

SYSTEME DE CONTROLE ET D'ACQUISITION DES PARAMETRES MECANIQUES
DE L'ACCELERATEUR LINEAIRE

A. Van der Schueren

1. INTRODUCTION

Une analyse de l'ensemble des paramètres de l'accélérateur linéaire a montré qu'une partie importante de ces derniers concernait des éléments de références mécaniques.

Si l'on examine plus particulièrement les ensembles impliqués, on voit que seule la radio-fréquence demande à contrôler et à acquérir plus de 100 paramètres de positionnement mécaniques, les systèmes de mesure du faisceau groupant par ailleurs une cinquantaine de paramètres de même nature.

La réalisation doit impérativement tenir compte d'un accès par ordinateur, tout en gardant un accès de sécurité manuel localisé dans l'environnement des éléments impliqués.

L'aspect économique nous a amené à développer un système constitué de sous-ensembles multiplexés faisant appel à divers modules développés antérieurement. Le but de cette note est d'explicitier d'une façon sommaire, la réalisation qui a été implantée en juin dernier. Il n'est pas fait mention des contrôles de références des diverses alimentations afférant aux éléments de guidage du faisceau, réalisés l'an dernier et décrits dans le rapport MPS/LIN 71-5.

2. GENERALITES

Chaque système (ou sous-ensemble) comprend les organes de commande et d'acquisition en voie manuelle (locale), doublée d'un accès ordinateur et ceci pour 16 paramètres scindés en deux groupes de 8 voies multiplexées.

Un paramètre associe un moteur pas à pas couplé vers un système mécanique et un encodeur de position^{*)} à 4 décades calibré en valeur absolue permettant la lecture de position au dixième de mm.

La Figure 1 explique les éléments du système qui sera décrit ci-après.

2.1 Organes de liaison du système (Fig. 1)

Les informations associées à deux groupes de 8 paramètres sont centralisées vers des éléments de jonction^{**)} (J. BOX), multiplexées dans ces derniers et acheminées ensuite vers un pupitre de commande (MAN. COMMAND) localisé en position de contrôle adéquate (LCP-MCR). Il est d'un intérêt vital (diminution du coût des câbles) de situer les éléments de jonction dans l'environnement immédiat des paramètres impliqués. La distance séparant le pupitre de commande des éléments de jonction peut atteindre 400 m.

Le pupitre de commande scindé en deux parties modulaires équivalentes comprend deux sélecteurs à 8 voies, ainsi que les unités d'affichage associées (4 digits), les unités de contrôle moteur et les translateurs d'attaque moteur. La sélection de lecture d'un encodeur est indépendante de la mise en ligne de son moteur, mais peut être couplée à celui-ci lors d'une opération manuelle locale. Dans ce cas, la voie contrôle externe (ordinateur) est inhibée et signalée par un mot d'état en acquisition. Il est à noter que cette option de commande locale prioritaire est imposée pour des raisons de sécurité.

Les informations sont ensuite canalisées vers deux unités d'interface ordinateur via les terminaux du STAR A-C.

*) Encodeur de position CERN/MPS/LIN 69-18, A. Van der Schueren, P. Têtu.

***) Ceux-ci ont été volontairement fractionnés en deux parties regroupant 4 paramètres pour permettre une plus grande souplesse du système et pour diminuer par le même fait la longueur des câbles impliqués.

Le premier de ces interfaces, le DATA SCANNER CONTROL UNIT^{*)}, a pour fonction :

- a) d'exécuter la mise en mémoire des 16 paramètres de positionnement d'un système au moyen d'un scanning synchronisé sur l'impulsion trigger du linac, adressant chaque encodeur à un cadencement compatible avec les longueurs de ligne (data bus) séparant ces derniers, du poste de commande local;
- b) acheminer les adresses décodées du pupitre de commande local vers les éléments de jonction en acquisition et contrôle (address bus);
- c) effectuer le contrôle automatique via l'ordinateur au moyen de deux récepteurs de commande appropriés aux moteurs pas à pas;
- d) visualiser les informations mémorisées tant en acquisition qu'en contrôle.

