

INFORMATION - SIEMENS

TUBES ELECTRONIQUES - EMISSION - HYPERFREQUENCE

Salon des Composants Electroniques

PARIS du 7 au 12 Février 1964

TETRODES CERAMIQUE-METAL POUR LES HYPERFREQUENCES

Avec les nouvelles tétrodes céramique-métal YL 1040 (pour 100 W.) et YL 1050 (pour 1,2 kW.) construites par SIEMENS & HALSKE, ainsi qu'avec les anciens types RS 1022, RS 1032, RS 1052, RS 1082 et RS 2002, on dispose d'une série complète de tétrodes fournissant une puissance de sortie comprise entre 100 W. et 120 kW.

En raison de leur structure spéciale, les nouvelles tétrodes sont utilisées dans de nombreux cas d'applications comme tubes amplificateurs, pour des fréquences allant au-delà de 1 GHz. Elles conviennent surtout comme amplificateurs de puissance télévision, convertisseurs télévision, amplificateurs linéaires de bande latérale unique et amplificateurs d'impulsions.

Les performances intéressantes des tétrodes, par exemple absence de réaction aux fréquences élevées et attaque sans courant de grille dans une grande portion de la courbe caractéristique, ont pu être améliorées grâce aux progrès technologiques. Dans cet ordre d'idées, on s'est efforcé de parfaire au maximum l'alignement de la grille-écran et de la grille de commande. Cet alignement joue un rôle essentiel dans les tétrodes de puissance, car il permet une faible tension résiduelle de plaque sans entraîner une consommation de courant inadmissible par la grille-écran.

- Tétrode à disques scellés YL 1040

La mise au point de ce tube fut dominée surtout par une exigence, à savoir l'obtention de distorsions minimales lors de la modulation en bande latérale unique dans la gamme des hyperfréquences. Aux fréquences élevées, les distorsions indépendantes de la fréquence et dues à la caractéristique coudée du tube, sont accompagnées de distorsions non linéaires résultant du temps de transit fini des électrons. La relation existant entre ces dernières distorsions et le temps de transit des électrons - ou l'angle de retard - a déjà été traitée par H. LEYSIEFFER. Il faut noter à ce sujet que les temps de transit des électrons et le coude de la caractéristique donnent lieu à l'apparition des mêmes mélanges de fréquences parasites. En cas de transmissions multivoies, ces distorsions se traduisent par de grandes valeurs de diaphonie. Il est possible d'élargir les possibilités d'application des tubes d'émission pour une modulation en bande latérale unique aux fréquences élevées, par la diminution du temps de transit des électrons, c'est-à-dire par la réduction des écarts interélectrodes et l'augmentation des tensions de commande. Grâce à une structure adéquate de la tétrode YL 1040, toutes ces exigences peuvent être satisfaites à un tel point, que cette

.../.

tétrode possède des performances excellentes de modulation en bande latérale unique jusqu'à des fréquences dépassant 1,2 GHz. Comme tube amplificateur et oscillateur normal, elle travaille avec un bon rendement à des fréquences situées au-delà de 3 GHz.

- Structure de la tétrode YL 1040

L'enceinte céramique-métal est réalisée avec des connexions d'électrodes concentriques et circulaires de VACON, ainsi qu'avec des disques de céramique à oxyde d'aluminium. Comme dans le tube 2C39, les grilles sont des grilles-cadres à réseau. L'emploi de simples grilles-cadres était impossible en raison de la distance cathode-grille de 100 μm . En effet, les grilles doivent être constituées par un réseau très serré de fils très fins pour éviter la formation d'îlots et par conséquent l'accentuation du coude de la caractéristique. Dans une tétrode de puissance, l'alignement de la grille-écran et de la grille de commande doit être en outre exécuté avec le plus grand soin, ce qui explique l'extrême minutie de leur fabrication. Il a été surtout nécessaire d'éliminer les erreurs réciproques de pas et d'angles des deux grilles. Celles-ci sont réalisées avec des fils précontraints de tungstène doré, tendus sur un cadre.

Dans la tétrode YL 1040, ce cadre possède des encoches qui fixent exactement la position des couches de fils croisés. Après leur bobinage, les fils sont soudés à leurs points d'intersection. Le réseau de fil est ensuite soudé avec un anneau de tungstène, qui est soudé à son tour sur le support de la grille. On monte la grille-écran à l'aide d'un gabarit, afin que les mailles de son réseau coïncident rigoureusement avec celles du réseau de la grille de commande. L'écart entre la grille-écran et la grille de commande s'élève à 180 μm . Grâce à la forte précontrainte des grilles, cet écart ne se modifie pas au cours de la vie du tube, même sous une charge thermique élevée.

La cathode métallique capillaire a une surface active de 0,5 cm^2 , avec laquelle il est possible de réduire encore l'effet du temps de transit des électrons. La densité du courant cathodique augmente avec la tension de commande d'après la loi de la charge d'espace. Une diminution des temps de transit par un accroissement de la tension de commande n'est donc judicieuse que si la cathode peut délivrer cette densité de courant. Attendu que le courant efficace fourni par une cathode métallique capillaire est quatre à cinq fois plus élevé que le courant d'une cathode à oxydes - avec une durée de vie identique ou même supérieure -, ce type de cathode convient tout particulièrement pour la tétrode YL 1040.