

## **sommaire**

Présentation du générateur basse fréquence p. 5

### *chapitre I*

caractéristiques et performances p. 6

### *chapitre II*

description des composants de la boîte de construction p. 11

### *chapitre III*

précautions et conseils de montage p. 18

### *chapitre IV*

prescriptions de montage p. 20

### *chapitre V*

mise en service p. 36

La gamme de fréquence du générateur BEM 004 s'étend de 10 Hz à 1 MHz répartie en 5 sous-gammes, le rapport de la fréquence la plus élevée à la fréquence la plus basse est de 10 : 1.

Le cadran comprend deux échelles concentriques directement étalonnées en fréquence. Les graduations de l'échelle ont une allure logarithmique.

La tension de sortie peut être prélevée, soit non atténuée (10 V au maximum) soit atténuée. Elle se lit sur un voltmètre incorporé.

### *Applications*

Grâce à ses propriétés (grande stabilité de fréquence et faible distorsion de la tension de sortie) le générateur BEM 004 a un grand nombre d'applications telles que :

- mesure de la courbe de réponse d'un amplificateur basse fréquence ou d'un filtre ;
- mesure du gain d'un amplificateur ;
- alimentation de divers ponts de mesure (tels que R, C, L) ;
- mesure de fréquence : courbes de Lissajous sur oscilloscope ;
- modulation de tensions haute-fréquence ;
- déclenchement du balayage d'un oscilloscope (trigger externe).

### *Gammes de fréquences*

L'appareil produit des ondes sinusoïdales et carrées de 10 Hz à 1 MHz en cinq gammes :

- 10 Hz — 100 Hz
- 100 Hz — 1 kHz
- 1 kHz — 10 kHz
- 10 kHz — 100 kHz
- 100 kHz — 1 MHz

### *Précision de fréquence*

L'écart en fréquence est inférieur à 5 % pour la gamme A et inférieur à 3 % pour les gammes B C D E. Après un préchauffage de 15 minutes, on constate après 4 heures de fonctionnement une variation de 3 Hz pour une fréquence de 1 kHz soit une variation de 0,3 %.

Pour 100 Hz une variation de 0,5 % est constatée. Le glissement de fréquence provoqué par une variation de  $\pm 10$  % de la tension du secteur est inférieure à 0,5 %.

### *Tension de sortie*

a) **ondes sinusoïdales** : L'appareil fournit 4 gammes de tensions de sortie : 10 V, 1 V, 100 mV, 10 mV. La tension est réglable d'une façon continue dans chaque gamme.

La tension de sortie non atténuée peut se lire en volts efficaces sur le voltmètre.

La variation de tension de sortie en fonction de la fréquence est inférieure à 0,5 dB pour les gammes de 10 Hz à 100 kHz et est inférieure à 1 dB pour la gamme de 100 kHz à 1 MHz.

La variation de la tension de sortie pour une variation de  $\pm 10$  % de la tension de secteur est inférieure à 5 %.

b) **ondes carrées** : Trois tensions fixes sont disponibles : 10 V, 1 V et 100 mV pointe à pointe, à vide, sélectionnées par un combinateur.

Aucun réglage fin de ces tensions n'est prévu.

### *Impédance de sortie*

L'impédance de sortie des ondes sinusoïdales est pratiquement constante et vaut 620 ohms pour les échelles 1V, 100 mV, 10 mV. Sur l'échelle de 10V, elle varie suivant la position du potentiomètre entre 300 et 2800 ohms.

L'impédance de sortie des ondes carrées vaut 120 ohms sur l'échelle de 10 V et 68 ohms sur l'échelle de 1 V et de 100 mV. Pour la tension de sortie non atténuée (10 V), la charge résistive ne peut être inférieure à 20 k $\Omega$  et la charge capacitive ne peut dépasser 200 pF.



### Temps de montée

Le temps de montée de l'onde carrée est inférieur à 0,075 microseconde.

### Distorsion

La distorsion pour les ondes sinusoïdales est inférieure à 0,3 % (pour  $f = 100$  Hz à 20 kHz).

### Alimentation

Secteur alternatif 50 Hz - 110 ou 220 V. Sur 220 volts, l'appareil consomme 200 mA (environ 45 W).

---

## 1. 1. DESCRIPTION DES CIRCUITS

---

Le schéma de principe de l'oscillateur est donné sur le plan 0. L'oscillateur est formé par les tubes 1, 2 et 3. Une boucle de réaction positive assure l'oscillation. L'anode du tube 1 est reliée à la grille du tube 2 par un couplage RC ; l'anode du tube 2 est couplée directement à la grille du tube 3, qui est monté en cathode follower. Le tube 3 est couplé au tube 1 par C10 et un circuit sélectif R1 à R5-C1 et R6 à R10-C2 (combinateur S1a et S1b) ; c'est ce circuit sélectif qui détermine la fréquence d'oscillation.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 C_1 \times R_2 C_2}}$$

si  $R_1 = R_2 = R$  et  $C_1 = C_2 = C$  on a

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R C}$$

La réaction positive ainsi provoquée est beaucoup plus grande que la réaction minimale nécessaire pour amorcer les oscillations. Ceci nous permet d'appliquer une forte contre-réaction négative pour garder constante l'amplitude des oscillations. La boucle de réaction négative part de la cathode du tube 3 et envoie un signal de contre-réaction à la cathode du tube 1, par le pont diviseur R12 - LS 1 à LS 5.

Si l'amplitude des oscillations augmente, le courant passant par R12 - LS augmente et la tension de cathode du tube 1 augmente fortement par suite

du coefficient de température positif des ampoules ( $\frac{\Delta R_a}{\Delta I}$  grand).

La grille du tube 1 devient plus négative par rapport à la cathode et l'amplitude des oscillations diminue. En fait, ce type d'oscillateur ne nécessite que deux tubes, mais le montage choisi à l'avantage de rendre l'oscillateur indépendant de la charge.