Le deuxième interface, le STATUS AND DIAGNOSTIC UNIT, est un élément commun à 8 systèmes et exécute les fonctions suivantes :

- a) rassembler les mots d'états^{**)} caractérisant d'une part le bon fonctionnement des équipements et en particulier de toutes les sources d'alimentation des systèmes, d'autre part de connaître les pupitres en état d'opération manuelle (cette opération ayant priorité sur l'automatique);
- b) exécuter un diagnostic complet sur le fonctionnement des mémoires d'acquisition des divers systèmes;
- c) libérer l'action de commande des récepteurs pilotant les moteurs par l'envoi préalable d'un mot de contrôle. Une seule configuration de 16 moments binaires peut opérer cette action. Cette sécurité supplémentaire (au détriment du software) évite tout désagrément pouvant survenir lors d'une programmation erronée d'adresses contrôle ou de défauts hardware toujours possibles entre les liaisons associées.

*) Note à paraître - A. Chapman-Hatchett

***) Software specification for the status and diagnostic unit, MPS/LIN - Note 71-15, A. Chapman-Hatchett

3. REALISATION PRATIQUE

Les ensembles ont été réalisés au moyen de modules logiques du type LIN-TCL^{*)} dont la gamme étendue de fonctions nous permet aujourd'hui une construction rapide et à moindre frais. Chaque système est compatible avec une série de moteurs dont les caractéristiques de couples peuvent être sélectionnées dans la gamme de 1.6 kg.cm à 54 kg.cm.

Les photographies ci-jointes montrent quelques éléments d'une structure pilotant 16 paramètres et l'implantation de quelques pupitres de commande à la position de contrôle du linac.

4. SOFTWARE

Une première expérience software concluante a été effectuée donnant la possibilité de contrôler manuellement ce type de paramètre au moyen de la console de visualisation du linac. Une deuxième expérience du même type a été réalisée en utilisant la midi-console^{**)} comme élément d'interaction, laissant entrevoir dès aujourd'hui la possibilité de contrôler à distance une soixantaine d'éléments en ligne.

