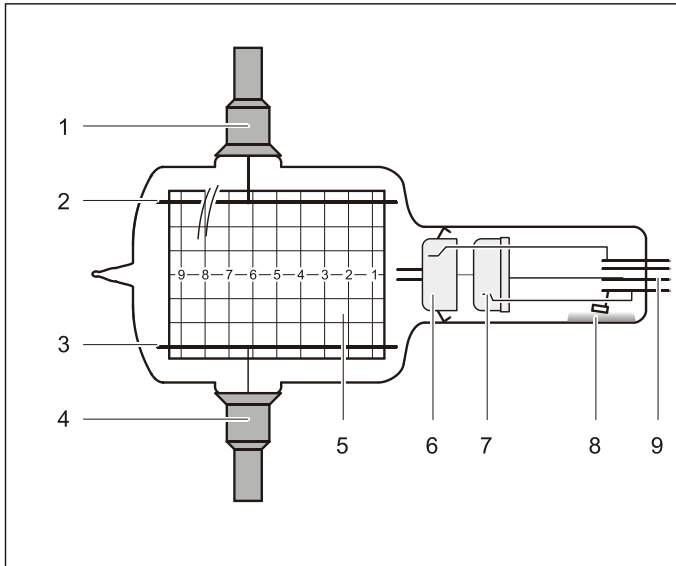


06/05-W97-lv/Sel



Mode d'emploi 555 624

Tube pour la déviation d'électrons (555 624)

- 1 Raccord pour la plaque de déviation supérieure
- 2 Plaque de déviation supérieure
- 3 Plaque de déviation inférieure
- 4 Raccord pour la plaque de déviation inférieure
- 5 Ecran fluorescent
- 6 Anode
- 7 Capuchon cathodique
- 8 Miroir à effet getter (pour le maintien du vide)
- 9 Culot à broches (pour la connexion du canon à électrons)

Remarques de sécurité

Un rayonnement X est généré lorsque le tube pour la déviation d'électrons fonctionne avec des hautes tensions supérieures à 5 kV. Son taux de dose est inférieur à la valeur limite autorisée par le règlement sur les rayons X si on utilise les alimentations haute tension 10 kV (521 70) limitées en courant qui sont spécifiées dans le présent mode d'emploi.

Le câblage indiqué du tube avec anode sur potentiel terrestre exige une source de tension résistante à la haute tension pour le chauffage de la cathode.

- Faire fonctionner le tube uniquement avec des tensions anodiques U_A jusqu'à 5 kV.
- Utiliser seulement les alimentations haute tension 10 kV (521 70) comme sources d'alimentation pour la tension anodique et la tension des plaques.

Danger d'implosion : le tube est un tube en verre sous vide poussé à paroi mince.

- Ne soumettre le tube à aucune sollicitation mécanique et ne le câbler que lorsqu'il est dans le support pour tubes.
- Manipuler avec soin les broches du culot du tube, ne pas les plier, les introduire prudemment dans le support pour tubes.
- Manipuler avec soin les raccords pour les plaques de déviation.

Pendant le fonctionnement, le tube est chauffé par le chauffage de la cathode :

- Avant de démonter le tube, le laisser refroidir.

Le risque d'être détruit suite à des tensions trop élevées ou à des courants trop forts :

- Respecter les paramètres de service spécifiés dans les caractéristiques techniques.

1 Description

Le tube pour la déviation d'électrons permet l'étude quantitative de la déviation des électrons dans des champs électriques et magnétiques et l'évaluation de la vitesse et de la charge spécifique des électrons.

La déviation électrique est effectuée dans le champ de deux plaques de condensateur intégrées dans le tube. Pour la déviation magnétique, on utilise le champ magnétique d'une paire de bobines de Helmholtz externe. L'allure du faisceau est représentée sur un écran fluorescent gratulé en cm.

