

Vue en coupe d'une chambre hybride. La paire d'électrodes supérieure fait fonction de chambre proportionnelle et la paire inférieure de chambre à étincelles. Le système d'alimentation électrique est représenté dans le schéma du bas.

espère que dans un an environ l'injection à 200 MeV dans le synchrotron deviendra une opération courante.

## KARLSRUHE Chambres hybrides

Le détecteur appelé « chambre hybride », qui essaie de combiner les avantages de la chambre proportionnelle et ceux de la chambre à étincelles, a été décrit dans l'article relatif à la Conférence sur l'instrumentation de Doubna (vol. 10, page 275). On y rendait compte des travaux de son inventeur, J. Fischer et al. (Brookhaven). Depuis lors, un groupe de Karlsruhe, dirigé par V. Bohmer et H. Schopper, a mis au point des chambres hybrides et quatre d'entre elles, qui font partie de l'appareillage d'une expérience sur la diffusion neutron-proton au PS du CERN, seront utilisées pour la première fois ce mois-ci (août).

La chambre proportionnelle inventée au CERN offre par rapport aux chambres à étincelles classiques l'avantage d'une résolution en temps sensiblement meilleure (inférieure à 100 ns) et permet d'arriver à des taux de comptage bien supérieurs (environ  $10^6$  par seconde). Dans les chambres classiques, il faut de 0,5 à 1  $\mu$ s pour la mémorisation (transmission des signaux, temps nécessaire au système électronique et aux compteurs pour la sélection des événements, application de l'impulsion à haute tension qui « matérialise » sous la forme d'une étincelle la trace d'une particule char-

gée), ce qui est bien supérieur à la résolution en temps de la chambre proportionnelle. Toutefois, la chambre à étincelles présente l'avantage d'une meilleure résolution spatiale (la position de la particule est déterminée à moins de 0,3 mm près au lieu de 1 à 2 mm) et notamment de disposer de systèmes de lectures moins coûteux. Les systèmes de lecture à tores de ferrite ou magnétostrictifs sont bien moins coûteux que l'amplification qu'exige la chambre proportionnelle pour chaque fil, dont le coût est au minimum de 20 Fr. s. par fil.

La « chambre hybride » se compose d'une chambre proportionnelle et d'une chambre à étincelles, séparées par un intervalle de dérive. L'information fournie par la chambre proportionnelle est transférée dans la chambre à étincelles d'où elle est lue. Quatre électrodes sont enfermées dans un volume rempli de gaz. Le schéma ci-dessus montre que la chambre proportionnelle est constituée par les électrodes 1 et 2. Le passage d'une particule chargée libère des électrons qui passent, sous l'effet de la différence de tension statique appliquée entre les électrodes, à l'électrode 2 constituée d'un plan de fils, créant une avalanche dans le voisinage immédiat d'un fil. Certains électrons de l'avalanche n'atteignent pas le fil mais subissent l'effet d'un champ dans l'intervalle de dérive qui les attire aux plans de fils des électrodes 3 et 4. Ce champ et la largeur de l'intervalle sont choisis de manière que pendant la dérive de

l'avalanche la logique électronique ait le temps de décider s'il convient d'enregistrer les événements. Dans l'affirmative, une impulsion à haute tension est appliquée entre les électrodes 3 et 4 juste au moment où le nuage électronique est présent. L'amplitude de l'impulsion est assez faible pour qu'il ne se produise pas d'étincelle dans les traces des particules chargées individuelles, mais seulement là où se trouve l'avalanche électronique. Le temps nécessaire à la mémorisation de la trace ne détermine plus la résolution en temps qui ne dépend que de la longueur de l'avalanche et de la forme de l'impulsion à haute tension.

Dans la chambre hybride de Karlsruhe, les électrodes 1, 3 et 4 sont constituées de fils de 0,1 mm de diamètre espacés de 1 mm. L'électrode 2 est constituée de fils en tungstène de 35  $\mu$ m de diamètre, espacés de 2 mm. L'écartement entre les électrodes pour 1-2 et 2-3 est d'environ 6 mm et entre 3-4 il peut varier de 1 à 5 mm. La surface utile est d'environ 0,3 m  $\times$  0,3 m.

