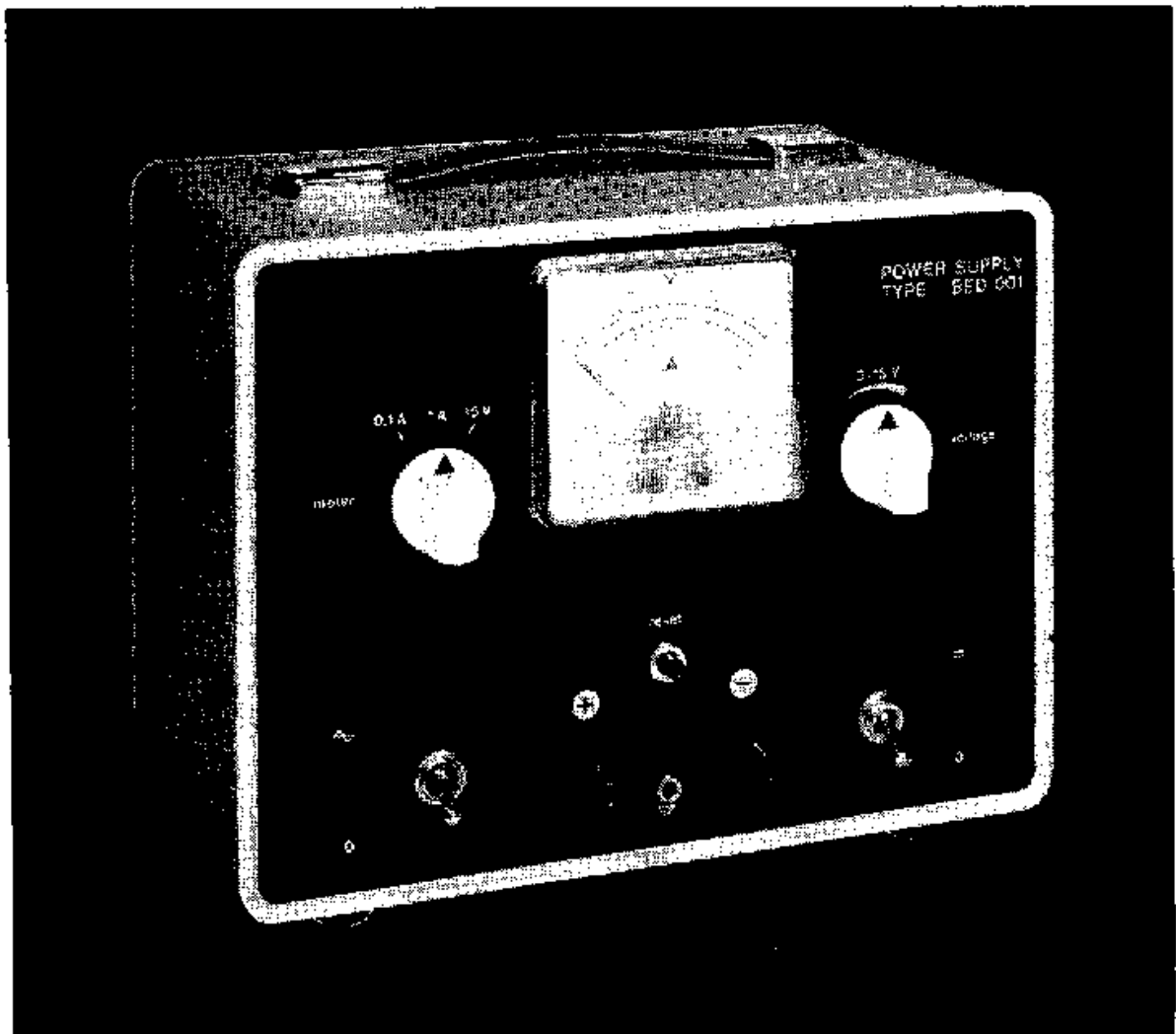


**ENSEMBLE  
DE PIECES DETACHEES POUR  
ALIMENTATION BASSE TENSION  
type BED 001**



## ***introduction***

La gamme de tension stabilisée de l'alimentation BED 001 s'étend de 0,5 à 15 V en réglage progressif.

Les 2 bornes de sortie sont isolées de la masse et l'intensité de courant disponible atteint 1 A.

A l'arrière de l'appareil on peut trouver une tension non stabilisée positive d'environ 24 volts par rapport à la borne + 15 V stabilisée. La résistance de source est de l'ordre de 22  $\Omega$ .

Cette source secondaire de tension utilisable par exemple pour des polarisations, peut débiter un courant atteignant 300 mA.

Un appareil de mesure commandé par un combineur à 3 positions permet de connaître la tension et le débit de la source de tension stabilisée.

Les trois positions du combineur correspondent aux échelles suivantes :

deux échelles de courant : 0 — 100 mA

0 — 1 A

une échelle de tension : 0 — 15 V

La source de tension stabilisée est pourvue d'une protection électronique en cas de court-circuit ou de surcharge.

### *Applications*

Alimentation des montages à transistors.

Alimentation de postes à transistors.

En combinaison avec une alimentation à haute tension, alimentation de postes portatifs à tubes.

Alimentation de petits moteurs à courant continu.

## chapitre 1

### ***caractéristiques et performances***

## *Sources de tensions de sortie — intensités*

— L'appareil délivre une tension continue variable d'une façon progressive de 0,5 à 15 V. Cette source est stabilisée et peut débiter un courant de 1 A.

Les deux bornes de sortie sont isolées de la masse.

— Une tension non réglable de 24 V, variable avec la charge, est disponible à l'arrière de l'appareil.

Cette tension pouvant débiter un courant de 0,3 A peut être utilisée comme tension de polarisation.

## *Tension de ronflement*

La tension résiduelle de ronflement est inférieure à 3 mV lorsque la source de tension stabilisée débite 1 A sous 15 Volts.

## *Impédance de sortie*

L'impédance statique de l'alimentation est inférieure à 0,3  $\Omega$ . L'impédance dynamique à 1000 Hz est inférieure à 0,15  $\Omega$ .

On appelle impédance dynamique le rapport de la chute de tension interne à une variation de courant pour la fréquence considérée : 1000 Hz dans ce cas.

## *Protection électronique*

En cas de court-circuit ou de surcharge un circuit bloque les transistors de sortie. Le déclenchement de ce circuit est ajustable par un potentiomètre intérieur de 0,2 à 2 A. Le réenclenchement se fait de l'extérieur à l'aide d'un bouton poussoir repéré « RESET », après avoir supprimé la cause du déclenchement (court-circuit ou surcharge).

## *Lectures*

L'alimentation basse tension BED 001 est pourvue d'un appareil de mesure pouvant être commuté soit en ampèremètre avec comme gamme de lecture 0 à 0,1 A et 0 à 1 A, soit en voltmètre indiquant 15 V à fin d'échelle.

---

## **DESCRIPTION DES CIRCUITS**

---

L'alimentation BED 001 se compose d'une source de tension non régulée, d'une tension de référence, d'un amplificateur de puissance et d'un amplificateur d'erreur Elle comprend également un circuit de protection électronique sensible à la valeur instantanée du courant.

L'alimentation délivre une tension connue régulée variable de 0,5 V à 15 V et est capable de fournir un courant de 1 A. Une tension de polarisation non régulée positive par rapport à la borne positive de l'alimentation principale est disponible à l'arrière du coffret.

a) **La tension non régulée principale** est obtenue à l'aide d'un transformateur, de deux diodes OA 31 et d'un condensateur électrolytique de 2 800  $\mu\text{F}$ . L'enroulement secondaire possède un point milieu, ce qui permet un redressement double alternance à l'aide de deux diodes seulement.

b) **La tension de référence** : est obtenue à l'aide d'une diode Zener, à partir d'une cellule de redressement et de filtrage, séparée de l'alimentation principale, et de polarité opposée. Cette même cellule de redressement et de filtrage fournit la tension de polarisation disponible à l'arrière du coffret.

c) **L'amplificateur de puissance** : est constitué par deux chaînes AC 128 - OC 26 en parallèle. Les résistances R 21 à R 24 assurent l'égalisation des courants dans ces deux branches.

d) **L'amplificateur d'erreur** : constitué par un transistor AC 128 monté en émetteur commun, réagit sur l'amplificateur de puissance. Une fraction de la différence entre la tension souhaitée et la tension réelle de sortie lui est appliquée.

e) **Le circuit de protection** : est constitué d'une bascule bistable. Dès que le courant maximum a été dépassé, même durant un très bref instant, la tension de sortie est annulée.

f) **Indication de tension et de courant** sur l'appareil de mesure incorporé.

---

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

---

La variation de la tension de sortie  $V_s$  (de 0,5 à 15 V) est obtenue en modifiant la polarisation des bases des transistors Tr 3 et 4 attaquant l'étage de puissance (transistors Tr 5 et 6 - type OC 26).

Cette tension de polarisation dépend de l'état de conduction du transistor Tr 7. C'est donc le circuit de contrôle de Tr 7 qui constitue l'organe de commande de la tension de sortie  $V_s$ .

D'autre part, on dispose d'une tension de référence fixe  $V_{ref}$  (prélevée aux bornes de la diode Zener SP 1) qui servira de source d'opposition dans la polarisation de la base de Tr 7 à partir de la tension de sortie  $V_s$ .

On pourra écrire pratiquement 
$$\frac{V_s}{V_{ref}} = \frac{R_{32}}{R_{18}}$$
 à la tension  $V_{be}$  près

ou encore 
$$V_s = \frac{V_{ref}}{R_{18}} \times R_{32}$$

et pour  $R_{32} = 2,5 \text{ k}\Omega$   $V_s = 15 \text{ V}$   
pour  $R_{32} = 0 \text{ }\Omega$   $V_s = 0 \text{ V}$

La tension de sortie  $V_s$  est ainsi asservie à la résistance variable  $R_{32}$  (commande accessible sur la face avant de l'appareil) et le circuit de Tr 7 peut être considéré comme ampli d'erreur.

