

## Les sources RF de puissance

Dans le cadre de nos développements, l'activité RF de puissance prend une part importante étant donné son implication dans la R&D sur les cavités supraconductrices. Les sources de puissances RF sont utilisées pour fournir la puissance nécessaire pour créer le champ accélérateur dans la cavité et nous mettons en œuvre des technologies différentes avec des composants de taille importante étant donné les fréquences d'utilisation, 88MHz à 704MHz.

### 1 Source 10KW@352MHz et @88MHz

Dans le cadre du projet EURISOL, une R&D sur les amplificateurs de puissance à état solide, à 352.2MHz, est réalisée à INFN de Legnaro. Un premier ensemble permettant de délivrer 5KW avait été développé pour des tests longs durés. Un banc de test manuel, à cette occasion a été développé par l'INFN pour mesurer les caractéristiques essentielles des modules de 300W. Un accord avec l'INFN a été passé afin de nous fournir une source de 10KW nécessaire pour les tests de cavités et des coupleurs à l'IPNO dans le cadre du projet EURISOL, à la condition de participer activement aux tests de réception des modules 300W. Pour cela, nous avons développé un banc de tests automatique permettant de caractériser les modules 300W.

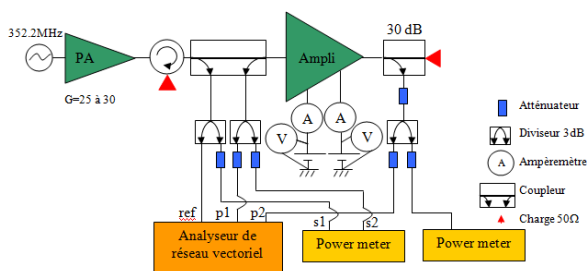


Figure 1 Principe du banc de tests à état solide

L'amplificateur final est constitué de quatre ensembles de 2,5KW combinés pour obtenir les 10KW. Chaque ensemble est composé de huit modules d'amplificateurs à état solide de 300W en contact thermique avec un échangeur refroidi à l'eau. L'ensemble est supervision via des modules National Instruments FieldPoint associé à un programme LABVIEW.



Figure 2 Amplificateur 10KW à état solide

Pour le projet SPIRAL2, deux sources RF de puissance 10KW @88MHz, fabriquées dans l'industrie par l'entreprise DB elettronica, ont été installées pour effectuées les tests des cavités supraconductrices intégrées dans leur cryomodule.



Figure 3 deux Amplificateurs associés pour obtenir 20KW

## 2 Source 80KW@704MHZ

Dans le cadre du projet Européen EUROTRANS, à de fin de tests d'une cavité elliptiques 5 cellules intégrée dans son cryomodule « accélérateur » nous avons développé une source RF de 80KW basé sur un IOT (Inductive Output Tube) THALES TH973-1. associé à une alimentation BRUKER 40KV 4A.

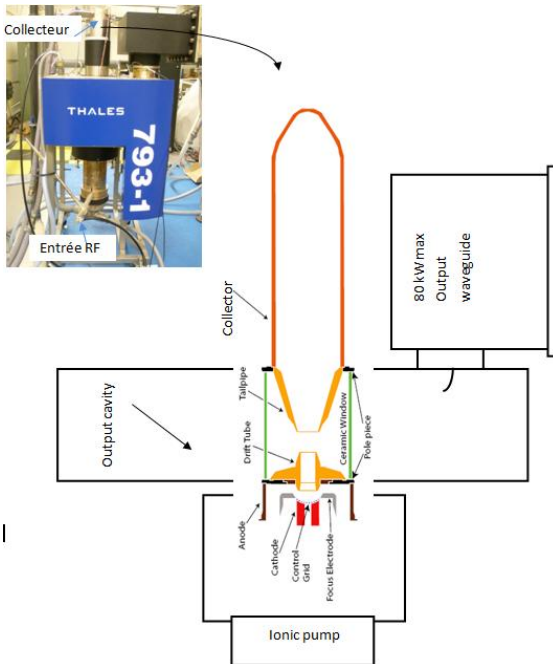


Figure 4 Schéma d'un IOT

L'IOT est associé à une alimentation BRUKER 40KV-4A et un circulateur avec sa charge pour former la source RF ci-dessous.

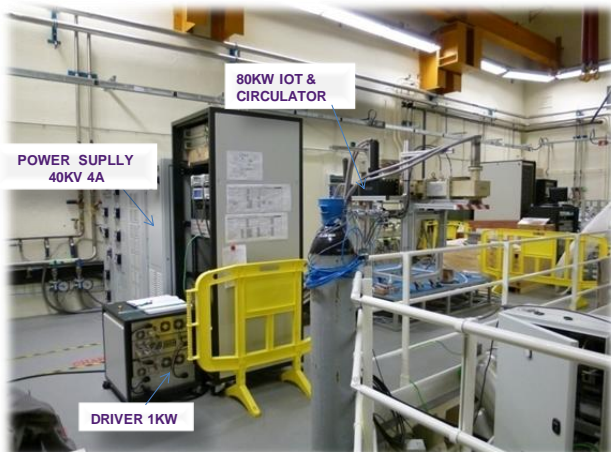


Figure 5 Source RF 80KW@704MHZ

## 3 Source pulsée 2.8MW@352MHZ

Pour les besoins de R&D sur les cavités et les coupleurs de puissance et notre implication dans les projets tels que ESS (European Spallation Source) ou MYRRHA (Multi-purpose hYbrid Research Reactor for High-tech Applications), l'IPNO a décidé de se doter d'une source pulsée capable de délivrer à termes des impulsions RF selon deux modes :

Mode	Largeur d'impulsion	Fréquence de répétition
ESS	2.86 ms	14 Hz
SPL	1.5 ms	50Hz

Cette source est composée d'un klystron capable de délivrer jusqu'à 2.8MW, développé dans le cadre d'une collaboration IN2P3-THALES associé à un modulateur permettant de fournir la haute tension nécessaire.



Figure 6 KLYSTRON THALES 2179A

L'ensemble sera implanté en 2015 dans le bâtiment 106 après des travaux liés à la distribution d'énergie et au refroidissement.

