

en Aval on peut mettre A1383 ampli d'instants

AMPLIFICATEUR

à courant continu

Modèle " Industriel "

Entrées symétriques

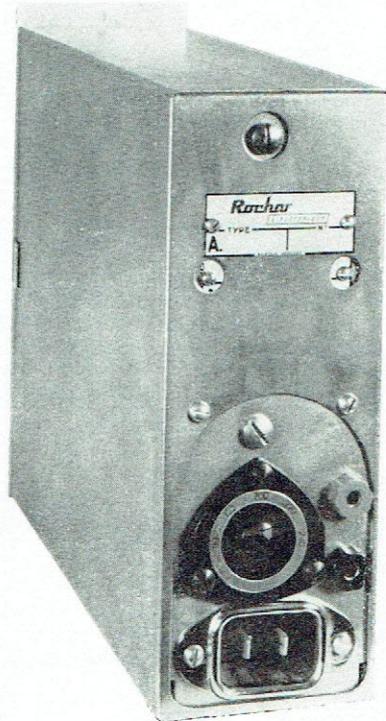


1. INTRODUCTION.

Pour amplifier les signaux à **bas niveau** issus de mesureurs tels que **thermocouples, jauges de contrainte, thermomètres à résistance**, etc., le procédé le plus communément utilisé consiste à « découper » le signal électrique à l'aide d'un modulateur électromécanique, magnétique, ou à semi-conducteurs. Si l'on désire, en plus, bénéficier d'une bande passante importante, il est nécessaire d'adjoindre une boucle d'amplification supplémentaire à liaison alternative.

D. C. AMPLIFIER

" Industrial Model "



1. INTRODUCTION.

In order to amplify the **low level** signals received from **thermocouples, strain gauges, resistor thermometers**, etc., the most commonly used method consists of « chopping » the electric signal by means of an electro-mechanical, a magnetic or a semi-conductors modulator. Besides, if an important bandwidth is desired, it is necessary to add a feedback.

L'apparition récente de **transistors au silicium** de technique « plane », éventuellement groupés par deux dans un boîtier unique, a permis la réalisation d'amplificateurs à courant continu n'utilisant aucun artifice de modulation et alliant à une grande stabilité à long terme une faible dérive thermique.

Il s'en suit une grande simplicité de structure permettant une réduction spectaculaire des dimensions, et une grande sécurité de fonctionnement.

2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.

La figure 1 détaille le principe du montage : les deux bornes d'entrée (E1) (E2) sont connectées à la source, commandant les deux bases des transistors (S1) et (S2) dont les émetteurs sont alimentés à courant constant par un générateur (I) de façon à produire une réjection importante du « mode commun » (potentiel moyen de la source par rapport à la masse).

Deux résistances r déterminent l'admittance de transfert de l'étage d'entrée. Un second amplificateur différentiel (AD) alimente la borne de sortie délivrant la tension V par rapport à la masse. Deux résistances R stabilisent le gain par contre-réaction différentielle de courant.

Celui-ci est donné par :

$$\frac{V}{v} = \frac{R}{r} \text{ (environ)}$$

en désignant par v la tension différentielle appliquée entre les deux bornes d'entrée (E1) et (E2).

En pratique, les résistances r sont choisies de façon à tenir compte de l'admittance de transfert propre des transistors (S1) et (S2).

Pour que la source n'ait pas à fournir les courants de polarisation de base de l'étage d'entrée, ceux-ci sont fournis par deux résistances R_1 et R_2 alimentées à partir des potentiomètres de réglage (P1) et (P2). Un dispositif original permet de maintenir cette compensation du courant parasite d'entrée dans une large gamme de températures (0 à +60 °C).

3. PARTICULARITÉS DE L'AMPLIFICATEUR.

Destiné à une utilisation industrielle, il est caractérisé par une faible consommation, une grande robustesse pour des surcharges importantes, une excellente stabilité vis-à-vis des variations de température et d'alimentation secteur.

Il ne comporte aucun circuit de modulation, tant électromécanique que statique, ce qui conduit à une bande passante étendue (50 kHz). Son temps de réponse est inférieur à 50 μ s à 0,1 % pour une tension d'entrée en signaux carrés.

4. CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES.

- **Courant parasite d'entrée** compensé (< 0,1 μ A de 0 à 50 °C).
- **Gain** : réglage par commutateur à 6 positions : 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000 à $\pm 1\%$ sur position calibrée ($\times 2,5$ par réglage fin).
- **Bande passante** à 3 dB > 50 kHz.
à 0,3 dB : 20 kHz.
- **Temps de réponse en signaux carrés** : < 50 μ s à 0,1 % sans dépassement.
- **Impédance d'entrée différentielle** :
pour $G = 1000$: $Z_e \geq 50 \text{ k}\Omega$
pour $G = 500$: $Z_e \geq 100 \text{ k}\Omega$
pour $G = 200$: $Z_e \geq 200 \text{ k}\Omega$
pour $G = 100$: $Z_e \geq 400 \text{ k}\Omega$
pour $G = 50$: $Z_e \geq 700 \text{ k}\Omega$
pour $G = 20$: $Z_e \geq 1 \text{ M}\Omega$.
- **Bruit** (tension ramenée à l'entrée pour une résistance de source $\leq 2000 \Omega$) : 5 μ V eff. (bande passante 0 à 50 kHz).
- **Réjection du potentiel commun** de 0 à 2000 Hz : > 80 dB.
- **Tension maximale du potentiel commun** : $\pm 10 \text{ V}$.

The recent creation of **silicon transistors** of « planar » technique, grouped in pairs in a single case if necessary, allowed the realization of D.C. amplifiers, using no modulation artifice, and adding a low thermic drift to a long term high stability.

The result is a very simple structure allowing a considerable reduction of the dimensions and a high reliability.

2. OPERATION PRINCIPLE.

The figure 1 represents a detailed description of the principle of the assembly: both input terminals (I1) (I2) are connected to the source, supplying the bases of the two transistors (S1) and (S2) the transmitters of which are supplied with a constant current by a generator (I) so as to produce an important rejection of the « common mode » (average potential of the source, in relation to ground).

Two resistors r determine the transfer admittance of the input stage. A second differential amplifier (AD) supplies the output delivering the voltage V in relation to ground. Two resistors R stabilize the gain by current differential feedback.

This one is given by:

$$\frac{V}{v} = \frac{R}{r} \text{ (approximately)}$$

v being the differential voltage applied across the input terminals (I1) and (I2).

In practice, the resistors r are chosen, taking into account the transfer admittance of the transistors (S1) and (S2).

In order that the source should not have to supply the bases of the transistors of the input stage with polarization currents, these currents are supplied by two resistors R_1 and R_2 supplied from the adjusting potentiometers (P1) and (P2). An original device allows maintaining this compensation of the input stray current within a wide temperature range (0 to +60 °C).

3. PARTICULAR CHARACTERISTICS OF THE AMPLIFIER.

Intended for industrial applications, it is characterized by a low consumption, a great sturdiness for important overloads, on excellent stability towards temperature and mains power supply variations. It includes no modulation circuit—electromechanic or static—; this leads to an important bandwidth (50 kc). Its response time is lower than 50 μ s + 0.1 % for an input voltage in square waves.

4. ELECTRICAL CHARACTERISTICS.

- **Input stray current** : compensated (< 0.1 μ A from 0 to 50 °C).
- **Gain** : adjustment by 6 - position selector : 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000 $\pm 1\%$ on calibrated position ($\times 2.5$ by fine adjustment).
- **Bandwidth** at 3 dB > 50 kc,
at 0.3 dB : 20 kc.
- **Response time in square waves** : < 50 μ s + 0.1 % without excess.
- **Differential input impedance** :
for $G = 1000$: $Z_e \geq 50 \text{ k}\Omega$
for $G = 500$: $Z_e \geq 100 \text{ k}\Omega$
for $G = 200$: $Z_e \geq 200 \text{ k}\Omega$
for $G = 100$: $Z_e \geq 400 \text{ k}\Omega$
for $G = 50$: $Z_e \geq 700 \text{ k}\Omega$
for $G = 20$: $Z_e \geq 1 \text{ M}\Omega$.
- **Noise** : (voltage related to the input for a source resistance $\leq 2000 \Omega$) : 5 μ V rms (bandwidth 0 to 50 kc).
- **Rejection of the common potential** 0 to 2000 c/s : > 80 dB
- **Maximum voltage of the common potential** : $\pm 10 \text{ V}$.

— **Dérive en tension ramenée à l'entrée :**

$\pm 10 \mu\text{V}$ pour 24 h. à température et tension du secteur constantes :

$\leq (3 + \frac{2000}{G}) \mu\text{V}$ par °C de température ambiante

G étant la valeur choisie du gain nominal de l'amplificateur :
 $\leq 50 \mu\text{V}$ pour une variation secteur de $\pm 15\%$.

— **Protection contre les surcharges :**

Temps de récupération : 10 ms pour une surcharge de 1 V ; pour une surcharge plus importante, l'impédance d'entrée tombe à une valeur très faible (diodes de protection).

— **Réglage du zéro** par tournevis Z : $\pm 10 \text{ mV}$ (gain 1000),
 $\pm 50 \text{ mV}$ (gain 20)
 (tension ramenée à l'entrée).

— **Signal de sortie** : $\pm 10 \text{ V}$ capable de $\pm 10 \text{ mA}$ max.

— **Impédance de sortie** : $Z_s < 2 \Omega$.

— **Linéarité** : 0,1 % par rapport à la meilleure droite.

— **Température d'utilisation** : 0-50 °C.

— **Alimentation** : 115/220 V $\pm 15\%$ - 50 à 400 Hz.

— **Encombrement** :

hauteur : 177 mm (4 U).

largeur : 60 mm.

profondeur : 210 mm.

— **Masse** : 1,800 kg.

5. UTILISATION.

L'amplificateur A. 1338 est destiné à l'amplification des faibles signaux issus de circuits de mesure ou de mesureurs à faible résistance interne, tels que thermo-couples, thermomètres à résistances, ponts de jauge, etc...

Comme tous les amplificateurs à transistors à liaison directe, l'amplificateur A. 1338 prélève sur le signal un certain courant rendu très faible par le choix des transistors (du type PLANAR) et l'utilisation du circuit de compensation.

Pour profiter au mieux de la sensibilité de l'amplificateur, il y a intérêt à disposer d'une source de résistance interne relativement faible. Si, par exemple, la source présente une résistance interne de 1000 Ω , l'erreur de tension différentielle due au courant d'entrée imparfaitement compensé sera au plus de 100 μV (0,1 μA)

Il y a lieu de veiller également à ne pas dépasser les valeurs spécifiées en mode commun et en mode différentiel, une surcharge même momentanée pouvant détruire l'appareil.

Réglages.

L'amplificateur A. 1338 comporte deux réglages du gain :

- un réglage par bonds 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000.
- un réglage progressif. Le gain est égal à la valeur affichée lorsque ce dernier réglage est au minimum.

Pour faire le réglage du zéro, il faut effectuer successivement :

- le réglage du zéro en tension, les deux entrées E1 et E2 étant réunies à la masse électrique,
- la compensation du courant de chaque entrée, l'entrée considérée étant en l'air, l'entrée opposée réunie à la masse électrique.

Les réglages nécessaires sont accessibles par tournevis sur la face avant :

« Zéro » est le réglage du zéro en tension.

« I1 » est la compensation du courant de l'entrée E1.

« I2 » est la compensation du courant de l'entrée E2.

6. LIAISONS.

Les raccordements électriques s'effectuent sur la face avant en ce qui concerne les signaux d'entrée et de sortie et à l'arrière en ce qui concerne l'alimentation secteur.

