

Physique

Chimie - Biologie

Technique



BORNAIRE DE PHYSIQUE  
ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON  
46, Allée d'Italie  
69364 LYON CÉDEX 07  
LEYBOLD DIDACTIC GMBH

9/89 -Sf-

Mode d'emploi

522 37

## Boîte d'alimentation haute tension, 10 kV

### 2 Description, caractéristiques techniques

Cet appareil fournit une tension, inoffensive par l'imitation de courant, réglable en continu jusqu'à 10 kV. Si la tension est supérieure à 5 kV, le courant de sortie sera inférieur à 100  $\mu$ A\*).

La tension sera réglée soit sur le potentiomètre intégré ou, de façon externe, par une entrée de réglage tension moyenne. Un voltmètre intégré permet l'affichage numérique de la tension de sortie.

#### Applications:

- Essais d'électrostatique
- Essais de radioactivité (service du compteur de pointes de Geiger avec source radioactive, 546 28, et la chambre d'ionisation 546 25);
- Service de tubes à décharge d'électrons et à décharge de gaz\*) (par exemple tubes à décharge d'électrons 555 10/11/12/17; microscope à émission froide, 554 60, tubes spectraux, 467 64 - 69; tube à décharge, ouvert, 554 16; tube de Hit-torf, 554 36; tube à décharge démontable, 555 14).

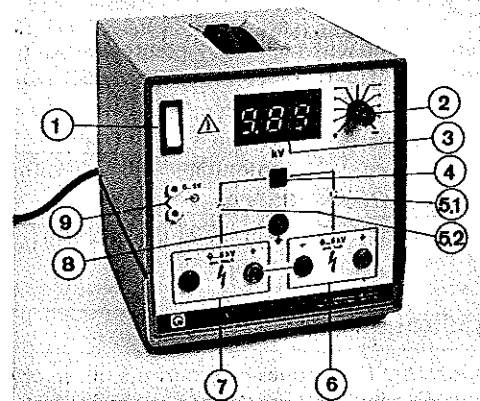


Fig. 1

### 1 Remarques de sécurité

#### Lire le mode d'emploi

A condition de respecter impérativement le mode d'emploi, les expériences avec haute tension réalisées à l'aide de cet appareil ne présentent aucun danger!

- ❑ Interdiction de brancher en série plusieurs appareils d'alimentation.
- ❑ Potentiomètre ② sur butée gauche (tension de sortie 0) avant d'actionner l'interrupteur secteur.
- ❑ Pour toutes modifications du montage de l'expérience, déconnecter l'appareil.
- ❑ Mise à la terre impérative du circuit haute tension.
- ❑ Pour des tensions supérieures à 10 kV respecter un écart minimum de 4 cm entre les câbles d'expérimentation\*\*) et les surfaces conductrices (plaque de la table, appareils d'expérimentation), afin d'exclure les décharges de haute tension. Pour des tensions plus faibles, ces écarts pourront être réduits.
- ❑ Le montage devra se faire de façon à exclure tout contact par inadvertance des pièces non isolées (par exemple plaques du condensateur, câbles, prises ou fiches).
- ❑ Ne pas connecter de condensateurs d'une capacité supérieure à 2,5 nF (pour 10 kV) car le risque de contacts est donné à partir de 4,5 nF selon VDE 0411 pour 10 kV (l'appareil d'alimentation à haute tension fournit déjà environ 2 nF).
- ❑ Pour les tensions autres que 220 V, adapter l'appareil conformément au chapitre 4.2.
- ❑ Ne connecter les sorties qu'à des résistances prévues pour haute tension en boîtier de plastique (par ex. 536 25); ne jamais utiliser des résistances en douille métallique (ancien modèle) - décharges haute tension.

