

LE DUOPLASMATRON

Dans la source Duoplasmatron le plasma est généré par les électrons d'une cathode à oxyde, lesquels sont accélérés dans une chambre à hydrogène dans laquelle il y a une pression de 2 Torr environ. La différence de potentiel de la cathode par rapport à l'anode est de 120 V pendant la décharge.

La décharge est comprimée à travers l'électrode intermédiaire et à cause de cette constriction on intensifie la décharge. La décharge est encore intensifiée à l'anode avec un champ magnétique non homogène donné par l'aimant principal. Le plasma formé entre ainsi dans la chambre d'expansion. Un cône est fixe à la couple d'extraction pour former le champ d'extraction, de cette façon on obtient une surface plate du plasma duquel vient extrait un faisceau à basse émittance.

Grille d'extraction : l'électrode d'extraction porte une grille pour éviter au faisceau de grossir avant d'entrer dans le gap d'accélération. Un compromis entre la transparence, la température et les inter-actions a conduit à choisir un fil de 0,1 mm de diamètre en molybdène dans la grille avec une maille de 1 mm.

Avec cette grille nous avons constaté une différence entre le champ d'extraction radiale et le champ d'extraction verticale, étant donné que dans la construction on tissait la grille d'abord dans un plan ensuite dans l'autre.

Après quelques mois de fonctionnement la grille a fondu et la colonne accélératrice ne tenait plus la tension d'accélération. Nous avons dû pour cette raison démonter la source et changer la grille.

Pour éviter ce démontage chaque fois que se présentait un mauvais fonctionnement des triplets ou du trigger d'extraction, nous avons étudié, avec la maison Charmille, une grille en tantale formée par électro-érosion (Photo no.1) Un exemplaire de cette grille a fonctionné pendant quatre mois et nous a donné entière satisfaction pour différents motifs.

A présent le champ électrique d'extraction est égal dans les deux plans (vertical et radial), ce qui n'était pas la cas avec l'ancienne grille. En outre, les électrodes de la colonne accélératrice ne claquent plus même si la grille a fondu au centre (Photo no.2), ce qui permet d'avoir une fonctionnement satisfaisant jusqu'à la fin du run machine (3 semaines environ).

Nous avons actuellement à l'étude une grille bombée avec laquelle on pense mieux focaliser le faisceau à l'extraction.

La distance entre la limite du plasma et l'électrode d'extraction est de 18 mm.

A cause du danger de claquage entre l'électrode d'extraction et la cathode de la colonne, l'électrode d'extraction est reculée de 16 mm par rapport à l'anode de la colonne HT. On a montré aussi un éclateur sur le transfo d'extraction.

Le corps de la source et l'électrode intermédiaire sont en Armo pour avoir une bonne perméabilité magnétique. La chambre d'expansion et l'extracteur sont en titane Ta₁ 40 parce que ce matériel possède de très bonnes propriétés de tenue HT.

La cathode est une cathode à oxyde à chauffage direct, constituée d'une grille de nickel recouvert d'oxyde de Barium et de Strontium (elle est chauffée à 950° C).

Alimentations électroniques : le pulser d'arc est un générateur d'onde carrée avec un circuit de feed-back. A cause du courant de feed-back le générateur est capable de maintenir un arc constant pendant les variations d'impédance de la source. Le générateur est capable de donner 1500 V, nécessaires pour démarrer très vite la décharge (temps d'ionisation 1 usec environ) courant maximum 90 A.

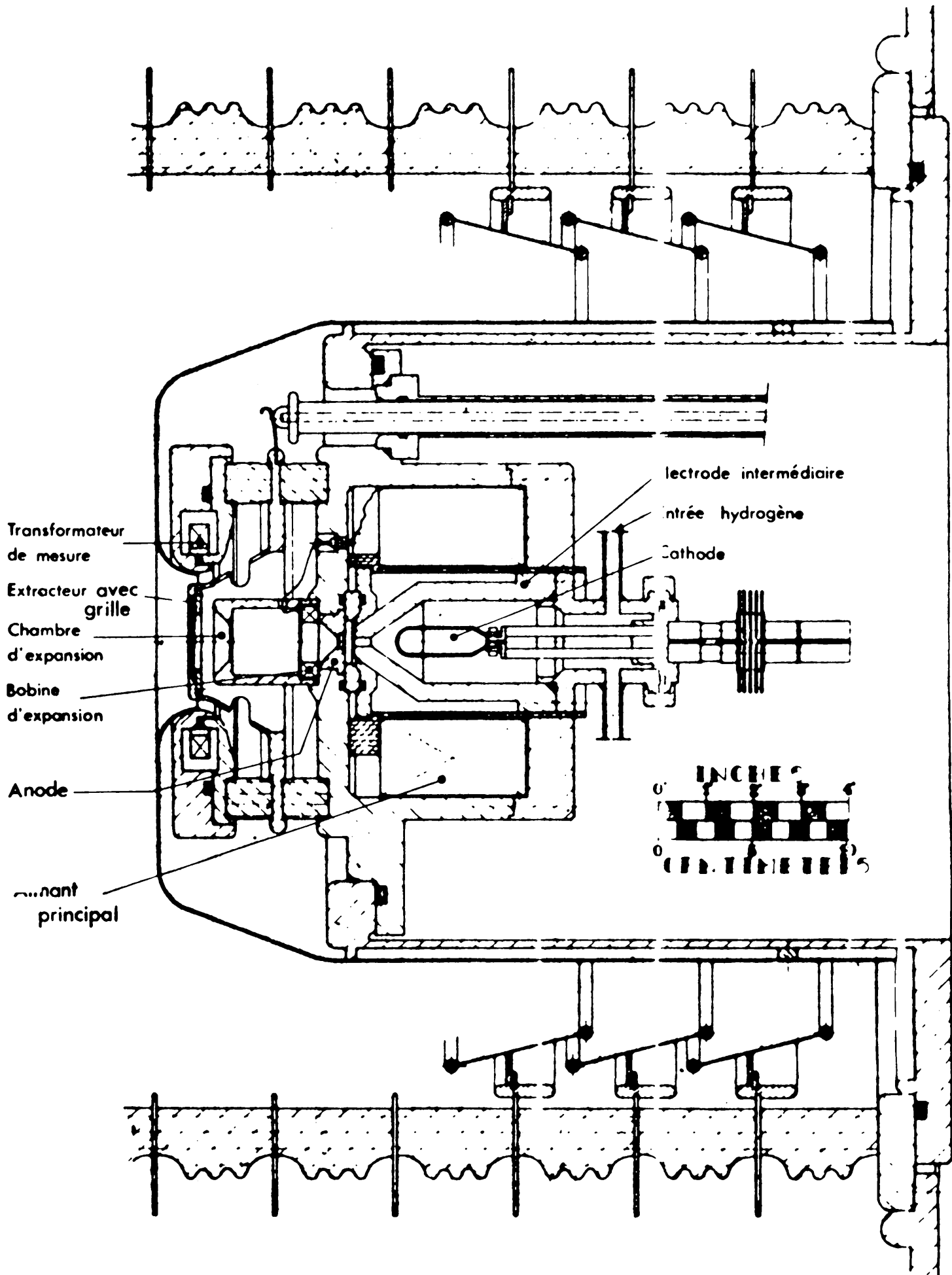
Le générateur d'extraction possède aussi un circuit de feed-back pour avoir une grande stabilité de fonctionnement. Le transformateur d'extraction peut donner 100 kV pour une durée de 60 usec.