De plus les bornes de sortie sont répétées à l'arrière de façon à permettre l'interconnexion avec les appareils A. 1383, A. 1456... etc.

Les entrées E1 et E2 sont reliées respectivement aux broches 1 et 2, la masse électrique à la broche 3 de la prise « Entrée ».

— **Voltage drift related to the input:**

$\pm 10 \mu\text{V}$ for 24 hours, with a constant temperature and mains voltage:

$\leq (3 + \frac{2000}{G}) \mu\text{V}$ per °C of room temperature.

G being the chosen value of nominal gain of the amplifier
 $\leq 50 \mu\text{V}$ for a mains variation of $\pm 15\%$.

— **Protection against overloads:**

Recovery time: 10 ms for an overload of 1 V; for a more important overload, the input impedance falls to a very low value (protection diodes).

— **Zero adjustment** by screwdriver Z: $\pm 10 \text{ mV}$ (gain 1000),
 $\pm 50 \text{ mV}$ (gain 20)
 (voltage related to the input).

— **Output signal**: $\pm 10 \text{ V}$ able to deliver $\pm 10 \text{ mA}$ max.

— **Output impedance**: $Z_s < 2 \Omega$.

— **Linearity**: 0.1 % in relation to the best straight line.

— **Utilization temperature**: 0-50 °C.

— **Power supply**: 115/220 V $\pm 15\%$ - 50 to 400 c/s.

— **Dimensions** :

height: 6 31/32 inches.

width: 2 3/8 inches.

depth: 8 9/32 inches.

— **Weight**: 4 lbs.

5. UTILIZATION.

The amplifier A. 1338 is intended for the amplification of the low signals delivered by measuring circuits or by low internal resistance measuring instruments, such as thermocouples, resistor thermometers, strain gauge bridges, etc.

As all direct coupling transistors amplifiers, the amplifier A. 1338 takes, from the signal a current which has been made very low through the choice of the transistors (type PLANAR) and the choice of the compensating circuit.

To take the best advantage of the sensitivity of the amplifier, it is advisable to dispose of a low internal resistance. If, for instance, the source presents an internal resistance of 1000 Ω the differential voltage error due to the imperfectly compensated input current will be 100 μV (0.1 μA) max.

It is also necessary to be careful not to exceed the specified values in common and differential mode, because an overload, even momentaneous, could destroy the instrument.

Adjustments.

The amplifier A. 1338 includes two gain adjustments:

- a discontinuous adjustment: 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000.
- a progressive adjustment. The gain is equal to the displayed value when the progressive adjustment is at the minimum.

To carry out the zero adjustment, proceed as follows:

- adjust the zero in voltage, both inputs I1 and I2 being connected to the electric ground.
- compensate each input current, the considered input being not connected, and the opposite input being grounded.

The necessary adjustments are accessible by screwdriver on the front face:

« Zero » is the adjustment of the voltage zero.

« I1 » is the compensation of the current of the input I1.

« I2 » is the compensation of the current of the input I2.

6. CONNECTIONS.

The electric connections are carried out on the front face for the input and output signals and on the rear for the mains power supply.

In addition, the output terminals are reproduced on the rear, in order to provide interconnection to the instruments A. 1383, A. 1456... etc.

The inputs I1 and I2 are connected respectively to the pins 1 and 2, and the electric ground to the pin 3 of the « Input » plug.

La sortie, ainsi que la masse électrique de sortie, sont disponibles sur deux bornes permettant l'utilisation de fiches mobiles de 4 mm.

Un cavalier fusible à l'arrière de l'appareil permet, selon sa position, le raccordement à un secteur de 115 ou 220 V.

Précautions de branchement.

En raison du gain important de l'amplificateur, il y a lieu d'éviter toute induction dans le circuit d'entrée (on pourra utiliser dans ce circuit une ligne bifilaire torsadée blindée, le blindage étant réuni à la masse électrique).

7. RÉALISATION, PRÉSENTATION, DIMENSIONS (voir figure 2).

Destiné aux applications industrielles, l'amplificateur A. 1338 se présente sous forme d'un tiroir de faible encombrement (60 x 177 x 210 mm).

Il comporte sa propre alimentation directe sur secteurs 115/220 V - 50 à 400 Hz, 5 VA.

Tous les organes de réglage ou de liaison (sauf raccordement au secteur) sont rassemblés sur le panneau avant.

8. EXTENSION.

Un amplificateur de puissance A. 1383 permet l'adaptation de l'appareil A. 1338 à la commande d'enregistreurs rapides ou de dispositifs d'asservissement. Amplificateur à couplage direct, l'appareil A. 1383 dispose d'une large bande passante : de 0 jusqu'à 10 kHz environ. Le signal de sortie peut être choisi sous la forme d'un courant continu proportionnel conduisant à une consommation moindre de l'enregistreur associé (résistance d'amortissement montée en parallèle), et rendant l'utilisation indépendante des variations de résistance de ligne.

Il peut également être associé aux appareils suivants : (en cours d'étude)

- A. 1456 " Dimécor " industriel : dispositif d'expansion d'échelle.
- A. 1454 Afficheur numérique.
- A. 1428 Boîtier d'alimentation et de compensation pour pont de jauges.

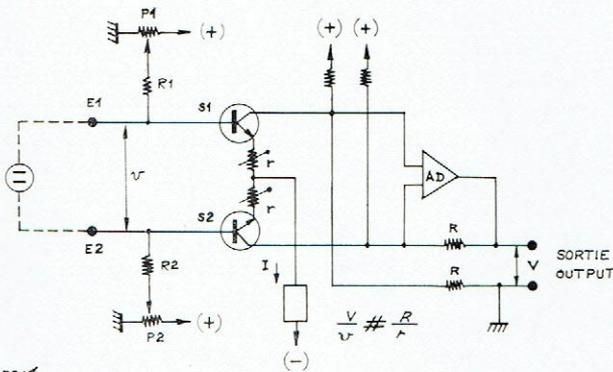


Figure : 1

The output, as well as the output electric ground, are available on two terminals allowing use of the moving plugs of 4 mm.

A jumper, on the rear of the instrument, allows, according to its position, connection to a 115 or 220 V mains.

Connection precautions.

Owing to the important gain of the amplifier, it is necessary to avoid any induction in the input circuit (it will be possible to use in this circuit a shielded twisted two-wire line, the shield being connected to the electrical ground).

7. PRESENTATION - DIMENSIONS (see figure 2).

Intended for industrial applications, the amplifier A. 1338 presents itself in the shape of a small size drawer (2 38 x 6 31/32 x 8 9/32 inches).

It includes its own power supply from mains 115/220 V - 50 to 400 c/s, 5 VA.

All the adjustment or connection elements (except mains connection) are grouped on the front panel.

8. EXTENSION.

A power amplifier A. 1383 provides adaptation of the A. 1338 to the control of quick recorders or regulating devices. As the A. 1383 is a direct coupling amplifier, it has a wide bandwidth: 0 to 10 Kc, approximately. The output signal can be chosen in the shape of a proportional direct current, leading to a lower consumption of the associated recorder (damping resistor mounted in parallel), and making the utilization independent of line resistance variations.

It may also be associated to the following instruments : (under development)

- A. 1456 Industrial " DIMECOR " Scale expansion device.
- A. 1454 Digital indicator.
- A. 1428 Power supply and compensation for strain gauge bridges.

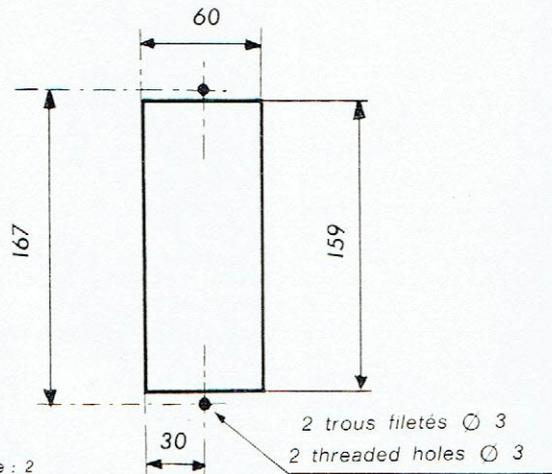


Figure : 2

Cotes de perçage et découpe du tableau (montage encastré)

Drilling dimensions and shape of the board (Imbedded mounting)

ROCHAR ELECTRONIQUE se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques, performances, dimensions et présentation du matériel cité dans présente notice, que des brevets ROCHAR ELECTRONIQUE, déposés en France et à l'étranger, sont susceptibles de protéger en tout ou en partie.

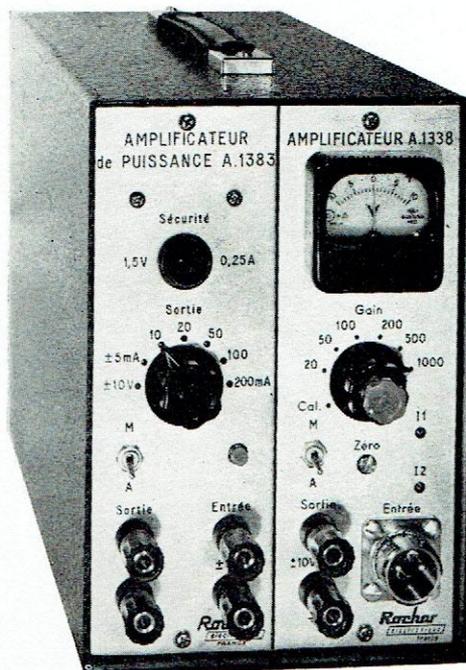
AMPLIFICATEUR

à courant continu

Modèle " Industriel "

D. C. AMPLIFIER

" Industrial Model "



Amplificateurs A. 1383 et A. 1338 en coffret
Amplifiers A. 1383 and A. 1338 in cabinet

1. INTRODUCTION.

Pour amplifier les signaux à **bas niveau**, issus de mesureurs tels que **thermocouples, jauges de contrainte, thermomètres à résistance**, etc., le procédé le plus communément utilisé consiste à « découper » le signal électrique à l'aide d'un modulateur électromécanique, magnétique ou à semi-conducteurs. Si l'on désire, en plus, bénéficier d'une bande passante importante, il est nécessaire d'adjoindre une boucle d'amplification supplémentaire à liaison alternative.

L'apparition récente de **transistors au silicium** de technique « plane », éventuellement groupés par deux dans un boîtier unique, a permis la réalisation d'amplificateurs à courant continu n'utilisant aucun artifice de modulation et alliant à une grande stabilité à long terme une faible dérive thermique.

Il s'en suit une grande simplicité de structure permettant une réduction spectaculaire des dimensions et une grande sécurité de fonctionnement.

1. INTRODUCTION.

In order to amplify **low level** signals received from **thermocouples, strain gauges, resistor thermometers**, etc., the most commonly used method consists in « chopping » the electric signal by means of an electro-mechanical, a magnetic or a semi-conductor modulator. Besides, if an important bandwidth is desired, it is necessary to add a feedback.

The recent creation of **silicon transistors** of « planar » technique, grouped in pairs in a single case if necessary, allowed the realization of D.C. amplifiers, using no modulation artifice, and adding a low thermic drift to a long term high stability.

The result is a very simple structure allowing a considerable reduction of the dimensions and a high reliability.

2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.

La figure 1 détaille le principe du montage : les deux bornes d'entrée (E1) et (E2) sont connectées à la source, commandant les deux bases des transistors (S1) et (S2) dont les émetteurs sont alimentés à courant constant par un générateur (I) de façon à produire une réjection importante du « mode commun » (potentiel moyen de la source par rapport à la masse).