Les essais avec les chambres ont donné les résultats suivants. La meilleure résolution en temps (environ 100 ns) a été obtenue lorsqu'on a utilisé un mélange gazeux de néon, d'hélium et d'argon que l'on avait fait passer à travers du méthanol ou de l'éthanol à la température ambiante. Malheureusement, il était alors impossible de déterminer le pouvoir de discrimination (c'est-à-dire dans quelle mesure la chambre distingue

les traces voulues des indésirables), le temps laissé à l'avalanche électronique pour atteindre la section de chambre à étincelles étant trop court. Pour y remédier, on a essayé de diminuer la puissance du champ qui attire les électrons à travers l'intervalle de dérive, mais alors l'efficacité de détection a aussi été réduite (probablement par suite d'une plus forte diffusion et de pertes d'électrons dans l'intervalle de dérive). En réduisant la teneur en alcool ajoutée, au détriment de la résolution en temps (120 ns), on a pu étudier le pouvoir de discrimination et il a été démontré que celui-ci dépendait fortement de la distance entre les électrodes 3 et 4.

L'efficacité de détection a été mesurée pendant que l'on faisait varier

la tension appliquée à la chambre proportionnelle (entre les électrodes 1 et 2); on constate un plateau maximum atteignant 60 à 80 V qui est assez étroit mais qui suffit pour un bon fonctionnement. Lorsqu'on élève la tension, les étincelles qui se produisent entre les électrodes 3 et 4 ont tendance à revenir vers la région de la chambre proportionnelle. Des claquages spontanés se produisent aux tensions supérieures. L'efficacité de détection est aussi affectée par l'amplitude de l'impulsion à haute tension appliquée à la chambre à étincelles (entre les électrodes 3 et 4). Un accroissement de 50 V par exemple peut porter l'efficacité de 93 à 95 %, mais l'enregistrement des traces individuelles au lieu des avalan-

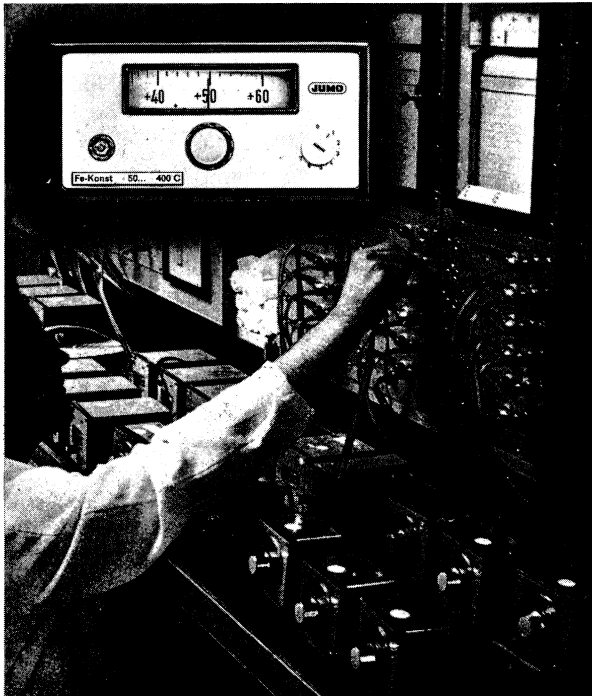
ches voulues augmente alors de 4 à 8 %.

De nouvelles améliorations sont à l'étude: essais avec différents mélanges gazeux, réduction de la distance entre les électrodes 1 et 2 et réduction à 1 mm de l'entrefer dans l'électrode 2.

Dans l'ensemble, les essais ont montré que la résolution en temps de la chambre hybride est comparable à celle de la chambre proportionnelle et que son système de lecture est simple et peu coûteux, comme celui de la chambre à étincelles. Ces chambres pourraient avoir un avenir prometteur dans les systèmes de détection où les taux de comptage exigés sont de l'ordre de  $10^4$  par seconde.