A chaque valeur de  $R_{32}$  correspondra donc une valeur de  $V_s$ . Si cette tension de sortie venait à baisser sous l'effet de la charge, l'ampli d'erreur réagirait sur l'ampli de puissance de façon à maintenir la relation précitée.

Le dispositif de mesure qui permet le contrôle de la tension (0,5 à 15 V) et du courant (avec deux sensibilités 0,1 A et 1 A) est inséré entre les émetteurs des transistors Tr 5 et Tr 6, et la sortie où est connectée une des extrémités de  $R_{32}$ .

De ce fait, les chutes de tension qui se produisent dans les shunts de mesure R 26 et R 25 sont compensées par le gain en boucle de l'amplificateur d'erreur. Par contre, la lecture du courant est toujours entachée d'une certaine erreur, puisque le courant traversant  $R_{32}$  et  $R_{18}$  (6 à 8 mA) est mesuré en même temps que le courant de sortie. Quant au circuit de protection, il est constitué par une bascule bistable comportant les transistors Tr 1 et Tr 2.

En fonctionnement normal, Tr 1 est conducteur et Tr 2 est bloqué. Dès qu'un courant supérieur à un certain seuil (niveau fixé par R 9) est fourni à la charge extérieure, il provoque aux bornes de R 2 une tension, qui bloque Tr 1.

Ceci entraîne la conduction de Tr 2.

Etant donné que la tension émetteur collecteur de ce transistor Tr 2 reste inférieure à 0,6 V à l'état saturé, la tension de collecteur de Tr 2 devient plus positive que la borne positive de l'alimentation. La diode D 5 conduit alors et le collecteur de Tr 7 et les bases des transistors Tr 3 et Tr 4 sont à un potentiel nul ou même positif par rapport à leur émetteur respectif. L'amplificateur de puissance est donc bloqué et de ce fait la tension de sortie annulée.

Ainsi l'alimentation et l'utilisation sont protégées en même temps.

C'est pour obtenir une tension nulle à la sortie avec certitude que l'émetteur de Tr 2 a été ramené à un diviseur R 13 - R 14. L'alimentation reste dans la même situation jusqu'à ce que la bascule bistable soit ramenée à son état primitif. Ceci est réalisé en supprimant tout d'abord la surcharge extérieure et en établissant ensuite le contact S 3 (bouton « reset » de la face avant) durant un instant.

Le contact S3 charge la capacité C 3, ce qui se traduit par une impulsion positive bloquante sur la base de Tr 2 provoquant le rebasculé de l'ensemble Tr 1 - Tr 2.

La résistance R 3 décharge la capacité C 3 assez lentement pour éviter la répétition rapide de réenclenchements volontaires sur court-circuit. Il sera donc nécessaire d'attendre quelques secondes entre deux réenclenchements successifs.

D'autre part, aucun retard n'est incorporé dans la bascule. Par exemple la charge d'une capacité importante connectée brusquement à la sortie peut provoquer le basculement du dispositif de protection puisque au premier instant la capacité

se comporte comme un court-circuit. Si on veut poursuivre la charge du condensateur, il suffira de pousser sur le bouton « reset » sans avoir déconnecté la capacité.

Si l'on maintient le bouton « reset » enfoncé et que l'on court-circuite la sortie, le temps effectif de débit de l'alimentation est de toute façon limité à 120 ms (temps de charge de C 3).

Une tension de polarisation est disponible à l'arrière du coffret ; celle-ci est obtenue à partir de la même cellule de redressement et de filtrage que celle nécessaire pour alimenter la diode Zener qui fournit la tension de référence. Cette tension n'est pas stabilisée et à peine filtrée. La résistance R 34 sert à limiter le courant en cas de surcharge pendant la fusion du fusible de protection.

Les capacités C 9 et C 10 servent à diminuer l'impédance de sortie aux fréquences élevées lorsque le gain de l'amplificateur d'erreur baisse.



## chapitre 2

### ***description des composants de la boîte de construction***

Les éléments de la boîte de construction se répartissent en deux groupes,

— pièces mécaniques

— pièces électriques.

La nomenclature qui suit est accompagnée de remarques facilitant le repérage de chaque pièce. Une photo jointe aux plans montre l'aspect de chaque pièce.

---

## REMARQUES

---

1. **Vis** : les vis portent le numéro de code V.X. Le premier chiffre derrière la lettre indique le diamètre de la vis, le second chiffre indique la longueur de la vis en mm, tête non comprise.

*Exemple* : une vis de 3 mm de diamètre et de 6 mm de long porte le numéro de code : V 3 × 6.

2. **Écrous** : les écrous portent le numéro de code E. Le chiffre indique le diamètre de la vis sur laquelle il y a lieu de visser l'écrou.

*Exemple* : un écrou pour vis de 3 mm porte le numéro de code : E 3.

3. **Rondelles Grower** : les rondelles Grower portent le numéro de code G. Le chiffre indique le diamètre intérieur de la rondelle.

*Exemple* : une rondelle Grower de 3 mm de diamètre intérieur porte le numéro de code G 3.

4. **Rondelles plates** : les rondelles plates portent le numéro de code R. Le premier chiffre indique le diamètre intérieur de la rondelle, le second chiffre son diamètre extérieur, le troisième son épaisseur.

*Exemple* : R 3 × 6 × 0,5 est une rondelle de diamètre intérieur 3 mm, de diamètre extérieur 6 mm et d'épaisseur 0,5 mm.

5. **Entretoises** : les entretoises portent le numéro de code B.X.X. ; les 3 chiffres indiquent respectivement le diamètre intérieur, le diamètre extérieur et la longueur de l'entretoise.

*Exemple* : une entretoise de 3 mm de diamètre intérieur, de 5 mm de diamètre extérieur et de 5 mm de longueur porte le numéro de code B 3 × 5 × 5.

PIECES MECANIQUES	Identification Photo	Nombre	Numéro de commande
← Virole	1	1	DZ 406 19
— Couvercle AR	1	1	DZ 440 74
— Couvercle AV	1	1	DZ 492 74
— Contre plaque anodisée	1	1	DZ 273 25
↳ Châssis	1	1	DZ 492 73
↳ Radiateurs	1	2	DZ 146 49
↳ Radiateurs	1	2	DZ 146 50
— Colliers	3	2	DZ 492 72
↳ Pieds	2	4	DZ 861 98
↳ Amortisseurs	2	4	DZ 862 25
Poignée DY 268 97 composée de			
↳ lame ressort	1	1	DY 269 32
↳ Gaine plastique	1	1	DY 269 36
↳ Fixations	1	2	DY 269 33
↳ Patins chromés	1	2	DY 269 35
↳ Boutons flèches	2	2	DX 546 92
↳ Ressort	2	1	DZ 647 55
↳ Passe-fils	∅ int. 5,5 mm	2	08 008 74
↳ Passe-fils	∅ int. 7 mm	1	08 008 76
↳ Pontet		1	B 205 AD/1×5×10
↳ Ficelle		0,75 m	K 147 JB/1 A
↳ Ressorts à souder		4	OD 46 104
↳ Ressorts à souder		2	OD 46 105
↳ Rondelles	R 3 × 6 × 0,5	2	B 050 AE/3
↳ Rondelles	R 3 × 7 × 0,5	12	B 050 CE/3
↳ Rondelles en carton	R 3 × 7 × 0,5	12	B 050 CH/3
↳ Rondelles Grower	G 3	18	B 051 AF/3
↳ Rondelles Grower	G 4	12	B 051 AF/4
↳ Rondelles Grower	G 6	1	B 051 AF/6
↳ Entretoises	ET 3 × 5 × 5	4	B 001 AE/3×5×5
↳ Entretoises	ET 3 × 5 × 10	10	B 001 AE/3×5×10
↳ Entretoises	ET 4 × 6 × 10	4	B 001 AE/4×6×10
↳ Cosses à souder ∅ int. 3	CS 3	1	B 201 AF/3
↳ Cosses à souder ∅ int. 4	CS 4	6	B 201 AF/4
↳ Rondelles	2	2	DY 390 81
↳ Ecrous de 3 mm	E 3	25	B 105 BE/3
↳ Ecrous de 4 mm	E 4	20	B 105 BE/4
↳ Ecou pour potentiomètre	E 10	1	B 1 125 36
↳ Vis	V 3 × 4	2	B 054 EE/3 × 4
↳ Vis	V 3 × 6	3	B 054 EE/3 × 6
↳ Vis	V 3 × 8	8	B 054 EE/3 × 8
↳ Vis	V 3 × 10	4	B 054 EE/3 × 10
↳ Vis	V 3 × 12	4	B 054 EE/3 × 12
↳ Vis	V 3 × 20	4	B 054 EE/3 × 20
↳ Vis	V 4 × 6	4	B 054 EE/4 × 6

PIECES MECANIQUES	Identification Photo	Nombre	Numéro de commande
- Vis	V 4 × 10	4	B 054 EE/4 × 10
- Vis nylon	VN 3 × 20	6	B 054 EL/3 × 20
- Vis nylon	VN 4 × 30	4	B 054 EL/4 × 30
- Vis à tête fraisée	VF 4 × 15	2	B 104 AF/4 × 15

### PIECES ELECTRIQUES

- Transformateur d'alimentation	2	1	DY 71 4 37
- Combinateur	2	1	DY 64 2 11
- Interrupteur	2	1	DY 64 0 31
- Interrupteur	2	1	DY 64 0 35
- Interrupteur poussoir	2	1	V 357 804
- Cordon secteur	2	1	DY 741 66
- Fil monobrin		0,75 m	R 780 KA/02
- Fil multibrin de faible section		4 × 0,75 m	DY 917 49
- Fil multibrin de grosse section		4 × 1 m	R 783 KA/03
- Fusible de 250 mA		2	08 141 58
- Soudure		34 m	
- Douille nue	2	1	DY 706 92
- Douille noire	2	1	DY 859 96/A
- Borne noire	2	1	DY 508 06
- Borne rouge	2	1	DY 508 07
Plaquettes :			
- à 6 cosses relais	3	1	DY 505 43
- à 8 cosses relais	3	2	DY 506 09
- Gaine silicone noire		0,19 m	K 347 LB/09x05 A
- Gaine silicone rouge		0,25 m	K 347 LB/09x05 C
- Gaine silicone jaune		0,25 m	K 347 LB/09x05 E
- Porte-fusible	3	2	DY 600 73
- Plaquette isolante	3	2	DY 320 70
- Distributeur de tension	3	1	DY 620 31
- Support pour distributeur	3	1	DY 620 32
- Circuit imprimé	2	1	DZ 221 71
- Appareil de mesure	2	1	DY 841 05
- Refroidisseurs	2	6	56 200
- Néon		1	GL 8

L'identification des résistances et des condensateurs pourra se faire grâce à la photo 3.

