebaut, dass die Batterien und die Sicherungen leicht ausgetauscht werden können. Ein umfassender Überlastungsschutz wird durch Dioden und Strombegrenzungswiderstand für Volt-Messbereiche gewährleistet, während bei den Strommessbereichen eine Kombination von Dioden und einer Sicherung im Aufnahmestromkreis Schutz gewährleistet.

Bei Ausschaltung des Bereichschalters (off) und bei entsprechender Einstellung des Modusschalters wird das Messwerk kurzgeschlossen. Dadurch wird eine Beschädigung des Messwerks bei dem Transport des Instruments verhindert.

EINSTELLMÖGLICHKEITEN



Messbereichschalter

Ein Schalter mit 25 Schaltstellungen, mit dem der gewünschte Messbereich eingestellt wird. Die entsprechende Einstellung des Schalters hängt von Höhe der Spannung, des Stroms oder des Widerstandes, die zu messen sind, ab. Die Markierungen für jede Schaltereinstellung geben den vollen Endausschlag für die zu

messende Komponente an; wird das Instrument mit diesem Schalter ausgeschaltet und der Modusschalter auf negative Batteriekontrolle eingestellt, so kann das Instrument sicher transportiert werden.

Knopf für Stromumkehr

Dieser Druckschalter befindet sich in der Mitte des Bereichschalters und ermöglicht es, dass der Strom in der Drehspule umgeschaltet werden kann-ohne die Leitungskabel zu kreuzen.

Regler für Ω und mittleren Nullpunkt

Bei Einstellung des Modusschalters auf den linken Nullpunkt, kann mit Hilfe dieses Potentiometers der Zeiger auf die Unendlichkeitsmarkierung der Skalenplatte dirigiert werden. Mit diesem Regler kann der Zeiger ebenfalls auf den mittleren Nullpunkt verstellt werden, wenn der Modusschalter auf den mittleren Nullpunkt eingestellt ist.

Knopf für Gleichstrom und Ω

Dieser Knopf ist ein Druckknopfschalter. Wird er niedergedrückt, so können Gleichstrom – und Widerstandsmessungen vorgenommen werden.

Nullpunkt regler des Instruments

Ein geschlitzter Schraubenkopf mit dem der Zeiger auf die Nullpunkt-Position eingestellt werden kann. (Siehe Bedienungsanweisung).

Knopf für Wechselstrom

Dieser Knopf ist ein Druckknopfschalter. Wenn er niedergedrückt wird, können Wechselstrom-Messungen durchgeführt werden.

Betriebsart und Batteriekontrolle

Dieser Schalter hat die folgenden 4 Schaltstellungen:

Linker Nullpunkt:

Bei dieser Schaltstellung wird das Instrument in der üblichen Weise benützt, mit dem Nullpunkt links.

Mittlerer Nullpunkt:

Dieser mittlere Nullpunkt kann für alle Gleichstrombereiche und Gleichspannungsbereiche unter 300V Endausschlag verwendet werden.

Positive und negative Batteriekontrolle:

Der Zustand der entsprechenden Zellen kann bei beiden Schaltstellungen überprüft werden. Ist die Batteriespannung niedriger als der auf der Skalenplatte angegebene Mindestwert, sollten sie ausgetauscht werden.

Im allgemeinen ist die Wahl eines bestimmten Strombereiches selbstverständlich. Die folgenden Erklärungen sollen den Gebrauch des Instrumentes erleichtern.

Batteriekontrolle

Da die Batterien einen geringen Stromverbrauch haben, ist eine Kontrolle nur gelegentlich erforderlich. Die Kontrolle wird folgendermassen vorgenommen:

Stellen Sie den Betriebs-Modusschalter auf die Batteriekontrollenposition und überprüfen Sie aufeinanderfolgend die positive und negative Speisung. Wenn der Zeiger die äusserste Grenze der Batterieversorgung, die auf der Skalenplatte angegeben ist, erreicht hat, sollten die Batterien ausgetauscht werden.

Austausch der Batterien oder Sicherung

Der Austausch der Batterien ist einfach. Die drei Dzus Halter auf der Rückplatte werden gelöst. Das Instrument wird ausgeschaltet, die Rückplatte abgenommen und somit sind die Batterien und die Sicherung sowie eine Ersatzsicherung leicht zu erreichen.

