

SOMMAIRE

1	Présentation.....	1.1
2	Informations de sécurité.....	2.1
3	Panneau de commandes.....	3.1
4	Mise en œuvre.....	4.1
5	Tests avancés.....	5.1
6	Test de tubes courants.....	6.1
7	Diodes, valves, régulateurs et œil magique.....	7.1
8	Caractéristiques techniques	8.1
9	Vues de l'appareil et de l'écran.....	9.1

1 Présentation

Le PentaVac est un lampemètre conventionnel, complet et compact, aux performances étendues. Sa présentation en mallette assure une protection fiable et un transport facile.

Une pochette de classement située dans le couvercle permet de ranger les cordons secteur et de raccordement ainsi que des documents. Quelques tubes peuvent être également glissés dans l' espace résiduel.

Un microprocesseur rapide gère un mode de fonctionnement qui permet d' effectuer des mesures à très fort courant plaque (jusqu' à 500 mA) tout en minimisant le volume, le poids, la consommation et le coût.

Les alimentations intégrées rendent possible le test de l' ensemble des tubes audio ainsi qu' une très grande majorité de tubes radio, œil magiques, régulateurs, diodes et valves sous toutes tensions de chauffage de 1,2 V à 60 V.

Se reporter aux fiches fabricant pour les conditions de mesure de tubes particuliers.

Les tubes à chauffage direct peuvent aussi être mesurés.

Le réglage de la tension de grille 1 (polarisation) s' effectue de manière souple et précise par un potentiomètre 10 tours et s' affiche à la décimale près entre +20 V et – 20 V.

L' ensemble des circuits est protégé contre les surcharges et erreurs de connexions, néanmoins une erreur de connexion peut être destructive pour un tube donc il est recommandé d' être attentif.

2 Informations de sécurité

Le PentaVac fonctionne avec des tensions élevées, pour votre sécurité et pour éviter d'endommager l'appareil respectez les procédures indiquées dans cette notice et assurez vous d'avoir les compétences nécessaires pour l'utiliser.

Dans le cas contraire demandez l'assistance d'une personne expérimentée.

Cet appareil n'est pas un jouet, ne le laissez pas à la portée d'un enfant.

Avant d'enficher un tube préreglez correctement les valeurs de test (en appuyant sur le bouton TEST mais sans tube enfiché) et assurez vous d'avoir réalisé les bonnes connexions des électrodes vers le support de test.

Raccordez toujours les cordons de la matrice d'interconnexions avant d'appuyer sur le poussoir TEST.

Ne touchez jamais les contacts des supports ou l'extrémité des fiches d'interconnexions lorsque l'appareil est sous tension.

N'insérez rien d'autre que des tubes électroniques dans les supports et utilisez des adaptateurs pour des tubes autres que noval ou octal.

Ne provoquez pas de court-circuit ou de surcharge sur les sorties de chauffage EXT.

Evitez d'utiliser l'appareil avec des mains humides, ceci augmente le risque de choc électrique.

Remplacez le fusible secteur seulement par un fusible de même type : 250V / 2A rapide.

Respectez la tension d'alimentation secteur selon le modèle livré.

Si le cordon secteur ou des cordons de la matrice d'interconnexion sont endommagés remplacez les à l'identique (disponibles en pièces détachées).

Les tubes peuvent devenir très chauds pendant les mesures, utilisez un chiffon ou un gant de laine pour les manipuler.

Il n'y a aucun circuit utile à l'utilisateur à l'intérieur de l'appareil et toute ouverture et/ou intervention sera susceptible d'annuler la garantie.