2 Caractéristiques techniques

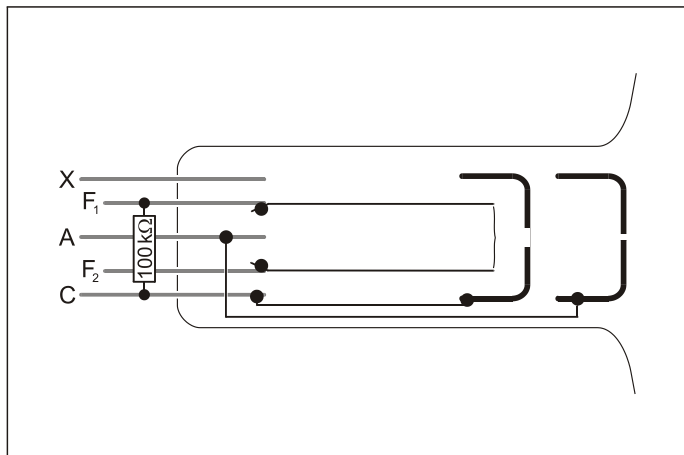
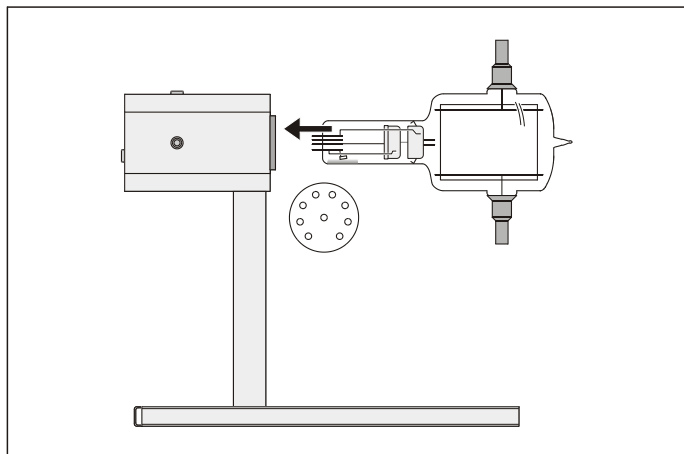
Tension de chauffage U_F :	6-6,5 V~ (recommandée : 6,3 V~)
Courant de chauffage I_F :	env. 1,5 A pour 6,3 V
Tension anodique U_A :	1,5-5 kV
Tension max. du condensateur :	10 kV
Ecartement des plaques (géométrique) :	50 mm
Ecran fluorescent :	90 mm × 50 mm
Pression :	10^{-6} hPa
Diamètre :	90 mm
Longueur totale :	270 mm
Masse :	250 g

3 Mise en service

Matériel supplémentaire nécessaire :

- 1 support pour tubes 555 600
- 1 alimentation haute tension 10 kV 521 70

3.1 Montage dans le support pour tubes :

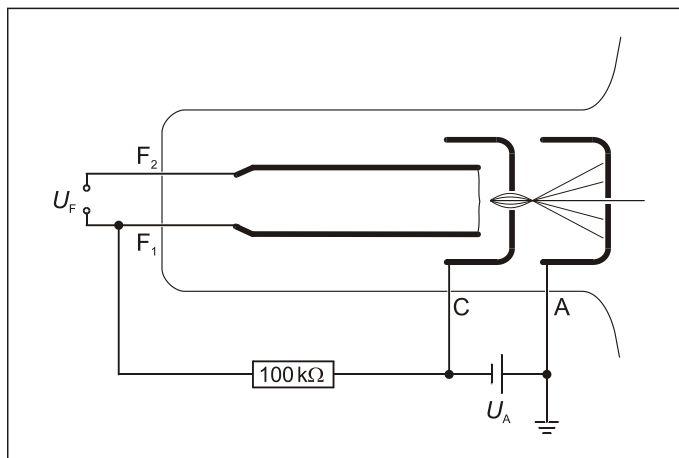
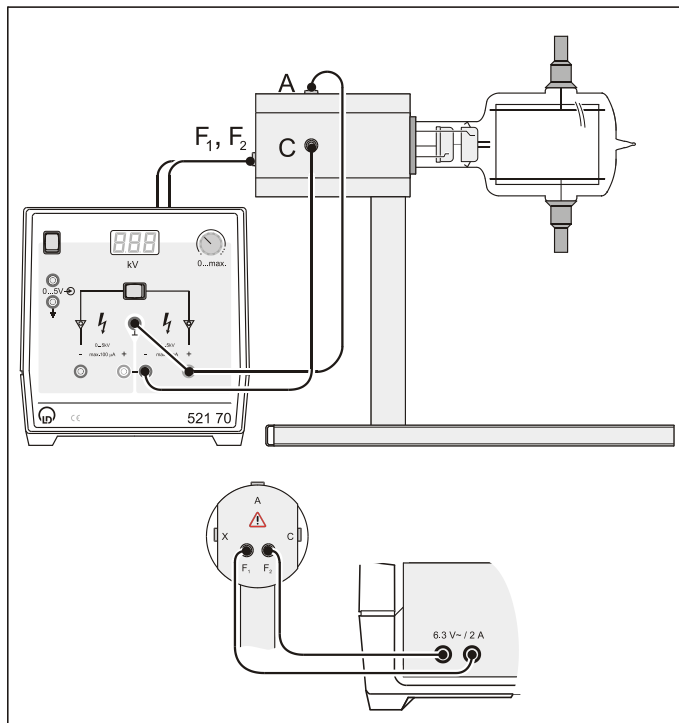