Empfohlene Austauschbatterien:

Mallory Quecksilber Zellen wie mit dem Instrument geliefert — Typ ZM9. Die Lebensdauer beträgt ungefähr 10 Monate.

Andere verwendbare Batterien:

Vier HP7, V12/D14 oder AA. Versehen mit diesen Austauschzellen beträgt die Lebensdauer der Batterien nur drei Monate.

BEDIENUNGSANWEISUNG

Mechanischer Nullpunkt

Steht der Zeiger nicht auf dem Nullpunkt, so kann er mit Hilfe des geschlitzten Schraubenreglers eingestellt werden. Der Bereichsschalter ist auszuschalten und der Betriebsmodussschalter auf Batteriekontrolle positiv zu stellen.

Wechselspannung/Gleichspannung Und Strombereiche

- Falls notwendig, stellen Sie den mechanischen Nullpunkt ein.
- Drücken Sie den entsprechenden Knopf entweder für Wechselstrom oder Gleichstrom und Ω Einstellung.
- Schalten Sie den Betriebsmodussschalter auf die gewünschte Position ein, normalerweise auf den linken Nullpunkt, aber falls gewünscht, kann auch der mittlere Nullpunkt gewählt werden.
- Schalten Sie den Bereichsschalter auf den entsprechenden Bereich ein. Ist der Wert unbekannt, stellen Sie den Bereichsschalter auf den höchsten Wert ein und verringern Sie die Bereicheinstellung bis der entsprechende Ausschlag erreicht ist.
- Der Messkreis wird an die Eingangspole angeschlossen. Der Messwert wird angezeigt.

Mittlerer Nullpunkt (nur für Gleichstrombereiche bis zu 100V Endausschlag)

Ist der mittlere Nullpunkt erwünscht, wird der Betriebsmodussschalter auf die mittlere Nullpunktposition eingeschaltet und der Zeiger auf diese Position mit Hilfe des Ω und mittleren Nullpunktreglers eingestellt.

Überlastungsschutz

Das Instrument ist geschützt gegen folgende Dauerüberlastungen:

MESSBEREICH MAXIMALE DAUERÜBERLASTUNGEN

<i>Volt</i>	<i>Wechselstrom- bereiche</i>	<i>Gleichstrom- bereiche</i>
10mV	250V	70V
30mV	250V	150V
100mV	250V	250V
300mV	250V	350V
1V	1.2kV	550V
3V	1.2kV	650V
10V	1.2kV	650V
30V	1.2kV	1.5kV
100V	1.2kV	1.5kV
300V	1.2kV	1.5kV
1000V	1.2kV	1.5kV
<i>Ohme</i>		
X1M		100V
X100k		100V
X10k		70V
X1k		20V
X100		7V

Alle Strombereiche sind durch eine Sicherung gegen hohe Überlastungen geschützt.

BEDIENUNGSANWEISUNG

Dezibelwellenbereiche

Die Einstellung des Instruments ist die gleiche wie für Wechsel- und Gleichspannung und Strombereiche. Dezibelwerte können direkt von der Skala abgelesen werden. (Odb = 0.774V an 600 Ω).

Widerstands — Messbereiche

- (a) Stellen Sie den Bereichsschalter in die gewünschte Schaltstellung und drücken Sie den Druckknopf "Knopf für Gleichstrom und Ω ". Mit dem " Ω " und mittleren Nullpunktregler" stellen Sie den Zeiger auf die Unendlichkeitsmarkierung der Skalenplatte ein. Die Anschlüsse des Instruments sollten für den Stromkreis geöffnet sein.
- (b) Verbinden Sie den Messwiderstand mit den Anschlüssen des Instruments.
- (c) Der Widerstandswert auf dem Instrument angezeigt und wird mit dem entsprechenden Faktor der von der Einstellung des Bereichsschalter abhängt, multipliziert.
- (d) Maximale Testspannung und Teststrom.
- | <i>Ohmbereich</i> | <i>Stromspannung</i> | <i>Strom</i> |
|-------------------|----------------------|--------------|
| X100 | 10mV | 100 μ A |
| X1k | 10mV | 10 μ A |
| X10k | 10mV | 1 μ A |
| X100k | 100mV | 1 μ A |
| X1M | 1V | 1 μ A |
- (e) Benutzen Sie X1 Bereich um die Durchlassrichtung

der Silizium Dioden und Transistoren zu überprüfen. Anzeigen für Germaniumhalbleiter sind irreführend da der Reststrom in diesen Halbleitern beträchtlich ist. Durch den X1 Bereich kann auch Rückstrom in Halbleitern festgelegt werden; jeder Teilstrich auf der Skala von 0–100 stellt 10 μ A dar.