D'où une garantie de stabilité supplémentaire. Les condensateurs C3 et C7 diminuent la contre-réaction aux fréquences les plus élevées de l'oscillateur. La



résistance de fuite R16 est raccordée à une prise sur la cathode du tube 2 en vue d'augmenter l'impédance d'entrée de ce tube et donc de réduire les pertes aux basses fréquences dues au couplage RC.

Le néon La1 évite une trop grande tension entre grille et cathode lors de l'allumage, lorsque les tubes ne conduisent pas encore.

Les condensateurs de découplage C6 et C8 ont été choisis de grande valeur pour ne pas introduire d'atténuation ni de déphasage aux fréquences très basses. Afin de rendre les tensions de grille écran des tubes 1 et 2 plus stables celles-ci sont alimentées par un diviseur de tension R14 R15. La tension sinusoïdale recueillie sur la cathode du tube 3 passe par un commutateur qui permet soit d'envoyer la tension sinusoïdale à la sortie par un atténuateur, soit de l'envoyer vers un multivibrateur monostable qui la transformera en onde carrée.

---

## I. 2. OBTENTION DES ONDES CARREES

---

La formation des ondes carrées se fait par un multivibrateur monostable à couplage cathodique, encore appelée « Trigger de Schmitt » (discriminateur d'amplitude).

Le temps de montée de l'onde carrée ainsi obtenue est très faible car, grâce à la très forte pente du tube employé (ECC 88), le montage bascule très rapidement.

Le condensateur « speed up » C16 augmente la vitesse de commutation du multivibrateur.

La tension carrée ainsi obtenue est amplifiée par un cathode follower, afin de séparer le « trigger » de la charge et de rendre aussi faible que possible la capacité en parallèle sur la sortie du tube 4 b. L'onde carrée est envoyée à un atténuateur de sortie.

---

## I. 3. CIRCUIT DE MESURE

---

La tension sinusoïdale de sortie est redressée par un pont de 4 diodes ; la résistance R29 limite la consommation du circuit de mesure. La capacité C20 corrige l'indication de l'appareil de mesure en haute fréquence. En ondes carrées la tension de sortie n'est pas indiquée par l'appareil.

---

## I. 4. ALIMENTATION

---

L'alimentation est prévue pour des secteurs de 110 V et 220 V 50 Hz. La tension continue est obtenue par un redressement double alternance, à capacité d'entrée suivi d'un filtre R54 C11.

Les deux diodes au silicium employées, et le transformateur de construction spéciale donnent une très faible impédance d'alimentation.

— On superpose à la tension alternative de chauffage des filaments une tension positive de l'ordre de 80 V pour diminuer la tension cathode — filament du tube de puissance EL 83.

— Le transformateur et l'appareil sont protégés par deux fusibles, l'un dans le primaire du transformateur, l'autre après redressement. Un indicateur lumineux constitué par une ampoule néon La2 en série avec R26, est branché en parallèle sur l'alimentation.

---

#### I. 5. ATTENUATEURS

---

La sortie sinusoïdale est pourvue d'un atténuateur à 4 décades ( $\times 1$ ,  $\times 10^{-1}$ ,  $\times 10^{-2}$ ,  $\times 10^{-3}$ ) et d'un atténuateur progressif.

La sortie de l'onde carrée est pourvue d'un atténuateur à 3 décades ( $\times 1$ ,  $\times 10^{-1}$ ,  $\times 10^{-2}$ ).



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.×. Le premier chiffre derrière la lettre indique le diamètre de la vis, le second chiffre indique la longueur de la vis en mm hormis la tête.

**Ex.** : une vis de 3 mm de diamètre et 6 mm de long porte le numéro de code V3×6.

2. **Ecrous** : 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 : E3.

3. **Rondelles Grower** : les rondelles 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 G3.

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** : R3×6×0,5 est une rondelle de diamètre intérieur de 3 mm, de diamètre extérieur de 6 mm et d'épaisseur 0,5 mm.

5. **Entretoises** : les entretoises portent le numéro de code B.×.×. ; 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 B3×5×5.

---



PIECES MECANQUES	Identification Photo	Nombre	Numéro de commande
- Virole	1	1	DZ 406 19
-Couvercle AR	1	1	DZ 440 74
-Couvercle AV	1	1	DZ 440 73
- Contre plaque anodisée	1	1	DZ 273 20
- Châssis	1	1	DZ 406 18
- Flaque gauche	1	1	DZ 440 75
- Flaque droite	1	1	DZ 440 76
- Blindage	1	1	DZ 400 02
- Axe	2	1	DZ 790 61
- Manchon	3	1	DZ 781 79
- Levier	2	1	DZ 341 37
- Ressort	3	1	DZ 649 39
- Poulie	2	1	DY 268 04
- Poulie	2	1	DY 268 05
- Pieds	2	4	DZ 861 98
- Amortisseurs	2	4	DZ 862 25
- Poignée DY 268 97 composée de			
-Lame ressort	2	1	DY 269 32
-Gaine plastique	2	1	DY 269 36c
- Fixations	2	2	DY 269 33
- Patins chromés	2	2	DY 269 35
- Bouton	2	1	DX 546 86
- Boutons flèches	2	3	DX 546 92
- Ficelle cadran		0,5 m	DY 958 70
-Passe-fils	∅ int. 5 mm	2	08 008 73
-Passe-fils	∅ int. 6 mm	2	08 008 75
- Entretoises	ET 3×5×5	2	B 001 AE/3×5×5
- Entretoises	ET 3×5×10	4	B 001 AE/3×5×10
- Entretoises	ET 3×5×14	8	B 001 AE/3×5×14
- Clips pour fusibles	3	2	A 3 810 77
- Circlips	Cl 4 3	1	B 108 AF/4
- Rivet	RV 2,6×4	1	B 002 AG/2,6×4
- Cosses à souder	∅ int. 3 CS 3	1	B 201 AF/3
- Cosses à souder	∅ int. 4 CS 4	1	B 201 AF/4
- Rondelles	R 10×16×0,5	5	DY 390 81
- Ecrous de 3 mm	E 3	29 26	B 105 BE/3
- Ecrous de 4 mm	E 4	4 6	B 105 BE/4
- Ecrous pour potentiomètre	E 10	2	B1 125 36
- Ecrou pour interrupteur	E 12	1	DY 270 84
- Plaquette pour condensateur		1	4 965 127
- Vis	V 3×6	18 16	B 054 EE/3×6
- Vis	V 3×8	12	B 054 EE/3×8
- Vis	V 3×10	4 6	B 054 EE/3×10
- Vis	V 3×12	2	B 054 EE/3×12
- Vis	V 3×15	6 4	B 054 EE/3×15

