



MPS/Int.CO 68-6
5 mars 1968

LE SYSTEME D'OBSERVATION DES

PERTES DU FAISCEAU INTERNE DU PS

J.J. Merminod

Introduction

Le présent rapport décrit l'appareillage qui a été réalisé pour le système d'observation des pertes du faisceau interne du PS. On trouvera ailleurs ¹⁾ la justification du système de mesure qui a été choisi, de même que la description des travaux préliminaires qui ont fourni la base de départ pour l'étude de l'appareillage définitif.

La configuration du système avec l'implantation d'appareils au bâtiment central a été dictée par la nécessité d'employer un réseau de câbles déjà existant.

Description du système

L'organe détecteur proprement dit est constitué par un ensemble de 100 chambres à ionisation à air disposées dans l'anneau, à la hauteur de chaque section droite (Fig. 1). Chaque détecteur est connecté individuellement au bâtiment central où se trouve un appareillage chargé d'effectuer le traitement et le multiplexage des signaux, qui sont ensuite transmis à la salle de commande principale, baie MR 125,

1) Air Ionization Chamber as detector of the beam losses in the CPS Ring V. Agoritsas MPS/Int.CO 66-23 17.8.1966



au moyen de 12 câbles coaxiaux seulement (Fig. 2). Au bâtiment central le système se subdivise en trois parties principales : un sélecteur de canaux, un panneau de distribution et un multiplexeur à relais. Bien que ces circuits soient indépendants du point de vue fonctionnel, ils sont logés dans un même châssis afin d'éviter les problèmes de connexion des 100 circuits d'entrée.

Fonctionnement

La Fig. 3 représente le schéma de principe pour un circuit. La chambre à ionisation, qui est alimentée par une haute tension de 2 kV, se comporte comme un générateur de courant. Les particules chargées, en traversant le volume de la chambre, génèrent un courant qui charge le condensateur de 1 mmF. C'est la tension aux bornes de ce condensateur qui constitue le signal de pertes. Il s'agit donc d'une intégration en fonction du temps de la valeur instantanée de la perte, l'intégration étant toujours effectuée sur un cycle complet d'accélération, avec décharge obligatoire du condensateur à la fin de chaque cycle (Fig. 4). Afin de ne pas introduire d'erreur par décharge du condensateur lors de la mesure, celle-ci est effectuée au moyen d'un amplificateur à très forte impédance d'entrée.

Un système de protection contre les surtensions a été prévu. En effet, en cas de défaillance du système de remise à zéro du condensateur par exemple, la tension aux bornes de ce dernier pourrait croître jusqu'à la tension d'alimentation, c'est-à-dire 2 kV. Ce système est constitué par les deux diodes D1 et D2 de la figure 3.

Le sélecteur de canaux permet de choisir cinq signaux de pertes, sur la centaine disponible, au moyen d'une commande à distance depuis la salle de commande principale, AIC SELECTOR (Fig. 5). Les signaux choisis sont présentés en permanence sur un écran d'oscilloscope. Il est ainsi possible de surveiller les pertes de cinq points particuliers

de l'anneau en même temps. La sélection d'un canal s'effectue en affichant le numéro de la section droite que l'on désire observer, sur le sélecteur à galettes correspondant.

La commande à distance du sélecteur de canaux fonctionne selon un procédé de transmission série et de ce fait n'utilise qu'un seul câble de liaison entre la salle de commande et le bâtiment central; des trains d'impulsions sont envoyés en permanence selon une séquence qui est fonction de l'état des sélecteurs multiswitch. A la réception, ces trains d'impulsions sont identifiés par un circuit de logique. Les impulsions sont ensuite comptées et le résultat de ce comptage fournit les informations nécessaires pour le positionnement des relais et sélecteurs pas-à-pas (Fig. 6).

Le panneau de distribution, "Patch Panel", se trouve sur la face avant de l'appareillage du bâtiment central (Fig. 7). Il permet d'envoyer à la salle de commande cinq signaux de pertes sur la centaine disponible. Ce dispositif servira à fournir les signaux de pertes de manière permanente aux dispositifs de surveillance ou de régulation; par exemple servo-cible.

Le multiplexeur est composé de cent relais qui sont actionnés successivement et qui osculent les cent détecteurs selon la séquence 00, 01, 02, ... 99. Le cycle attraction-- maintien - relâchement pour un relais dure 2 msec, ce qui donne un temps total de 200 msec pour un balayage complet. Le multiplexeur démarre 100 msec après l'impulsion de cadencement MH1 (Fig. 4).

Le signal qui est délivré par le multiplexeur, après passage dans un circuit de mise en forme est constitué par une succession de niveaux dans lequel chaque amplitude représente la somme des pertes détectées par une chambre à ionisation pendant un cycle de machine (Fig. 9). Cet histogramme est envoyé vers la salle de commande où il est affiché en permanence sur un oscilloscope à mémoire. Il est ainsi possible de se faire une idée d'un seul coup d'oeil, de l'état des pertes tout autour de l'anneau.