## Résistances

Numérotation	Valeur	Dissipation	Tolérance	Numéro de commande	Identification
R <sub>1</sub>	150 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/150 K	brun-vert-jaune-or
R <sub>2</sub>	0,56 Ω	2 W	10 %	E 104 AA/AE 56	corps vert marqué 0,56Ω
R <sub>3</sub>	33 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/33 K	orange-orange-orange-or
R <sub>4</sub>	1 k 8	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 K 8	brun-gris-rouge-or
R <sub>5</sub>	6 k 8	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/6 K 8	bleu-gris-rouge-or
R <sub>6</sub>	22 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/22 K	rouge-rouge-orange-or
R <sub>7</sub>	1 k 5	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 K 5	brun-vert-rouge-or
R <sub>8</sub>	220 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/220 E	rouge-rouge-brun-or
R <sub>10</sub>	12 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/12 K	brun-rouge-orange-or
R <sub>11</sub>	560 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/560E	vert-bleu-brun-or
R <sub>12</sub>	680 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/680E	bleu-gris-brun-or
R <sub>13</sub>	120 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/120E	brun-rouge-brun-or
R <sub>14</sub>	150 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/150E	brun-vert-brun-or
R <sub>15</sub>	330 Ω	1 W	5 %	B 8 305 06 B/330E	orange-orange-brun-or
R <sub>16</sub>	470 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/470E	jaune-violet-brun-or
R <sub>17</sub>	390 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/390E	orange-blanc-brun-or
R <sub>18</sub>	1 k 1	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 K 1	brun-brun-rouge-or
R <sub>19</sub>	1 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 K	brun-noir-rouge-or
R <sub>20</sub>	1 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 K	brun-noir-rouge-or
R <sub>21</sub>	0,1Ω	2 W	10 %	E 104 AA/AE 1	corps vert marqué 0,1Ω
R <sub>22</sub>	68 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/68E	bleu-gris-noir-or
R <sub>23</sub>	68 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/68E	bleu-gris-noir-or
R <sub>24</sub>	0,1Ω	2 W	10 %	E 104 AA/AE 1	corps vert marqué 0,1 Ω
R <sub>25</sub>	2,7Ω	2 W	10 %	E 104 AA/A2E 7	corps vert marqué 2,7 Ω
R <sub>26</sub>	0,27Ω	2 W	10 %	E 104 AA/AE 27	corps vert marqué 0,27 Ω
R <sub>27</sub>	330 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/330E	orange-orange-brun-or
R <sub>30</sub>	330 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/330E	orange-orange-brun-or
R <sub>31</sub>	15 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/15 K	brun-vert-orange-or
R <sub>33</sub>	820 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/820E	gris-rouge-brun-or
R <sub>34</sub>	22 Ω	1,5 W	5 %	B 8 305 07 B/22E	rouge-rouge-noir-or

S'assurer que le distributeur de tension se trouve bien sur la valeur correspondant à la tension du secteur.

Placer le commutateur de l'appareil de mesure sur l'échelle 15 V. Raccorder l'appareil au secteur et s'assurer que la manœuvre du potentiomètre R 32 modifie bien la tension délivrée par l'alimentation.

Amener R 9 à fond dans le sens horlogique.

Placer les deux potentiomètres ajustables R 28 et R 29 à fond dans le sens horlogique, le réglage se faisant de l'intérieur du châssis.

Ramener la tension à 0 V.

**Placer le commutateur de mesure sur 1 A.**

Raccorder aux bornes de l'alimentation une résistance ayant au maximum 10  $\Omega$  (10 W) en série avec un ampèremètre.

Régler la tension de manière à faire passer un courant de 1 A dans la résistance de charge.

Régler le potentiomètre ajustable R 28 de façon à ce que les deux appareils de mesure donnent la même indication.

Augmenter la tension de manière à consommer un courant de 1,2 A et régler le potentiomètre R 9 pour obtenir le déclenchement. (Pour une tension réseau nominale : 220 V ou 110 V)

Ramener la tension à 0 V.

**Placer le commutateur de mesure sur 0,1 A.**

Raccorder aux bornes de l'alimentation une résistance ayant au maximum 150  $\Omega$  (1,5 W), en série avec un milliampèremètre.

Régler la tension de manière à faire passer un courant de 100 mA dans la résistance de charge.

Régler le potentiomètre R 29 de façon à ce que ces deux appareils de mesure donnent la même indication.

**SAMENGESTELDE ONDERDELEN  
VOOR LAGE SPANNING VOEDING  
type BED 001**

***inleiding***



De gestabiliseerde spanning van de voeding BED 001 is continu regelbaar van 0,5 tot 15 volt.

De twee uitgangsklemmen zijn van de massa geïsoleerd en de beschikbare stroomsterkte is max. 1 A.

Aan de achterzijde van het toestel kan een positieve ongestabiliseerde spanning van ongeveer 24 V t.o.v. de klem + 15 V gestabiliseerd worden afgenomen : deze bron bezit een inwendige weerstand van ongeveer 22  $\Omega$ .

Deze bijkomende spanningsbron kan bijvoorbeeld worden aangewend voor polarisatie, en mag tot 300 mA belast worden. De uitgangsspanning van de gestabiliseerde voedingsbron, alsmede de afgenomen stroom kunnen worden afgelezen op een meetinstrument dat door een 3-standen schakelaar wordt bediend.

De drie standen van deze schakelaar stemmen overeen met volgende afleeschalen :

twee stroombereiken : 0 — 100 mA

0 — 1 A

één spanningsbereik : 0 — 15 V

De gestabiliseerde voedingsbron bezit tevens een elektronische beveiliging tegen kortsluiting of overbelasting.

### *Toepassingen*

Voeding van transistorschakelingen.

Voeding van transistor-ontvangers.

In combinatie met een hoogspanningsvoeding, voor het voeden van draagbare radiotoestellen met elektronenbuizen.

Voeding van kleine gelijkspanningsmotoren.

## hoofdstuk 1

### ***karacteristieken en prestaties***

## *Uitgangsspanningen en Stromen*

— Het toestel geeft een gelijkspanning af die continu regelbaar is van 0,5 tot 15 V. Deze spanningsbron is gestabiliseerd en kan een stroom van 1 A leveren.

De twee uitgangsklemmen zijn van de massa geïsoleerd.

— Een niet regelbare spanning van 24 V, die belastingafhankelijk is, kan aan de achterzijde van het toestel worden afgenomen.

Deze spanningsbron kan een gelijkstroom van 0,3 A leveren en kan worden gebruikt als polarisatiespanning.

## *Brom- of Rimpelspanning*

Bij de gestabiliseerde spanningsbron is de overblijvende rimpel- of bromspanning kleiner dan 3 mV voor een stroom- van 1 A bij 15 V.

## *Uitgangsimpedantie*

De statische uitgangsimpedantie van de voeding is kleiner dan  $0,3 \Omega$ . De dynamische impedantie bij 1000 Hz is kleiner dan  $0,15 \Omega$ .

Onder dynamische uitgangsimpedantie verstaan we de verhouding van de inwendige spanningsval tot een stroomvariatie bij de beschouwde frequentie : 1000 Hz in dit geval.

## *Elektronische beveiliging*

In geval van kortsluiting of overbelasting worden de eindtransistoren door een elektronische schakeling geblokkeerd. Met behulp van een ingebouwde potentiometer is het uitschakelen door dit systeem regelbaar van 0,2 tot 2 A. Om de voeding opnieuw in te schakelen dient men van buiten uit te werken, door indrukken van de drukknop « RESET », nadat eerst de oorzaak van het afslaan (kortsluiting of overbelasting) werd verwijderd.

## *Afleeswaarden*

De laagspanningsvoeding BED 001 is uitgerust met een meetinstrument dat omschakelbaar is als amperemeter met afleesschalen 0 tot 0,1 A en 0 tot 1 A, of als voltmeter die bij volle wijzeruitslag 15 V aangeeft.

---

## SCHEMABESCHRIJVING

---

Deze voeding bestaat uit een niet gestabiliseerde spanningsbron, een referentie spanningsbron, een vermogenversterker en een foutversterker. Hierbij dient nog een elektronisch werkend beveiligingsnetwerk gevoegd, dat gevoelig is voor de ogenblikkelijke waarde van de stroom.

De voeding geeft een gestabiliseerde spanning af van 0,5 tot 15 V en kan een stroom leveren van 1 A. Een positieve polarisatiespanning ten opzichte van de positieve klem van de hoofdvoeding is beschikbaar op de achterzijde van het toestelkastje, doch deze spanning is niet gestabiliseerd.

a) De niet gestabiliseerde hoofdspanning wordt verkregen met behulp van een nettransformator, twee dioden OA 31 en een elektrolytische condensator van  $2\ 800\ \mu\text{F}$ . De secundaire van de transformator bezit een middenaftakking zodat met slechts twee dioden dubbelgelijkrichting wordt verkregen.

b) De referentiespanning wordt verkregen met behulp van een Zenerdiode die gevoed wordt door een gelijkrichter en een afvlakfilter die van de hoofdvoeding gescheiden zijn, en die tegengestelde polariteit hebben.