- Vis	V 3×25	1	B 054 EE/3×25
- Vis	V 3×40	4	B 054 EE/3×40
- Vis	V 4×6	4	B 054 EE/4×6
Vis	V 4×12	2	B 054 EE/4×12
- Vis à tête fraisée	VF 4×12	2	B 104 AF/4×12
- Rondelles	R 3×6×0,5	17	B 050 AE/3
Rondelles	R 3×7×0,5	7	B 050 CE/3
→ Rondelles en carton	RI 3×7×0,5	4	B 050 CH/3
- Rondelles Grower	G 3	33	B 051 AF/3
- Rondelles Grower	G 4	10	B 051 AF/4
- Rondelle Grower	G 6	1	B 051 AF/6
- Rondelles ressorts	RR 6	3	B 046 AA/6
- Rondelle	R 10×18×1,5	1	B 050 AE/10

### PIECES ELECTRIQUES

- Transform. d'alimentation	2	1	DY 714 38
- Micro-ampèremètre	2	1	DY 809 78
- Combinateur	S 1 2	1	DY 639 79
- Combinateur	S 2 2	1	DY 639 81
→ Interrupteur bipolaire	S 3 3	1	DY 640 31
- Combinateur	S 4 2	1	DY 641 39
- Cordon secteur	2	1	DY 741 66
→ Câble blindé		1,5 m	DY 916 05
- Fil multibrin de faible section		5×1 m	DY 917 49
- Fil multibrin gris de grosse section		1 m	R 783 KA/02 J
→ Fil monobrin brun		1 m	R 780 KA/01 B
→ Soudure		3 m	
- Plug coaxial	2	1	NA 187 24
→ Prise non isolée	3	1	DY 706 92
- Porte fusible	3	1	DY 601 18
- Distributeur de tension	2	1	DY 620 31
- Support pour distributeur	2	1	DY 620 32
→ Support de tube 7 broches	3	1	B8 700 46
→ Support de tube 9 broches	3	4	B8 702 04
→ Blindages pour tube noval	2	2	B8 700 88/01
→ Ressorts pour blindage	3	2	B8 702 06
- Circuit imprimé oscillateur	1	1	DZ 221 45
→ Circuit imprimé alimentation	1	1	DZ 221 46
→ Busettes céramique	3	8	DZ 862 72



## Résistances

Nous utilisons 3 types de résistances : bobinées, de précision et au carbone. Toutes les données nécessaires à leur repérage se trouvent sur la photo 3.

Numérotation	Valeur	Dissipation	Tolérance	Numéro de commande	Identification
- R <sub>1</sub>	33 M $\Omega$	0,25 W	2 %	B 8 305 27 B/33 M	corps brun - valeur imprimée
* R <sub>2</sub>	3 M3	0,25 W	1 %	B 8 305 26 D/3 M 3	corps brun - valeur imprimée
< R <sub>3</sub>	330 k $\Omega$	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 330 K	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>4</sub>	33 k $\Omega$	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 33 K	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>5</sub>	3 k $\Omega$	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 3 K	corps beige - valeur imprimée
○ - R <sub>6</sub>	<sup>M</sup> 33 k $\Omega$	0,25 W	2 %	B 8 305 27 B/33 M	corps brun - valeur imprimée
- R <sub>7</sub>	3 M3	0,25 W	1 %	B 8 305 26 D/3 M 3	corps brun - valeur imprimée
- R <sub>8</sub>	330 k $\Omega$	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 330 K	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>9</sub>	33 k $\Omega$	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 33 K	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>10</sub>	3 k $\Omega$	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 3 K	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>11</sub>	100 $\Omega$	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/100 E	brun-noir-brun-or
- R <sub>13</sub>	33 k $\Omega$	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/33 K	orange-orange-oran- ge-or
- R <sub>14</sub>	33 k $\Omega$	1 W	5 %	B 8 305 06 B/33 K	orange-orange-oran- ge-or
- R <sub>15</sub>	18 k $\Omega$	1 W	5 %	B 8 305 06 B/18 K	brun-gris-orange-or
- R <sub>16</sub>	680 k $\Omega$	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/680 K	bleu-gris-jaune-or
- R <sub>17</sub>	100 $\Omega$	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/100 E	brun-noir-brun-or
- R <sub>18</sub>	24 k $\Omega$	1,5 W	5 %	B 8 305 07 B/24 K	rouge-jaune-orange- or
- R <sub>19</sub>	680 $\Omega$	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/680 E	bleu-gris-brun-or
> R <sub>20</sub>	2 k2	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/2 K 2	rouge-rouge-rouge-or
- R <sub>21</sub>	47 k $\Omega$	1 W	5 %	B 8 305 06 B/47 K	jaune-violet-orange- or
- R <sub>22</sub>	47 $\Omega$	1 W	5 %	B 8 305 06 B/47 E	jaune-violet-noir-or
- R <sub>23</sub>	4 k7	5,5 W	5 %	48 765 05/4 K 7	corps brun - valeur imprimée
- R <sub>24</sub>	470 $\Omega$	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/470 E	jaune-violet-brun-or
- R <sub>25</sub>	2 k7	5,5 W	5 %	48 765 05 2 K 7	corps brun - valeur imprimée