Deux résistances r déterminent l'admittance de transfert de l'étage d'entrée. Un second amplificateur différentiel (AD) alimente la borne de sortie délivrant la tension V par rapport à la masse. Deux résistances R stabilisent le gain par contre-réaction différentielle de courant.

Celui-ci est donné par :

$$\frac{V}{v} = \frac{R}{r} \text{ (environ)}$$

en désignant par v la tension différentielle appliquée entre les deux bornes d'entrée (E1) et (E2).

En pratique, les résistances r sont choisies de façon à tenir compte de l'admittance de transfert propre des transistors (S1) et (S2).

Pour que la source n'ait pas à fournir les courants de polarisation de base de l'étage d'entrée, ceux-ci sont fournis par deux résistances R_1 et R_2 alimentées à partir des potentiomètres de réglage (P1) et (P2). Un dispositif original permet de maintenir cette compensation du courant parasite d'entrée dans une large gamme de température (0 à +60 °C).

3. PARTICULARITÉS DE L'AMPLIFICATEUR.

Destiné à une utilisation industrielle, il est caractérisé par une faible consommation, une grande robustesse pour des surcharges importantes, une excellente stabilité vis-à-vis des variations de température et d'alimentation secteur.

Il ne comporte aucun circuit de modulation, tant électromécanique que statique, ce qui conduit à une bande passante étendue (50 kHz). Son temps de réponse est inférieur à 50 μ s à 0,1 % pour une tension d'entrée en signaux carrés.

4. CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES.

4.1 Caractéristiques d'entrée (différentielle).

- **Étendue de mesure** de ± 4 mV à $\pm 0,5$ V (selon le gain choisi).
- **Réglage du zéro** par tournevis Z :
(en sortie) ± 4 V (gain $\times 1$),
 ± 10 V (gain $\times 2,5$).
- **Protection contre les surcharges** (en mode différentiel).
Temps de récupération : 10 ms pour une surcharge de 1 V ; pour une surcharge plus importante, l'impédance d'entrée tombe à une valeur très faible (diodes de protection).
- **Tension maximale** en potentiel commun : ± 10 V.

4.2 Caractéristiques de sortie (dissymétrique).

- **Étendue de mesure** : ± 10 V capable de ± 10 mA max.
- **Capacité maximale de charge** : 0,02 μ F.
- **Impédance interne** : $Z_s < 2 \Omega$.
- **Impédance de charge** minimale : 1 000 Ω .

4.3 Sensibilité - Linéarité.

- **Gain** : réglable par commutateur à 6 positions : 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1 000 à ± 1 % sur position calibrée ($\times 2,5$ par réglage fin).
- **Linéarité** : 0,1 % par rapport à la meilleure droite.

4.4 Précision et erreurs dues aux grandeurs d'influence.

- **Tension de bruit** (tension ramenée à l'entrée pour une résistance de source $\leq 2 000 \Omega$ dans la bande passante de 0 à 50 kHz) : 5 μ V eff.
- **Dérive en tension** ramenée à l'entrée :
A température et tension du secteur constantes : $\pm 10 \mu$ V pour 24 h.
Par °C de température ambiante : $\leq \left(3 + \frac{2 000}{G}\right) \mu$ V,
G étant la valeur choisie du gain nominal de l'amplificateur.
Pour une variation de la tension du secteur de ± 15 % :
 $\leq 50 \mu$ V.
- **Réjection du potentiel commun** de 0 à 2 000 Hz : > 80 dB.

2. OPERATION PRINCIPLE.

The figure 1 represents a detailed description of the principle of the assembly: both input terminals (I1) and (I2) are connected to the source, supplying the bases of the two transistors (S1) and (S2) the transmitters of which are supplied with a constant current by a generator (I) so as to produce an important rejection of the « common mode » (average potential of the source, in relation to ground).

Two resistors r determine the transfer admittance of the input stage. A second differential amplifier (AD) supplies the output delivering the voltage V in relation to ground. Two resistors R stabilize the gain by current differential feedback.

This one is given by:

$$\frac{V}{v} = \frac{R}{r} \text{ (approximately)}$$

v being the differential voltage applied across the input terminals (I1) and (I2).

In practice, the resistors r are chosen, taking into account the transfer admittance of the transistors (S1) and (S2).

In order that the source should not have to supply the bases of the transistors of the input stage with polarization currents, these currents are supplied by two resistors R_1 and R_2 supplied from the adjusting potentiometers (P1) and (P2). An original device allows maintaining this compensation of the input stray current within a wide temperature range (0 to +60 °C).

3. PARTICULAR CHARACTERISTICS OF THE AMPLIFIER.

Intended for industrial applications, it is characterized by a low consumption, a great sturdiness for important overloads, an excellent stability towards temperature and mains power supply variations. It includes no modulation circuit—electromechanic or static—; this leads to an important bandwidth (50 kc/s). Its response time is lower than 50 μ s + 0.1 % for an input voltage in square waves.

4. ELECTRICAL CHARACTERISTICS.

4.1 Input characteristics (differential).

- **Measuring scale** : from ± 4 mV to ± 0.5 V (according to the gain selected).
- **Zero adjust** by Z screwdriver :
(voltage related to the output) : ± 4 V (gain $\times 1$)
 ± 10 V (gain $\times 2.5$)
- **Protection against overloads** (in differential mode).
Recovery time : 10 ms for 1 V overload ;
for a higher overload, the input impedance, falls to a very low value (protection diodes).
- **Maximum voltage** in common potential : ± 10 V.

4.2 Output characteristics (dissymmetrical).

- **Measuring scale** : ± 10 V with ± 10 mA max.
- **Maximum load capacitance** : 0.02 μ F.
- **Internal impedance** : $Z_s < 2 \Omega$.
- **Minimum load impedance** : 1 000 Ω .

4.3 Sensitivity - Linearity.

- **Gain** : adjustable by means of a 6 position switch : 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1 000 ± 1 % on calibrated position ($\times 2.5$ by fine adjust).
- **Linearity** : 0.1 % in relation to the best straight line.

4.4 Accuracy and errors caused by influential quantities.

- **Noise voltage** (voltage related to the input for a source resistance $\leq 2 000 \Omega$ between 0 and 50 kc/s) : 5 μ V rms.
- **Drift in voltage** related to the input :
With constant temperature and line voltage : $\pm 10 \mu$ V for 24 h.
Per °C of room temperature : $\leq \left(3 + \frac{2 000}{G}\right) \mu$ V
G being the selected value of the nominal gain of the amplifier.
For a variation of the line voltage of ± 15 % : $\leq 50 \mu$ V.
- **Common mode rejection** : from 0 to 2 000 c/s : > 80 dB.

4. 5 Finesse.

— Impédance différentielle d'entrée.

Gain nominal G	Impédance d'entrée Z _e
1 000	≧ 50 kΩ
500	≧ 100 kΩ
200	≧ 200 kΩ
100	≧ 400 kΩ
50	≧ 700 kΩ
20	≧ 1 MΩ

— Courant parasite d'entrée (de 0 à 50 °C) : < 0,1 μA.

— Impédance d'entrée en mode commun : 1,5 MΩ.

4. 6 Rapidité :

— Bande passante à 3 dB : > 50 kHz,
à 0,3 dB : > 20 kHz.

— Temps de réponse à 0,1 % en signaux carrés sans dépassement : < 50 μs.

4. 7 Domaine d'utilisation.

— Alimentation : 115/127/220/240 V ± 15 %, 50 à 400 Hz.
Consommation : 6 VA env.

— Température d'utilisation : 0-50 °C.

5. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

— Encombrement : hauteur : 177 mm (4 U),
largeur : 60 mm,
profondeur : 210 mm.

— Masse : 1,800 kg.

6. UTILISATION.

L'amplificateur A. 1338 est destiné à l'amplification des faibles signaux issus de circuits de mesure ou de mesureurs à faible résistance interne, tels que thermo-couples, thermomètres à résistances, ponts de jauges, etc...

Comme tous les amplificateurs à transistors à liaison directe, l'amplificateur A. 1338 prélève sur le signal un certain courant rendu très faible par le choix des transistors (du type PLANAR) et l'utilisation du circuit de compensation.

Pour profiter au mieux de la sensibilité de l'amplificateur, il y a intérêt à disposer d'une source de résistance interne relativement faible. Si, par exemple, la source présente une résistance interne de 1000Ω, l'erreur de tension différentielle due au courant d'entrée imparfaitement compensé sera au plus de 100 μV (0,1 μA).

Il y a lieu de veiller également à ne pas dépasser les valeurs spécifiées en mode commun et en mode différentiel, une surcharge même momentanée pouvant détruire l'appareil.

Réglages.

L'amplificateur A. 1338 comporte deux réglages du gain :

— un réglage par bonds : 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000.
— un réglage progressif. Le gain est égal à la valeur affichée lorsque ce dernier réglage est au minimum.

Pour faire le réglage du zéro, il faut effectuer successivement :

— le réglage du zéro en tension, les deux entrées E1 et E2 étant réunies à la masse électrique,
— la compensation du courant de chaque entrée, l'entrée considérée étant en l'air, l'entrée opposée réunie à la masse électrique.

Les réglages nécessaires sont accessibles par tournevis sur la face avant :

« Zéro » est le réglage du zéro en tension.

« I1 » est la compensation du courant de l'entrée E1.

« I2 » est la compensation du courant de l'entrée E2.

7. LIAISONS.

Les raccordements électriques s'effectuent sur la face avant en ce qui concerne les signaux d'entrée et de sortie et à l'arrière en ce qui concerne l'alimentation secteur.

De plus les bornes de sortie sont répétées à l'arrière de façon à permettre l'interconnexion avec les appareils A. 1383, A. 1456... etc.

4. 5 Fineness.

— Differential input impedance.

Nominal gain G	Input impedance Z _e
1 000	≧ 50 kΩ
500	≧ 100 kΩ
200	≧ 200 kΩ
100	≧ 400 kΩ
50	≧ 700 kΩ
20	≧ 1 MΩ

— Parasitic input current (from 0 to 50 °C) < 0.1 μA.

— Input impedance in common mode : 1.5 MΩ.

4. 6 Rapidity.

— Bandwidth at 3 dB : > 50 kc/s.
at 0.3 dB : > 20 kc/s.

— Response time at 0.1 % in square waves without overshoot : < 50 μs.

4. 7 Operating conditions.

— Power supply 115/127/220/240 V ± 15 %; 50 to 400 c/s.
Consumption : 6 VA approx.

— Temperature range : 0-50 °C.

5. MECHANICAL CHARACTERISTICS

— Dimensions : height : 6 31/32 inches (4 U),
width : 2 3/8 inches,
depth : 8 9/32 inches.

— Weight : 4 lb.

6. UTILIZATION.

The amplifier A. 1338 is intended for the amplification of the low signals delivered by measuring circuits or by low internal resistance measuring instruments, such as thermocouples, resistor thermometers, strain gauge bridges, etc.

As all direct coupling transistor amplifiers, the amplifier A. 1338 takes, from the signal a current which has been made very low through the choice of the transistors (type PLANAR) and the use of the compensating circuit.

To take the best advantage of the sensitivity of the amplifier, it is advisable to dispose of a low internal resistance. If, for instance, the source presents an internal resistance of 1000Ω the differential voltage error due to the imperfectly compensated input current will be 100 μV (0.1 μA) max.

It is also necessary to be careful not to exceed the specified values in common and differential mode, because an overload, even momentary, could destroy the instrument.

Adjustments.

The amplifier A. 1338 includes two gain adjustments:

— a discontinuous adjustment: 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000.
— a progressive adjustment. The gain is equal to the displayed value when the progressive adjustment is at the minimum.