L'histogramme est aussi converti en digital au moyen d'un convertisseur amplitude - nombre d'impulsions en vue d'une extension ultérieure du système. Le schéma de principe du multiplexeur est représenté en Fig. 8. Les bobines des relais sont disposées selon une configuration matricielle ce qui permet une économie notable du nombre de transistors de commande.

Pendant son fonctionnement le multiplexeur effectue également la décharge des condensateurs de mesure.

Les éléments constitutifs du système ont été choisis pour conférer à l'ensemble une précision générale de 1 %.

Le projet a été élaboré en collaboration avec J.H.B. Madsen et C. Johnson.

J.P. Bovigny a apporté tous ses soins à la réalisation des circuits électroniques.

J.J. Merminod

Distribution

Personnel scientifique de la Division MPS

MPS/CO

G. Brianti

K.H. Reich

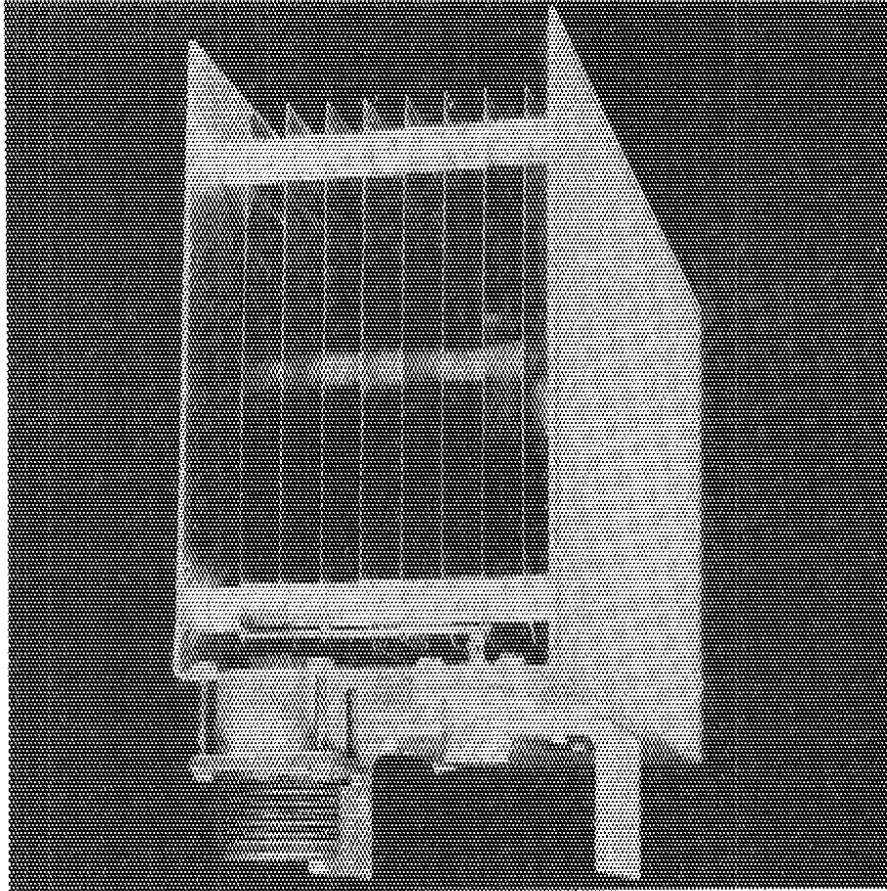


Fig. 1a. Chambre à ionisation à air
(couvercle enlevé)