- R <sub>26</sub>	270 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/270 K	rouge-violet-jaune-or
- R <sub>27</sub>	270 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/270 K	rouge-violet-jaune-or
- R <sub>28</sub>	82 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/82 K	gris-rouge-orange-or
- R <sub>29</sub>	78 kΩ	0,125 W	1 %	E 003 AB/D 78 K	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>31</sub>	680 kΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/680 K	bleu-gris-jaune-or
- R <sub>32</sub>	1 MΩ	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/1 M	brun-noir-vert-or
- R <sub>33</sub>	1 k8	1 W	5 %	B 8 305 06 B/1 K 8	brun-gris-rouge-or
- R <sub>35</sub>	3 k9	1,5 W	5 %	B 8 305 07 B/3 K 9	orange-blanc-rouge-or
- R <sub>36</sub>	100 k	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/100 K	brun-noir-jaune-or
- R <sub>37</sub>	100 Ω	0,5 W	5 %	B 8 305 05 B/100 E	brun-noir-brun-or
- R <sub>38</sub>	1 k2	1 W	5 %	B 8 305 06 B/1 K 2	brun-rouge-rouge-or
- R <sub>39</sub>	12 kΩ	5,5 W	5 %	48 765 05/12 K	corps brun - valeur imprimée
- R <sub>40</sub>	33 kΩ	1 W	5 %	B 8 305 06 B/33 K	orange-orange-oran- ge-or
- R <sub>41</sub>	2 M2	0,5 W	10 %	B 8 305 05 A/2 M 2	rouge-rouge-vert- argent
- R <sub>42</sub>	560 Ω	1 W	5 %	B 8 305 06 B/560 E	vert-bleu-brun-or
- R <sub>43</sub>	75 Ω	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 75 E	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>44</sub>	68 Ω	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 68 E	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>45</sub>	620 Ω	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 620 E	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>46</sub>	620 Ω	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 620 E	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>48</sub>	6 k2	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 6 K 2	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>49</sub>	750 Ω	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 750 E	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>50</sub>	6 k2	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 6 K 2	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>51</sub>	750 Ω	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 750 E	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>52</sub>	6 k2	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 6 K 2	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>53</sub>	680 Ω	0,25 W	1 %	E 003 AC/D 680 E	corps beige - valeur imprimée
- R <sub>54</sub>	820 Ω	5,5 W	5 %	48 765 05/820 E	corps brun - valeur imprimée
- R <sub>12</sub>	2 kΩ			E 097 AC/2 K	potentiomètre ajusta- ble marqué 2 K
- R <sub>34</sub>	200 kΩ			E 097 AC/200 K	potentiomètre ajusta- ble marqué 200 K
- R <sub>47</sub>	20 kΩlin			E 098 CG/17 C 05	potentiomètre



## Condensateurs

Nous utilisons 4 types de condensateurs : à la céramique, à la céramique pin-up, au polyester et électrolytique. Toutes les données nécessaires à leur repérage se trouvent sur la photo 3.

Numérotation	Valeur	Numéro de commande	Type de condensateur
$C_1 - C_2$	$2 \times 500 \text{ pF}$	5127/00	variable
$C_3$	15 pF	C 304 GB/B 15 E	céramique
$C_4$	27 pF	C 304 GB/B 27 E	céramique
$C_5$	330 nF	C 296 AC/A 330 k	polyester marqué $0,33 \mu - 400 \text{ V}$
$C_6 + C_8$	$50 + 50 \mu\text{F}$	AC 8308/50+50	électrolytique 350 V
$C_7$	100 pF	C 304 GB/B 100 E	céramique
$C_9$	$50 \mu\text{F}$	AC 8204/50	électrolytique 150 V
$C_{10}$	$50 \mu\text{F}$	AC 8204/50	» 150 V
$C_{11} + C_{12}$	$50 + 50 \mu\text{F}$	AC 5409/50+50	» 400 V
$C_{13}$	100 nF	C 296 AA/A 100 k	polyester marqué $0,1 \mu - 125 \text{ V}$
$C_{14}$	470 pF	C 322 BC/P 470 E	polyester « pin-up »
$C_{15}$	270 nF	C 296 AC/A 270 k	polyester marqué $0,27 \mu - 400 \text{ V}$
$C_{16}$	6,8 pF	C 304 GB/L 6 E 8	céramique
$C_{17}$	390 nF	C 296 AC/A 390 k	polyester marqué $0,39 \mu - 400 \text{ V}$
$C_{18} + C_{19}$	$50 + 50 \mu\text{F}$	AC 8308/50+50	électrolytique 350 V
$C_{20}$	1,2 pF	C 304 GH/N 1 E 2	céramique

$0,68 \mu\text{F}$

pol.  $0,68 \mu\text{F} - 160 \text{ V}$

## Tubes et semi-conducteurs

$V_1 V_2$	$2 \times \text{EF 86}$
$V_3$	EL 83
$V_4$	ECC 88
$V_5$	EL 95
$L_{a1} L_{a2}$	$2 \times \text{GL 8}$ (lampes de signalisation)
$L_{s1}$ à $L_{s5}$	$5 \times 8099 \text{ Z}$ lampe de stabilisation
$D_1 D_2$	$2 \times \text{BY 100}$ ou $\text{BY 127}$
$D_3 D_4 D_5 D_6$	$4 \times \text{OA 85}$

## chapitre 5

### **mise en service**

Raccorder un ohmmètre aux 2 broches de la fiche secteur  
Placer ~~le~~ interrupteur DY 64031 sur ON et vérifier si la  
plus forte impédance du transformateur correspond bien  
à la position du carrousel marqué 220V



## Etalonnage et réglage

### A. Zéro mécanique

Placer l'appareil en position verticale, sans le raccorder au secteur ; si l'aiguille du voltmètre ne se trouve pas à zéro, l'y amener en retouchant légèrement la vis transparente située à l'avant du voltmètre.