Dezelfde gelijkrichter met afvlakfilter levert de polarisatiespanning die op de achterzijde van het toestelkastje kan worden afgenomen.

c) De vermogenversterker wordt gevormd door de parallelschakeling van twee kringen met AC 128 - OC 26. De weerstanden R 21 tot R 24 zorgen er voor dat de stromen in de beide takken gelijk zijn.

d) De foutversterker, die gevormd wordt door een in gemeenschappelijke emittorschakeling gebruikte transistor AC 128, stuurt de vermogenversterker. Een gedeelte van de verschilspanning tussen de gewenste spanning en de werkelijke uitgangsspanning wordt naar deze foutversterker gevoerd.

e) Het beveiligingsnetwerk bestaat uit een bistabiele kipschakeling. Zodra de maximaal toelaatbare stroom wordt overschreden, zelfs gedurende een zeer korte tijd, valt de uitgangsspanning op nul.

f) Spanning- en stroomaflezing op ingebouwd meetinstrument.

---

## HET WERKINGSPRINCIPE

---

De uitgangsspanning  $V_s$  wordt veranderd (van 0,5 tot 15 V) door wijziging van de polarisatie van de basis van de transistoren Tr 3 en Tr 4 die de uitgangstrap (transistoren Tr 5 en 6 - type OC 26) sturen.

Deze polarisatiespanning wordt bepaald door de stroomgeleiding van de transistor Tr 7. Het is dus in feite de stuurkring van transistor Tr 7 die het regelorgaan van de uitgangsspanning  $V_s$  is.

Anderzijds beschikt men over een vaste referentiespanning  $V_{ref}$  (afgenomen over de Zenerdiode SP 1), die als oppositiebron zal gebruikt worden bij de basispolarisatie van Tr 7, uitgaande van de uitgangsspanning  $V_s$ .

Praktisch mogen we schrijven dat, op de spanning  $V_{be}$  na :

$$\frac{V_s}{V_{ref}} = \frac{R_{32}}{R_{15}}$$

$$\text{of nog : } V_s = \frac{V_{ref}}{R_{18}} \times R_{32}$$

$$\text{voor } R_{32} = 0 \Omega : V_s = 0 \text{ V}$$

$$\text{en voor } R_{32} = 2,5 \text{ K}\Omega : V_s = 15 \text{ V}$$

De uitgangsspanning  $V_s$  is aldus gebonden aan de regelbare weerstand  $R_{32}$  (bedieningsknop op het voorpaneel van het toestel), en de schakeling van de Tr 7 kan dus als foutversterker worden beschouwd.

Met iedere waarde van  $R_{32}$  stemt dus een bepaalde waarde van  $V_s$  overeen. Indien deze spanning, tengevolge van de belasting, zou willen dalen, dan zal de foutversterker zodanig op de vermogenversterker inwerken, dat hogergenoemde betrekking geldig blijft. Tussen de emittors van de transistoren Tr 5 en Tr 6 en de uitgang waarmee een der uiteinden van R32 is verbonden, is een meetkring aangesloten waarmee de uitgangsspanning (0,5 à 15 V) en de afgenomen stroom (met twee meetbereiken : 0,1 A en 1 A) kan worden gecontroleerd. De spanningsval over de schuntweerstand R26 en R25 worde aldus gecompenseerd door de rondgaande versterking van de foutversterker. Integendeel is de aflezing aan de stroom altijd wat mis, door het feit dat de stroom vloeiende door R32 en R18 (6 à 8 mA) samen met de uitgangstroom gelezen is.

De kortsluitbeveiliging wordt gevormd door een bistabiele kipschakeling waarin de transistoren Tr 1 en Tr 2 zijn gebruikt.

Onder normale bedrijfsomstandigheden voert Tr 1 stroom en is Tr 2 geblokkeerd. Zodra de stroom die aan de belasting wordt geleverd boven een zekere drempelwaarde (bepaald door de instelling van R 9) komt, wordt hierdoor over R 2 een spanningsval veroorzaakt waardoor Tr 1 blokkeert. Dit maakt Tr 2 geleidend.

Daar de emitter-collectorspanning van deze transistor Tr 2 in verzadigde toestand kleiner dan 0,6 V blijft, wordt de collectorspanning van Tr 2 positiever dan de positieve klem van de voeding. Dan wordt de diode D5 geleidend, zodat de collector van Tr 7 en de basis van de transistoren Tr 3 en Tr 4 op nulpotentiaal of zelfs op een positief potentiaal ten opzichte van hun respectievelijke emitter. Zodoende wordt de vermogenversterker geblokkeerd en de uitgangsspanning wordt bijgevolg nul. Op deze wijze worden de voeding en haar belasting dus tegelijkertijd beveiligd.

Om er zeker van te zijn dat de uitgangsspanning wel degelijk nul wordt, is de emitter van Tr 2 aangesloten op de spanningsdeler R 13 - R 14. De voeding blijft nu in deze toestand zolang de bistabiele kipschakeling niet in haar oorspronkelijke staat wordt teruggebracht ; dit, door vooraf de uitwendige overbelasting of kortsluiting te verwijderen, en door daarna gedurende een korte tijd het contact S 3 (knop « reset » op het voorpaneel) te sluiten.

Door het sluiten van contact S 3 begint de condensator C 3 zich op te laden ; dit veroorzaakt nu een positieve impuls op de basis van Tr 2 ; deze transistor blokkeert nu zodat de kipschakeling omklapt.

Via de weerstand R 3 wordt C 3 voldoende langzaam ontladen, om snel herhalen van vrijwillig herinschakelen op kortsluiting te voorkomen. Tussen twee opeenvolgende herinschakelingen zal men enkele seconden moeten wachten.

Anderzijds echter bevat de kipschakeling geen enkel vertragingsselement. Zo kan het bijvoorbeeld gebeuren dat de veiligheidsinrichting omklapt tengevolge van de oplading van een grote capaciteit die plots op de uitgang wordt aangesloten, vermits de condensator zich op het ogenblik van zijn aansluiting als een kortsluiting zal gedragen. In dit geval volstaat het dat men het knopje « reset » indrukt, zonder dat echter de capaciteit moet worden uitgeschakeld. Indien men bij kortgesloten uitgangsklemmen de knop « reset » ingedrukt houdt, blijft de effectieve tijd gedurende dewelke de voeding stroom blijft leveren alleszins beperkt tot 120 ms (d.i. de oplaadtijd van C 3).

Aan de achterzijde van het toestelkastje is een polarisatiespanning beschikbaar ; deze wordt betrokken uit dezelfde gelijkrichter en afvlakfilter als deze die wordt gebruikt voor de voeding van de Zenerdiode die de referentiespanning levert. Deze spanning is niet gestabiliseerd en nauwelijks afgevlakt. De weerstand R 34 dient om de stroom te begrenzen in geval van overbelasting, tijdens het doorbranden van de smeltveiligheid.

De condensatoren C 9 en C 10 dienen om de uitgangsimpedantie bij hoge frequenties te verminderen, wanneer de winst van de foutversterker kleiner gaat worden.

## hoofdstuk 2

### ***beschrijving van de bouwdoosonderdelen***

De onderdelen in de bouwdoos kunnen in twee groepen worden ondergebracht :

- mechanische onderdelen
- elektrische onderdelen.

Enkele opmerkingen die de stuklijst voorafgaan zullen de identificatie van ieder onderdeel vergemakkelijken. Een bij de bouwtekeningen gevoegde foto toont hoe ieder onderdeel er uit ziet.

---

## OPMERKINGEN

---

1. **Boutjes** : De boutjes dragen het codenummer v.×. Het eerste cijfer na de letter duidt de diameter van de bout aan ; het tweede cijfer duidt de boutlengte in mm aan, kop niet inbegrepen.

*Voorbeeld* : een boutje met 3 mm diameter en 6 mm lengte draagt het codenummer : V 3 × 6.

2. **Moertjes** : de moertjes dragen het codenummer E. Het cijfer duidt de diameter van het boutje aan waarop het moertje wordt geschroefd.

*Voorbeeld* : Een moertje voor bout van 3 mm draagt het codenummer : E 3.

3. **Veerringen** : Veerringen dragen het codenummer G. Het cijfer duidt de binnendiameter van de ring aan.

*Voorbeeld* : Een veerring van 3 mm binnendiameter draagt het codenummer : G 3.

4. **Vlakke sluitringen** : de vlakke sluitringen dragen het codenummer R. Het eerste cijfer duidt de binnendiameter van de ring aan, het tweede cijfer de buitendiameter, en het derde cijfer de dikte.

*Voorbeeld* : R 3 × 6 × 0,5 is een vlakke sluiting met binnendiameter 3 mm. buitendiameter 6 mm en met een dikte van 0,5 mm.

5. **Afstandsbusjes** : de afstandsbusjes dragen het codenummer B.×.×. ; de 3 cijfers duiden respectievelijk de binnendiameter, de buitendiameter en de lengte van het afstandsbusje aan.

*Voorbeeld* : een afstandsbusje met binnendiameter van 3 mm, een buitendiameter van 5 mm en 5 mm lengte, draagt het codenummer : B 3 × 5 × 5.