WICHTIG: ROTER ANSCHLUSS IST POSITIV.

Transport

Der Bereichsschalter wird ausgeschaltet und der Modus-schalter auf Batterienkontrolle negativ eingestellt.

Wartung der Batterie

Diese Hinweise gelten nur für Mallory Duracell Batterien und nicht für die Austauschbatterien, die auf Seite 6 erwähnt sind. Die Mattierung der Batterien, die in Punkt

- (b) erwähnt wird, kann auf einen Nassausfluss hindeuten.
- (a) Ersetzen Sie nur die volle Anzahl der Batterien. Achten Sie darauf, dass sie richtig eingefügt werden und nicht mit umgekehrter Polrichtung.
- (b) Unter gewissen Wetterverhältnissen bildet sich eine weisse Mattierung auf den Batterieanschlüssen. Diese Mattierung ist ziemlich unbedeutend, sollte jedoch mit einem weichen Tuch entfernt werden, um einen besseren Kontakt zu ermöglichen.

Wichtig: Auf keinen Fall sollte rauhes Metall für die Säuberung der Batterien und Batterieanschlüsse verwendet werden. Dadurch wird der schützende Metallüberzug beschädigt.

COMPONENTS LIST

LISTE DES COMPOSANTS

LIST DER TEILE

R1	1M Ω \pm 2% MR5	R26	31.6k Ω \pm 1% 4013D	R51	2.162M Ω \pm 0.5% 4016D
R2	1M Ω \pm 2% MR5	R27	10M Ω \pm 10% CR25	R52	683.8k Ω \pm 0.3% 4016D
R3	120k Ω \pm 5% CR25	R28	100k Ω \pm 2% MR5	R53	216.2k Ω \pm 0.3% 4015D
R4	240k Ω \pm 5% UMP $\frac{1}{4}$ WATT.	R29	10M Ω \pm 10% CR25	R54	68.38k Ω \pm 0.3% 4015D
R5	39k Ω \pm 5% CR25	R30	1M Ω \pm 2% MR5	R55	21.62k Ω \pm 0.3% 4015D
R6	18k Ω \pm 5% CR25	R31	18k Ω \pm 5% CR25	R56	10k Ω \pm 0.3% 4015D
R7	56k Ω \pm 5% CR25	R32	10k Ω \pm 5% CR25	R57	10k Ω \pm 1% 4014D
R8	11.1k Ω \pm 0.3% 4013D	R33	10.21k Ω \pm 0.3% 4013D	R58	1.11k Ω \pm 1% 4014D
R9	43k Ω \pm 0.3% 4013D	R34	3.28k Ω \pm 0.3% 4013D	R59	10k Ω \pm 1% 4014D
R10	100k Ω \pm 0.3% 4013D	R35	1.033k Ω \pm 0.3% 4013D	R60	101 Ω \pm 1% 4014D
R11-12	100k \pm 5% CR25	R36	475 Ω \pm 0.3% 4013D	R61	31.62 k Ω \pm 0.3% 4014D
R13	270k Ω \pm 5% CR25	R37	470k Ω \pm 5% CR25	R62	10k Ω \pm 2% MR5
R14	150k Ω \pm 5% CR25	R38	47k Ω \pm 5% CR25	R63	120k Ω \pm 2% MR5
R15	180k Ω \pm 5% CR25	R39	56k Ω \pm 5% CR25	R64	1M Ω \pm 0.3% 4017D
R16	27k Ω \pm 5% CR25	R40	15k Ω \pm 5% CR25	R65	100 Ω \pm 0.3% 4014D
R17	6.8k Ω \pm 2% MR5	R41-42	240k Ω \pm 5% UMP $\frac{1}{4}$ WATT.	R66	10.1k Ω \pm 0.3% 4014D
R18	47k Ω \pm 5% CR25	R43	5.6k Ω \pm 5% CR25	R67	62k Ω \pm 2% MR5
R19	470k Ω \pm 5% CR25	R44	1.5k Ω \pm 5% CR25	R68	13k/27k Ω \pm 2% MR5 (Select on test)
R20	2k Ω \pm 2% MR5	R45	6.8k Ω \pm 2% MR5	R69	400 Ω \pm 1% 4014D
R21	560k Ω \pm 5% CR25	R46	91 Ω \pm 2% MR5	R70	600 Ω \pm 1% 4014D
R22	47k Ω \pm 5% CR25	R47	6.8k Ω \pm 2% MR5	R71	13k Ω \pm 2% MR5
R23	100k Ω \pm 5% CR25	R48	34.19M Ω \pm 0.5% 4037D	R72	3.52k Ω \pm 0.3% 4014D
R24	1.1M Ω \pm 1% 4013D	R49	21.62M Ω \pm 0.5% 4017D	R73	319.4 Ω \pm 0.3% 4014D
R25	10k Ω \pm 2% MR5	R50	6.838M Ω \pm 0.5% 4016D		