### B. Réglages

#### a. Réglage de l'amplitude de la sinusoïde :

Mettre le potentiomètre « niveau » au maximum et l'atténuateur sur la position 10 V.

Placer le sélecteur sur la gamme C et régler la fréquence à 1 kHz.

Modifier éventuellement la position du curseur de R 12 sur le circuit DZ 221 45 afin de provoquer l'oscillation (présence d'une tension de sortie).

Retoucher ce potentiomètre pour ajuster la tension de sortie à 10 V.

#### b. Réglage de l'onde carrée :

Ce réglage nécessite un oscilloscope.

Raccorder la sortie du générateur sur l'entrée verticale de l'oscilloscope et ajuster le potentiomètre R34 se trouvant sur le circuit imprimé DZ 221 45 de façon à obtenir sur le tube cathodique une tension de forme symétrique.

### C. Etalonnage de l'appareil

Deux méthodes sont possibles pour étalonner cet appareil, suivant que l'on dispose d'un oscilloscope ou non.

#### a. Etalonnage à l'aide d'un oscilloscope (fig. de LISSAJOUS)

Injecter un signal de fréquence 50 Hz, provenant par exemple de l'enroulement 6,3 V d'un transformateur d'alimentation aux plaques de déviations horizontales du tube à rayons cathodiques. Positionner le cadran de votre générateur sur 50 Hz, l'atténuateur de sortie sur 10 V.

Raccorder la sortie du générateur aux plaques de déviation verticale.

Desserrez les vis de fixation de la poulie DZ 268 05 et manœuvrer cette poulie à la main de façon à obtenir sur l'écran de votre oscilloscope, soit un cercle, soit une ellipse. Cette différence provenant de la différence de phase entre les deux signaux. Lors de ces opérations, s'assurer que le cadran du générateur reste bien sur la graduation 50 Hz.

#### b. Etalonnage sans oscilloscope

Cet étalonnage peut se faire à l'aide d'un poste de radio, grandes ondes accordé sur Droitwich (150 kHz).

Positionner le cadran du générateur sur <sup>200</sup>150 kHz, l'atténuateur de sortie sur 1 V, et raccorder la sortie du générateur à la borne antenne.

Desserrer les vis de fixation de la poulie DY 268 05 et manœuvrer cette poulie à la main de façon à obtenir le battement zéro.

Lorsque le battement zéro est obtenu serrer les vis et s'assurer que le cadran est toujours positionné sur <sup>200</sup>150 kHz.

Glisser l'appareil dans la virole. Les trous d'aérations doivent se trouver à l'arrière de l'appareil.

Sélectionner :

1 couvercle AR DZ 440 74

4 vis V4×6

4 rondelles G4

Faire passer le cordon secteur par la découpe prévue à cet effet et fixer le couvercle AR sur l'appareil.



page 17 avant dernière ligne

D 1 - D 2 : 2 x BY 100 ou BY 127

page 23 ajouter à la fin du § 13 :

Soudez les pattes du CV au circuit imprimé.

page 24 § 5 ligne 4 lire :

D 1 et D 2 BY 100 ou BY 127

page 27 ligne 24 lire :

le conducteur central à la cosse 7 b de S 2 au lieu de 1 b

ligne 25 lire :

la tresse de masse à la cosse 7 a de S 2 au lieu de 1 a.

page 31 ligne 29 ajouter :

Fixer une plaquette relais à 2 cosses à la vis de fixation située près de la cosse g

ligne 32 lire :

DZ 22146 au lieu de DZ 22145

page 33 supprimer les lignes 6 et 7 et lire ce qui suit :

- souder un condensateur polyester marqué 0,68  $\mu$ F entre la cosse F du circuit DZ 22146 et la cosse isolée de la plaquette relais.

- 140 mm de fil jaune de la cosse isolée de la plaquette relais à la cosse 2 du potentiomètre R 47.

ligne 9 lire :

reliés aux cosses J et I du circuit et non I et J.

page 37 ajouter en haut de la page

Raccordez un ohmmètre aux deux broches de la fiche secteur. Placer l'interrupteur DY 64031 sur "on" et vérifier si la plus forte impédance du transformateur correspond bien à la position du carrousel marqué 230 V.

page 37 dernière ligne lire :

sur Droitwich (200 kHz) au lieu de 150 kHz.

page 38 lignes 1 et 6 lire

200 kHz au lieu de 150 kHz

blz 17 voorlaatste lijn lezen :

D 1 - D 2 : 2 x BY 100 of BY 127

blz 21 op het einde van de § 4 bijvoegen : en ze solderen

blz 22 § 7 lijn 9 lezen :

R 15 18 k $\Omega$  in plaats van 10 k $\Omega$

§ 10 lijn 5 lezen :

(bruin, groen, zwart) groen in plaats van (blauw, groen .... )

blz 23 § 13 lijn 5 bijvoegen :

en de contactlippen solderen

blz 24 § 5 lijn 4 lezen :

D 1 en D 2 BY 100 of BY 127

blz 28 § 4 lijn 12 lezen :

twee afstandbusjes ET ... in plaats van één

§ 4 lijn 24 lezen :

220 mm rode draad van lipje H aan ....

blz 31 § 9 lijn 7 bijvoegen :

Een steunplaatje met twee lipjes aan de vijs die zich bij het lipje g bevindt, bevestigen.

blz 33 lijnen 6 en 7 verwijderen : en in de plaats lezen :

een polyester condensator gemerkt met 0,68  $\mu$ F tussen het lipje f van de schakeling DZ 22146 en het geïsoleerde lipje van de draadsteunplaatje solderen.

- 140 mm gele draad van dit geïsoleerde lipje aan het lipje 2 van de potentiometer R 47.

blz 37 in het begin van het blad bijvoegen : Een ohmmeter aan de klemmen van het netsnoer schakelen, de schakelaar DY 6403

op "on" zetten en controleren of de hoogste impedantie van de voedingstransformator wel op de positie 230 V van de spanningsverdeler valt.