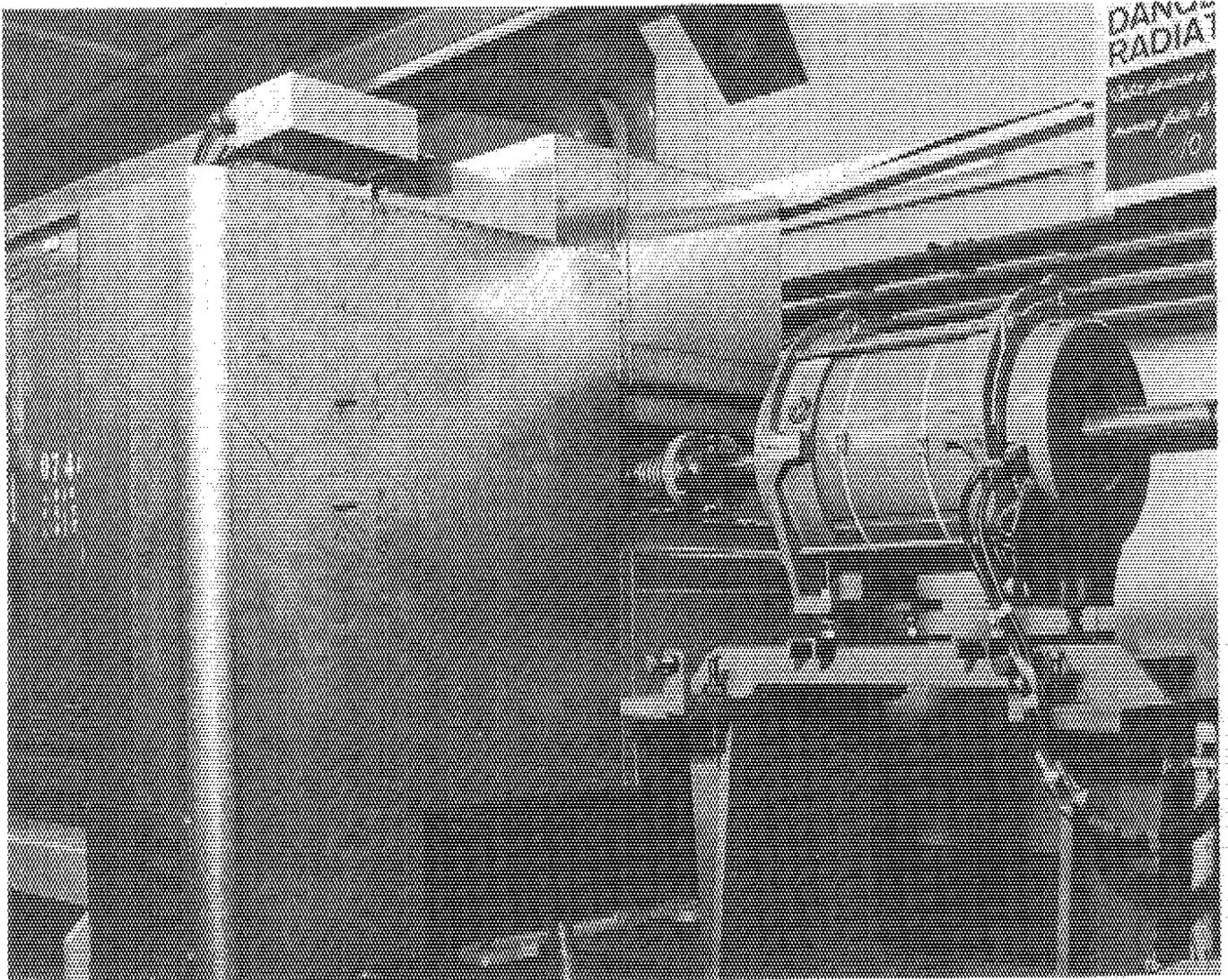
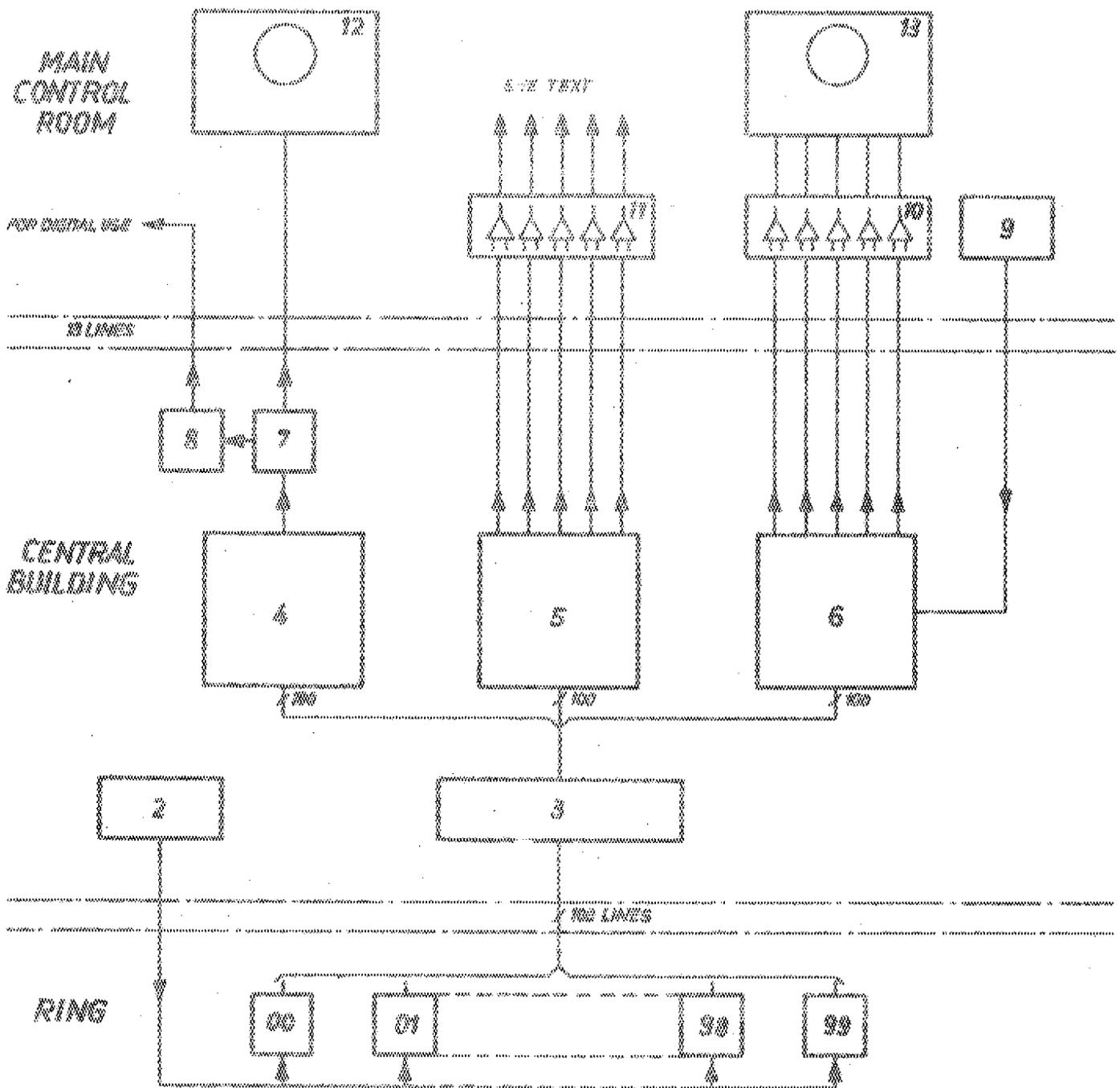