To carry out the zero adjustment, proceed as follows:

— adjust the zero in voltage, both inputs I1 and I2 being connected to the electric ground.

— compensate each input current, the considered input being not connected, and the opposite input being grounded.

The necessary adjustments are accessible by screwdriver on the front side :

« Zero » is the adjustment of the voltage zero.

« I1 » is the compensation of the current of the input I1.

« I2 » is the compensation of the current of the input I2.

7. CONNECTIONS.

The electric connections are carried out on the front side for the input and output signals and on the rear for the mains power supply.

In addition, the output terminals are reproduced on the rear, in order to provide interconnection to the instruments A. 1383, A. 1456... etc.

Les entrées E1 et E2 sont reliées respectivement aux broches 1 et 2, la masse électrique à la broche 3 de la prise « Entrée ».

La sortie, ainsi que la masse électrique de sortie, sont disponibles sur deux bornes permettant l'utilisation de fiches mobiles de 4 mm.

Un répartiteur à l'arrière de l'appareil permet, selon sa position, le raccordement à un secteur de 115 à 240 V.

Précautions de branchement.

En raison du gain important de l'amplificateur, il y a lieu d'éviter toute induction dans le circuit d'entrée (on pourra utiliser dans ce circuit une ligne bifilaire torsadée blindée, le blindage étant réuni à la masse électrique).

8. EXTENSIONS

Destiné aux **applications industrielles**, l'amplificateur A. 1338 se présente sous forme d'un tiroir de faible encombrement pouvant être monté directement sur tableau (perçage, voir fig. 2).

Il peut être également monté dans un coffret unique :

- portable (2 modules) avec :
un autre amplificateur A. 1338,
ou un amplificateur de puissance A. 1383,
ou un coffret d'alimentation et d'équilibrage de pont de jauges A. 1428.
- pour montage Rack (6 modules) avec :
5 autres amplificateurs A. 1338,
ou un coffret d'alimentation et d'équilibrage de pont de jauges A. 1428, un " DIMECOR " A. 1456 et 2 amplificateurs de puissance A. 1383,
ou toute autre combinaison des appareils 1428 - 1383 - 1454 - 1456.

L'amplificateur différentiel A. 1338 peut être relié directement à un amplificateur de puissance A. 1383 pour la commande d'enregistreurs rapides ou de dispositifs d'asservissement.

L'amplificateur de puissance à couplage direct A. 1383 dispose d'une large bande passante à 3 dB : de 0 à 10 kHz. Le signal de sortie peut être choisi sous la forme d'un courant continu proportionnel conduisant à une consommation moindre de l'enregistreur associé (résistance d'amortissement montée en parallèle), et rendant l'utilisation indépendante des variations de résistance de ligne.

Il peut également être associé aux appareils suivants :

- A. 1456 " DIMECOR " industriel : dispositif d'expansion d'échelle.
- A. 1454 : Indicateur numérique de tableau.
- A. 1428 : Boîtier d'alimentation et d'équilibrage pour pont de jauges.

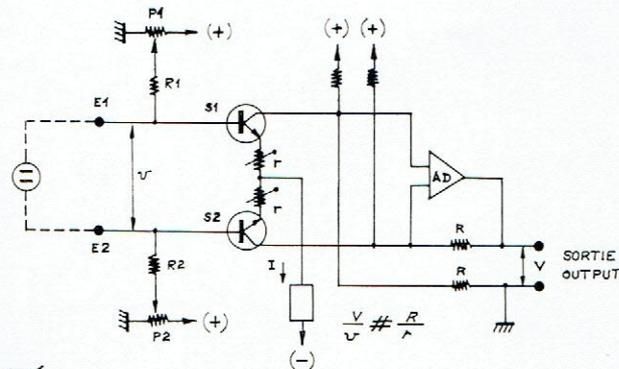


Figure:1

The inputs I1 and I2 are connected respectively to the pins 1 and 2, and the electric ground to the pin 3 of the « Input » plug.

The output, as well as the output electric ground, are available on two terminals allowing use of the moving plugs of 4 mm.

A jumper, on the rear of the instrument, allows, according to its position, connection to a 115 to 240 V mains.

Connection precautions.

Owing to the important gain of the amplifier, it is necessary to avoid any induction in the input circuit (it will be possible to use in this circuit a shielded twisted two-wire line, the shield being connected to the electrical ground).

8. EXTENSIONS

Designed for **industrial applications**, the amplifier A. 1338 is presented as a compact drawer which can be mounted directly on a panel (drilling, see fig. 2).

It can also be mounted in an independent cabinet :

- portable (2 modules) with :
another amplifier A. 1338,
or a power amplifier A. 1383,
or a strain gauge bridge power supply and balance unit A. 1428.
- for rack mounting (6 modules) with :
5 other amplifiers A. 1338,
or a strain gauge bridge power supply and balance unit A. 1428, and a " DIMECOR " A. 1456, and 2 power amplifiers A. 1383,
or any other system composed by the instruments A. 1428 - 1383 - 1454 - 1456.

The differential amplifier A. 1338 can be connected directly to a power amplifier A. 1383 for controlling **quick recorders** or **servo-mechanisms**.

The direct coupling power amplifier A. 1383 has a wide band at 3dB : 0 to 10 kc/s. The output signal can be selected in the form of a proportional direct current leading to a lower consumption of the associated recorder (damping resistor mounted in parallel) and making operation independent of line resistance variations.

It can also be associated to the following instruments :

- A. 1456 industrial " DIMECOR " : scale expansion device.
- A. 1454 : Digital panel indicator.
- A. 1428: Strain gauge bridge power supply and balance unit.

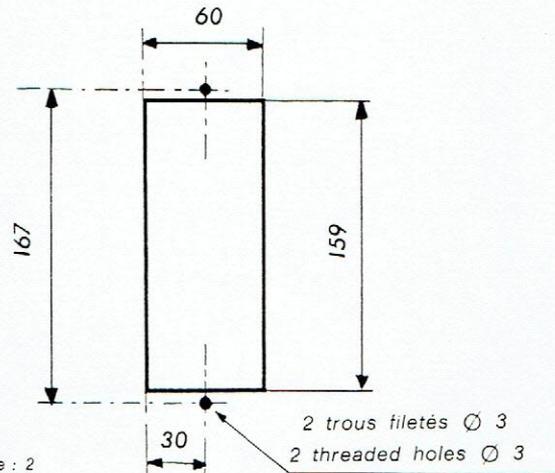


Figure: 2

Cotes de perçage et découpe du tableau (montage encastré)

Drilling dimensions and shape of the board (Imbedded mounting)

ROCHAR ÉLECTRONIQUE se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques, performances, dimensions et présentation du matériel cité dans la présente notice, que des brevets ROCHAR ÉLECTRONIQUE, déposés en France et à l'étranger, sont susceptibles de protéger en tout ou partie.

AMPLIFICATEUR CONTINU POUR APPLICATIONS INDUSTRIELLES

(Notice d'Utilisation)

TABLE DES MATIERES :

	<u>PAGES</u>
1. OBJET.....	2
2. PRINCIPE.....	3
3. DESCRIPTION.....	4
4. FONCTIONNEMENT.....	5
5. EXTENSION.....	7
6. CARACTERISTIQUES.....	8
7. UTILISATION.....	9
8. LIMITES D'UTILISATION.....	10

PLANS JOINTS :

J 132	- Face avant
J 133	- Face arrière (appareils n ^{os} 001 à 111)
J 134	- Face arrière (à partir de l'appareil n° 112)
J 135	- Schéma de principe général
J 136	- Etage d'entrée
J 137	- Compensation des courants d'entrée
J 138	- Etage de sortie
J 139	- Réglage de gain
J 140	- Exemple d'utilisation
M.101	- Schéma électrique
C. 4016	- Plan de câblage

OBSERVATION IMPORTANTE

Avant toute utilisation de l'amplificateur, positionner le répartiteur-secteur sur la valeur convenable.

Une erreur importante de positionnement peut provoquer la détérioration immédiate de l'alimentation (voir § 7 : "Utilisation").

1. OBJET

L'amplificateur à courant continu A 1338 est destiné à l'amplification des faibles signaux issus de circuits de mesure à résistance interne faible, tels que thermocouples, thermomètres à résistances, ponts de jauges, capteurs à mutuelle inductance variable, etc...

Il peut également, en raison de son impédance différentielle d'entrée élevée, être utilisé avec les capteurs piézoélectriques. Sa bande passante étendue le rend alors particulièrement intéressant pour l'étude des vibrations.

Destiné à une utilisation industrielle, il est caractérisé par une faible consommation, grande robustesse pour des surcharges importantes, une excellente stabilité vis-à-vis des variations de température et des variations de l'alimentation secteur.

2. PRINCIPE

L'amplificateur A 1338 ne comporte aucun circuit de modulation, tant électromécanique que statique, ce qui conduit à une bande passante étendue (50 kHz). Son temps de réponse est inférieur à 25 μ s à 1 % pour une tension d'entrée en signaux carrés.

Il peut être considéré comme la juxtaposition de deux parties ayant des rôles distincts (voir plan J 135) :

- le premier étage, formé des transistors S1, S2, S3 et S4, dont le rôle essentiel est l'élimination du potentiel commun, et qui donne en sortie un courant différentiel proportionnel à la tension différentielle d'entrée

$$i_1 - i_2 = \frac{v_1 - v_2}{R} \quad (1)$$

- le deuxième étage qui réalise la conversion du courant différentiel issu du premier étage en une différence de potentiel par rapport à la masse

$$V = 2 \rho (i_1 - i_2) \quad (2)$$

soit encore, en tenant compte de (1) :

$$V = 2 \frac{\rho}{R} (v_1 - v_2) \quad (3)$$

De plus, en raison de son gain en courant élevé, cet étage permet l'obtention d'une faible impédance de sortie :

$$Z_s = \frac{\rho}{G_i} \quad (4)$$

où G_i désigne le gain en courant de l'étage de sortie en l'absence de contre-réaction

Les tensions continues nécessaires au fonctionnement de l'amplificateur sont fournies par une alimentation secteur incorporée.

.../..

3. DESCRIPTION

Cet amplificateur est réalisé sous la forme d'un tiroir (hauteur de 177 mm (soit 4 unités de rack standard) et largeur de 60 mm permettant le groupement de six amplificateurs dans la largeur standard du rack (voir § 5 "Extensions").

Sur la face avant (plan J 132) sont disposés :

- la prise d'entrée ,
- les deux bornes de sortie,
- l'interrupteur secteur,
- l'appareil de mesure de la tension de sortie.

D'autre part, tous les réglages pouvant être effectués par l'utilisateur sont accessibles par la face avant :

- le réglage approché du gain ;
- le réglage fin du gain ;
- le réglage du zéro ;
- les deux réglages de compensation des courants d'entrée.

Sur la face arrière sont disposés la prise secteur, le fusible et le répartiteur de tension (plans J 133 et J 134)

Enfin, dans les amplificateurs dont le numéro est égal ou supérieur à 112, deux bornes sont reliées respectivement aux bornes de sortie de même couleur situées sur la face avant, permettant ainsi l'interconnexion éventuelle avec l'amplificateur de puissance A 1383. (Voir § 5 "Extensions")



4. FONCTIONNEMENT

Le plan J 136 représente le schéma de principe de l'étage d'entrée. Cet étage est entièrement symétrique et l'on peut remarquer que les ensembles (S1, S3) et (S2, S4) sont équivalents chacun à un transistor unique qui aurait la même tension de commande que S1 ou S2, mais dont le gain en courant serait égal au produit des gains en courant des deux transistors considérés. En désignant par R la résistance totale entre les émetteurs de S1 et S2 et en admettant que les coefficients α (gains en courant dans le montage en base commune) sont égaux à 1, l'admittance différentielle de transfert de cet étage est donnée très simplement par la relation :

$$\frac{i_2 - i_1}{v_2 - v_1} = \frac{2}{R}$$

Il y a lieu de remarquer que la résistance R est représentée par la somme de plusieurs éléments :

- un élément fixe : $\frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2}$, égal à la somme des résistances internes du montage.
- un élément commutable en fonction du gain et égal à la somme $R_3 + R_4$.
- un élément ajusté en usine et qui comporte la résistance R1 et les potentiomètres P1 et P2.