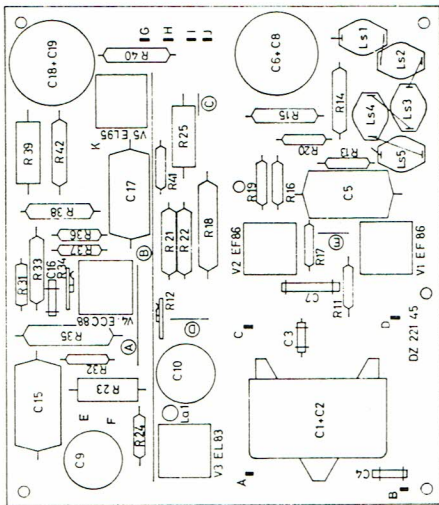
blz 37 laatste lijn lezen : afgestemd op Droitwich (200 kHz) in plaats van 150

blz 38 lijnen 1 en 6 lezen :

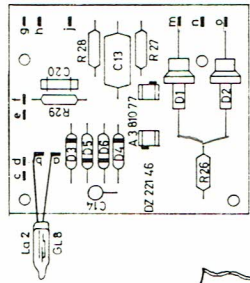
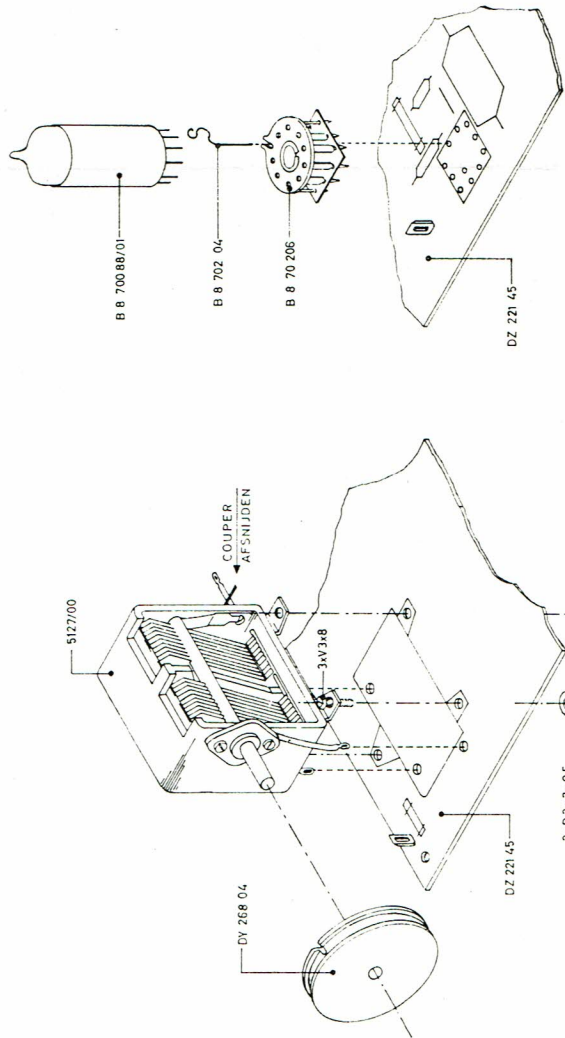
200 kHz in plaats van 150 kHz.



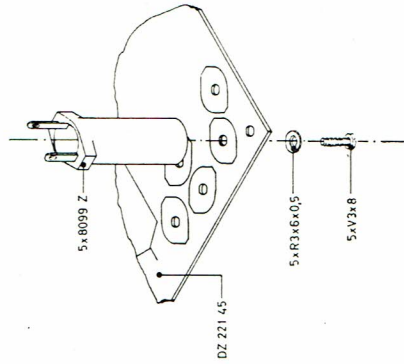
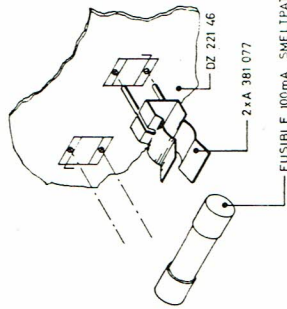