- ① Interrupteur marche-arrêt avec voyant "service"
- ② Potentiomètre pour le réglage direct en continu de la tension de sortie ou pour la présélection d'une valeur limite supérieure dans le cas d'une commande externe de la sortie de tension par l'entrée ⑨
- ③ Affichage numérique à 3 chiffres de la tension de sortie; Affichage du débordement (par exemple pour  $U < 0$  ou  $U > 10$  kV) par "E"; Précision du voltmètre: 3 % de la valeur finale
- ④ Sélecteur pour activer les sorties ⑥ ou ⑦ ou ⑥ + ⑦ (en série)
- ⑤ Diodes électroluminescentes pour l'affichage de la sortie activée ⑥, ⑦ ou ⑥ + ⑦ (en série)
- ⑥, ⑦ Sorties (respectivement une par paire de douilles de sécurité de 4 mm) pour la tension réglée avec le potentiomètre ② c. à d. commande externe par l'entrée ⑨; Deux sorties, montage interne en série; activation des sorties par commutateur ④; affichage de la sortie activée par diode électroluminescente 5.1 ou 5.2; Tension de sortie à limitation de courant et sans mise à la terre; Sorties sans tension au maximum en 30 secondes après déconnexion de l'appareil  
Sortie ⑥: 0 à environ 5 kV  
max. 2 mA (courant de court-circuit)  
(sortie ⑦ avec approx. le même potentiel que la douille négative (-) de sortie ⑥)  
Sortie ⑦: 0 à environ 5 kV  
max. 100  $\mu$ A (courant de court-circuit)  
(sortie ⑥ avec approx. le même potentiel que la douille positive (+) de sortie ⑦)  
Sorties ⑥ + ⑦ connectées en série:  
0 à environ 10 kV  
max. 200  $\mu$ A (courant de court-circuit) pour tensions  $> 5$  kV à limitation interne sur  $< 100$   $\mu$ A; avec prise moyenne pour -5 kV ... 0 ... +5 kV
- ⑨ Prise de terre, liaison galvanique avec la terre

\*) Les tensions d'accélération supérieures à 5 kV dans les tubes sous vide génèrent des rayons X mesurables. Dans ce cas, les valeurs prescrites par la législation ne doivent pas être dépassées. La limitation interne du courant à 100  $\mu$ A au maximum pour des tensions supérieures à 5 kV permet ainsi d'exclure des rayons X nocifs ou interdits.

\*\*) Les câbles pour expériences ainsi que les douilles dont l'isolation suffit pour les petites et basses tensions ne résistent pas toujours aux hautes tensions.

- ⑨ Entrée de commande (douilles de 4 mm) pour la commande externe de la tension de sortie en dessous d'une valeur limite supérieure réglée avec le potentiomètre ②; (cf. chapitre 3.2), douille inférieure à la terre;

Commande de la sortie par résistance externe ou par tension basse externe;

Tension de commande: 0 à 5 V c.c.  
0 à 5 V<sub>c</sub>, 1 Hz max.

Tension de sortie correspondante:  
0 à environ 5 kV (sortie ⑥ ou ⑦)  
0 à environ 10 kV (sorties ⑥ + ⑦ en série)

Sur la face arrière de l'appareil: Compartiment à fiches avec porte-fusible intégré et fusible de remplacement; fusibles à action retardée 0,315 (N. de pièce de rechange 668 10) pour 220 V/240 V montés à la livraison.

Dans le fond de l'appareil: 2 Pieds rabattables pour incliner l'appareil.

Livré en accompagnement: Câble secteur avec fusibles à action retardée 0,63 (No. de pièce de rechange 668 13) pour tension 110 V/130 V.

Tension secteur: 220 V c.a., 50/60 Hz;  
commutable sur 110/130/240 V c.a.

Puissance absorbée: 35 VA

Encombrement: 20 cm x 21 cm x 23 cm

Poids: 2,5 kg

### 3 Application

**Important:** Remarques de sécurité à observer (paragraphe 1))

#### 3.1 Remarques générales

Effectuer le montage expérimental avec l'appareil d'alimentation débranché et le potentiomètre ② (butée gauche) en position zero;

mise à la terre convenable du circuit HT; éviter les boucles de terre;

si vous connectez un tube à décharge de gaz (notamment tubes spectraux 467 64 - 69); montez en série une résistance de 100 kΩ (536 25) afin d'éviter les oscillations ou les vibrations dans les tubes par suite de l'allumage.