3 Panneau de commandes

- Un support octal + 2 supports noval dédiés aux tubes courants.
- Un support octal VT2 raccordé via la matrice d' interconnexion (bornes 1 à 8)
- Un support noval VT1 raccordé via la matrice d' interconnexion (bornes 1 à 9)
- Une rangée (bornes 1 à 9) qui reprend les pins des supports.
- Une rangée de bornes actives :
 - Plate : Connexion Plaque
 - G3 : Connexion Grille 3
 - G2 : Connexion Grille 2
 - G1 : Connexion Grille 1
 - K : Connexion Cathode
 - F : Connexion Filament (borne négative)
 - F+ : Connexion Filament (borne positive)
 - Overload : Voyant de surcharge alim. Plaque
 - Plate Fuse : Fusible alim. Plaque (500 mA fast)
 - EXT : Bornes de sortie de l' alimentation de chauffage
 - Vplate : Potentiomètre de réglage de la tension Plaque
 - Vg1 : Potentiomètre de réglage de la tension Grille 1
 - Vg2 : Potentiomètre de réglage de la tension Grille 2
 - Vg3 : Potentiomètre de réglage de la tension Grille 3
 - Iplate : Sélection sensibilité courant Plaque – $I > 50 \text{ mA}$, $I < 50 \text{ mA}$
 - $V_f < 14 \text{ V}$ / $V_f > 14 \text{ V}$: Sélection gamme de tension de chauffage
 - V_f : Réglage fin de la tension de chauffage.
 - TEST : Bouton d' affichage des tensions de TEST et fonction TEST du tube.
 - Vacuum : Test du vide
 - Triode1/2 : Sélection Triode 1 ou 2 pour le support dédié aux 12AT/AU/AX7, etc...
 - ON/OFF : Interrupteur général
 - MAINS : Connecteur secteur équipé d' un fusible rapide de 2A.

4 Mise en œuvre

Assurez vous qu' aucun tube ne soit présent sur l' un ou l' autre des supports.

Presque toutes les notices de tubes sont répertoriées et accessibles sur internet via ce lien :

<http://www.tubedata.org/>

Etablissez les connexions appropriées sur la matrice de test par l' intermédiaire des cordons.

Attention : Si vous utilisez l' un des supports dédiés retirez tous les cordons.

Appuyez sur le bouton TEST.

Prérégalez les tensions V_{plate} (Plaque), V_{g1} (grille 1), V_{g2} (écran ou grille 2), V_{g3} (grille 3) et la tension de chauffage selon les caractéristiques du tube à tester.

Toutes ces tensions sont visibles sur l' afficheur si le bouton TEST est appuyé.

Sélectionnez la gamme de mesure $I_{plate} > 50\text{mA}$ ou $< 50\text{ mA}$ en fonction du courant plaque attendu.

Relâchez le bouton TEST.

Enfichez le tube et le laisser chauffer pendant environ une minute.

Appuyez à nouveau sur TEST et retouchez, si besoin, aux réglages précédents.

L' afficheur indique les différents courants.

Si le voyant Overload s' allume relâchez immédiatement le bouton TEST, le tube est défectueux ou les réglages ne sont pas corrects.

Relâcher le bouton, le test est terminé.

Des mesures plus complètes : transconductance, résistance interne et gain sont possibles et simples, ces mesures sont décrites au chapitre suivant.

5 Tests avancés

Le débit cathodique d' un tube est une donnée importante qui permet de déterminer son état d' usure et d' effectuer un appairage.

Néanmoins ce paramètre ne donne qu' un aperçu de l' ensemble des performances dont le tube est capable, avec le PentaVac vous allez pouvoir effectuer 3 autres mesures très complémentaires, il s' agit de :

- La pente ou transconductance **Gm** : exprimée en mA/V , μ S ou μ mhos.
- La résistance interne **Rp** : exprimée en Ohms.
- Le gain μ qui est le produit des 2 valeurs précédentes.

Mesure de la pente :

Effectuer une première mesure, noter le courant Ia1 correspondant.

Sans toucher aux autres réglages augmenter ou diminuer de 1 volt la tension de grille 1 (Vg1) et noter le nouveau courant Ia2.

La pente **Gm** est la différence entre les courants Ia1 et Ia2 exprimée en mA / V ou en μ S ou μ mhos en multipliant la valeur par 1000 : $1\text{mA/V} = 1000\ \mu\text{S} = 1000\ \mu\text{mhos}$.

Cette caractéristique, prise sur plusieurs points, permet de connaître la linéarité d' un tube.

Mesure de la résistance interne :

Effectuer une première mesure, noter la tension plaque Vp1 et le courant Ia1 correspondant.

Sans toucher aux autres réglages augmenter ou diminuer la tension de plaque (Vplate) jusqu' à provoquer un changement significatif du courant, noter la nouvelle valeur de la tension plaque Vp2 et le nouveau courant Ia2.

La résistance interne **Rp** est la différence des tensions plaque divisée par la différence des courants correspondants : $Vp1 \pm Vp2 \text{ div. } Ia1 \pm Ia2$, valeur exprimée en Ohms.

Calcul du gain :

Comme précisé plus haut le gain μ est égal à Gm (en mA/V) x Rp

L' ensemble des caractéristiques du tube est alors connu et un appairage extrêmement précis peut être réalisé.