Fig. 1b. Chambre à ionisation montée dans l'anneau

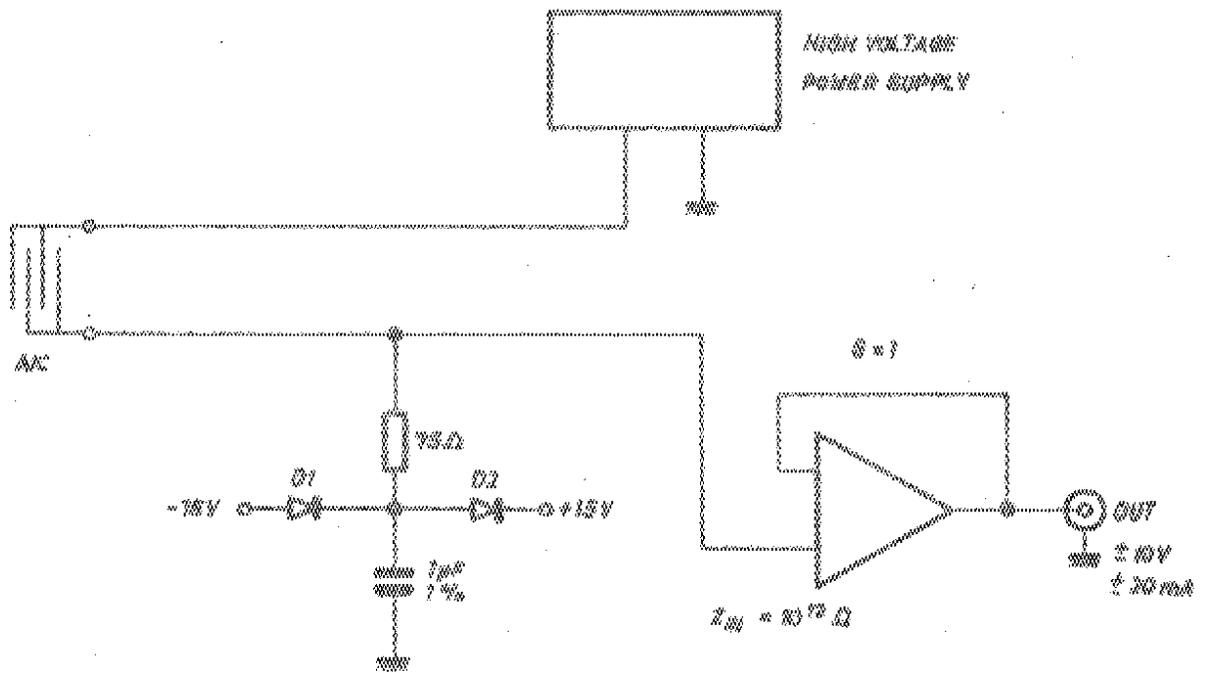


00 --- 99 : AIR FILTRATION CHAMBER
 2 : 4T POWER SUPPLY
 3 : INPUT CIRCUITS
 4 : RELAY MULTIPLEXER
 5 : PATCH PANEL
 6 : CHANNEL SELECTOR
 7 : ANALOGUE CIRCUITRY
 8 : A-D CONVERTER