MECANISCHE ONDERDELEN	Identificatie Foto	Aantal	Bestelnummer
Open kastje	1	1	DZ 406 19
Achterste deksel	1	1	DZ 440 74
Voorste deksel	1	1	DZ 492 74
Geanodiseerde tekstplaat	1	1	DZ 273 25
Chassis	1	1	DZ 492 73
Koelplaten	1	2	DZ 146 49
Koelplaten	1	2	DZ 146 50
Beugeltjes	3	2	DZ 492 72
Voeten	2	4	DZ 861 98
Dempblokkjes	2	4	DZ 862 25
Handgreep DY 268 97, bestaande uit :			
Bladveer	1	1	DY 269 32
Plastiekkous	1	1	DY 269 36
Bevestigingen	1	2	DY 269 33
Verchromde sierplaatjes	1	2	DY 269 35
Pijlknoppen	2	2	DX 546 92
Veer	2	1	DZ 647 55
Draaddoorvoeren	∅ int. 5,5 mm	2	08 008 74
Draaddoorvoeren	∅ int. 7 mm	1	08 008 76
Beugeltje		1	B 205 AD/1×5×10
Snaar		0,75 m	K 147 JB/1 A
Soldeerveertjes		4	OD 46 104
Soldeerveertjes		2	OD 46 105
Sluitringen	R 3 × 6 × 0,5	2	B 050 AE/3
Sluitringen	R 3 × 7 × 0,5	12	B 050 CE/3
Kartonnen sluitringen	R 3 × 7 × 0,5	12	B 050 CH/3
Veerringen Grower	G 3	18	B 051 AF/3
Veerringen Grower	G 4	12	B 051 AF/4
Veerringen Grower	G 6	1	B 051 AF/6
Afstandsbusjes	ET 3 × 5 × 5	4	B 001 AE/3×5×5
Afstandsbusjes	ET 3 × 5 × 10	10	B 001 AE/3×5×10
Afstandsbusjes	ET 4 × 6 × 10	4	B 001 AE/4×6×10
Soldeerlipjes ∅ int. 3	CS 3	1	B 201 AF/3
Soldeerlipjes ∅ int. 4	CS 4	6	B 201 AF/4
Veerringen	2	2	DY 390 81
Moertjes van 3 mm	E 3	25	B 105 BE/3
Moertjes van 4 mm	E 4	20	B 105 BE/4
Moer voor potentiometer	E 10	1	B 1 125 36
Boutjes	V 3 × 4	2	B 054 EE/3 × 4
Boutjes	V 3 × 6	3	B 054 EE/3 × 6
Boutjes	V 3 × 8	8	B 054 EE/3 × 8
Boutjes	V 3 × 10	4	B 054 EE/3 × 10
Boutjes	V 3 × 12	4	B 054 EE/3 × 12
Boutjes	V 3 × 20	4	B 054 EE/3 × 20
Boutjes	V 4 × 6	4	B 054 EE/4 × 6

<b>MECANISCHE ONDERDELEN</b>	<b>Identificatie Foto</b>	<b>Aantal</b>	<b>Bestelnummer</b>
Boutjes	V 4 × 10	4	B 054 EE/4 × 10
Nylon boutjes	VN 3 × 20	6	B 054 EL/3 × 20
Nylon boutjes	VN 4 × 30	4	B 054 EL/4 × 30
Bouten met verzonken kop	VF 4 × 15	2	B 104 AF/4 × 15

**ELEKTRISCHE  
ONDERDELEN**

Voedingstransformator	2	1	DY 71 4 37
Keuzeschakelaar	2	1	DY 64 2 11
Schakelaar (aan - uit)	2	1	DY 64 0 31
Schakelaar (aan - uit)	2	1	DY 64 0 35
Drukknopschakelaar	2	1	V 357 804
Netsnoer	2	1	DY 741 66
Enkeladerige draad		0,75 m	R 780 KA/02
Dunne meeraderige draad		4 × 0,75 m	DY 917 49
Dikke meeraderige draad		4 × 1 m	R 783 KA/03
Smeltveiligheid van 250 mA		2	08 141 58
Soldeer		4 m	
Blanke stekerbuis	2	1	DY 706 92
Zwarte stekerbuis	2	1	DY 859 96/A
Zwarte aansluitklem	2	1	DY 508 06
Rode aansluitklem	2	1	DY 508 07
Strip met 6 draadsteunen	3	1	DY 505 43
Strip met 8 draadsteunen	3	2	DY 506 09
Zwarte silicoonkous		0,19 m	K 347 LB/09x05 A
Rode silicoonkous		0,25 m	K 347 LB/09x05 C
Gele silicoonkous		0,25 m	K 347 LB/09x05 E
Zekeringhouder	3	2	DY 600 73
Isolatieplaatje	3	2	DY 320 70
Spanningskiezer	3	1	DY 620 31
Houder voor spanningskiezer	3	1	DY 620 32
Gedrukte schakeling	2	1	DZ 221 71
Meetinstrument	2	1	DY 841 05
Koelvin	2	6	56 200
Neonlampje		1	GL 8

Aan de hand van foto 3 kunnen de weerstanden en condensatoren worden geïdentificeerd.

### Weerstanden

Nummering	Waarde	Vermogen	Tolerantie	Bestelnummer	Identificatie
R <sub>1</sub>	150 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/150 K	bruin-groen-geel-goud
R <sub>2</sub>	0,56 Ω	2 W	10 %	E 104 AA/AE 56	groen lichaam gemerkt met 0,56 Ω
R <sub>3</sub>	33 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/33 K	oranje-oranje-oranje-goud
R <sub>4</sub>	1 k 8	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 K 8	bruin-grijs-rood-goud
R <sub>5</sub>	6 k 8	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/6 K 8	blauw-grijs-rood-goud
R <sub>6</sub>	22 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/22 K	rood-rood-oranje-goud
R <sub>7</sub>	1 k 5	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 K 5	bruin-groen-rood-goud
R <sub>8</sub>	220 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/220 E	rood-rood-bruin-goud
R <sub>10</sub>	12 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/12 K	bruin-rood-oranje-goud
R <sub>11</sub>	560 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/560E	groen-blauw-bruin-goud
R <sub>12</sub>	680 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/680E	blauw-grijs-bruin-goud
R <sub>13</sub>	120 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/120E	bruin-rood-bruin-goud
R <sub>14</sub>	150 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/150E	bruin-groen-bruin-goud
R <sub>15</sub>	330 Ω	1 W	5 %	B 8 305 06 B/330E	oranje-oranje-bruin-goud
R <sub>16</sub>	470 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/470E	geel-paars-bruin-goud
R <sub>17</sub>	390 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/390E	oranje-wit-bruin-goud
R <sub>18</sub>	1 k 1	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 K 1	bruin-bruin-rood-goud
R <sub>19</sub>	1 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 K	bruin-zwart-rood-goud
R <sub>20</sub>	1 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 K	bruin-zwart-rood-goud
R <sub>21</sub>	0,1Ω	2 W	10 %	E 104 AA/AE 1	groen lichaam gemerkt met 0,1 Ω
R <sub>22</sub>	68 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/68E	blauw-grijs-zwart-goud
R <sub>23</sub>	68 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/68E	blauw-grijs-zwart-goud
R <sub>24</sub>	0,1Ω	2 W	10 %	E 104 AA/AE 1	groen lichaam gemerkt met 0,1 Ω
R <sub>25</sub>	2,7Ω	2 W	10 %	E 104 AA/A2 E7	groen lichaam gemerkt met 2,7 Ω
R <sub>26</sub>	0,27Ω	2 W	10 %	E 104 AA/AE 27	groen lichaam gemerkt met 0,27 Ω
R <sub>27</sub>	330 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/330E	oranje-oranje-bruin-goud
R <sub>30</sub>	330 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/330E	oranje-oranje-bruin-goud
R <sub>31</sub>	15 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/15 K	bruin-groen-oranje-goud
R <sub>33</sub>	820 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/820E	grijs-rood-bruin-goud
R <sub>34</sub>	22 Ω	1,5 W	5 %	B 8 305 07 B/22E	rood-rood-zwart-goud

## Potentiometer

Nummering	Waarde	Bestelnummer	Condensator type
R <sub>9</sub>	2 kΩ	E C 98 CG/OOA02	potentiometer gemerkt 2 K LIN
R <sub>28</sub>	500 Ω	E O 97 AE/500E	instelpotentiometer gemerkt 500 E
R <sub>29</sub>	500 Ω	E O 97 AE/500E	instelpotentiometer gemerkt 500 E
R <sub>32</sub>	2 k 5	E 199 AA/A 25 B 2k5	potentiometer gemerkt 2 K 5

## Condensatoren

Wij gebruiken 3 typen condensatoren : platte polyester- ; polyester- en elektrolytische condensatoren.

C <sub>1</sub>	400 μF	C 436 AM/F 400	elko gemerkt 400 μF - 25 V
C <sub>2</sub>	2800 μF	C 431 BR/F 2800	elko gemerkt 2800 μF - 25 V
C <sub>3</sub>	64 μF	C 435 CF/F 64	elko gemerkt 64 μF - 25 V
C <sub>4</sub>	160 μF	C 436 CB/F 160	elko gemerkt 160 μF - 25 V
C <sub>5</sub>	160 μF	C 436 CB/F 160	elko gemerkt 160 μF - 25 V
C <sub>6</sub>	160 μF	C 436 CB/F 160	elko gemerkt 160 μF - 25 V
C <sub>7</sub>	1 μF	C 296 AA/A 1M	polyester gemerkt 1 μF - 125 V of 160 V
C <sub>8</sub>	0,1 /F	C 280 AA/A 100 K	platte polyester gemerkt bruin, zwart, geel
C <sub>9</sub>	250 μF	C 436 AM/F 250	elko gemerkt 250 μF - 25 V
C <sub>10</sub>	0,1 /F	C 296 AA/A 100 K	polyester gemerkt 0,1 μF - 125 V of 160 V

## Halfgeleiders

D <sub>1</sub> D <sub>2</sub>	OA 31
D <sub>3</sub> D <sub>4</sub>	OA 214
D <sub>5</sub>	OA 202
D <sub>6</sub>	OA 81
SP <sub>1</sub>	OAZ 204
Tr <sub>1</sub> Tr <sub>2</sub>	OC 72
Tr <sub>3</sub> Tr <sub>4</sub> Tr <sub>7</sub>	AC 128
Tr <sub>5</sub> Tr <sub>6</sub>	OC 126 ou AD 149

Kontrolleren dat spanningskiezer wel degelijk ingesteld staat op de beschikbare netspanning.