6 Test de tubes courants

Afin de faciliter les tests un ensemble de conditions de mesures pour les tubes les plus répandus est résumé ici :

6SL7 – 6SN7 – 6SU7 - 5691 – 5692 – 6188 :

Borne G1 vers la borne 1 et la borne 4

Borne K vers la borne 3 et la borne 6

Borne F vers la borne 7

Borne F+ vers la borne 8

Le test de l' une ou l' autre des triodes internes s' effectue en reliant la borne Plate vers la borne 2 ou la borne 5.

Tube	Vf / If	Vplate	Vg2	Vg1	Iplate
6SL7	6,3V / 0,3 A	250 V	-	- 2,0 V	2,3 mA
6SN7	6,3V / 0,6 A	250 V	-	- 8,0 V	9,0 mA
6SU7	6,3V / 0,3 A	250 V	-	- 2,0 V	2,3 mA
5692	6,3V / 0,6 A	250 V	-	- 9,0 V	6,5 mA
6188	6,3V / 0,3 A	250 V	-	- 2,0 V	2,3 mA

ECC81 / 12AT7 – ECC82 / 12AU7 – ECC83 / 12AX7 – ECC99 – 12BH7 - 5963 :

Borne G1 vers la borne 2 et la borne 7

Borne K vers la borne 3 et la borne 8

Borne F vers la borne 4 et la borne 5

Borne F+ vers la borne 9

Le test de l' une ou l' autre des triodes internes s' effectue en reliant la borne Plate vers la borne 1 ou la borne 6.

Tube	Vf / If	Vplate	Vg2	Vg1	Iplate
ECC81	6,3V / 0,3 A	250 V	-	- 2,0 V	10,0 mA
ECC82	6,3V / 0,3 A	250 V	-	- 8,5 V	10,5 mA
ECC83	6,3V / 0,3 A	250 V	-	- 2,0 V	1,2 mA
ECC99	6,3V / 0,8 A	100 V	-	- 2,0 V	16,0 mA
12BH7	6,3V / 0,6 A	250 V	-	- 10,5 V	11,5 mA
5963	6,3V / 0,3 A	75 V	-	- 2,0 V	3,5 mA

ECC85 – ECC88 – E88CC - E188CC – 6DJ8 – 6N1P – 6922 :

Borne G1 vers la borne 2 et la borne 7

Borne K vers la borne 3 et la borne 8

Borne F vers la borne 4

Borne F+ vers la borne 5

Le test de l' une ou l' autre des triodes internes s' effectue en reliant la borne Plate vers la borne 1 ou la borne 6.

Test de tubes courants../...

Tube	Vf / If	Vplate	Vg2	Vg1	Iplate
ECC85 A	6,3V / 0,43	250 V	-	- 2,3 V	10 mA
ECC88	6,3V / 0,36 A	90 V	-	- 1,2 V	15 mA
E88CC	6,3V / 0,30 A	90 V	-	- 1,2 V	15 mA
E188CC	6,3V / 0,33 A	90 V	-	- 1,2 V	12 mA
6DJ8	6,3V / 0,36 A	90 V	-	- 1,2 V	15 mA
6N1P	6,3V / 0,60 A	200 V	-	- 2,0 V	10 mA
6922	6,3V / 0,30 A	90 V	-	- 1,2 V	15 mA

EL84 – 6BQ5 – 6P14P - 7189 :

Borne G1 vers la borne 2

Borne K vers la borne 3

Borne F vers la borne 4

Borne F+ vers la borne 5

Borne Plate vers la borne 7

Borne G2 vers la borne 9

Tube	Vf / If	Vplate	Vg2	Vg1	Iplate	Ig2
EL84 A	6,3V / 0,76	250 V	250 V	- 7,3 V	48 mA	5,4 mA
6BQ5	6,3V / 0,76 A	250 V	250 V	- 7,3 V	48 mA	5,4 mA
6P14P	6,3V / 0,76 A	250 V	250 V	- 6,4 V	48 mA	
7189	6,3V / 0,76 A	300 V	300 V	- 7,3 V	25 mA	

Test de tubes courants../...