- Tenir le tube pour la déviation d'électrons à l'horizontale et le tourner de manière à ce que les deux broches les plus espacées du culot soient orientées vers le bas.
- Introduire prudemment le culot à broches jusqu'en butée dans la douille du support pour tubes.

Assignation des broches :

- F₁, F₂ Filaments chauffants
- C Capuchon cathodique
- A Anode

3.2 Connexion à l'alimentation haute tension 10 kV :



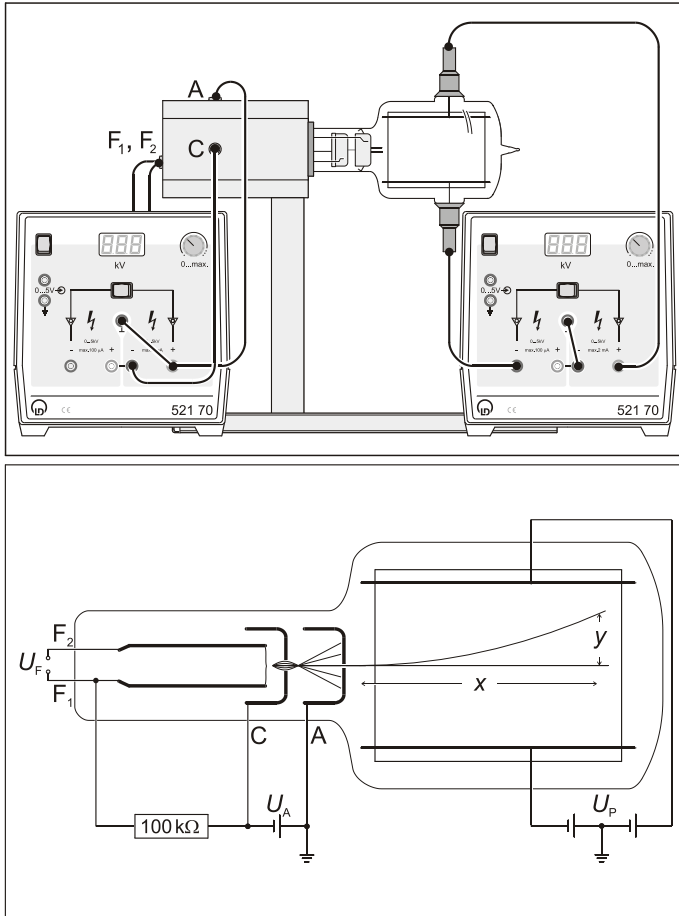
- Pour le chauffage de la cathode, brancher les douilles F₁ et F₂ du support pour tubes à la sortie au dos de l'alimentation (521 70).
- Raccorder la douille C du support pour tubes (capuchon cathodique) au pôle négatif et la douille A (anode) au pôle positif de la sortie 5 kV/ 2 mA puis relier le pôle positif à la terre.

Pour le test du fonctionnement :

- Lentement augmenter la haute tension tout en observant au centre de l'écran fluorescent l'image du faisceau qui s'éclaircit de plus en plus.