De omschakelaar van het toestel in de stand 15 V plaatsen. Het toestel op het net aansluiten en zich er van verzekeren dat de door de voeding geleverde spanning wel degelijk verandert wanneer de potentiometer R 32 wordt verdraaid.

De potentiometer R 9 geheel rechtsom draaien.

De beide instelpotentiometers R 28 en R 29 geheel rechtsom draaien ; de regeling geschiedt binnen in het chassis.

De spanning op 0 V brengen.

**De meetinstrument-omschakelaar op 1 A plaatsen.**

Op de klemmen van de voeding een weerstand aansluiten waarvan de waarde ten hoogste  $10 \Omega$  (10 W) bedraagt in serie met een amperemeter.

De spanning instellen zodat een stroom van 1 A door de belastingsweerstand vloeit.

De instelpotentiometer R 28 bijregelen tot de beide meetinstrumenten dezelfde aanduiding geven.

De spanning verhogen tot een stroom van 1,2 A wordt verbruikt, en de potentiometer R 9 regelen tot de voeding afslaat (voor een nominale spanning van 220 V of 110 V).

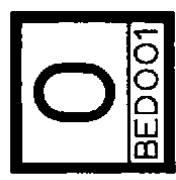
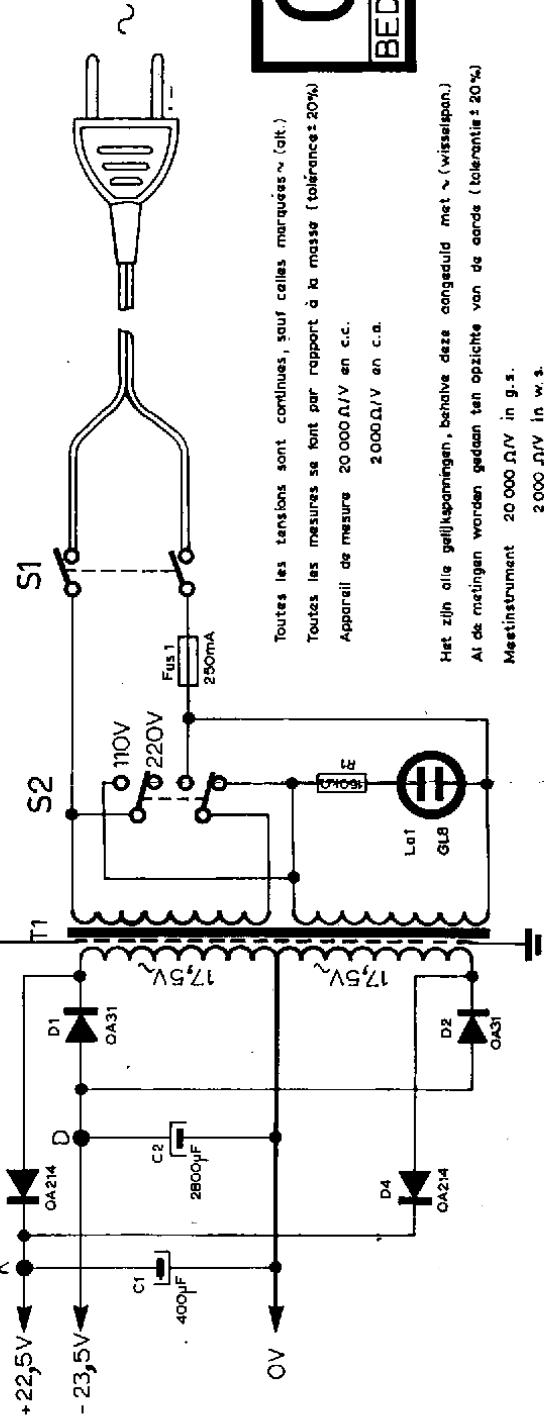
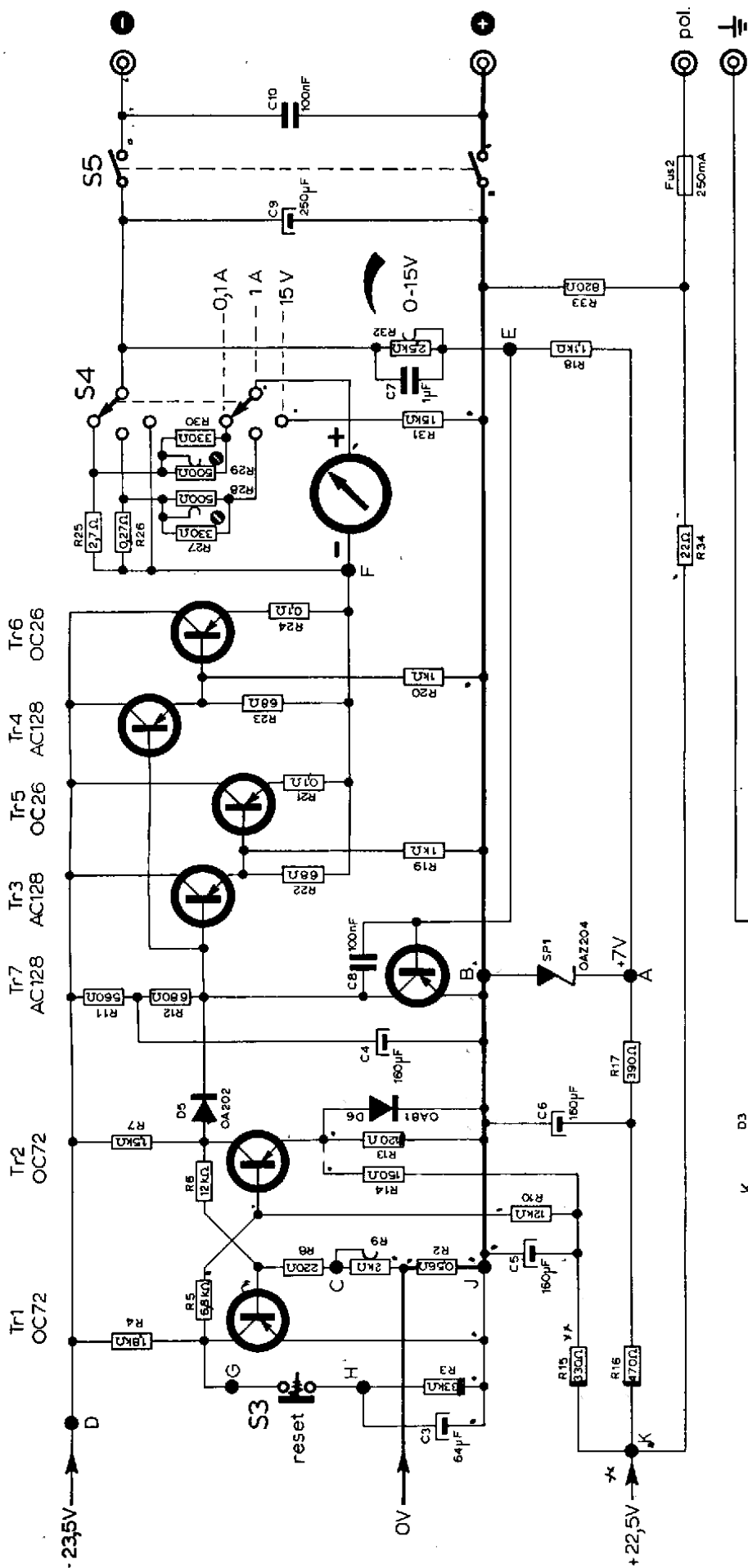
De spanning terug op 0 V brengen.

**De meetinstrument-omschakelaar op 0,1 A. plaatsen.**

Op de klemmen van de voeding een weerstand aansluiten waarvan de waarde ten hoogste  $150 \Omega$  (1,5 W) bedraagt, in serie met een milliamperemeter.