## RELIABLE TEMPERATURE CONTROL

of plastics machinery, industrial furnaces and ovens, climatic test equipment, and drying installations using JUMO electronic controllers with proven long-term performance.



**JUMO** MESS- UND  
REGELTECHNIK

M. K. JUCHHEIM GMBH & CO · D 64 FULDA

RUF 0661/831  
TELEX 04-9701

# Angst+Pfister

50 ans  
au service  
de  
l'industrie

- Caoutchouc
- Matières plastiques
- Amiante
- Eléments de transmission
- Fournitures industrielles

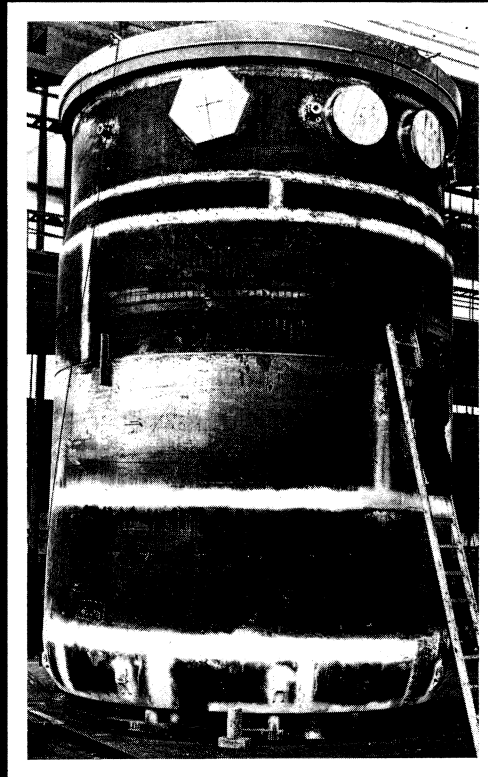
52-54, route du Bois-des-Frères  
1211 LE LIGNON-GENÈVE  
Tél. (022) 45 14 00

ZURICH

MILAN

PARIS

**VÖEST**  
**CONTAINMENTS**  
**PRESSURIZERS**  
**REACTOR INTERNALS**



**FOR**  
**NUCLEAR POWER PLANTS**

Moderator tank for Messrs. Siemens. Nuclear Power Plant ATUCHA/Argentina.

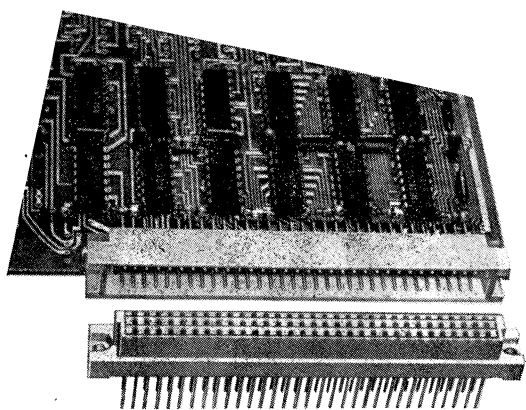
VEREINIGTE ÖSTERREICHISCHE EISEN- UND STAHLWERKE AG LINZ/AUSTRIA

General Representative in Switzerland: VÖEST AG  
Mythenquai 20 8002 Zürich Tel. 01/36 55 55

# CONNECTEURS POUR CIRCUITS IMPRIMÉS

« HAUTES PERFORMANCES »

Type STV 32, 64, 96 pôles



Gamme de température : —65° ... +125° C

Résistance aux :

chocs ... 50 g  
accélération ... 100 g  
vibration ... 20 g entre 10 et 2000 Hz

Construit selon les normes CEI et DIN

Tests conformes aux prescriptions VG 93 324

Approuvé par VED et enregistré QPL

Applications :

Equipements électroniques de haute qualité, armée, aviation, marine, recherches astronautiques.  
Etudié pour circuits imprimés simples ou doubles faces et multicouches.

Connexions selon la technique mini-ou standard «wire-wrap», ou à souder.  
Bornes disposées en deux ou trois rangées.