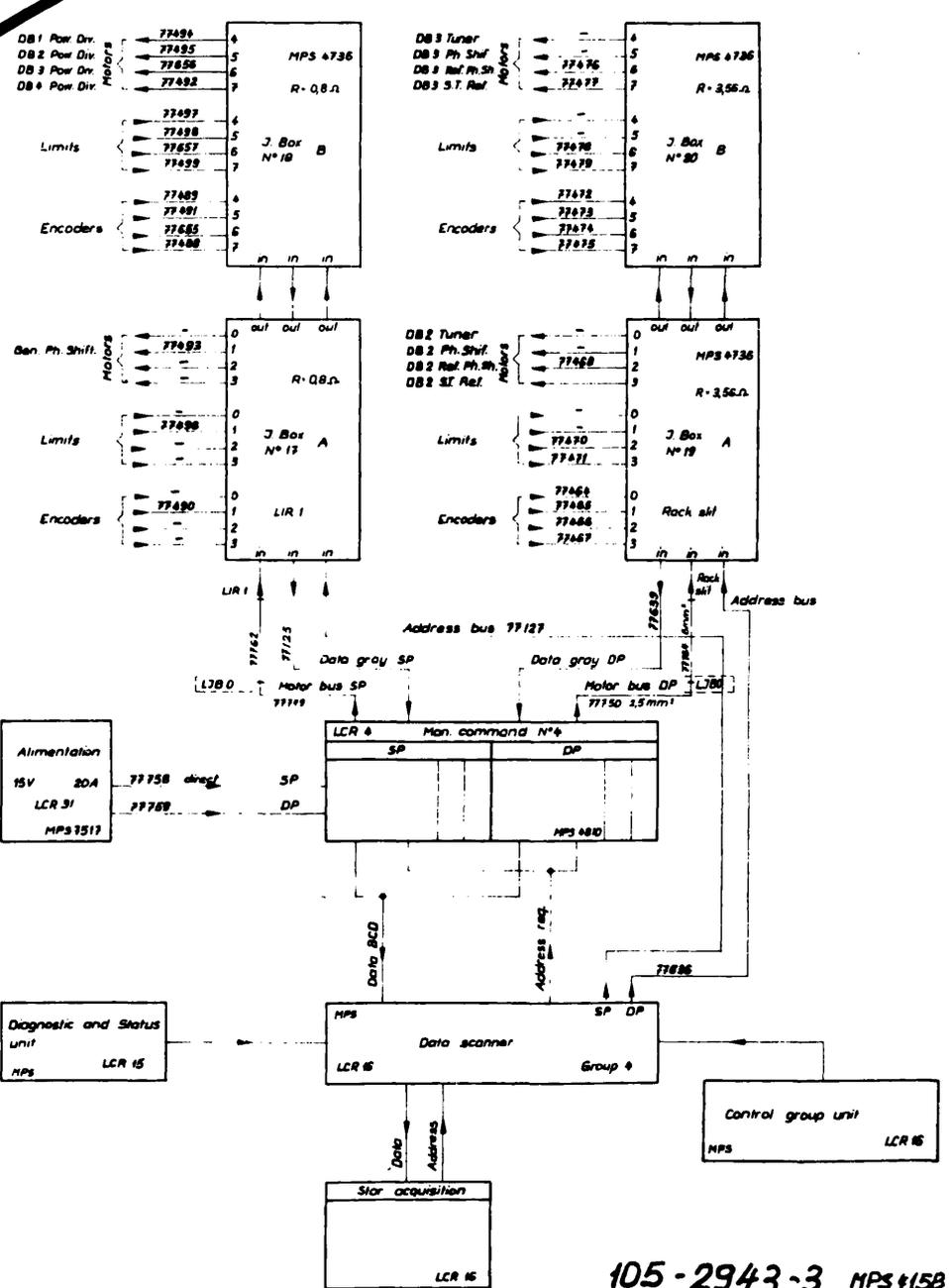
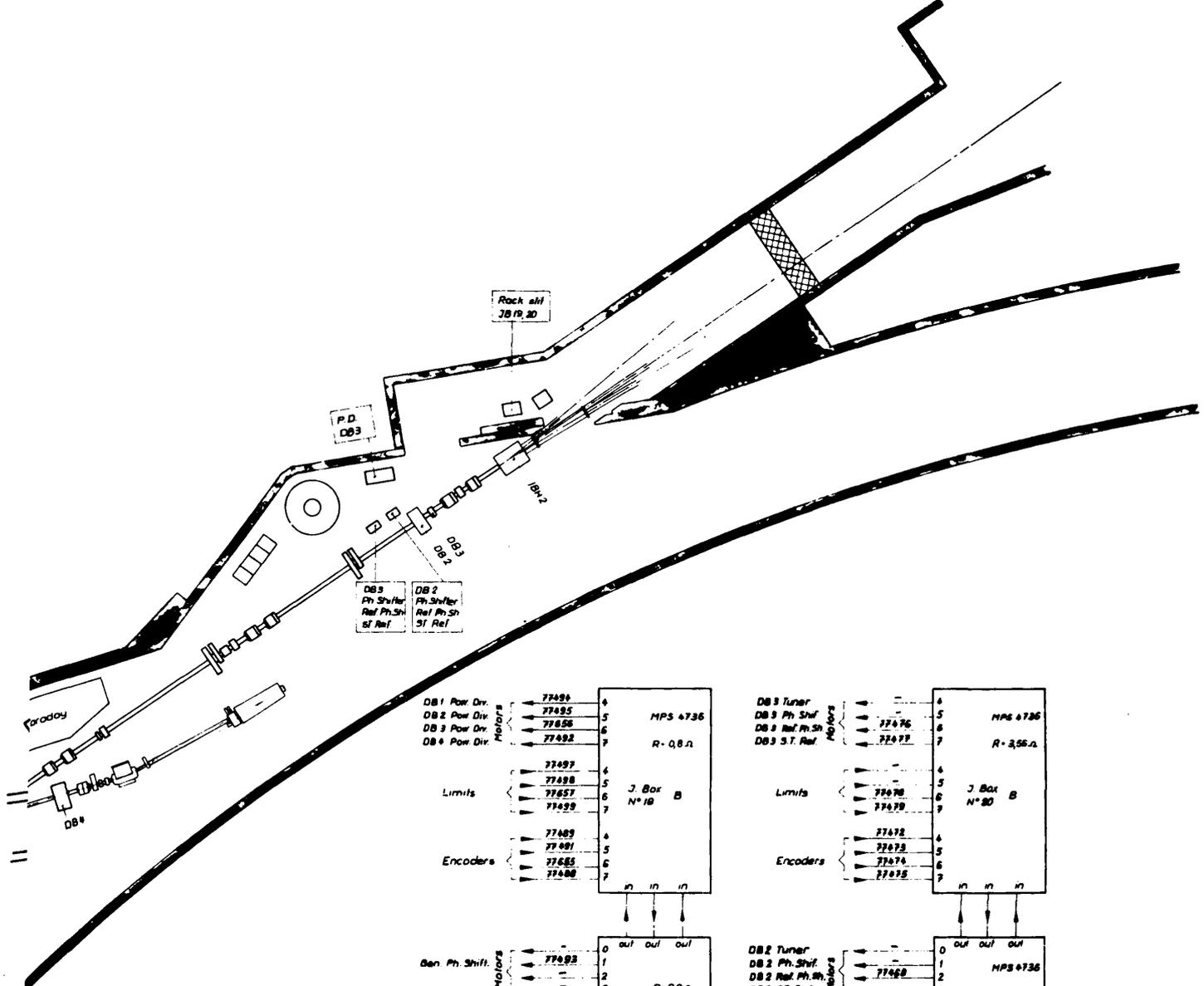
Distribution