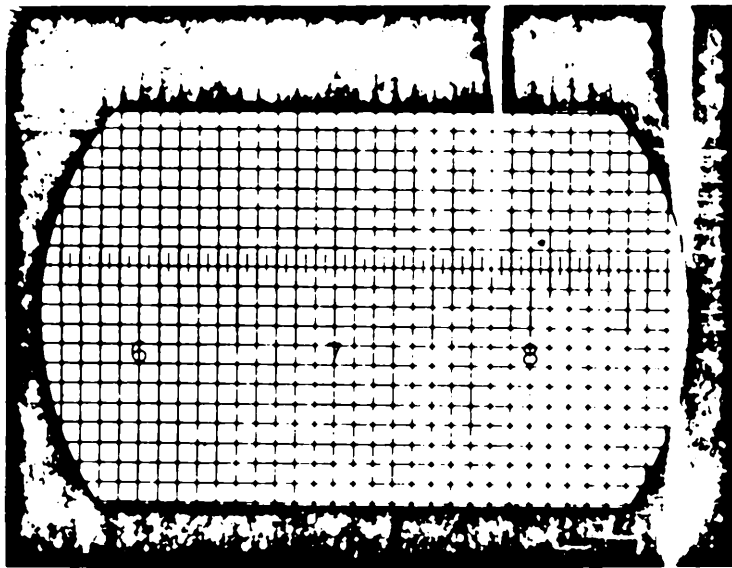
L'aimant principal et la bobine d'expansion sont alimentés par des alimentations Kepco stabilisées en courant à 10^{-4} .

La cathode est alimentée par un transformateur et le courant de chauffage est stabilisé par un amplificateur magnétique qui possède deux boucles, une pour le réglage du courant manuel, l'autre pour maintenir la température de la cathode constante à 950° C et elle prend le signal de référence d'un thermocouple.

La cathode s'empoisonne très facilement. Pour ce motif on utilise des pompes à vapeur de mercure avec piège d'azote liquide.

F. Chiari





1110.11.105.11

Foto - 11.1

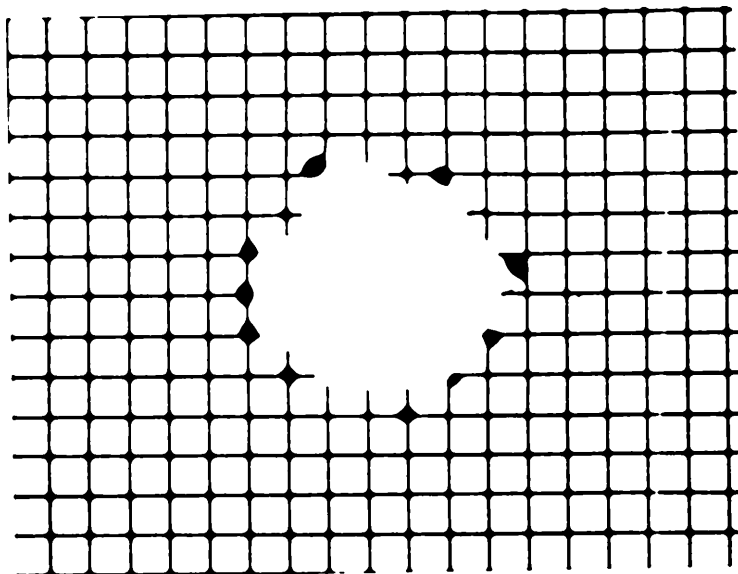


Foto - 11.2 -