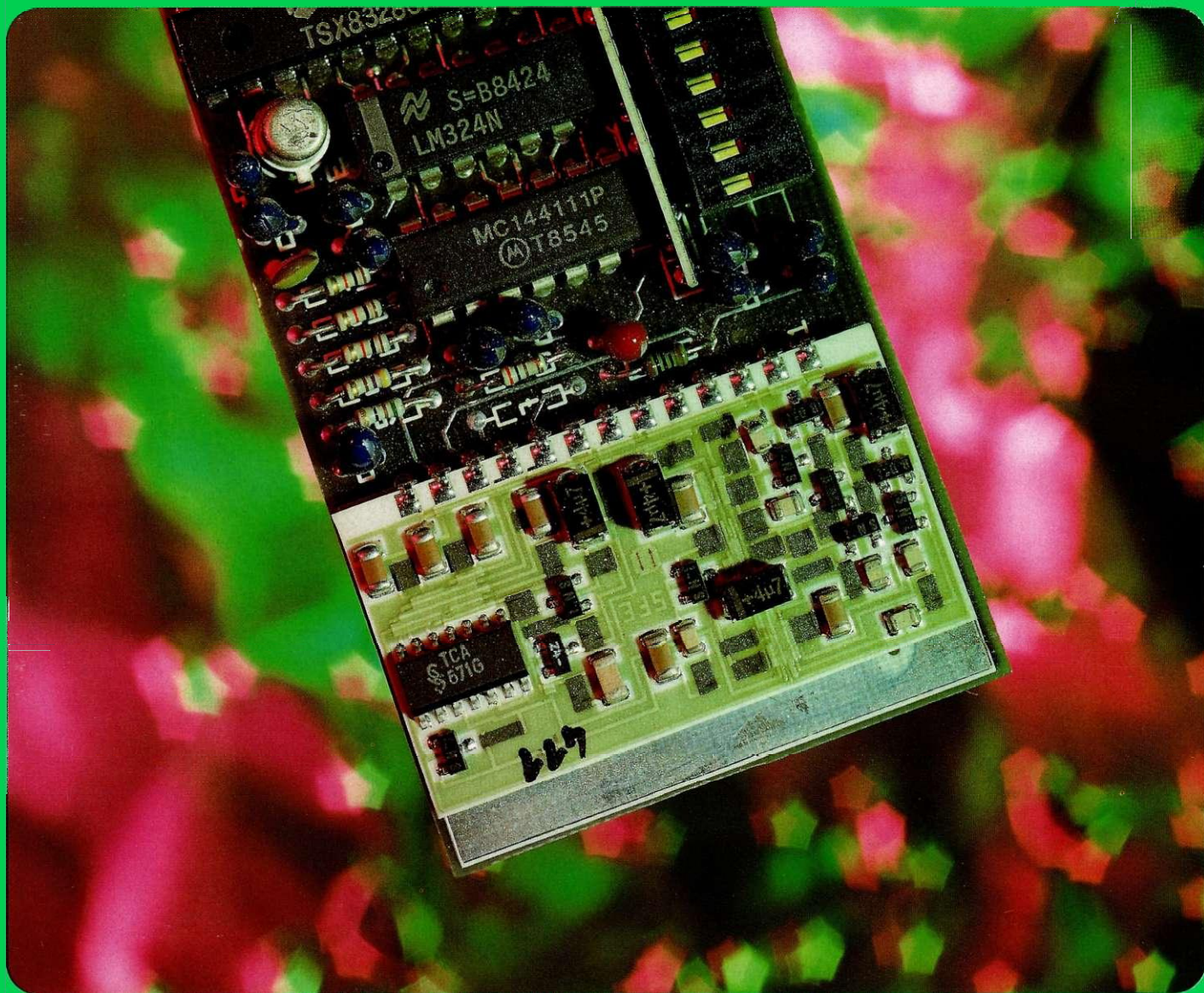


COURRIER CERN

Revue internationale de la physique des hautes énergies



VOLUME 27



NOVEMBRE 1987

INTRODUCING OUR LATEST DETECTOR DEVELOPMENT TOOL

**Model 2262 Multi-Input, 10-Bit,
40/80 Megasample/sec
Waveform Digitizer**

Developed for Jet, Image and Time Projection Chamber (TPC) Systems in High Energy Physics and Heavy Ion experiments, LeCroy's Model 2262 Waveform Digitizer offers precision analysis of both chamber performance and readout electronics.