COMPONENTS LIST

LISTE DES COMPOSANTS

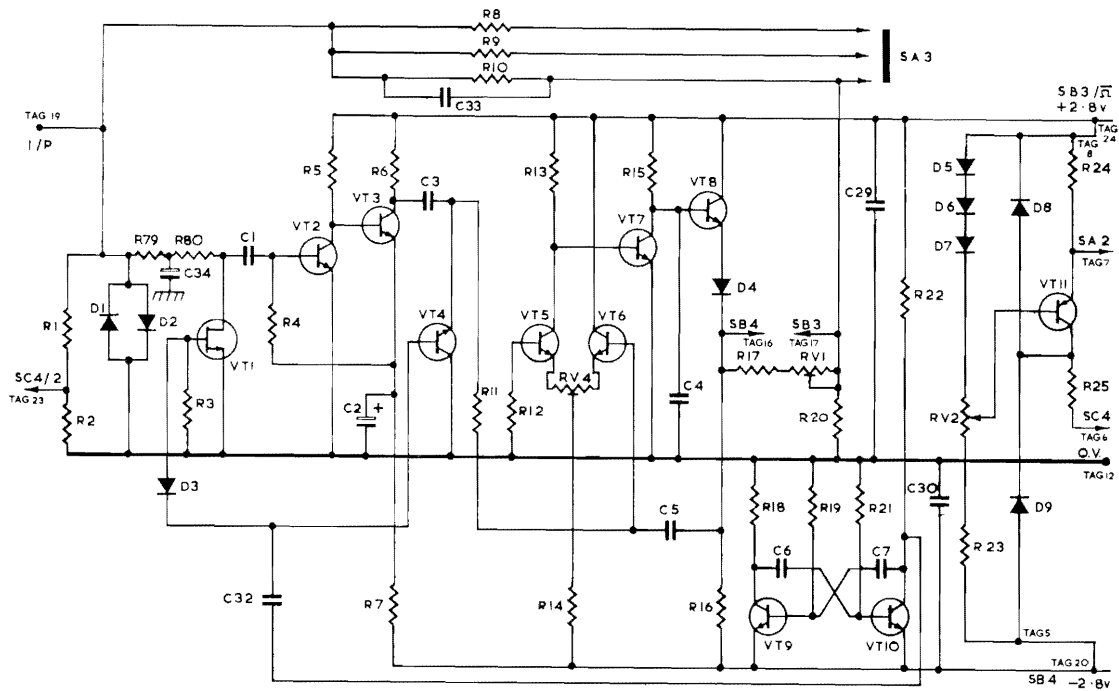
LIST DER TEILE

R74	31.65Ω ± 0.3% 4014D	C14	0.1μF ± 20% 100V	D16-17	IN914
R75	3.16Ω ± 0.3% 4014D	C15	47pF ± 5% 350V	M1	{ Meter Movement 37μA f.s.d. Appareil à cadre mobile 37μA fin d'échelle Mess Werk 37μa Endausschlag
R76	0.316Ω Pt.No. A3216-812	C16	10pF ± 5% 350V		
R77	0.0316Ω Pt.No. A3216-752	C17	1μF ± 20% 100V		
R78	0.01Ω Pt.No. A3216-751	C18	0.1μF ± 20% 100V		
R79	5.6kΩ ± 5% CR25	C19	5μF ± 50 - 20% 10V		
R80	8.2kΩ CR25		Solid tantalum		
R81	34.19MΩ ± 0.5% 4037D	C21	100pF ± 5% 200V	VT1	MPF 103
RV1-2	10kΩ ± 20%	C22-24	0.1μF ± 20% 100V	VT2-10	BC 183k
RV3	22kΩ ± 20%	C25	1-8pF J.F.D. Stangard	VT11	BC 214k
RV4	2.5kΩ ± 20%	C26	0.068μF ± 5% 100V	VT12	MPF 103
C1	0.1μF ± 20% 100V	C27	470pF ± 2% 350V	VT13	BC214k
C2	64μF ± 50 - 10% 4V	C28	60-180pF	VT14-15	BC183k
C3	0.1μF ± 20% 100V	C29-30	0.1μF ± 20% 100V	VT16	BC 214k
C4	1000pF ± 5% 350V	C31	10pF ± 5% 350V	VT17	BC 183k
C5	1μF ± 20% 100V	C32	0.047μF 250V		
C6-7	2200pF ± 20% 160V	C33	0.47μF ± 20% 100V	TH1	Thermistor VA 139
C8-9	4700pF ± 20%	C34	10μF 10V Solid tantalum		
	100V CDV13	D1-9	IN914		
C10	0.1μF ± 20% 100V	D10-11	BYX 36-150		
C11	1μF ± 20% 100V	D12-13	IN914		
C12	5μF ± 50 - 20% 10V	D14	IN914		
	Solid tantalum	D15	OA47		
C13	100pF ± 5% 200V				

CIRCUIT DIAGRAM: D.C. AMPLIFIER

PLAN DU CIRCUIT AMPLIFICATEUR EN COURANT C.C.