DZ 221 45



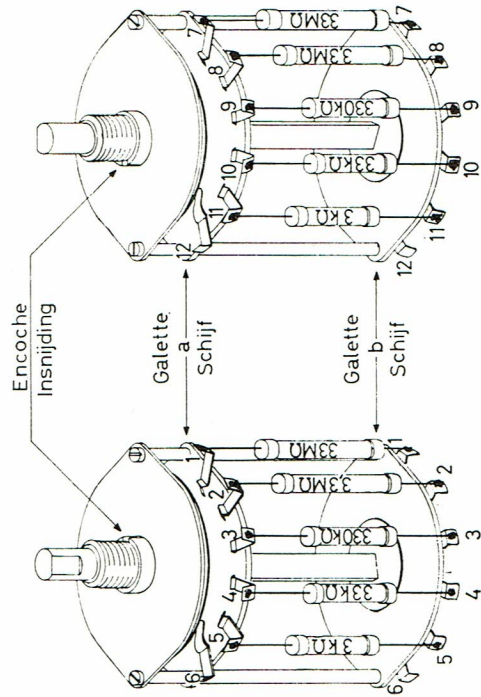
DZ 221 46



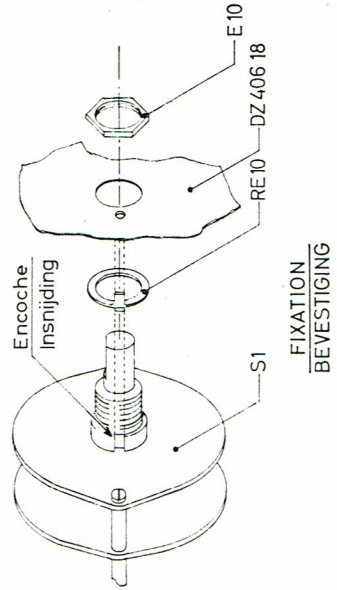
DZ 221 45

COMBINA TEUR S1  
SCHAKELAA R S1

DY 639 79

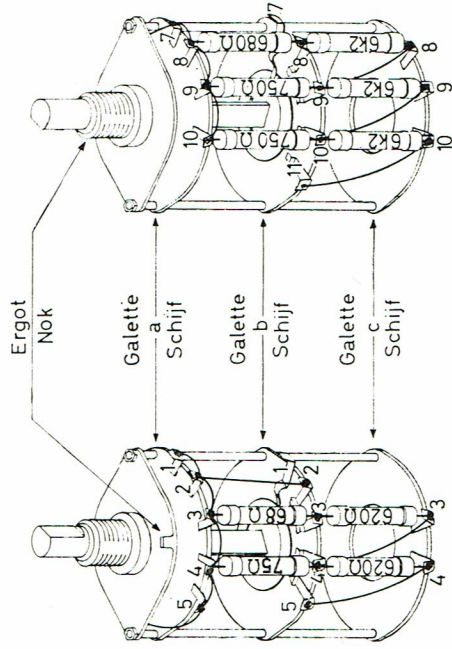


CABLAGE  
KABLERING

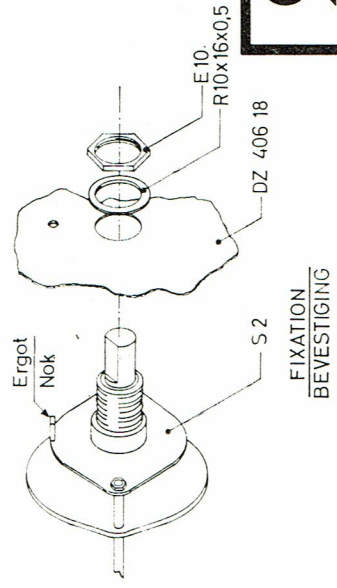


COMBINA TEUR S2  
SCHAKELAA R S2

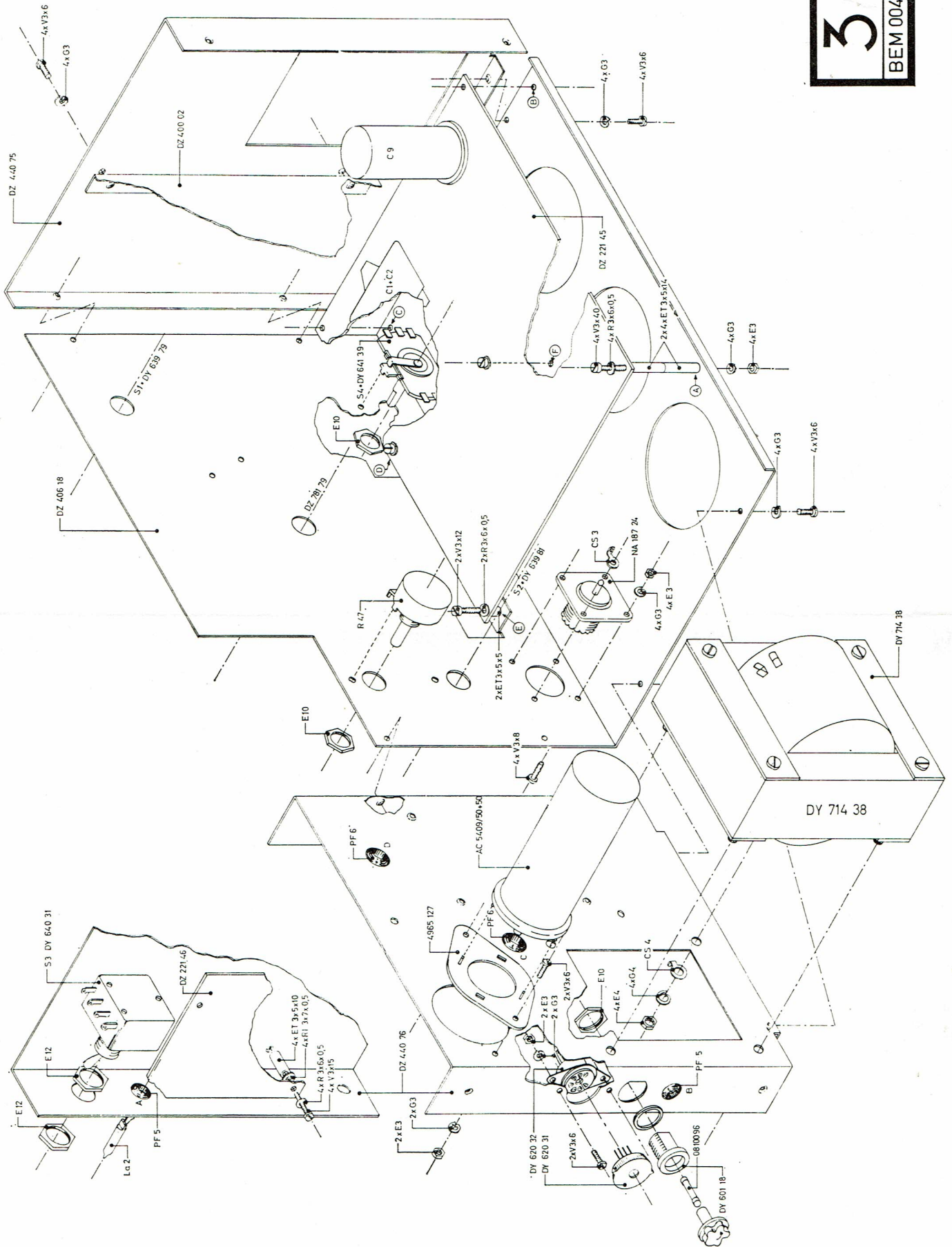
DY 639 81

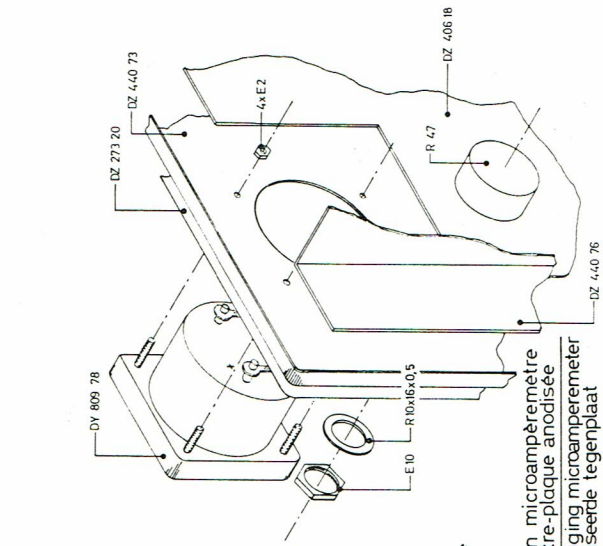


CABLAGE  
KABLERING

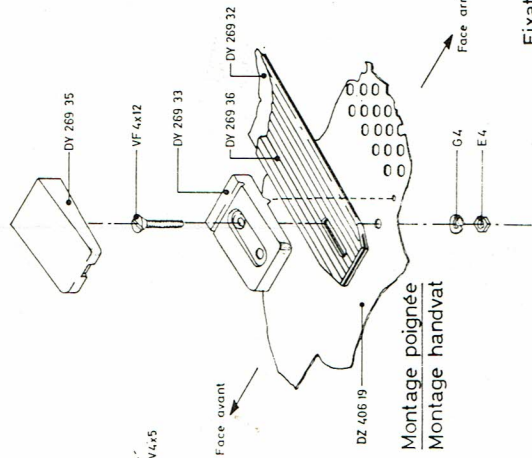




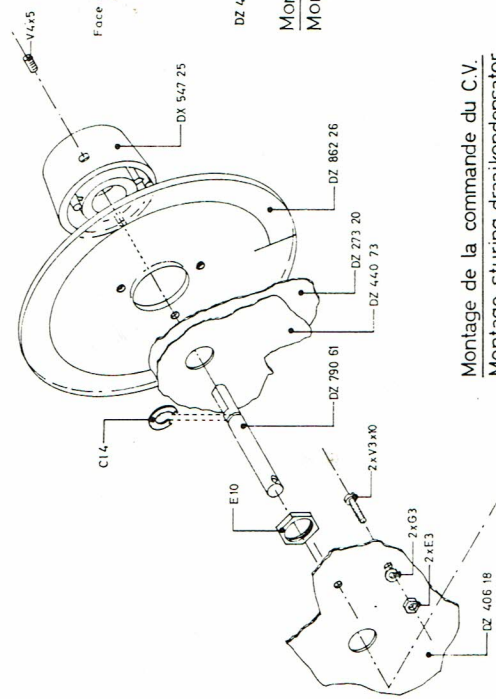




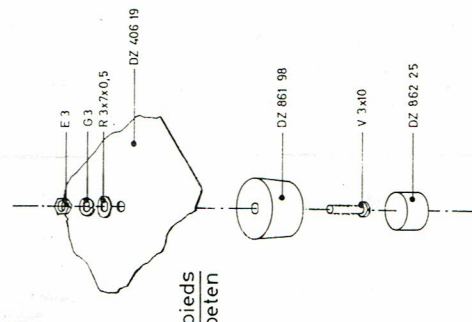
Fixation microampèremètre  