Comité des Contrôles

D. Dekkers
P.H. Standley
C.S. Taylor
I. White

*) Memorandum du 24.4.1970 - A. Chapman, U. Kracht, A. Van der Schueren

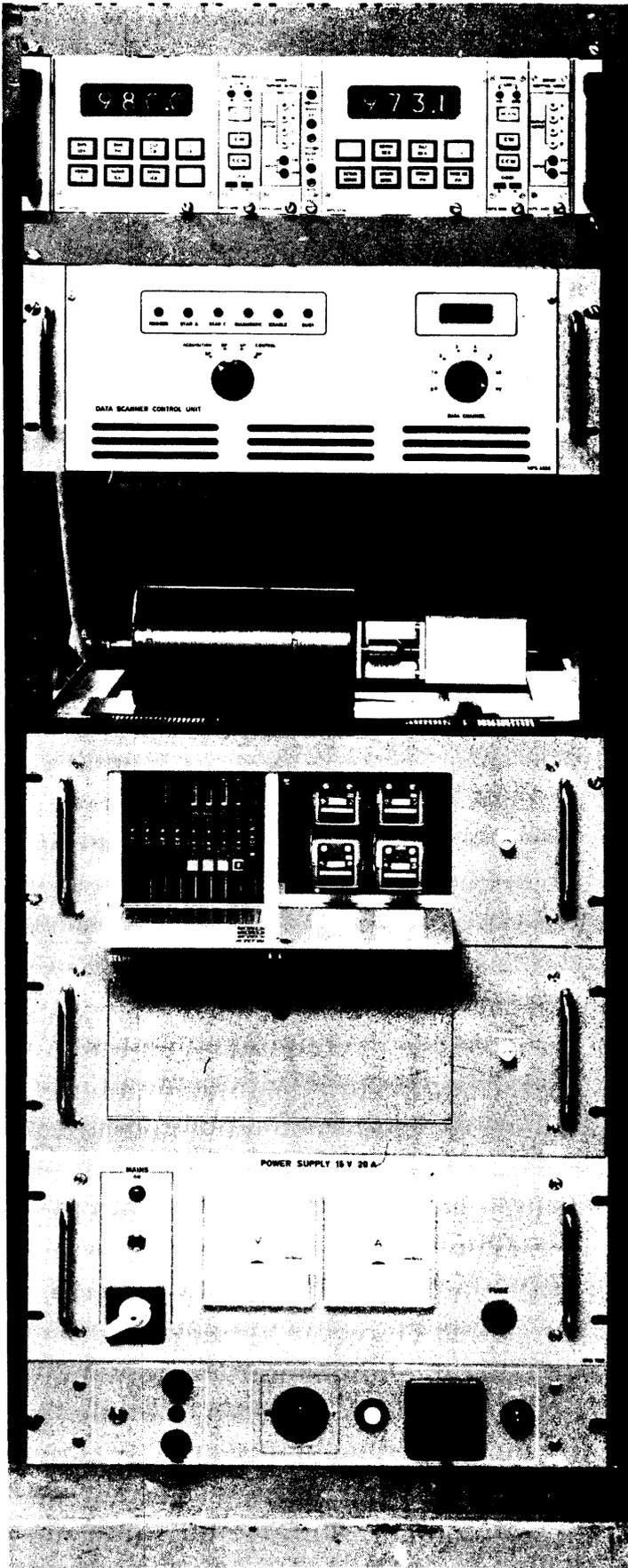
***) Système midi-console, CERN/MPS-SI/CO 71-3, E. Asseo