Choisir la sortie en fonction du montage expérimental, par exemple:

*Expériences électrostatiques:*

Sortie ⑦ (0 à environ 5 kV, 100 μA) ou sorties ⑥ + ⑦ en série (0 à environ 10 kV)

*Service de chambre d'ionisation et de tubes à décharge:*

Sortie ⑥ (0 à environ 5 kV, 2 mA);  
exceptionnellement sorties ⑥ + ⑦ en série (0 à environ 10 kV), par exemple pour tube à décharge (554 16) et le microscope à émission froide (554 60); cf. modes d'emploi correspondants (édition 1985)

*Activation des sorties:*

Mettre l'appareil en marche:

Sortie ⑥ active (affichage par diode électroluminescente (5.1))

Actionner une fois le sélecteur ④:

Sortie ⑦ active (affichage par diode électroluminescente (5.2))

Actionner encore une fois le sélecteur ④:

Sorties ⑥ + ⑦ actives (affichage par diodes électroluminescentes (5.1) + (5.2))

Actionner encore une fois le sélecteur ④:

Sortie ⑥ active (voir ci-dessus).

Régler la tension de sortie soit sur le potentiomètre ② soit par l'entrée de commande ⑨ en dessous d'une valeur max. réglée avec ②.

Connecter en série les sorties ⑥ et ⑦ pour obtenir une tension symétrique  $-U \dots 0 \dots +U$  et prévoir la mise à la terre de la "prise moyenne" (douille bleue de la sortie ⑥ ou douille rouge de la sortie ⑦); les deux douilles ont une connexion interne)

Après l'expérience, remettre la tension de sortie à zéro sur le potentiomètre ② et débrancher l'appareil.

#### 3.2 Commande externe de la tension de sortie

Recommandé pour les montages des expériences réagissant sensiblement aux champs électriques créés par la personne chargée de l'expérience ("télécommande" de la haute tension; cf. fig. 3.1/2)

ou

les expériences exigeant un réglage de précision de la haute tension (cf. fig. 4)

ou

les expériences où la haute tension est commandée par ordinateur par le truchement de l'interface Cap (533 00) — seulement pour les expériences sans distance de décharge.

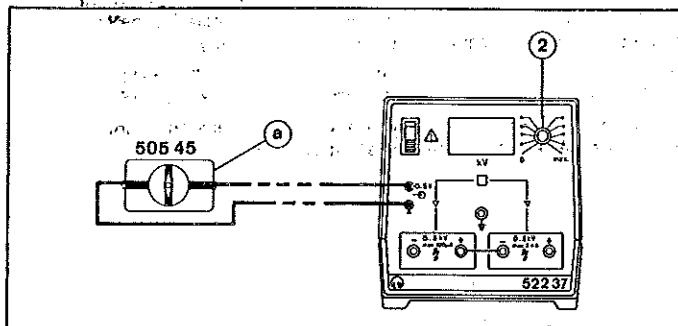


Fig. 2 Couper et établir la tension de sortie par commutateur externe ("télécommande"):

Commutateur ⑨ (p. ex. 505 45) à connecter par câbles d'expérience longs; avec le commutateur ⑨ tout d'abord ouvert, pré-régler la tension de sortie indispensable sur le potentiomètre ②; établir ou couper la tension de sortie en fermant ou en ouvrant le commutateur ⑨.

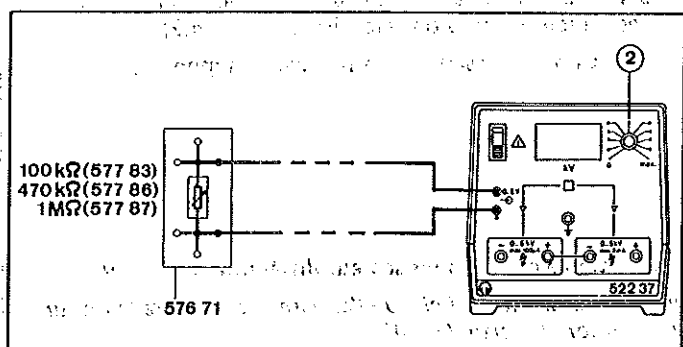


Fig. 3.1. Réglage en continu de la tension de sortie par la résistance de réglage à l'entrée de commande ⑨:

Positionner le potentiomètre ② sur la butée droite et connecter l'entrée ⑨ à la résistance de réglage R à l'aide de câbles d'expérience longs dont le dimensionnement sera déterminé par la tension de sortie max. réglable  $U_{max}$ :

$R = 1 \text{ M}\Omega$  pour  $U_{max} \approx 5 \text{ kV}$  (ou 10 kV)

$R = 470 \text{ k}\Omega$  pour  $U_{max} \approx 3,5 \text{ kV}$  (ou 7 kV)

$R = 100 \text{ k}\Omega$  pour  $U_{max} \approx 1 \text{ kV}$  (ou 2 kV)

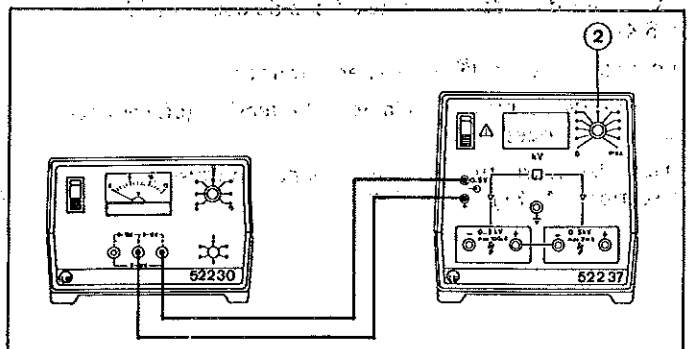


Fig. 3.2 Réglage en continu de la tension de sortie par une tension de commande externe réglable (0 ... 5 V) à l'entrée ⑨:

Régler le potentiomètre ② soit sur la butée droite ou — si l'entrée ⑨ est ouverte — sur la valeur limite supérieure souhaitée pour la tension de sortie.

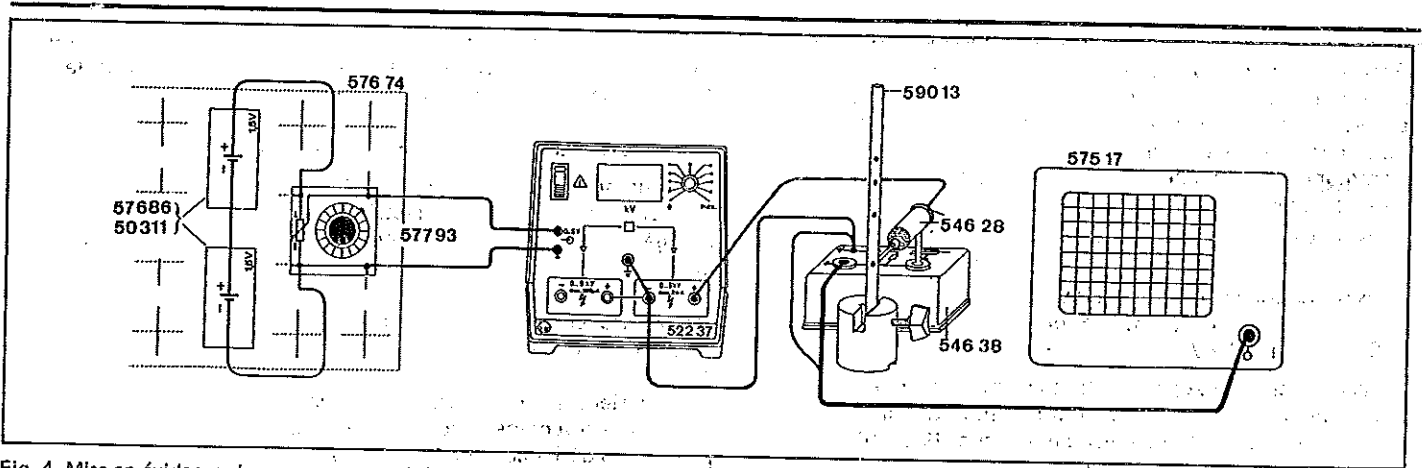


Fig. 4 Mise en évidence de rayonnements alpha et bêta avec compteur de pointes de Geiger (546 28) et oscilloscope; différenciation des types de rayonnements par une analyse des hauteurs d'impulsion; réglage de précision de la haute tension dans la très petite plage proportionnelle du compteur de pointes par potentiomètre dix tours (577 93); régler une limite supérieure d'environ 3 kV pour la tension de sortie, sur le potentiomètre ②, l'entrée ③ étant ouverte.