9 : REMOTE CONTROL
 10-11 : DIFFERENTIAL AMPLIFIER
 12 : SCOPE
 13 : MEMORY SCOPE

PS BEAM LOSS DETECTOR SYSTEM
 BLOCK DIAGRAM

Fig. 2



SCHEMA DE PRINCIPE POUR UN CANAL

Fig. 3

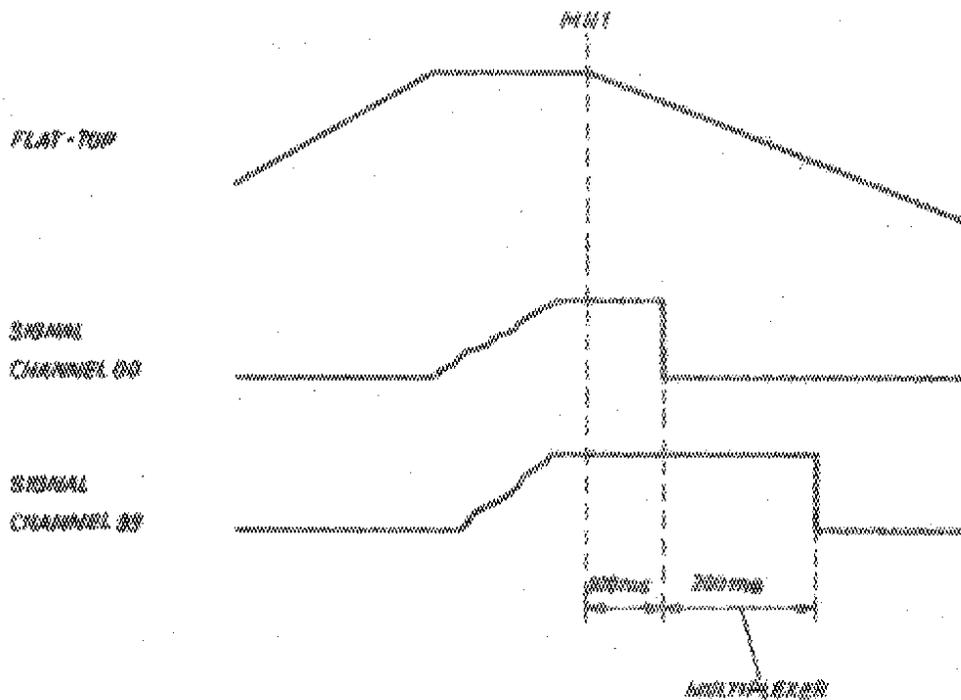


DIAGRAMME DE FONCTIONNEMENT

Fig. 4

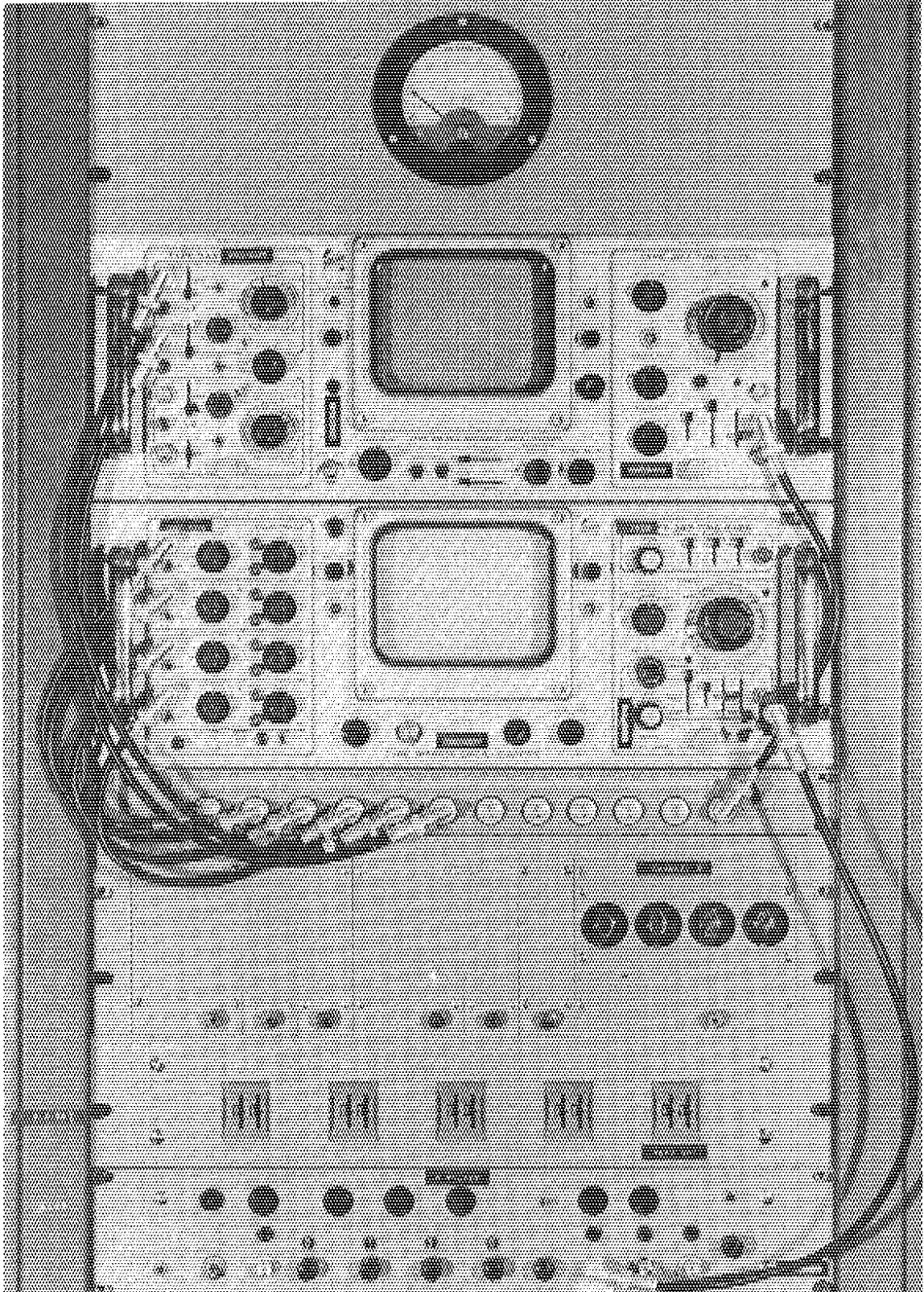
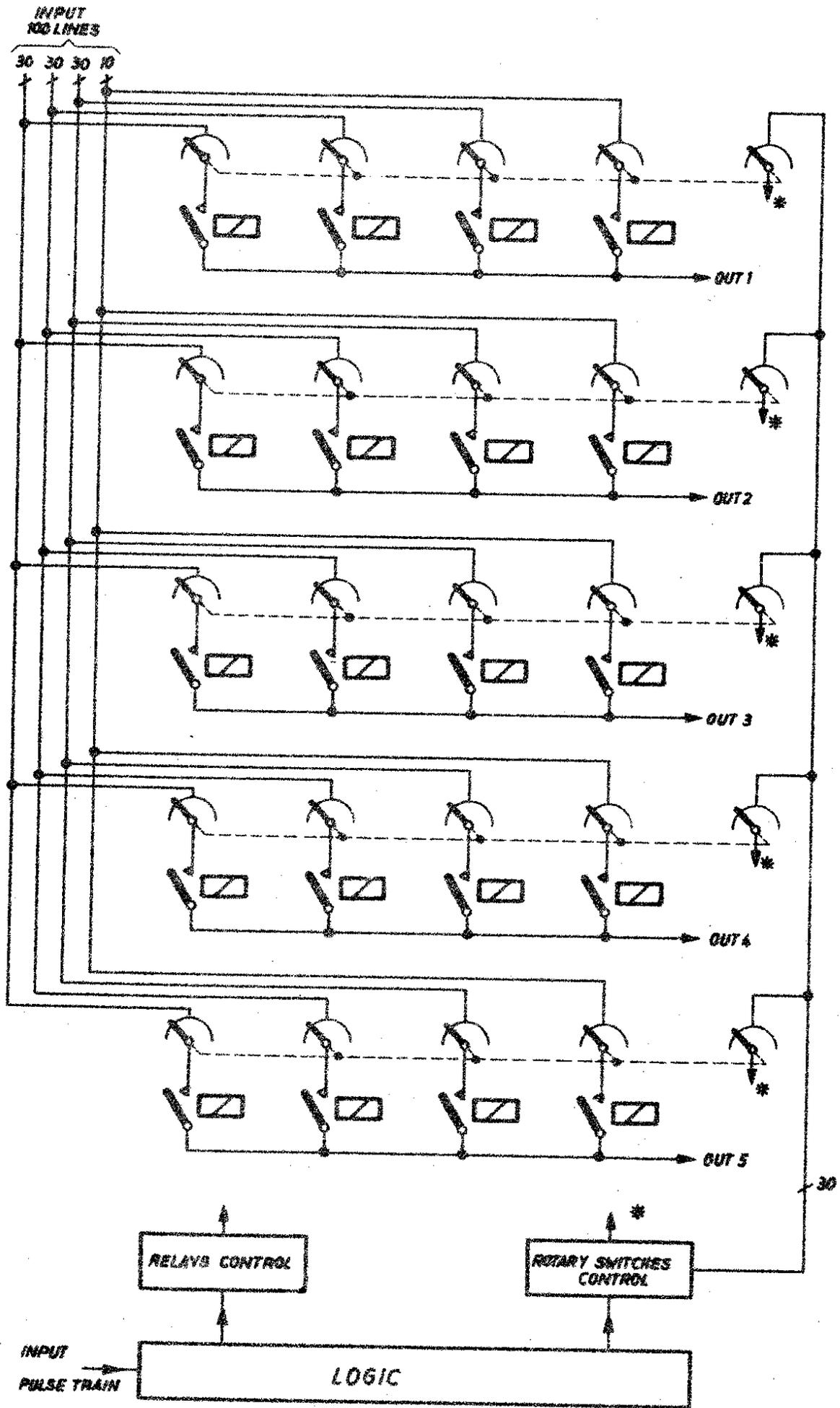


Fig. 5. Vue de l'appareillage du MCR
Rack MR 125.