Bi-polar inputs permit simultaneous sampling from sense wires or pads. The DC-coupled 40 MHz analog bandwidth and 10-bit resolution means that the details of the chamber signals will not be lost. Up to four signals at 40 megasamples/sec or two signals at 80 megasamples/sec are captured by a single-width CAMAC (IEEE-583) module. External timebases may also be used.

The Model 2262 is compatible with GPIB (IEEE-488) operation and works with IBM PC™-based software for easy, user-oriented, waveform display and control. Support and accessory modules are available. Contact LeCroy worldwide for more information and detailed specifications.

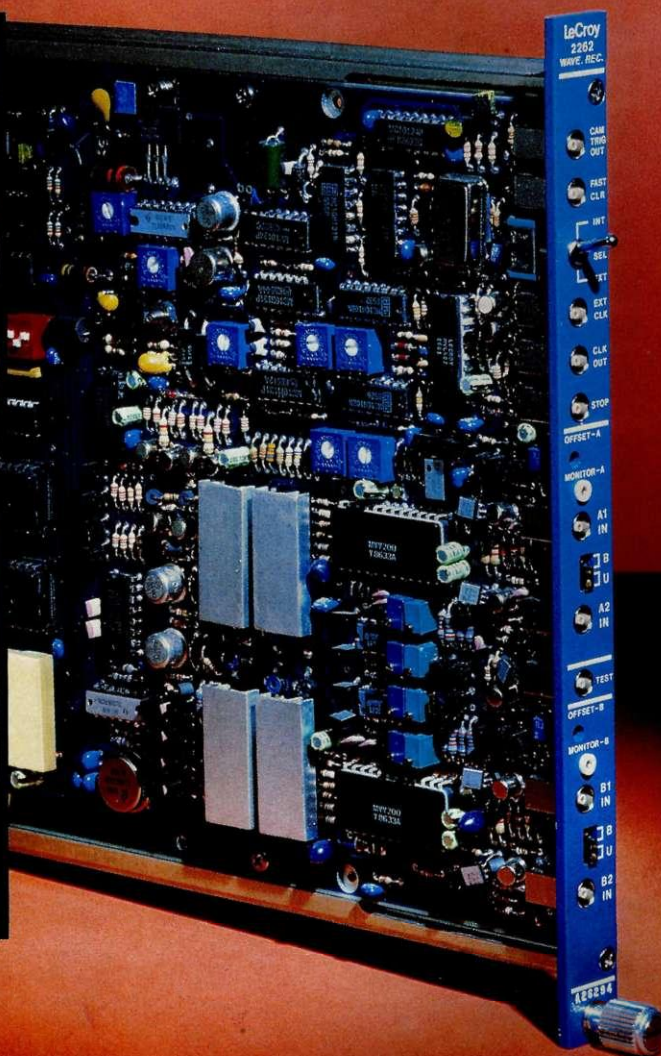
LeCROY—for the performance, service and support you can count on today and in the future.

™IBM PC is a registered trademark of International Business Machines Corporation.
™CATALYST is a registered trademark of LeCroy Corporation

LeCroy digitizers are being used for detector development in Lawrence Berkeley Laboratory's radial drift detector.



Detector Development Station with HV supply, digitizer, amplifier and time base in bench top mainframe. GPIB connection to an IBM PC AT running CATALYST™ Software.