4 Exemples d'expériences

4.1 Déviation électrique :



Matériel supplémentaire nécessaire :

1 alimentation haute tension 10 kV 521 70

- Brancher une plaque de condensateur au pôle positif de la sortie droite et l'autre plaque au pôle négatif de la sortie gauche de la deuxième alimentation haute tension puis relier à la terre les douilles centrales de l'alimentation haute tension.
- Appliquer la tension d'accélération $U_A \leq 5 \text{ kV}$.
- Appliquer la tension des plaques $U_P \leq 10 \text{ kV}$.

Evaluation :

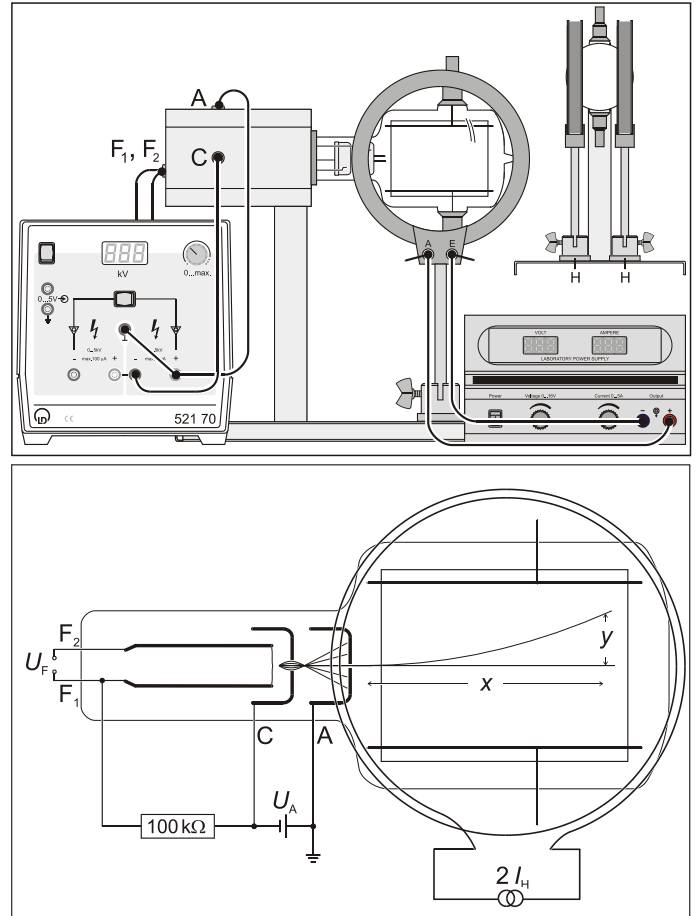
Pour la courbe de la trajectoire (parabole) des électrons dans le champ électrique E , on a

$$y = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{e \cdot E}{m} \cdot \frac{x^2}{v^2} \text{ avec } e \cdot U_A = \frac{m}{2} \cdot v^2 \text{ et } E = \frac{U_P}{d},$$

l'écartement d réel des plaques étant supérieur à l'écartement géométrique étant donné que le champ électrique n'est pas homogène. Il s'en suit

$$y = \frac{U_P}{4 \cdot U_A \cdot d} \cdot x^2$$

3.2 Déviation magnétique



Matériel supplémentaire nécessaire :

1 paire de bobines de Helmholtz 555 604
1 alimentation CC 0 ... 16 V, 5 A 521 541

- Monter la paire de bobines de Helmholtz dans les pieds aimantés et l'installer à la distance désignée par H sur le support pour tubes et la régler en hauteur de manière à ce qu'elle encercle bien le tube à déviation.
- Appliquer la tension d'accélération $U_A \leq 5 \text{ kV}$.
- Brancher la paire de bobines de Helmholtz parallèlement à la source de tension continue et appliquer le courant $2 I_H$.

Evaluation :

Pour la trajectoire de la courbe (cercle de rayon r) des électrons dans le champ magnétique B , on a :

$$y = r - \sqrt{r^2 - x^2} \text{ avec } r = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot U_A}{e \cdot B}}$$

$$\text{à cause de } m \cdot \frac{v^2}{r} = e \cdot v \cdot B \text{ et } e \cdot U_A = \frac{m}{2} \cdot v^2,$$

le champ magnétique des bobines de Helmholtz étant proportionnel au courant I_H

$$B = \mu_0 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \frac{N \cdot I}{R} \text{ avec } N = 320 \text{ spires, } R = 6,25 \text{ cm.}$$