EL34 – 6CA7 – KT66/77/88/90/100 – 6L6 – 6V6 – 5881 - 6550:

Borne G3 vers la borne 1

Borne F vers la borne 2

Borne Plate vers la borne 3

Borne G2 vers la borne 4

Borne G1 vers la borne 5

Borne F+ vers la borne 7

Borne K vers la borne 8

Tube	Vf / If	Vplate	Vg2	Vg1	Iplate	Ig2
EL34	6,3V / 1,5 A	250 V	250 V	- 13,5 V	75 mA	
6CA7	6,3V / 1,5 A	250 V	250 V	- 14,5 V	57 mA	
KT66	6,3V / 1,3 A	250 V	250 V	- 14,0 V	75 mA	6,3 mA
KT77	6,3V / 1,4 A	250 V	250 V	- 13,0 V	110 mA	10,0 mA
KT88	6,3V / 1,6 A	250 V	250 V	- 12,5 V	130 mA	18,0 mA
KT90	6,3V / 1,6 A	250 V	250 V	- 14,0 V	140 mA	12,0 mA
6L6	6,3V / 0,9 A	250 V	250 V	- 14,0 V	72 mA	5,0 mA
6V6	6,3V / 0,45 A	250 V	250 V	- 12,5 V	45 mA	4,5 mA
5881	6,3V / 0,9 A	250 V	250 V	- 14,0 V	72 mA	
6550	6,3V / 1,6 A	200 V	200 V	- 12,5 V	130 mA	18,0 mA

7 Valves, régulateurs & œil magique

Le PentaVac permet le test de tubes particuliers comme les diodes, valves de redressement, tubes régulateurs à gaz et œil magiques.

Diodes :

Ces tubes de faible puissance peuvent être testés, avec précaution pour ne pas causer leur destruction, jusqu' à leur débit maxi avec l' alimentation interne du PentaVac.

Avant d' enficher le tube positionnez le potentiomètre Vplate à fond sens anti-horaire et attendez que la tension plaque descende à 3 ou 4 V.

Le raccordement s' effectue comme les autres tubes : borne K vers la cathode et borne Plate vers la ou les plaques (par un cordon rouge).

Lorsque le tube est chaud appuyez sur TEST et tournez très doucement le potentiomètre Vplate en observant la croissance du courant et en la comparant à la courbe présentée dans les spécifications du tube.

Il est prudent de placer une résistance en série avec le ou les plaques afin de minimiser le courant.

Valves :

Les valves ou tubes redresseurs peuvent être également testés avec l' alimentation plaque interne du PentaVac

Le raccordement et la séquence de test sont identiques aux diodes.

Régulateurs à gaz :

Le test des ces tubes s' effectuera avec une résistance de limitation de valeur appropriée en série avec l' anode afin de limiter le courant, la tension d' amorçage sera lue directement sur l' afficheur. Connexions entre borne K et Plate.

Œil magiques :

Le test de luminosité de l' œil peut se faire simplement en reliant ses électrodes aux bornes appropriées et en ajoutant, selon schéma de la notice, le ou les résistances pour les plaques.

8 Caractéristiques techniques

Dimensions : 425 x 285 x 200 mm

Poids : 8,2 kgs

Alimentation : 220V – 230V / 50-60 Hz (115 V sur demande) ou 12V par convertisseur

Consommation : 60 à 250 VA maxi

Fusible de protection : 2 A rapide 5 x 20 mm

Mode de mesure : dissipation continue, géré par micro-computer 8 bits cadencé à 20 MHz

Echantillonnage adc : 10 bits monotone (1024 points)

Précision de mesure : meilleure que 5% +/- 1 digit

Tensions de chauffage* : 1,2 V à 60 V en 2 gammes, également disponibles sur les bornes EXT

Courant de chauffage : 3,5 A maximum

Précision de la tension de chauffage : meilleure que 5 % et régulée

Tension plaque : 4 à 600 volts minimum

Tension grille 1: + 20 V à – 100 volts minimum

Tension grille 2 : 0 à 350 volts minimum

Tension grille 3 : 0 à – 60 V minimum

Courant plaque maximal mesurable : 400 mA

Courant écran maximal mesurable : 50 mA

Résolution d' affichage tension grille 1 : 0,1 V +/- 1 digit entre + 20 V et – 20 V puis 1 V entre – 20 V et – 100 V

Résolution d' affichage tension grille 2 : 1 V +/- 1 digit

Résolution d' affichage tension grille 3 : 1 V +/- 1 digit

Résolution d' affichage tension plaque : 1 V +/- 1 digit

Résolution d' affichage courant plaque : 1 mA +/- 1 digit

Protection courts-circuits et erreurs de connexion par circuits de limitation de courant.

* : Tension flottante, les tubes à chauffage direct peuvent être testés.

9 Vues de l'appareil et de l'écran



Panneau Avant, affichage connecteurs et commandes.



Détail de l'écran

9 ../...Vues de l'appareil et de l'écran



Vue générale de l'appareil