LeCroy

700 Chestnut Ridge Road, Chestnut Ridge, NY 10977-6499, USA. Tel: (914) 578-6013
Route du Nant-d'Avril 101, 1217 Meyrin 1-Geneva, Switzerland. Tel: (022) 82 33 55

Correspondants dans les Laboratoires :

Argonne Laboratoire national, (USA)
M. Derrick
Berkeley, Laboratoire Lawrence (USA)
W. Carithers
Brookhaven, Laboratoire national (USA)
N. V. Baggett
Cornell, Université (USA)
D. G. Cassel
Daresbury, Laboratoire (UK)
V. Suller
DESY, Laboratoire (RFA)
P. Waloschek
Fermi, Laboratoire de l'accélérateur national (USA)
M. Bodnarczuk
KfK, Institut de physique nucléaire expérimentale, Karlsruhe (RFA)
M. Kuntze
GSI, Société pour l'étude des ions lourds, Darmstadt (RFA)
G. Siegert
INFN, Institut national de physique nucléaire (I)
M. Gigliarelli Fiumi
Institut de physique des hautes énergies Beijing (Chine)
Wang Taijie
IURN, Institut unifié de recherches nucléaires, Droubna (URSS)
V. Sandukovsky
KEK, Laboratoire national (J)
K. Kikuchi
Los Alamos, Laboratoire national (USA)
O.B. van Dyck
Novosibirsk, Institut (URSS)
V. Balakin
Orsay, Laboratoire (F)
Anne-Marie Lutz
Rutherford Appleton, Laboratoire (RU)
A. D. Rush
Saclay, Centre d'études nucléaires (F)
A. Zylberstein
SIN Villigen (CH)
J. F. Crawford
Stanford, Centre de l'accélérateur linéaire (USA)
W. W. Ash
Superconducting Super Collider, USA
Rene Donaldson
TRIUMF, Laboratoire (Canada)
M. K. Craddock

Des exemplaires peuvent être obtenus aux adresses suivantes :

Allemagne fédérale :
Gabriela Martens
DESY, Notkestr. 85, 2000 Hamburg 52

Chine :
Dr. Qian Ke-Qin
Institut de physique des hautes énergies
B.P. 918, Pékin,
République populaire de Chine

Italie :
INFN, Casella postale 56
00044 Frascati (Roma)

Royaume-Uni :
Elizabeth Marsh
Rutherford Appleton Laboratory, Chilton,
Didcot
Oxfordshire OX11 0QX

USA/Canada :
Margaret Pearson
Fermilab, P.O. Box 500, Batavia
Illinois 60510

Distribution générale :
Monika Wilson
CERN, 1211 Genève 23, Suisse

Le COURRIER CERN est publié dix fois par an en français et en anglais. Les articles qu'il contient n'expriment pas nécessairement l'opinion de la Direction du CERN.

Imprimé par : Presses Centrales S.A.
1002 Lausanne, Suisse

Publié par :
Laboratoire européen de physique
des particules, CERN,
1211 Genève 23, Suisse
Tél. (022) 83 61 11, télex 419 000
Tél. COURRIER CERN : (022) 83 41 03

**Volume 27
N° 9
Novembre
1987**

COURRIER CERN

Revue internationale de la physique des hautes énergies

Rédacteurs : Gordon Fraser, Brian Southworth, Henri-Luc Felder (édition française) / Annonces : Micheline Falciola / Comité consultatif : P. Darriulat (président), H. Bøggild, H. Lengeler, A. Martin

1	Les particules dans le collimateur <i>Les techniques de détection à l'œuvre</i>
5	Les quarks dans tous leurs états <i>La confiance règne à la rencontre internationale</i>
7	L'énergie n'est pas la seule frontière <i>Regards sur l'avenir</i>
11	Physique 87 <i>L'année des centenaires</i>