et contre-plaque anodisée  
Bevestiging microampere-meter  
geanodiseerde tegenplaat



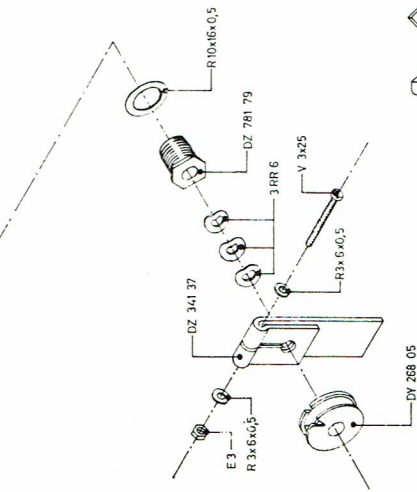
Montage poignée  
Montage handvat



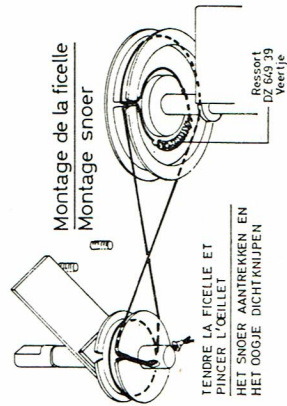
Montage de la commande du C.V.  
Montage sturing draaikondensator



Fixation des pieds  
Bevestiging voeten

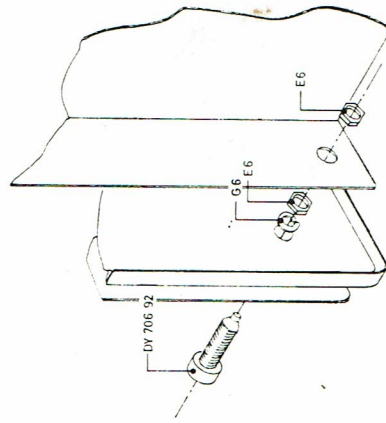


Montage de la ficelle  
Montage snoer



TENDRE LA FICELLE ET  
PINCEZ L'ŒILLET  
HET SNOER AANTREKKEN EN  
HET OOGJE DICTRUKJEN

Montage borne non-isolée  
Montage niet geïsoleerde klem





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