K-186

FIG.1

105-2943-3 MPS 158
 Multiplex system
 Debranching A
 (105-2630)



← Manual command
MPS 4810

← Data scanner
MPS 4828

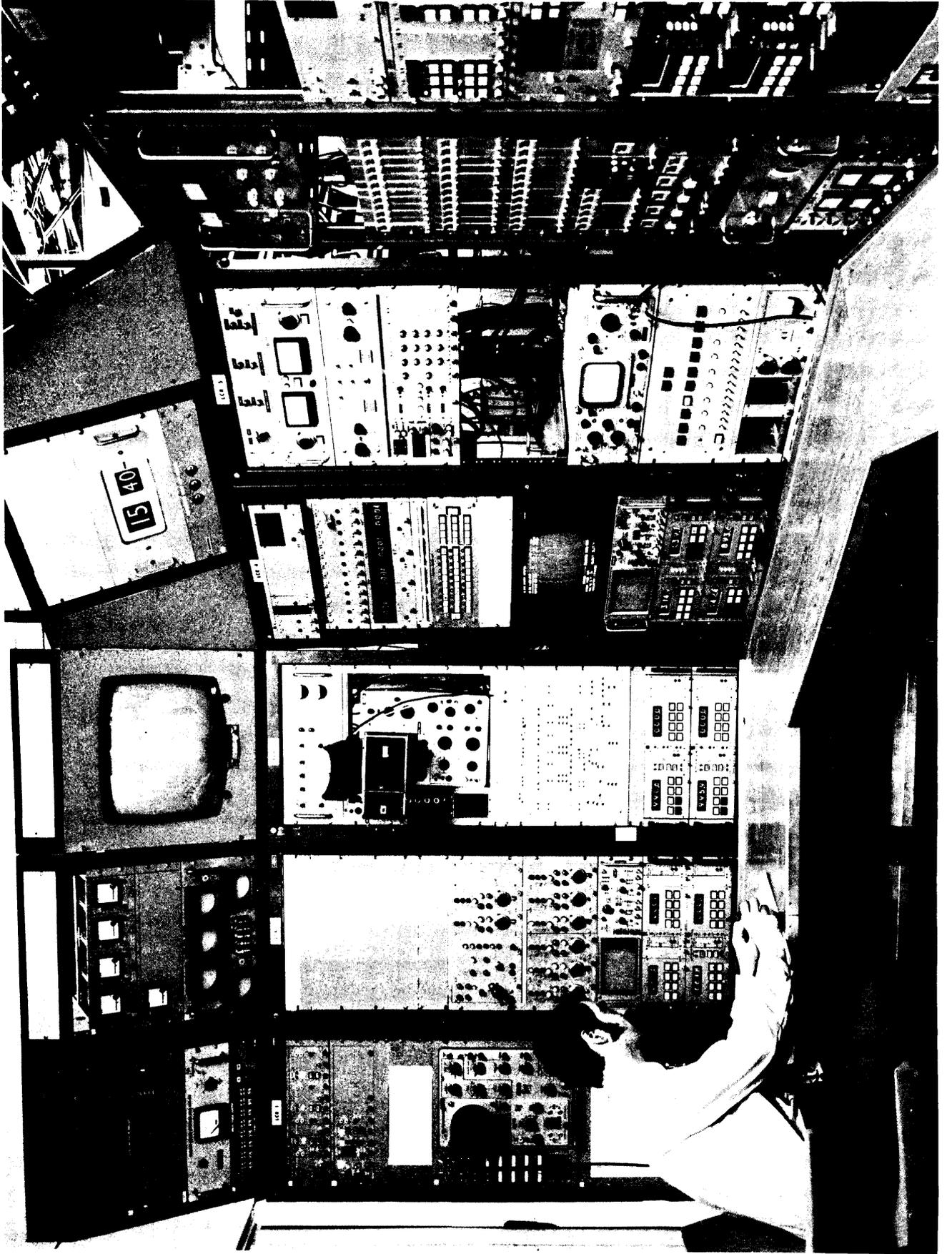
← Stepping motor with
encoder

← Junction box A
MPS 4736

← Junction box B
MPS 4736

← Power supply
+15V 20A
MPS 7517

Multiplex system MPS 1110



LINAC Control Position (L.C.P.)