Nouvelles des Laboratoires

17	SUPERCOLLISIONNEUR : Propositions de sites <i>Les Etats (désunis) luttent entre eux pour enterrer le monstre</i>
17	LABORATOIRE FERMI : La session cibles fixes débute <i>L'exploitation du Tévatron</i>
19	CERN : Le LEP force l'allure / Kaons neutres <i>Installation au pas de course / Nouvelles lueurs sur la violation de CP?</i>
23	DESY : HERA porté par TRIUMF <i>Le Canada participe à la construction du collisionneur électron-proton</i>
25	PÉKIN : Positons chinois <i>Une étape vers le collisionneur électron-positon</i>
26	GANIL : Canalisations d'ions lourds <i>Aiguillage des grosses particules</i>
29	ÉLECTRONIQUE : La technique du montage en surface s'affirme <i>Remplacement d'une ancienne technique</i>
30	SACLAY : Démarrage de PERCOLA <i>Le nouvel ordinateur révèle ses capacités</i>

33 Nouvelles brèves



Photographie de couverture :

La face changeante de l'électronique. Circuit hybride à couche épaisse (ci-dessous) conçu à l'Institut Max-Planck de Munich sur une plaque équipée également de composants discrets ordinaires. Il fait partie du numériseur basé sur Fastbus conçu au CERN pour la chambre à projection temporelle de l'expérience ALEPH prévue au nouveau collisionneur électron-positon LEP du CERN. Pour d'autres progrès en électronique, voir page 29. (Photo CERN X217.9.87 de Gilbert Cachin)

```

BERT (ASYNC)          Test 1 *Results*
Rcvd Bits 1.057E 6    Err Bits 21
Rcvd Chars 132191    Err Chars 21
Rcvd Ms'ss 1810      Err Ms'ss 21
Rcvd Secs 138        Err Free Secs 92.76%
BER 1.986E-5          BLER 1.160E-2
Sync Loss 0
Menu 1 Menu 2 Store DUMP Run
    
```

```

MONITOR (ASYNC)        *Results*
TD cr lf cr T H E L Q U I C K
RD _ J A C K A P S L L O U
      #123 Goto 4592
TD E B R O W N B F O X J
RD _ D L M Y _ I O _ U
      #135
Enter PAGE Find -Etc-
    
```

```

TIMING                 *Results*
Event DCD RTS CTS Time (rel)
9      2 5 5 0.0102 s
10     2 5 5 0.0138 s
11     2 5 5 0.0001 s
12     2 5 5 0.0023 s
Menu Store DUMP -Etc- Run
    
```

Testeur de données autoconfigurable : connectez et lisez vos résultats

Le DT-10, testeur de données pour jonctions V.24/RS.232C, recherche automatiquement les paramètres de transmission (débit, code, parité...), même sur les imprimantes ou terminaux. Utilisation simple par menu. Clarté des résultats grâce à un grand écran.

- ★ Vitesse continuellement réglable de 50 à 20 000 bit/s
- ★ Asynchr., synchr. et HDLC
- ★ Afficheurs à 3 états
- ★ Erreurs bit et bloc
- ★ Mesures de distorsions et de durée
- ★ Moniteur
- ★ Simulation ETTD et ETCD
- ★ Echo
- ★ Sortie imprimante
- ★ Polling
- ★ Mémorisation des résultats et des réglages.

Wandel & Goltermann (Schweiz) AG, Postfach 254
3000 Bern 25, Tél. 31-42 66 44, tlx. 912 350 wgch