#### 4 Remplacement du fusible; adaptation à des tensions secteur différentes de 220 V

##### 4.1 Remplacement du fusible

- Retirer le support ④ (avec la douille pour le fusible primaire ⑤ et le fusible de réserve, ⑥) (Fig. 5.1).
- Remplacer le fusible défectueux ⑥ par un autre fusible ⑤ dont les caractéristiques ont été vérifiées (Fig. 5.2).
- Placer le fusible de réserve ⑥ et replacer le support ④.

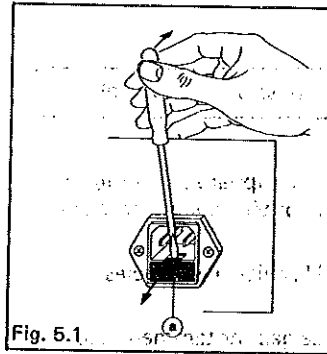


Fig. 5.1

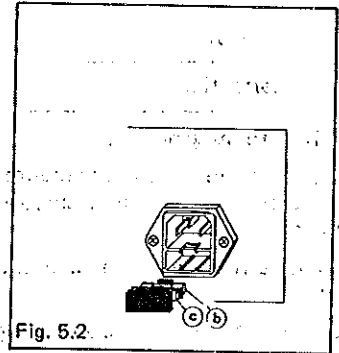


Fig. 5.2

##### 4.2 Adaptation à des tensions secteur différentes de 220 V

**Attention! Débrancher la fiche de l'appareil et attendre le retour à 0 de la tension de sortie (30 s)!**

- Dévisser les vis du boîtier ① de la face inférieure de l'appareil avec un tournevis cruciforme (taille 2) (Fig. 6.1).
- Poser l'appareil sur son plancher et retirer la coque supérieure du boîtier ② (Fig. 6.2).
- Retirer la plaquette à circuit imprimé ③ du coupleur de fiches bleu ④ (sur le transformateur) (Fig. 6.3).
- Tourner la plaquette ③ de manière à ce que l'inscription de la tension locale (par ex. 110 V~) se trouve à gauche, en bas, au-dessus du 1 de la réglette à fiche du coupleur ④ (Fig. 6.4).
- Enfoncer la plaquette ③ et revisser le boîtier.
- Adapter le fusible primaire à la nouvelle tension (cf. caractéristiques techniques).

Respecter les instructions de remplacement du fusible de la section 4.1 (Fig. 5.1 et 5.2).

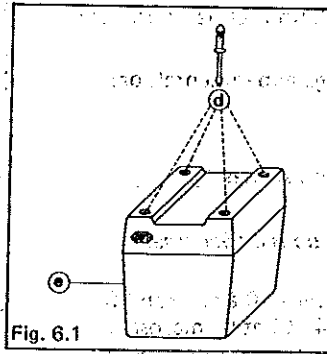


Fig. 6.1

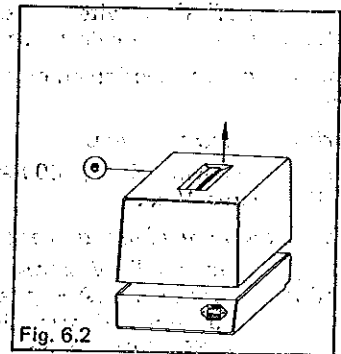


Fig. 6.2

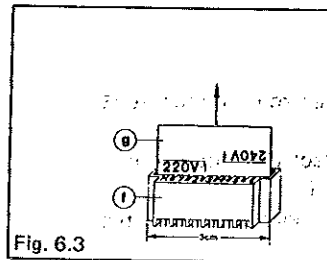


Fig. 6.3

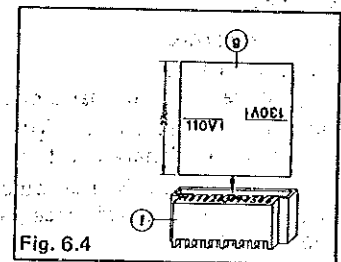


Fig. 6.4