SCHEMA DE PRINCIPE DU
SELECTEUR DE CANAUX

Fig.6

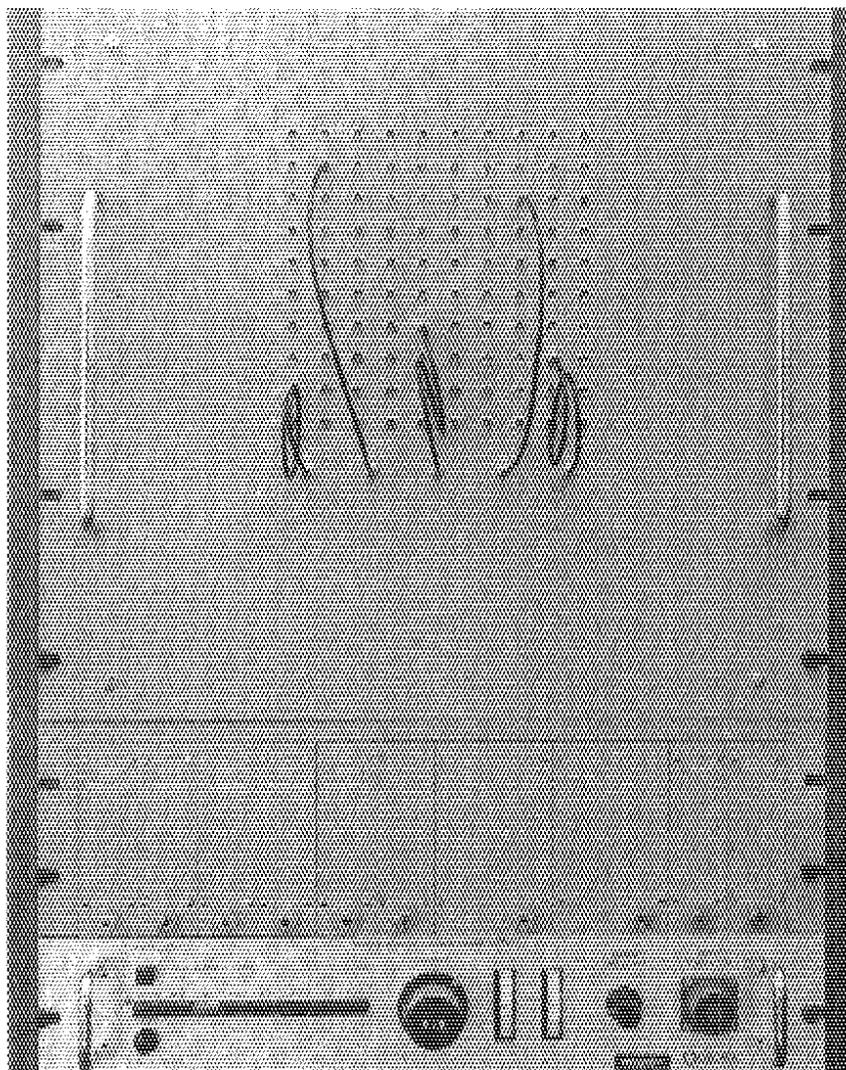
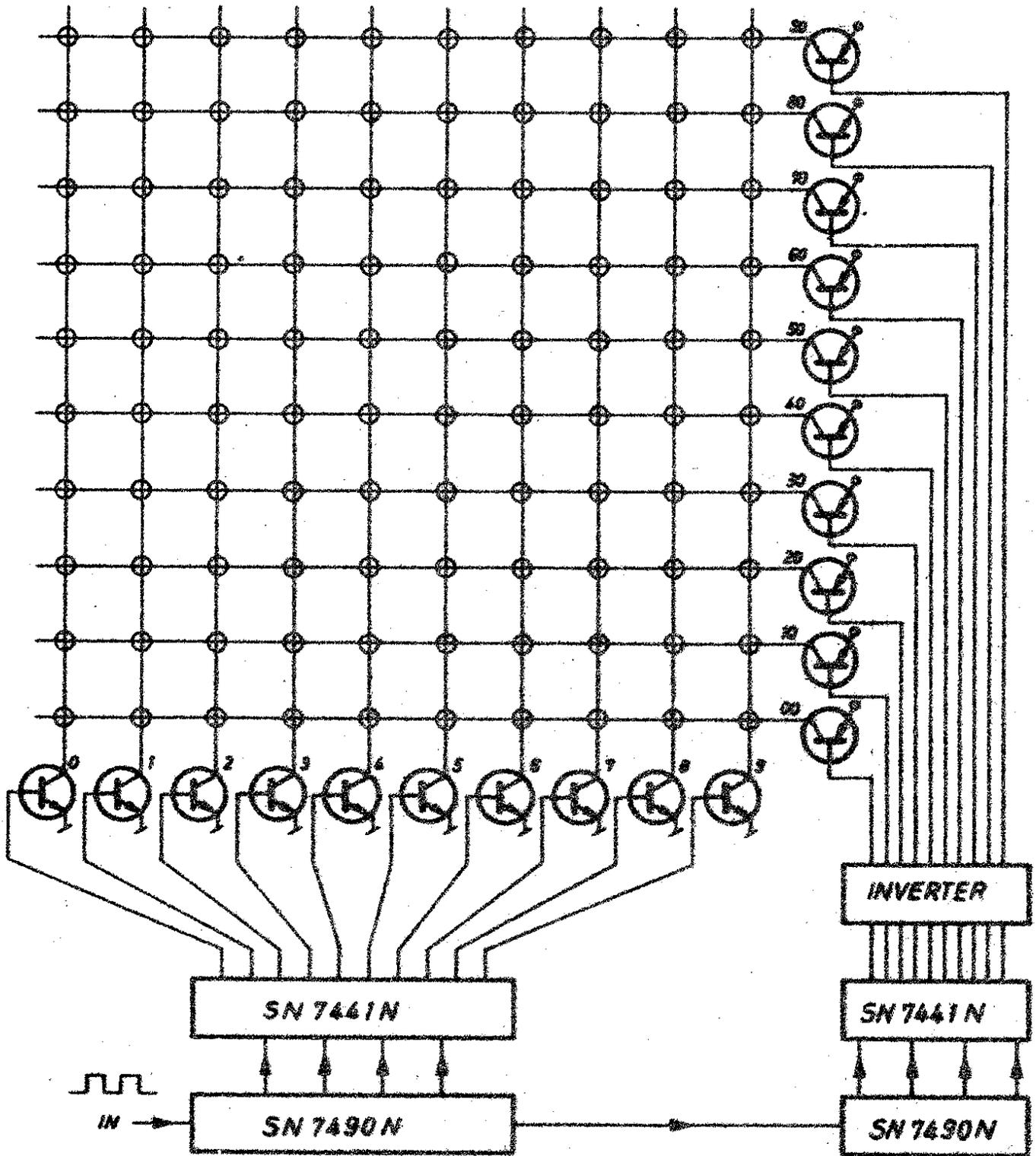
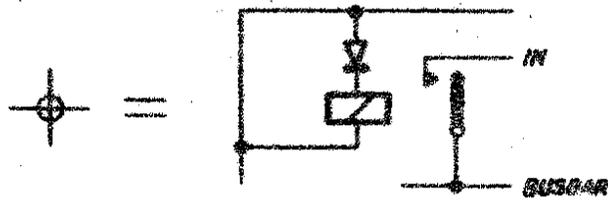