Veuillez me faire parvenir :
☐ la documentation DT-10
☐ le catalogue général

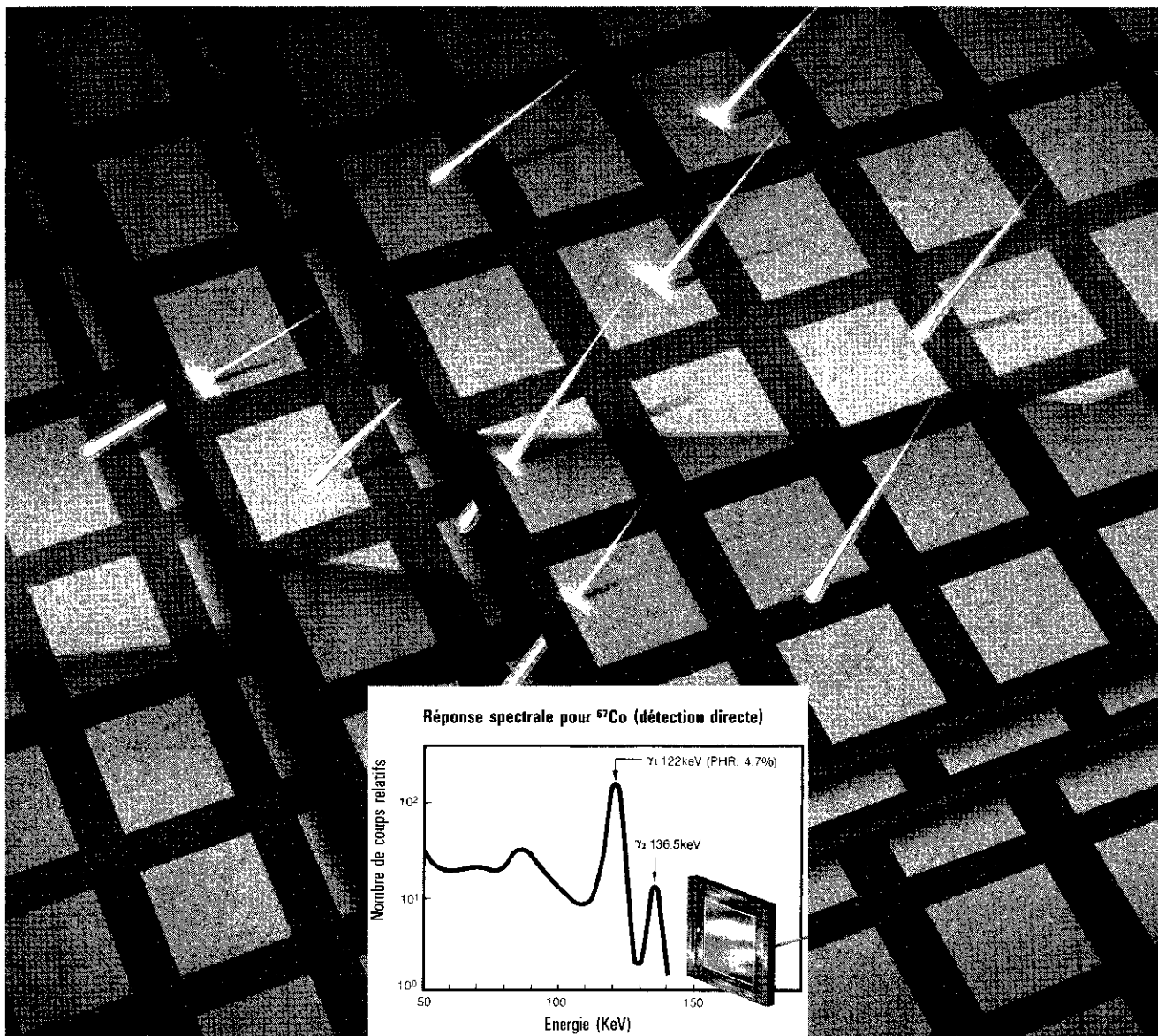
Nom

Société

Rue

Ville

Tél. : F 7390a K



Et maintenant, pour la première fois, les photodiodes PIN au silicium utilisées pour le comptage nucléaire offrent une résolution fine en énergie.