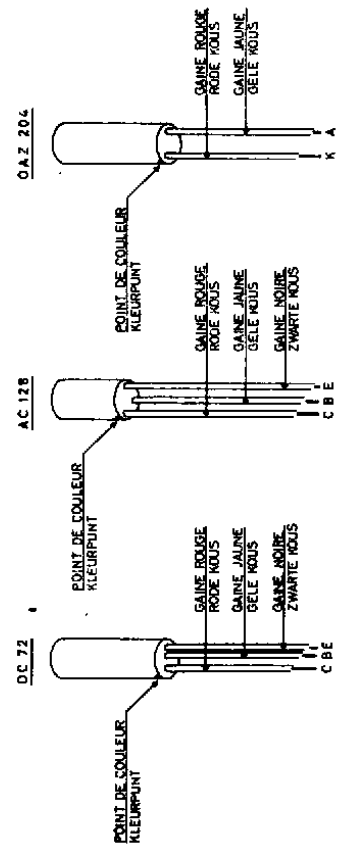
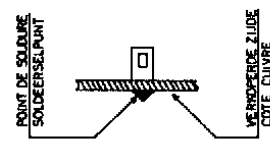
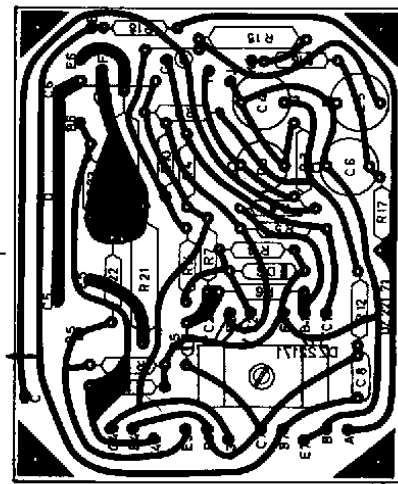
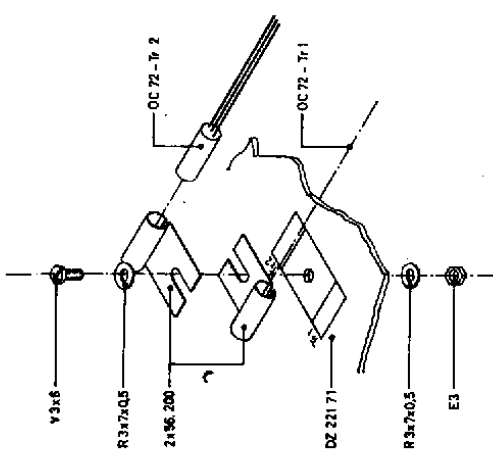
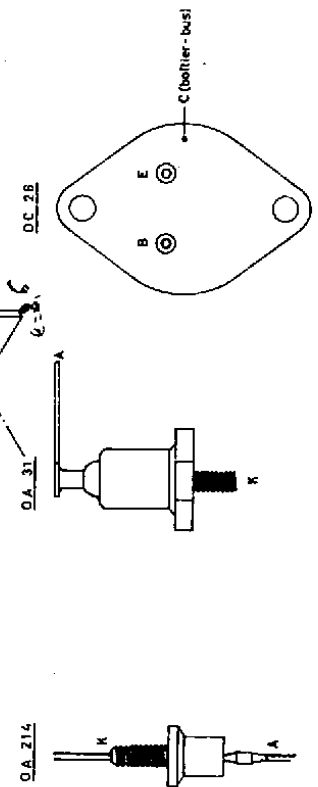
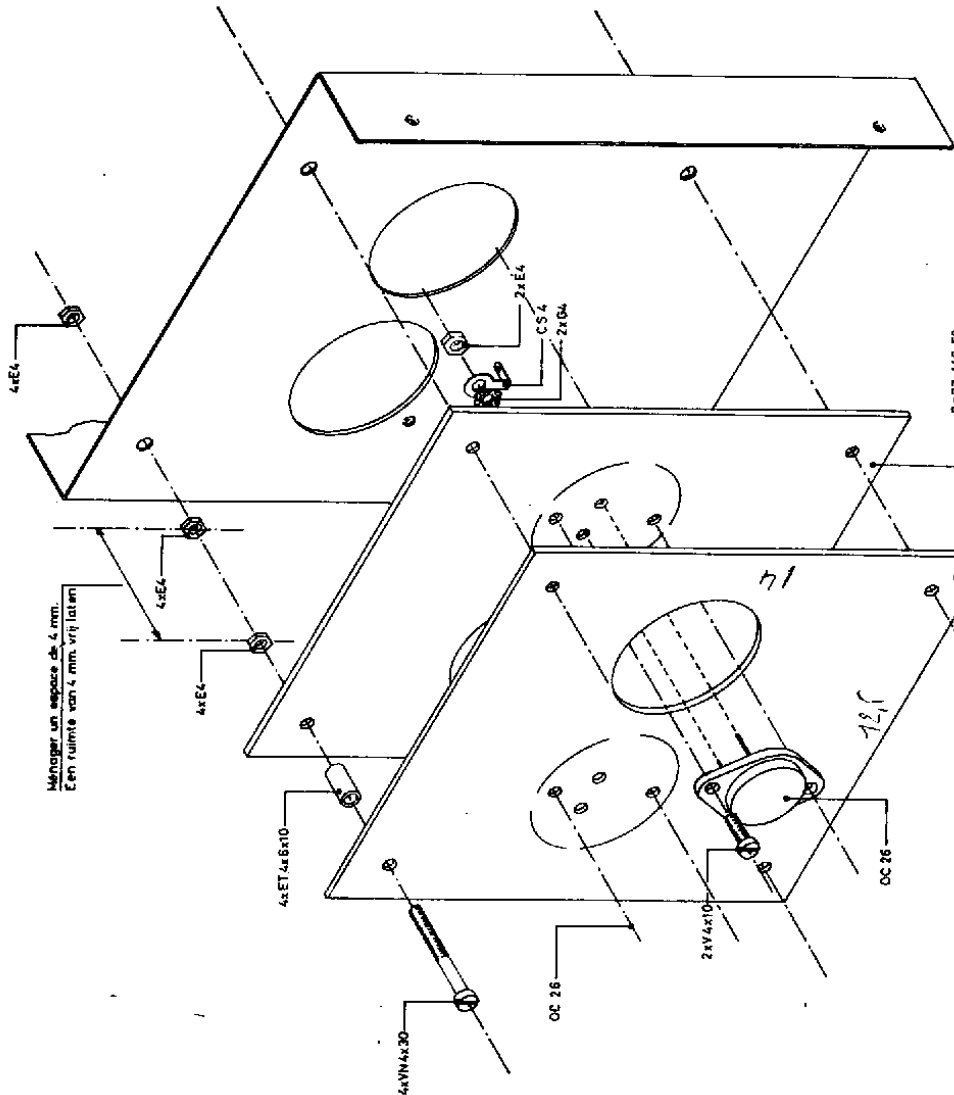
De spanning instellen zodat een stroom van 100 mA door de belastingsweerstand vloeit.

De potentiometer T 29 bijregelen tot de beide meetinstrumenten dezelfde aanduiding geven.

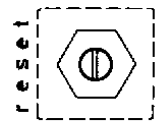
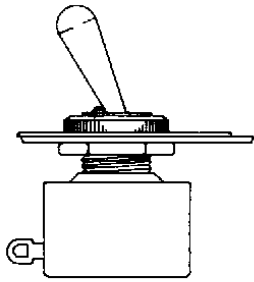
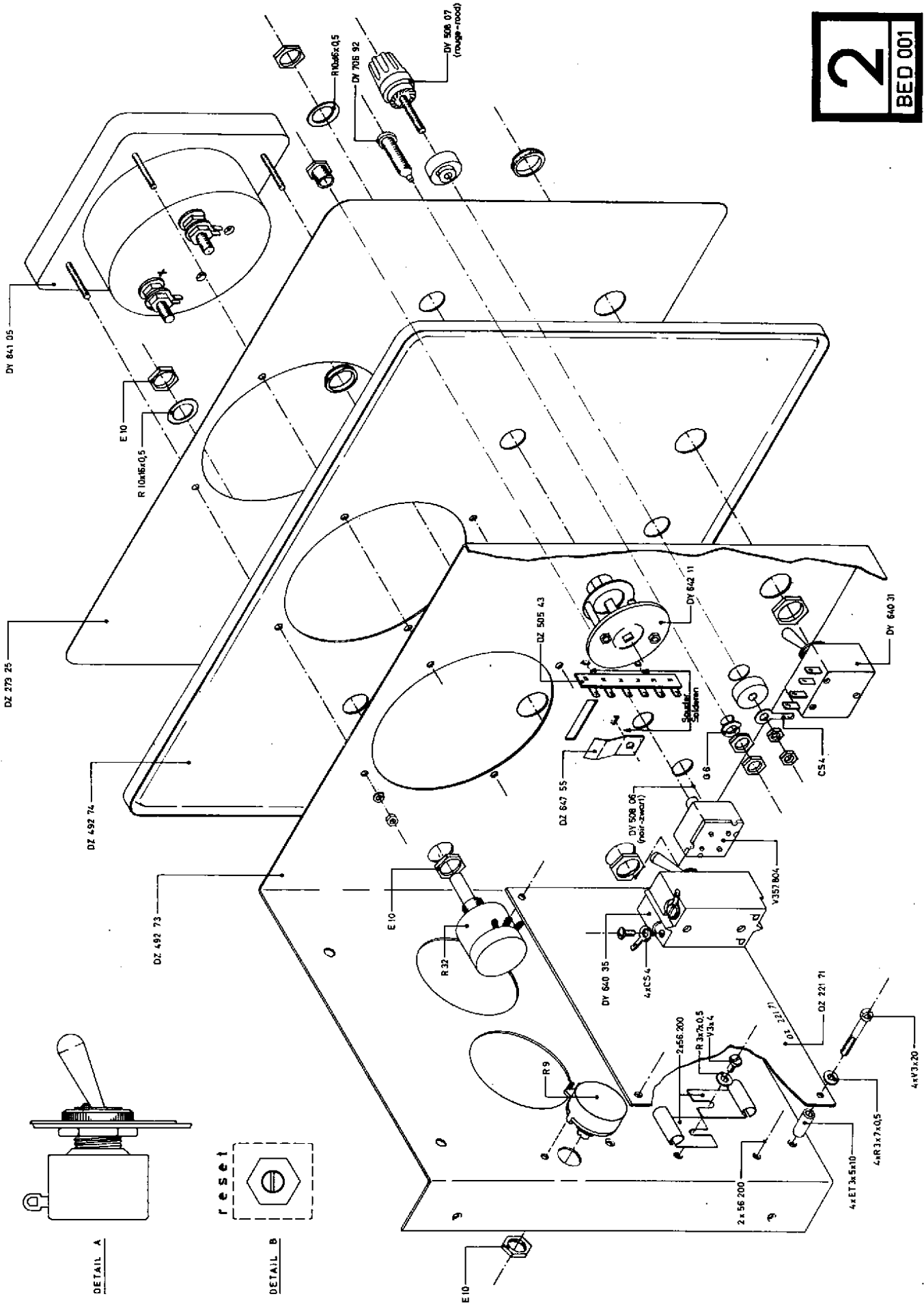


Toutes les tensions sont continues, sauf celles marquées ~ (alt.)  
 Toutes les mesures se font par rapport à la masse (tolérance ± 20%)  
 Appareil de mesure 20 000 Ω/V en c.c.  
 2 000 Ω/V en c.a.