ERNI + Co. Elektro-Industrie  
CH-8306 Brüttsellen-Zürich  
Telephon 051 / 931212  
Telex 53 699

**ERNI**

# How to get scintillating performance at low cost

**Pilot F . . . our economy plastic scintillator . . . performs like other brands' top-of-line**

Pilot F plastic scintillators provide outstanding performance in many applications — despite their low cost.

Pilot F displays excellent characteristics, including good pulse height and decay properties, and light transmission second only to our own Pilot B and Pilot Y scintillators.

Since Pilot F can be cast in large volumes, it is ideal for whole body or cosmic counters, and for low background gamma shields. It also serves as a superior anti-coincidence shield, used with solid-state detectors.

You can order Pilot F in sheets, cylinders or large castings.

#### PILOT F PROPERTIES

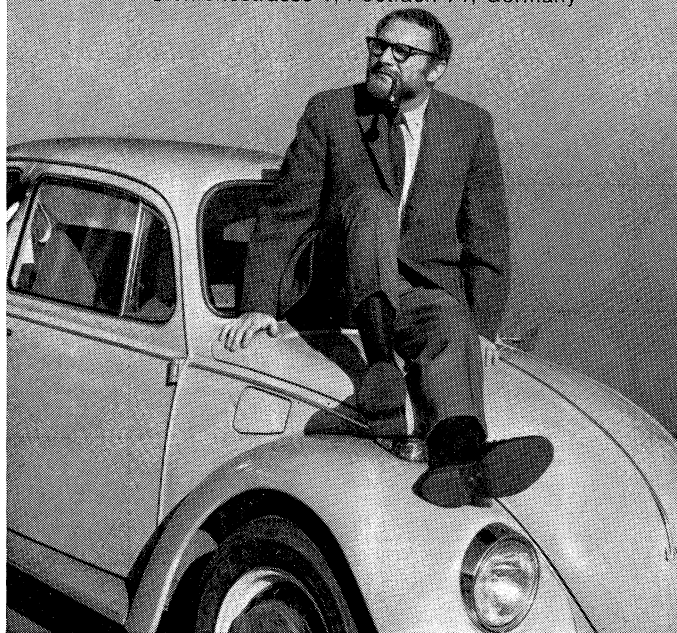
Pulse Height (% of anthracene crystal) . . . 65%  
Decay Time (ns) . . . . . 2.0  
Transmission Length (for 50% light attenuation) . . . . 53"  
Peak Fluorescence  
Wavelength (millimicrons) 425