La nouvelle photodiode au silicium S1723 offre la faible capacitance de jonction et le faible courant d'obscurité nécessaires pour une réponse rapide et un bruit réduit. La réponse en UV s'harmonise particulièrement bien avec le BGO et les autres cristaux scintillants. Une surface sensible supérieure à 100 mm² est offerte dans un très petit boîtier.

L'épaisseur du nouveau détecteur est inférieure à 3 mm, contre 60 mm ou plus pour les PM. Couplé à des amplificateurs à semi-conducteurs, le S1723

présente un plus faible encombrement et ne coûte que la moitié du prix d'un PM.

Nous disposons également de photodiodes PIN au silicium de grand format avec des surfaces sensibles de 10 x 10 mm²; 3,4 x 30 mm² et plus. Ces photodiodes Hamamatsu comptent parmi leurs applications la détection de la scintillation dans les domaines de la physique des hautes énergies, du diagnostic médical et de l'instrumentation industrielle.

Renseignements sur les applications: tél. Etats-Unis 800-524-0504 ; sauf New Jersey 201-231-0960

HAMAMATSU

HAMAMATSU CORPORATION • 360 FOOTHILL ROAD P.O. BOX 6910 BRIDGEWATER, NJ 08807
Tél. 201/231-0960

© 1986 Hamamatsu

ROYAUME-UNI : Hakuto International (UK) Ltd (tél. 0992-76 90 90), • FRANCE : Hamamatsu Photonics France (tél. 46 55 47 58) • ITALIE : Hesa S.P.A. (tél (02) 349 26 79) • RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE : Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH (tél. 08152-375-0) • SUÈDE, NORVÈGE, FINLANDE, DANEMARK : Lambda Electronics AB (tél. 08/62 06 10) • JAPON : Hamamatsu Photonics K.K.

CAMAC ADC's NON LINEARITIES. NO LONGER A PROBLEM

WITH SILENA 4K CHANNELS
8-INPUT CAMAC ADC'S

4418/Q - Pulse Charge Analysis
4418/V - Pulse Amplitude Analysis
4418/T - Time Analysis

which other ADC can meet this performance?

4K Channels - 8 inputs
in a CAMAC module
Premium Differential
Linearity: $\pm 0.5\%$
Premium Integral
Linearity: $\pm 0.025\%$
Stability: $\pm 100 \text{ ppM}/^\circ\text{C}$
Conversion Time: 4
 μsec for every valid
input channel
ECL Bus
Extensive use of
surface mounting
devices



SILENA

SOCIETÀ PER L'ELETTRONICA AVANZATA

SILENA Spa

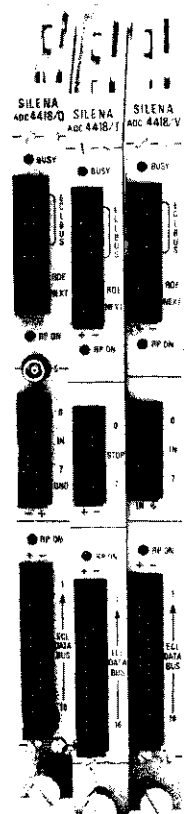
Via Firenze, 3 -
20063 CERNUSCO S/N (MI)
Tel. 02/9233331 (3 linee r.a.)
Telex 322523 SILENA I
Telefax 02/9233293

SILENA WISSENSCHAFTLICHE INSTRUMENTE GmbH

(Kernphysikalische Meßsysteme)
Struthweg 1, 6467 Hasselroth 1
Tel. 06055 / 4021 - Telex 418491 siwi d
Telefax 049/605582210