Fig. 7. Vue de l'appareillage du bâtiment central. Rack CR5B



MULTIPLEXEUR A RELAIS
SCHEMA SIMPLIFIE

Fig. 8

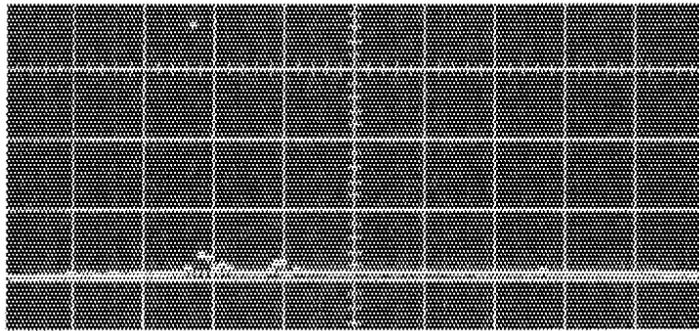
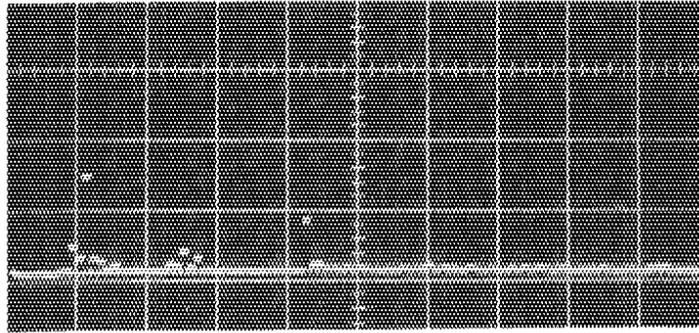


Fig. 9. Exemples d'histogrammes