La valeur de P1 est réglée de façon à égaliser les résistances des deux branches symétriques en tenant compte que les résistances $1/S_1$ et $1/S_2$ sont variables en fonction des transistors utilisés.

La valeur de P2 est réglée de façon à caler exactement le zéro.

L'adjonction d'un circuit auxiliaire comprenant le transistor à courant constant S 12 permet de rendre la somme des courants I1 et I2 indépendante du potentiel commun des entrées. Etant donné, d'autre part, que les transistors S1 et S2 (du type silicium Planar) possèdent une très faible admittance de collecteur, il en résulte que les courants i_1 et i_2 sont sensiblement indépendants du mode commun des tensions d'entrée, d'où une excellente réjection de ce dernier.

Les courants de base de S1 et S2, bien qu'ayant des valeurs faibles (comprises entre 1 et 2 μA), nuiraient à la précision des mesures dans le cas d'utilisation d'une source à résistance interne non négligeable. Le plan J 137 représente le circuit utilisé pour obtenir la compensation de ces courants indépendamment de la température ambiante. Les résistances R7 et R8 ont été calculées de telle sorte que le coefficient de température intervenant dans l'expression de la différence de potentiel V_0 aux bornes des potentiomètres de réglage I1 et I2 soit égal au coefficient de température moyen influençant les courants d'entrée de S1 et S2.

Entre les deux entrées E1 et E2, des diodes sont disposées tête-bêche, de façon à protéger les jonctions émetteur-base des transistors d'entrée en cas de surcharge très importante.

.../...

Dans ce cas, on notera que l'impédance différentielle d'entrée tombe à une valeur très faible et, si la somme présente une faible résistance, un courant important peut circuler entre les entrées et amener la destruction des diodes de protection.

Le plan J 138 représente le schéma de principe de l'étage de sortie. Il comporte un amplificateur différentiel (transistors S5 et S6) suivi d'un double abaisseur d'impédance (S8, S10, et S9, S11). Pour une tension de sortie positive, les transistors S8 et S10 sont normalement conducteurs, alors que les transistors S9 et S11 sont bloqués. C'est l'inverse qui se produit dans le cas d'une sortie négative.

Le transistor S7, réalise très simplement le passage du mode différentiel (différence des courants d'entrée $i_1 - i_2$) au mode commun (tension de sortie V par rapport à la masse). En raison de ses propriétés, le circuit auquel il appartient est parfois appelé "poulie à courant".

Soient, en effet, i_5 et i_6 les variations de courant collecteur de S5 et S6 dues à l'application d'un courant différentiel d'entrée. Le courant i_5 développe aux bornes de R 14 et D3 une tension

$$v = (i_5 \times R 14) + V_D$$

D'où le courant émetteur de S6 (voisin du courant collecteur i_4)

$$i_4 = \frac{v - V_{EB}}{R_{IS}} \quad \# \quad i_5 = \frac{R 14}{R 15}$$

L'égalité $R 14 = R 15$ entraîne $i_4 = i_5$

Le courant de sortie de la "poulie à courants" attaquant l'abaisseur d'impédance est donc

$$i_3 = i_6 - i_4 = i_6 - i_5$$

Le passage du mode différentiel au mode commun est ainsi réalisé exactement et sans faire intervenir la valeur des tensions d'alimentation.

Le plan J 139 représente le schéma de principe de réglage du gain de l'étage de sortie. En raison de la valeur élevée du gain en tension de cet étage, on peut considérer que les points C et D sont équipotentiels, quelle que soit la tension de sortie V .

$$\begin{aligned} \text{D'où } V' &= P i_1 - P i_2 = P (i_1 - i_2) \\ \text{et } V' &= kV = k \times P \times (i_1 - i_2) = k \frac{2 P}{R} (v_1 - v_2) \end{aligned}$$

k étant un coefficient de proportionnalité compris entre 1 et 2,5 dépendant du réglage du potentiomètre P5.

Enfin, pour éviter que les variations de la tension de sortie ne provoquent de variation du potentiel commun des points C et D, ce dernier potentiel est stabilisé grâce au transistor S 13 qui réagit sur la tension d'alimentation du premier étage (plan M101).

.../...

5. EXTENSIONS

Dans le cas où la puissance de sortie de l'amplificateur A 1338 (± 10 V, 10 mA) est insuffisante, pour l'utilisation envisagée, il est possible de lui adjoindre en sortie un amplificateur de puissance A 1383.

Ce dernier amplificateur est réalisé dans le même boîtier que l'amplificateur différentiel A 1338. Il permet de disposer de diverses sorties, soit en courant, soit en tension :

- de 10 mA à 200 mA capable de 15 V
- à 10 V capable de 200 mA

Un support destiné à recevoir 6 amplificateurs A 1338 ou A 1383 a été réalisé sous la référence A 1382.

$0,2 \times 15 = 3W$

.../...

6. CARACTERISTIQUES

- Courant parasite d'entrée : compensé ($< 0,1 \mu\text{A}$ de 0 à 50°C)
- Gain :
 - Sélection de gamme par commutateur à 6 positions permettant d'obtenir, lorsque le repère porté par le bouton de commande du potentiomètre associé est en position calibrée (Cal), avec une précision de $\pm 1\%$, l'une des valeurs : 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000,
 - Réglage fin par déplacement du bouton du potentiomètre, permettant de multiplier la valeur de gain sélectionnée par un coefficient variable compris entre 1 (position "Cal") et 2,5 (autre position extrême)
- Bande passante
 - $> 50 \text{ kHz}$ à 3 dB
 - $> 20 \text{ kHz}$ à 0,3 dB
- Temps de réponse en signaux carrés : $< 25 \mu\text{s}$ à 1%, sans dépassement
- Impédance d'entrée différentielle :
 - pour $G = 1000$, $Z_e \geq 50 \text{ k}\Omega$ shunté par 1 nF
 - pour $G = 20$, $Z_e \geq 1 \text{ M}\Omega$ "
- Bruit : Tension ramenée à l'entrée pour une résistance de source au plus égale à 2000Ω :
 $< 5 \mu\text{V}$ eff. (bande passante 0 à 50 kHz)
- Réjection du potentiel commun :
 $> 80 \text{ dB}$ de 0 à 2000 Hz
- Tension maximale du potentiel commun : $\pm 10 \text{ V}$
- Dérive en tension (ramenée à l'entrée en position gain 1000) : $\pm 10 \mu\text{V}$ pour 24 H à température constante ;
 - $\leq 5 \mu\text{V}$ par $^\circ\text{C}$ de température ambiante ;
 - $\leq 50 \mu\text{V}$ pour $\pm 15\%$ de la tension secteur.
- Protection contre les surcharges
 - Temps de récupération : $50 \mu\text{s}$ pour une surcharge de 1 V.
 - Pour une surcharge plus importante, l'impédance d'entrée tombe à une valeur très faible (diodes de protection).
 - Courant maximal admissible : $\pm 100 \text{ mA}$
- Réglage du zéro par tournevis : Possibilité de décaler d'au moins 5 mV dans un sens ou dans l'autre (valeurs ramenées à l'entrée).
- Signal de sortie : $\pm 10 \text{ V}$ capable de 10 mA max.
- Impédance de sortie : $Z_s < 2 \Omega$
- Linéarité : 0,1 % par rapport à la meilleure droite
- Température d'utilisation : $0-50^\circ\text{C}$
- Alimentation : 115/220 V $\pm 15\%$, 50 à 400 Hz
- Encombrement : Hauteur 177 mm (4 U). Largeur 60 mm. Profondeur 210 mm
- Poids : 1,800 kg

.../...

7. UTILISATION

- Raccorder la prise d'entrée à la source :

- 1- E1
- 2- E2
- 3- Masse

et les bornes de sortie au circuit d'utilisation

- Après avoir vérifié que le répartiteur secteur correspond à la tension du réseau (± 15), raccorder le cordon secteur et basculer l'interrupteur secteur sur "M". Il n'existe pas de voyant témoin de fonctionnement; seul le fond de l'appareil de mesure s'éclaire.
- Avant toute mesure, s'assurer que les réglages suivants ont été correctement effectués:

7.1 Réglage du zéro en tension :

Les entrées E1 et E2 étant réunies à la masse (bornes 1, 2 et 3 réunies ensemble sur la prise d'entrée), agir sur le potentiomètre "zéro" de façon à annuler la tension de sortie.

7.2 Réglage de la compensation I1 :

Réunir E2 à la masse (bornes 2 et 3). * L'entrée E1 n'étant pas connectée, agir sur le potentiomètre I1 de façon à annuler la tension de sortie.

7.3 Réglage de la compensation I2 :

Réunir E1 à la masse (bornes 1 et 3). L'entrée E2 n'étant pas connectée, agir sur le potentiomètre I2 de façon à annuler la tension de sortie.

Choisir la valeur du gain en fonction de la valeur maximale de la tension d'entrée

$v_1 - v_2$ max	Gain
500 mV	20
200 "	50
100 "	100
50 "	200
20 "	500
10 "	1000

Le gain possède la valeur nominale indiquée lorsque le bouton de réglage est disposé à fond et à gauche (index face au repère "Cal").

Le gain est multiplié par 2,5 par rapport à la valeur nominale lorsque le bouton de réglage fin est disposé à fond et à droite.

* Les réglages n'étant pas indépendants, il y a lieu de respecter l'ordre indiqué.

.../...

8. LIMITATIONS D'EMPLOI

8.1 Commutations de gammes en cours de mesure :

Dans le cas où le gain doit être commuté en cours de mesure, il y a lieu de tenir compte du décalage de zéro qui se produit d'une gamme à l'autre. (Ce décalage est toujours inférieur à 0,1 V à la sortie).

8.2 Erreur due à la dissymétrie des résistances de source :

Si la source possède un point à la masse, ou s'il existe un point de la source auquel est appliqué le potentiel commun, il peut se produire une erreur ayant pour origine la dissymétrie des résistances de source (plan J 140). En effet, l'application d'une tension de mode commun V_c provoque une tension différentielle d'erreur :

$$V_c \frac{r_1 - r_2}{R_p}$$

A titre d'exemple, si l'on suppose que :

$$V_c = 5V$$

$$R_p = 1,5 \text{ M}\Omega \quad \text{avec } r_1 - r_2 = 150 \Omega$$

la tension d'erreur a pour valeur :

$$5 \times \frac{150}{1,5 \cdot 10^6} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

soit, en valeur relative, une erreur de 10 % pour une tension d'entrée de 5mV.

8.3 Limitation de la résistance de source :

Le courant différentiel d'entrée imparfaitement compensé conduit à une limitation de la résistance de source. Si la précision souhaitée est de 1%, la tension d'entrée $v_1 - v_2$, i_{12} la valeur maximale du courant différentiel d'entrée; la résistance maximale de source admissible sera :

$$r = \frac{v_1 - v_2}{i_{12}} \times \frac{1}{100}$$

Si l'on suppose, par exemple, que :

$$v_1 - v_2 = 5 \text{ mV}$$

$$i_{12} = 0,1 \mu\text{A}$$

$$\text{on trouve que } r \leq 500 \Omega$$

On notera, toutefois, que les résistances de source peuvent être notablement plus élevées si la température ambiante varie peu (i_{12} plus faible que 0,1 μA).