SILENA VERTRIEBSGESELLSCHAFT mbH

Gruener Weg 2
A - 2432 SCHWADORF, Austria
Tel. 02230 / 3263
Telex 112491



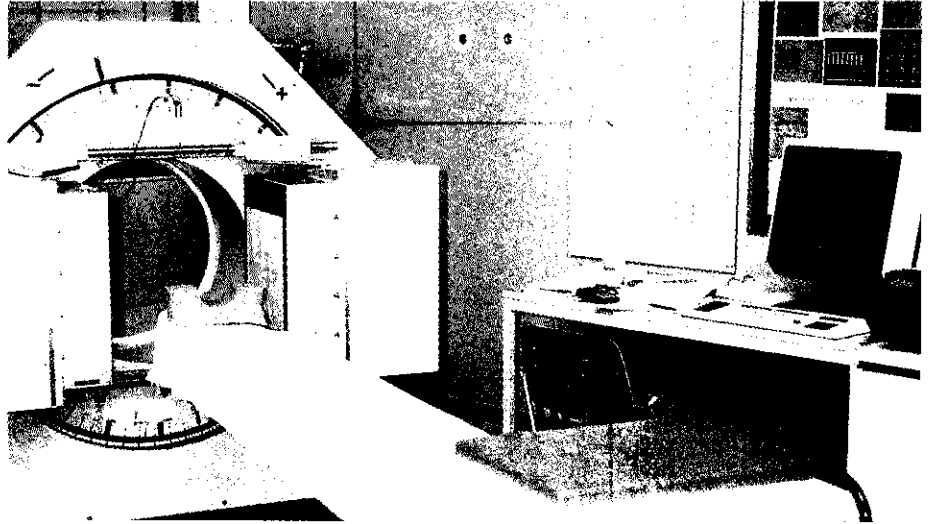
Les particules dans le collimateur

Tomographe à émission de positons à l'Hôpital cantonal de Genève. On voit les détecteurs diamétralement opposés pour capter les rayons gamma émis dans l'annihilation des positons.

La conférence sur les détecteurs à localisation qui s'est tenue à l'University College de Londres du 7 au 11 septembre a mis en relief l'importance de ces dispositifs de précision et la croissance du nombre de leurs applications dans bien des branches de la science, soulignant une fois encore l'étendue des retombées possibles des techniques mises au point pour la physique des particules.

Dans un domaine d'application qui se développe très rapidement, celui de la tomographie par émission de positons (TEP), les détecteurs à localisation sont utilisés pour capter les rayons gamma caractéristiques de l'annihilation des positons. Les scanners TEP sont déjà employés dans les hôpitaux, en particulier pour localiser et étudier les tumeurs mais, d'après Terry Jones de la section cyclotron du Conseil de la recherche médicale à l'Hôpital Hammersmith de Londres, on s'est rendu compte depuis peu de leur intérêt pour la visualisation et la mesure de l'action des produits pharmaceutiques. Il existe des marqueurs appropriés pour plus de 80% des médicaments utilisés au Royaume-Uni. A l'aide de la TEP, il sera possible de suivre n'importe lequel de ces médicaments jusqu'à sa destination dans le corps, quelle qu'elle soit. Il devrait même être possible de mettre au point des médicaments à « tête chercheuse » pour lesquels les docteurs pourraient s'assurer d'avance, grâce à une caméra TEP, qu'ils se fixent uniquement sur les organes qui en ont besoin et ne vont pas ailleurs produire des effets indésirables. Les participants ont vu des images particulièrement nettes d'une thyroïde vivante prise par marquage à l'iode (émetteur de positons) à l'aide d'un tomographe construit par Alan Jeavons de l'Université d'Oxford.

La conférence a donné lieu à un débat animé entre les tenants des techniques de TEP établies, déri-