GLEICHSTROM — MESSVERSTÄRKER — ZEICHNUNG

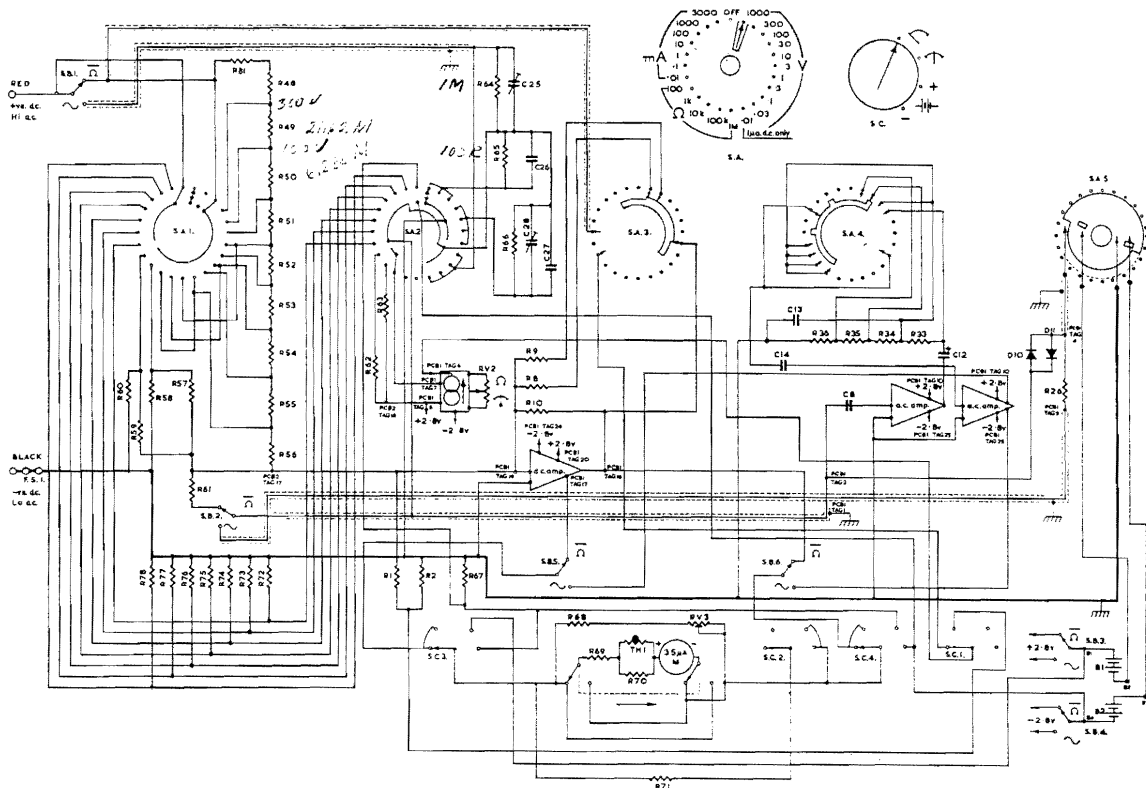


ALL TAGS ON THIS CIRCUIT ARE ON
AMPLIFIER PRINTED CIRCUIT BOARD

CIRCUIT DIAGRAM: TYPE EA113

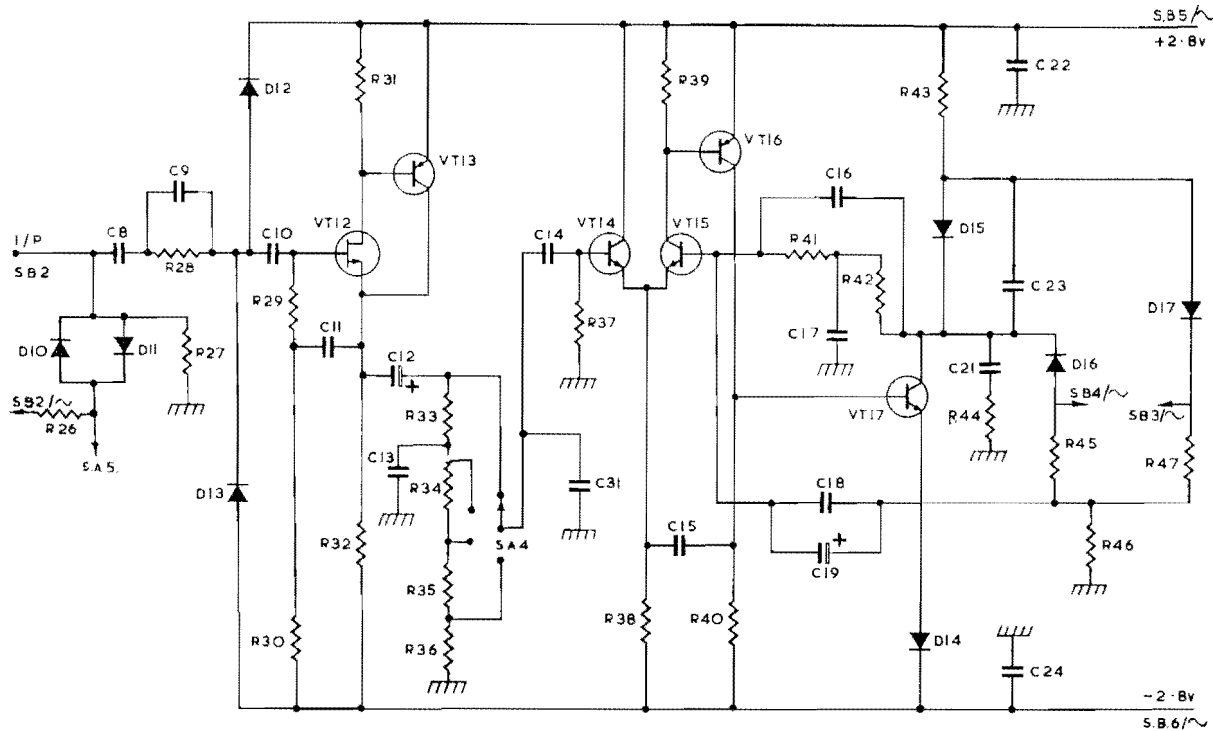
PLAN DE CIRCUIT TYPE EA113

TYPE EA113 — STROMKREIS — ZEICHNUNG



581 - ANALYZER, D.C.F.
582 - ANALYZER, D.C.F.

CIRCUIT DIAGRAM: A.C. AMPLIFIER
PLAN DE CIRCUIT AMPLIFICATEUR EN COURANT C.A.
WECHSELSTROM — MESSVERSTÄRKER — ZEICHNUNG



© Avo Limited 1969



Avo Limited

Avocet House
Dover, Kent, England
Tel: Dover 2626

Telegrams & Cables:
Avocet Dover
Telex: 96283

a member of the Thorn Group