J. LAFAY

PIECES JOINTES

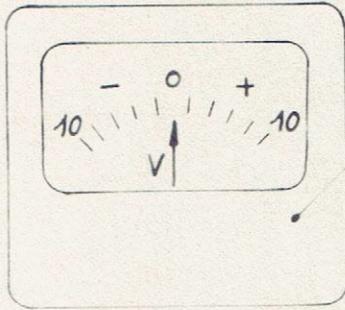
ROCHAR ELECTRONIQUE se réserve le droit de modifier sans préavis les caractéristiques, performances, dimensions et présentation du matériel objet de la présente notice.

Des brevets ROCHAR ELECTRONIQUE, déposés en France et à l'étranger sont susceptibles de protéger en tout ou partie les équipements cités dans la présente notice.

Face Avant

Entrées de fixation: 167mm

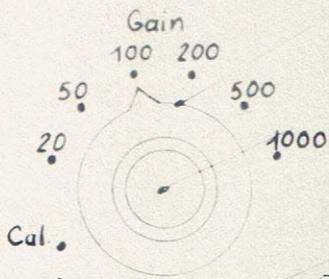
AMPLIFICATEUR A1338



Appareil de mesure de la tension de sortie

Contacteur (réglage du gain par bond)

Potentiomètre (réglage fin du gain)



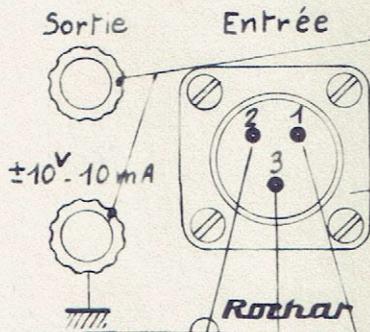
Interrupteur secteur

Réglage du zéro en tension



Réglage de la compensation des courants d'entrée

Bornes de sortie

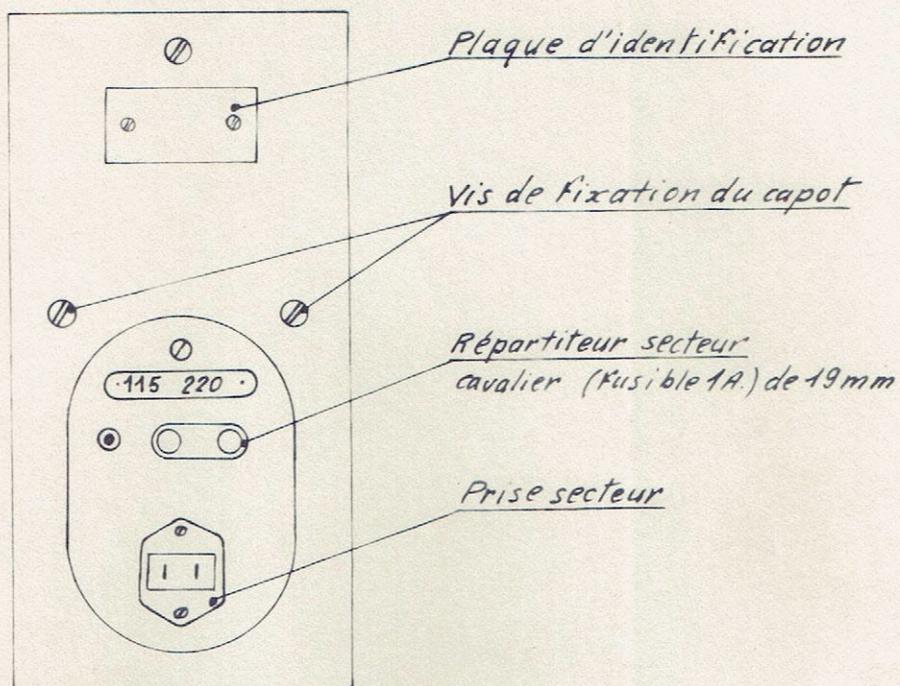


Prise d'entrée

E2
E1
Masse électrique et mécanique

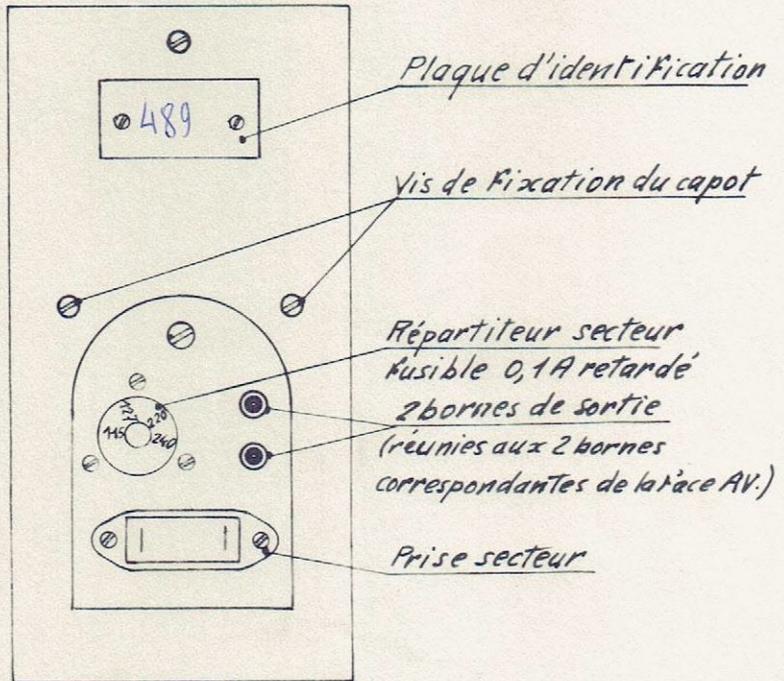
Face Arrière

(appareils n^{os} 001 à 111)



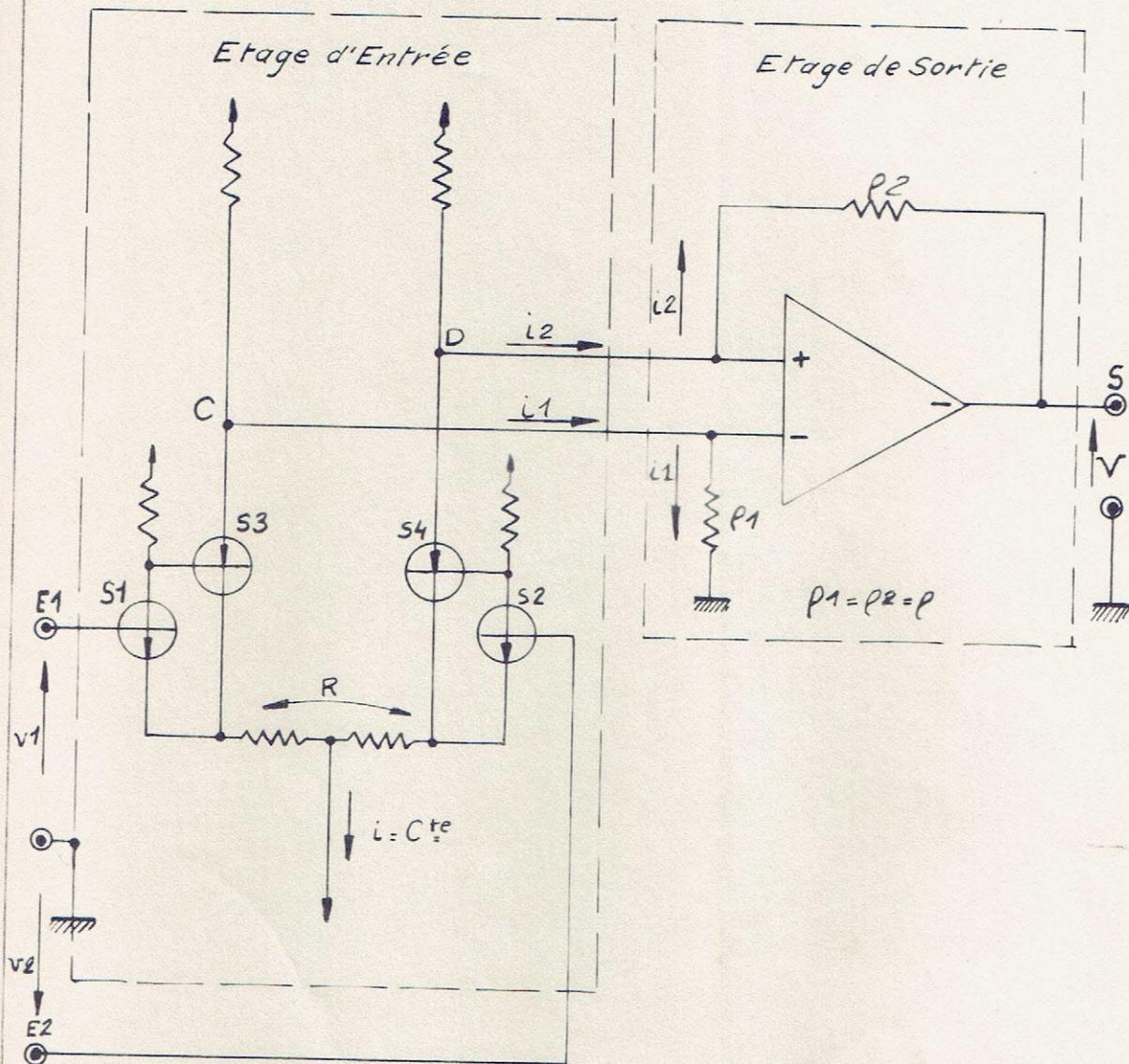
Face Arrière

(à partir de l'appareil n° 112)

