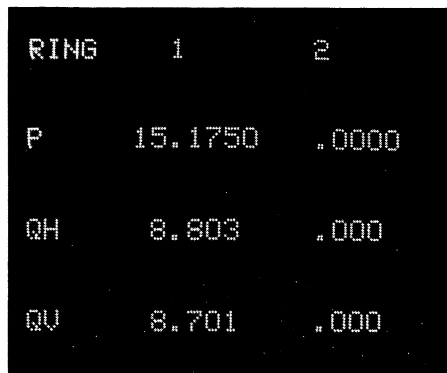
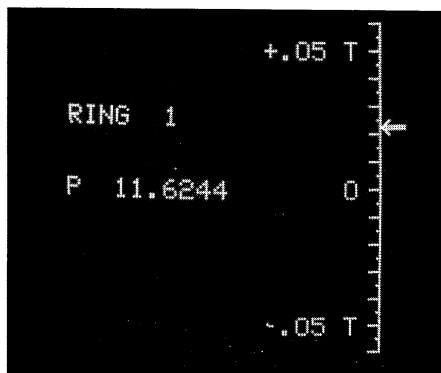




CERN 25.1.71



CERN 207.3.71

L'automatisme du fonctionnement et le traitement de l'information ont été très poussés grâce à un ordinateur Hewlett Packard 2114 qui a été programmé pour assurer les fonctions suivantes :

- Commande des différentes séquences de mesure (complète ou du champ seulement dans l'un ou dans les deux anneaux) ;
- Lecture des compteurs et calcul des valeurs finales ;
- Affichage des résultats sur écran cathodique dans la Salle de Contrôle (et dans la Salle des Unités de Référence) ;
- Transmission des résultats de mesure à l'ordinateur central des ISR.

Cet ordinateur contient en mémoire, outre les différents paramètres de mesure (surfaces et résistances des bobines, courses des chariots, tensions de référence) les valeurs moyennes des mesures magnétiques de toutes les unités des ISR ; il peut ainsi calculer, à partir des mesures effectuées dans les unités de référence, le comportement d'ensemble de chacun des anneaux. En fait, le clavier de commande dans la Salle de Contrôle des ISR permet d'obtenir directement soit les paramètres magnétiques globaux de chacun des anneaux (force de courbure et caractéristiques de focalisation), soit directement ceux du faisceau :

- Énergie correspondant à l'orbite centrale ;
- Fréquences d'oscillation bêta-tronique verticale et horizontale (Q_v et Q_h étant calculés à partir de formules de variations déduites de l'expérimentation des ISR).

La cadence de mesure est essentiellement limitée par les temps nécessaires au mouvement des bobines (une minute par mesure complète) dans un anneau.

Récemment, l'appareil vient d'être complété pour permettre la mesure d'un champ rapidement variable ; la tension délivrée par les bobines de mesure qui restent alors immobiles est convertie en fréquence, l'affichage de la variation s'effectuant sous forme d'un index se déplaçant sur une

échelle graduée. Dans un premier temps, la séquence commandée par l'ordinateur comporte l'ajustement automatique de la dérive de l'intégrateur.

200 mA au 3 MeV

L'accélérateur linéaire expérimental de 3 MeV a accéléré un faisceau de protons (analysé) de plus de 200 mA pour la première fois le 12 mai ; l'intensité de pointe a atteint 215 mA.

Les faisceaux de forte intensité, dont la dispersion en énergie et l'émission n'ont pas encore été étudiées, ont été obtenus après modification des 18 paramètres de réglage des quadrupôles de focalisation installés dans la cavité de l'accélérateur linéaire (pour fonctionner dans le mode $+ - + -$ et non en $++--$ comme dans le linac de 50 MeV du synchrotron à protons). Les dernières 20 μ s des impulsions de 100 μ s de protons fournis par le préinjecteur de 500 KeV ont été choisies pour l'accélération ; elles correspondaient à la partie la plus stable de l'impulsion du préinjecteur. Les modifications qui ont permis des intensités plus élevées n'ont pas pu être appliquées directement à l'accélérateur linéaire du PS car le refroidissement des quadrupôles y est moins efficace que sur le petit accélérateur linéaire expérimental. Quoi qu'il en soit, on s'emploie activement à obtenir du linac actuel du PS des impulsions de 100 μ s et 100 mA de façon à être prêt pour l'entrée en service de l'élanneur de 800 MeV et, à cet égard, l'accélérateur linéaire de 3 MeV a permis d'étudier les effets des longues impulsions dans la région du préinjecteur. (Le préinjecteur du linac expérimental est le même que celui utilisé au PS).

Ce récent effort vers des intensités élevées a constitué une sorte d'intermède dans une difficile étude des effets de charge d'espace affectant les faisceaux de basse énergie. Les calculs prévoient que les forces de charge d'espace (qui se manifestent par la répulsion des charges posi-

Photographies des paramètres des champs magnétiques principaux des ISR affichés sur un écran de télévision.

1. L'anneau 1 étant seul en fonctionnement, le champ magnétique est ajusté pour correspondre à des protons d'impulsion « p » = 15.175 GeV/c et les fréquences des oscillations bêta-troniques ont pour valeur $Q_h = 8.803$ et $Q_v = 8.701$.

2. Les variations rapides du champ sont affichées à l'aide d'un index se déplaçant le long d'une échelle graduée. Le champ initial qui correspondait à 11.6244 GeV/c a subi une variation approximative de + 0.02 T.

tives des protons et un « gonflement » du faisceau) ont un effet considérable sur le comportement du faisceau.

L'un des objectifs initialement poursuivis avec le faisceau fourni par le préinjecteur de 500 keV était de supprimer l'effet de charge d'espace par une neutralisation contrôlée, en injectant dans le faisceau des électrons annulant les charges positives des protons. Mais il s'est révélé que cette opération était très difficile à maîtriser et que les faisceaux de protons se neutralisaient sans aucune aide ! Théorie et expérience ne concordaient pas et il a été possible de transporter des faisceaux d'intensité beaucoup plus élevée que prévu.

L'auto-neutralisation semble être provoquée par deux facteurs : l'ionisation de gaz résiduels qui cèdent des électrons et la perte de particules (protons et autres ions) contre les parois métalliques qui libèrent des électrons. A première vue, il semble intéressant d'obtenir gratuitement la neutralisation requise ; l'ennui, c'est que cette auto-neutralisation est difficilement contrôlable, car le degré de neutralisation est difficile à prédire, les électrons de quelques eV se laissant facilement perturber par des polarisations ou les champs de focalisation. Ceci modifie brusquement la propriété de charge d'espace du faisceau.

Ces constatations se traduiront probablement au linac du PS par la réorganisation d'une partie de la focalisation à l'extrémité basse énergie pour que la charge d'espace ou la neutralisation du faisceau n'exerce pas d'influence dominante sur son comportement et sa reproductibilité.