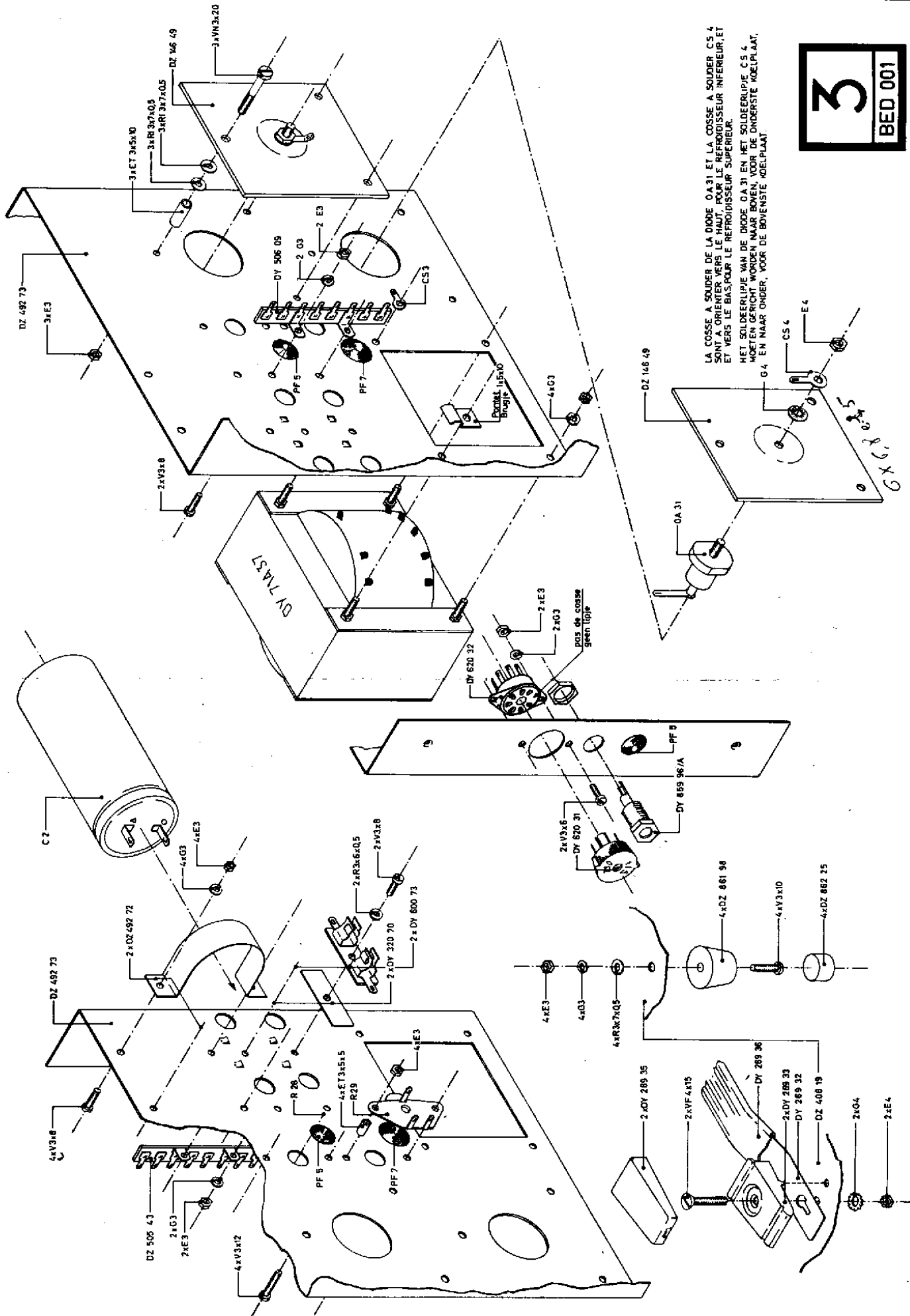
Het zijn alle gelijkspanningen, behalve deze aangegeven met ~ (wisselspan.)  
 Al de metingen worden gedaan ten opzichte van de aarde (tolerantie ± 20%)  
 Meetinstrument 20 000 Ω/V in g.s.  
 2 000 Ω/V in w.s.



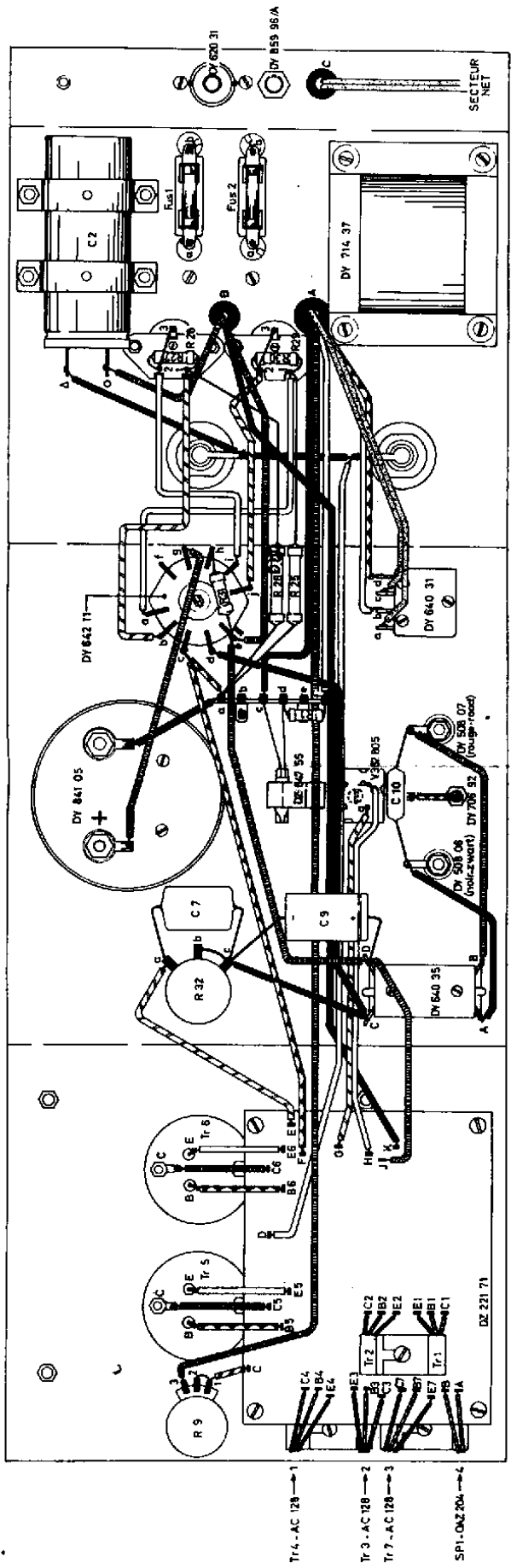
RACCORDEMENT DES SEMI-CONDUCTEURS - VERBINDING VAN DE HALFGELEIDERS



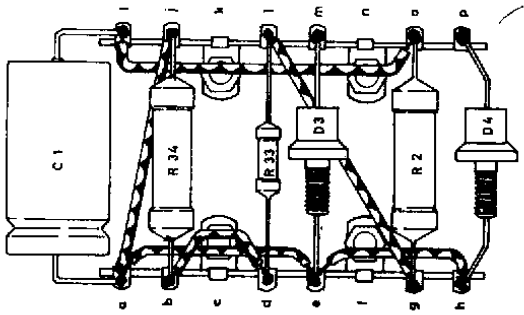
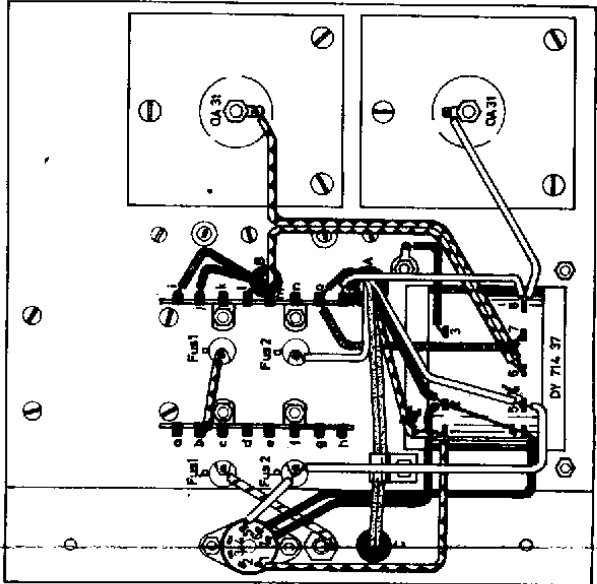
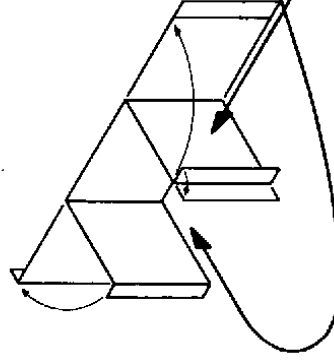
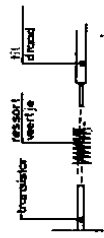




LA COSSE A SOLDER DE LA DIODE OA31 ET LA COSSE A SOLDER CS4 SONT A ORIENTER VERS LE HAUT, POUR LE REFRIGERISSEUR INFERIEUR, ET ET VERS LE BAS, POUR LE REFRIGERISSEUR SUPERIEUR.  
HET SOLDEERLIJKE VAN DE DIODE OA 31 EN HET SOLDEERLIJKE CS 4 MOETEN GERICHT WORDEN NAAR BOMEN, VOOR DE ONDERSTE KOELPLAAT, EN NAAR ONDER, VOOR DE BOVENSTE KOELPLAAT.



FACES RABATTUES SUIVANT  
NEERESLAGEN ZIJDEN VOLGENS



FACE RABATTUE SUIVANT  
NEERESLAGEN ZIJDE VOLGENS

LEGENDE	
BLANC	WIT
NOIR	ZWART
GRIS	GRIS
ROUGE	ROOD
JAUNE	GEEL
BLEU	BLAUW
BRUN	BRUIN