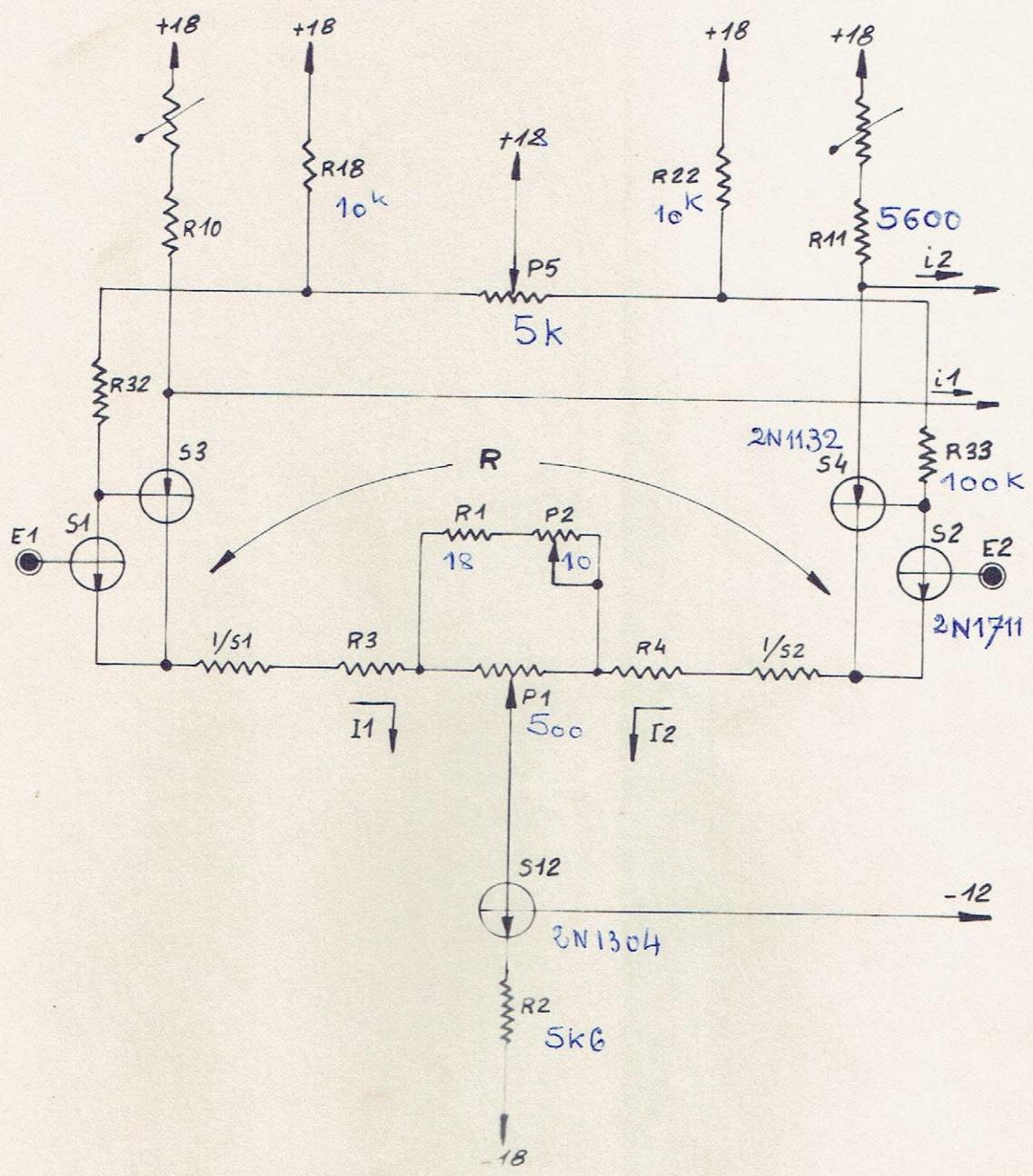


AMPLIFICATEUR A.1399

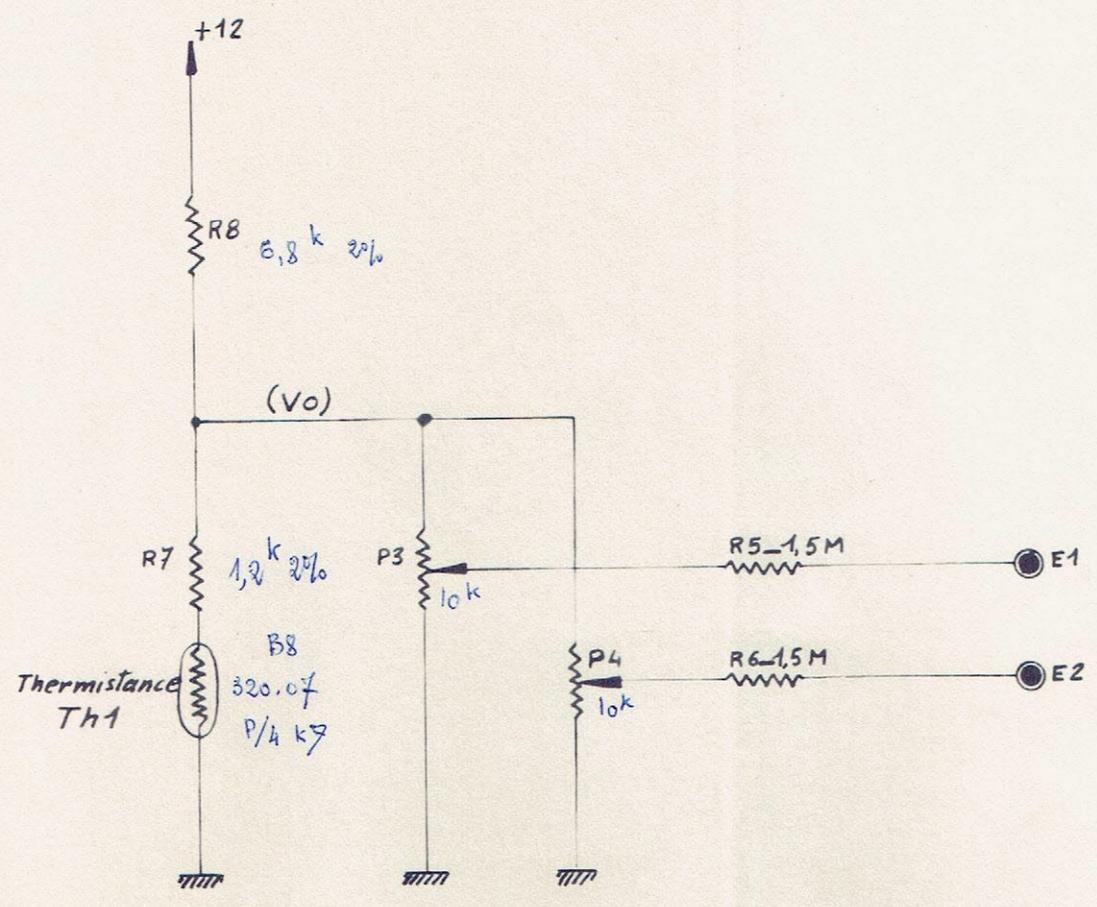
Schéma général



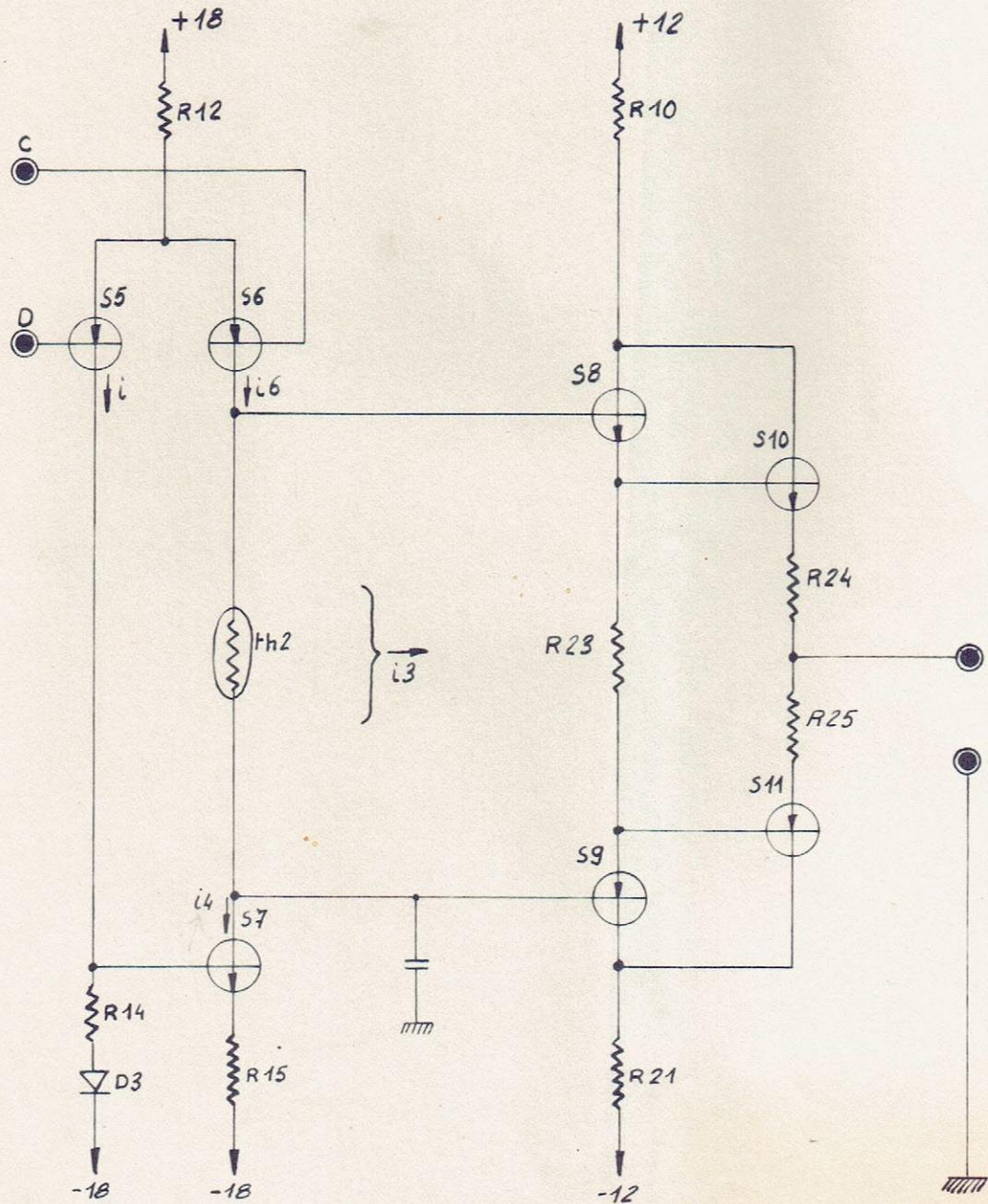
Etage d'entrée



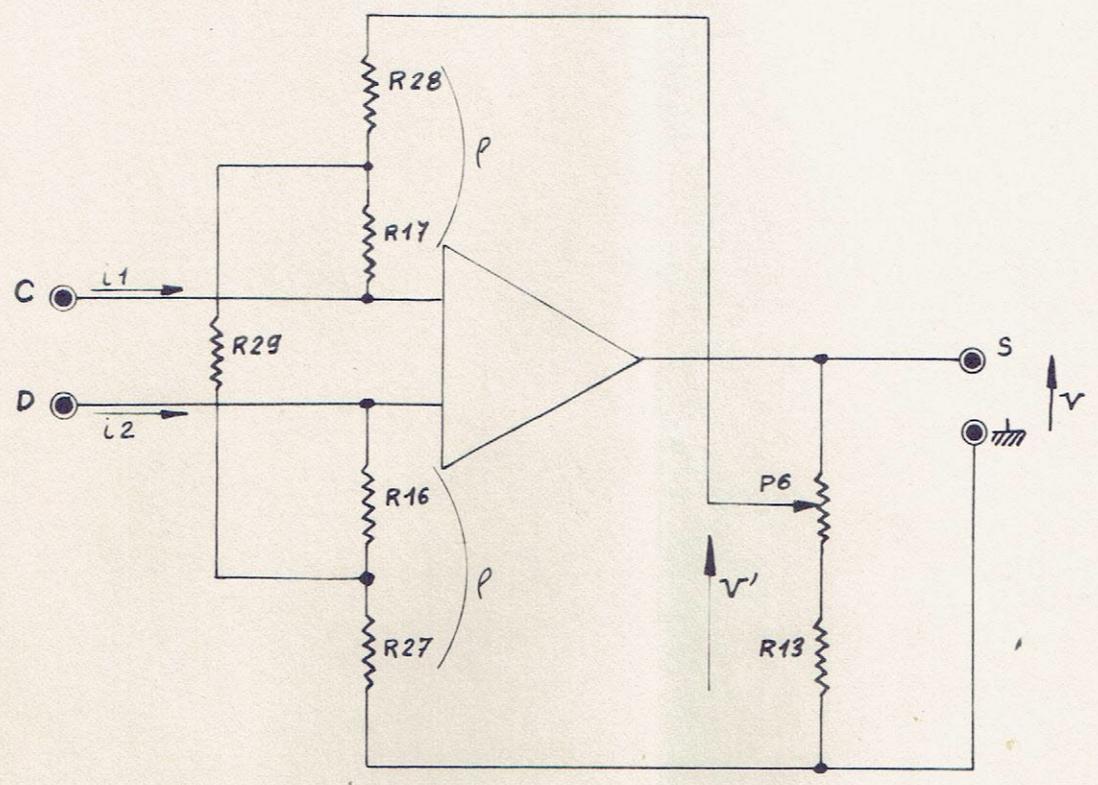
Compensation des courants d'entrée



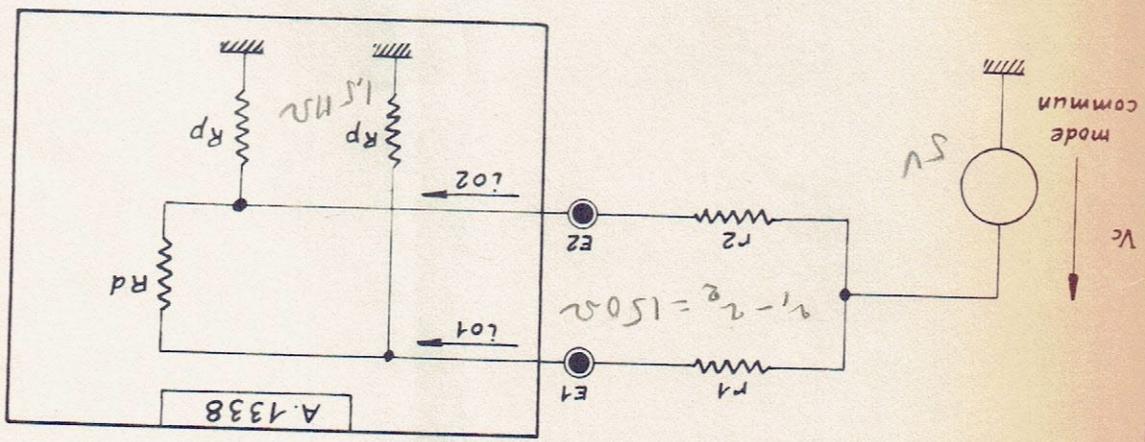
Etage de Sortie



Réglage du gain

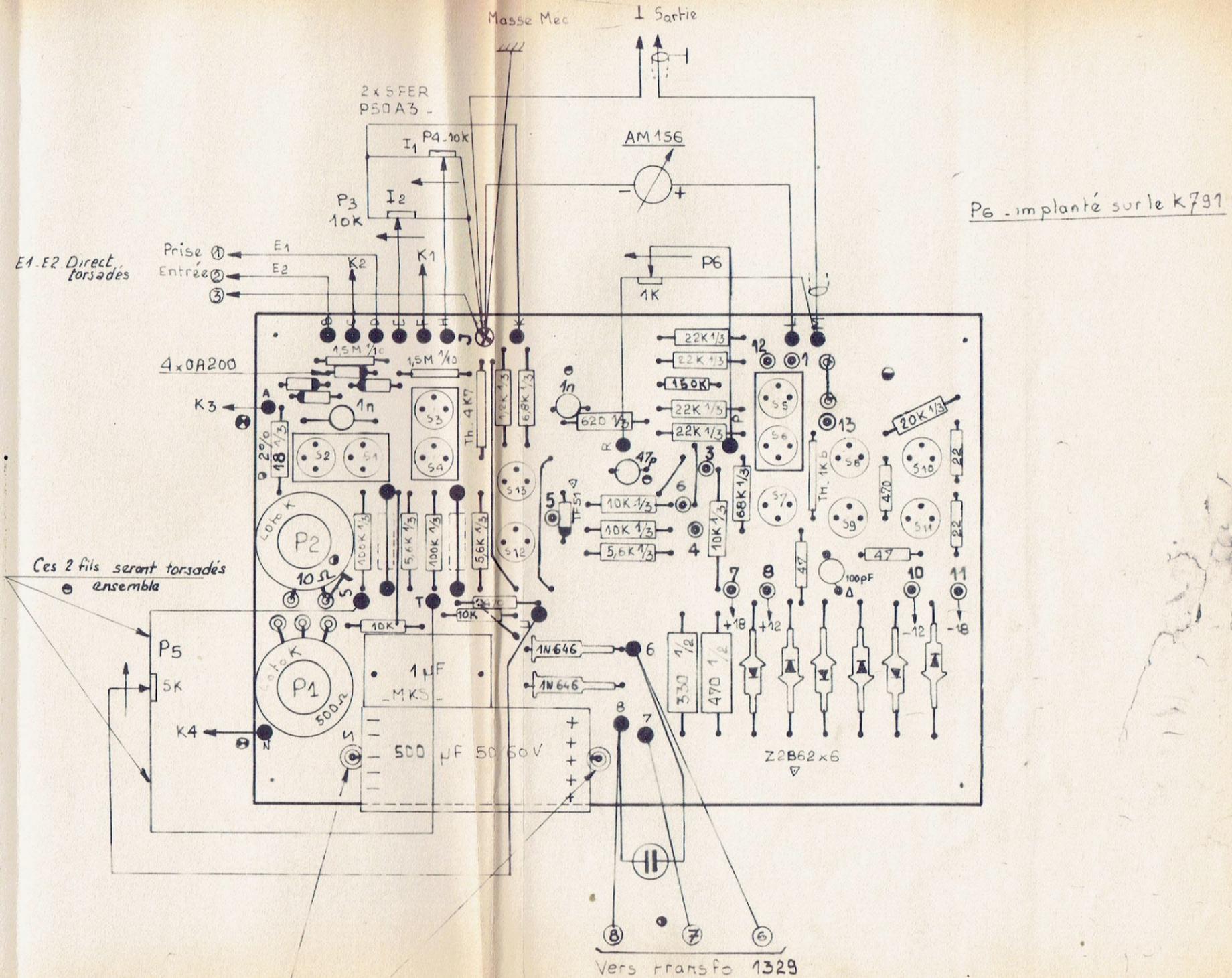


$$I_{\text{courant de repos}} = \frac{5 \times 150}{1,5 \text{ M}\Omega} = 0,5 \text{ mA}$$



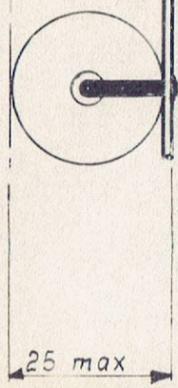
Exemple d'utilisation





P6 implanté sur le K791

Ces 2 fils seront torsadés ensemble



- Cosses RT2 UMD (22)
- ⊗ Plot DM15 (1)
- ⊙ Points de test AT1 (13)
- ⊙ Œillets 1735 - (17)

Transistor: S1-S2. 2N1711 avec égalisateur B12836
 S3-S4. 2N1132 " " " " " "
 S5-S6. NS662 " " " " " "