**Send for complete data on Pilot F and other Pilot scintillators**



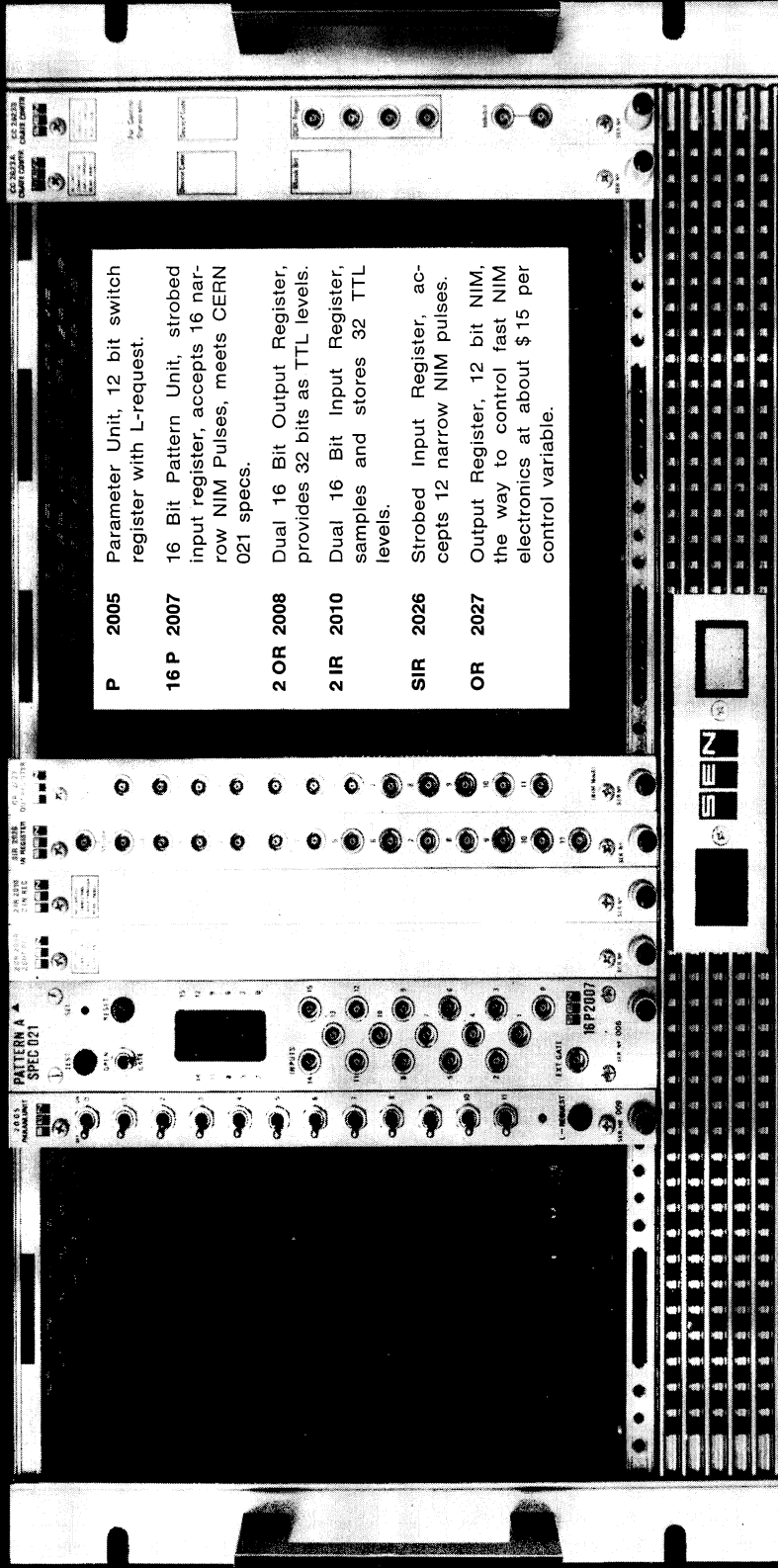
**NEN** New England Nuclear  
Pilot Chemicals Division

In Europe: **NEN Chemicals GmbH**  
6072 Dreieichenhain bei Frankfurt/M.,  
Siemensstrasse 1, Postfach 71, Germany



**Now the I/O REGISTERS**  
Have you seen our SCALERS last month?

**SEN CAMAC**



<b>P 2005</b>	Parameter Unit, 12 bit switch register with L-request.
<b>16 P 2007</b>	16 Bit Pattern Unit, strobed input register, accepts 16 narrow NIM Pulses, meets CERN 021 specs.
<b>2 OR 2008</b>	Dual 16 Bit Output Register, provides 32 bits as TTL levels.
<b>2 IR 2010</b>	Dual 16 Bit Input Register, samples and stores 32 TTL levels.
<b>SIR 2026</b>	Strobed Input Register, accepts 12 narrow NIM pulses.
<b>OR 2027</b>	Output Register, 12 bit NIM, the way to control fast NIM electronics at about \$15 per control variable.