 S7. 2N1711 " " " " " "
 ● S10-S8-S12-S13 2N1304
 ● S9-SM. 2N1305

Voir B.13219 pour disposition et tri -
 monter avec B.9224

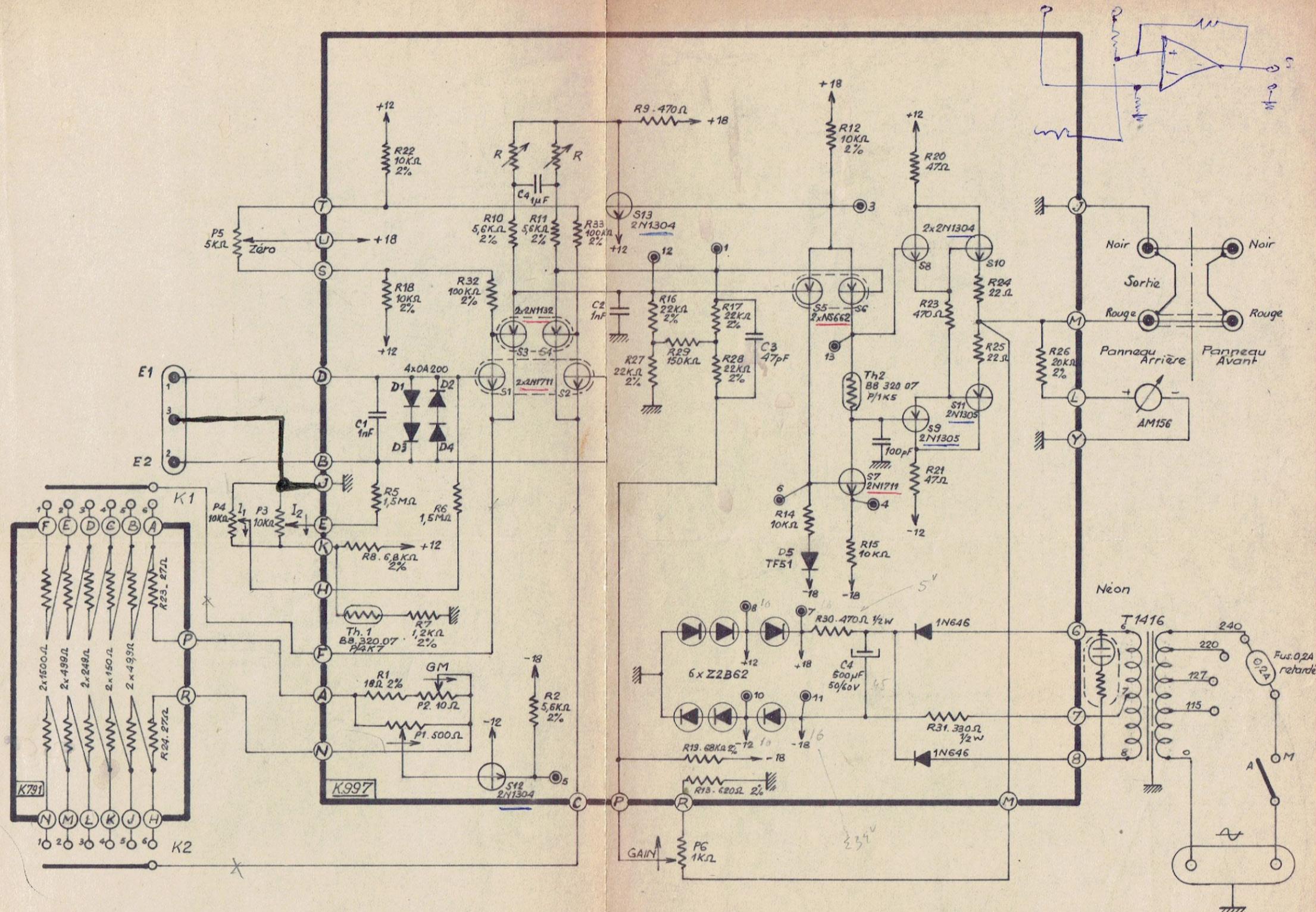
2 Œillets 3639

Résistance: Beyschlag
 — Adéterminer aux essais

Reproduction et utilisation sans autorisation FORMELLEMENT INTERDITES

Echelle	Matière	Traitement	Protection	Dest:
1/1	16-9-64 LJP			A conserver. A retourner A n'utiliser que pour Cde du
Modifications.	6-5-64 LJP	Wky		Rochar <i>electronique</i> CABLAGE K790 - K915 997 Ex.D D1 Tech. Date 9-7-63 A.1338B Ex.D D1 Tech. Date 9-7-63 A.1338 C 4016
	6-2-64 AR	Wky		
	8-1-64 AR			
	25-10-63	DE		
	18-10-63	£		
Repère	Date	Ex.D	Tech.	à partir N° inclus

∇ AR 19-1-65
 Δ LP 13-6-64
 ● AP 12-5-62



●₁ Points de test.
 R: Résistance à ajuster au réglage

Ze pour 6
 50kΩ 1000
 700kΩ 50
Zs = 20
 A 1338