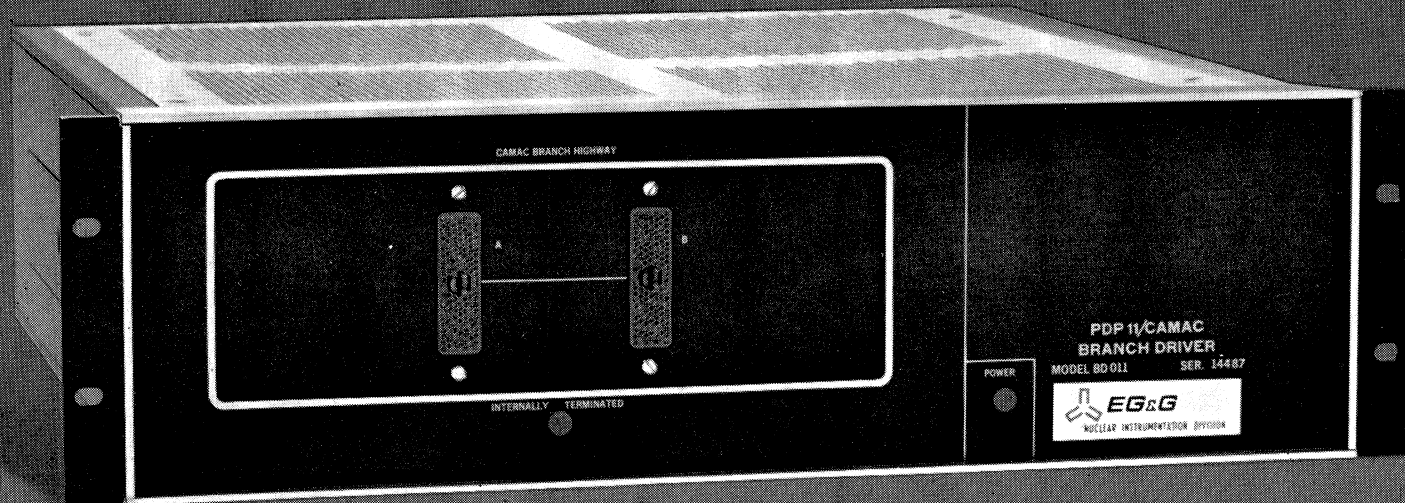
Watch out for our CRT DISPLAY modules in the next month's copy.

**SEN**  
ELECTRONIQUE

31, av. Ernest-Pictet  
1211 GENEVA 13  
SWITZERLAND  
Tél. (022) 44 29 40

Denmark: JOHN FJERBAEK i/s, Ingenior, M. AF I.  
Hoeghsmindevej 23 - 2820 Gentofte/Copenhagen  
France: SAIP, 38, rue Gabriel Crie - 92 - Malakoff  
Germany: HERFURTH GmbH  
Beerenweg 6/8-D 2000 Hamburg 50 (Altona)

Italy: ORTEC-Italia SRL - Via Monte Suello 19 - 20133 Milano  
Sweden: POLYAMP AB - Toppvägen 20 - Jakobsberg  
U.K.: NUCLEAR MEASUREMENTS  
Dalroad Industrial Estate, Dalrow Road, Luton/Beds.  
U.S.A.: ORTEC INC. - 100 Midland Road - Oak Ridge, Tenn. 37 830



## Now: CAMAC flexibility for your PDP11-based system

### ...and EG&G's BD 011 Branch Driver makes it easy

The new EG&G Model BD011 PDP11/CAMAC Branch Driver interfaces your PDP11 to a CAMAC branch highway in full conformance to EUR-4600e requirements. Easily integrated into any PDP11 peripheral configuration, the BD011 extends CAMAC's flexibility into the computer and provides an integrated computer-based data logging and control system.

- As a system element, one BD011 will support up to seven CAMAC crates, and multiple BD011's can be integrated into a single system.
- Designed to take maximum advantage of the addressing structure, software and timing flexibility of the PDP11.
- Transfers single CAMAC data words via Programmed Data Transfer; or if so instructed, becomes BUS Master and transfers blocks of contiguous data via DMA.



#### Branch Driver Test Module TM024

- Functions as an integral part of the system diagnostic software and allows CAMAC arrays to be debugged to the module level.
- Double-width CAMAC module.
- Diagnostic and data-handler software provided.

Contact EG&G or your nearest EG&G Sales Office for complete details of the BD011, TM024, and our other CAMAC system products.



35 Congress Street, Salem, Mass. 01970 U.S.A.  
Phone (617) 745-3200. Cables: EGGINC-SALEM.  
TWX: 710-347-6741. TELEX: 94969