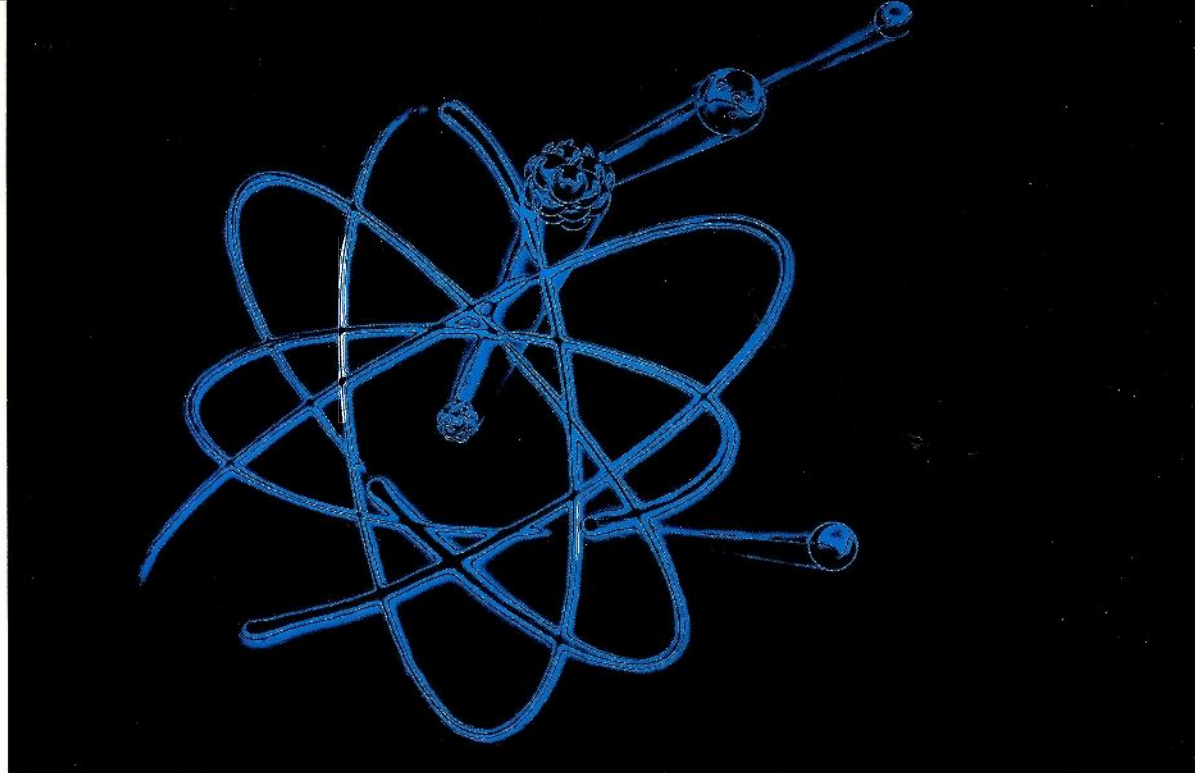


vées de la physique nucléaire, et les partisans des innovations récentes issues de la physique des particules. Il semble que la vieille garde tient bon. Elle utilise des scintillateurs cristallins très denses qui absorbent le rayon gamma en émettant un petit éclair lumineux. Ensuite, des tubes photomultiplicateurs (PM) convertissent cette lumière en un signal électrique. Jusqu'à une époque récente, les PM utilisés étaient grands et rudimentaires, ne permettant d'obtenir qu'une image très floue, mais une solution est en vue à l'aide de tubes multi-anodes que mettent au point de grandes compagnies d'électronique telles que Hamamatsu (Japon) ou Philips (Hollande et France).

Georges Charpak (CERN) est le chef de file du clan opposé qui remplacerait volontiers les PM par une chambre proportionnelle multifils (MWPC) très précise utilisant des fils fins sous tension et un mélange de gaz particulier. Quand le rayonnement incident ionise le gaz, les quelques électrons libérés produisent une avalanche près du fil, comme une minuscule étincelle mais qui reste très localisée; on obtient ainsi une impulsion dont la charge est dix mille fois plus élevée que celle du petit paquet

d'électrons initial. Actuellement, les MWPC sont handicapées par le fait qu'elles détectent une plus petite fraction des rayons gamma incidents qu'une mosaïque de PM, de sorte qu'un malade devrait ingérer une dose plus élevée de marqueurs radioactifs. Mais on découvre maintenant les possibilités offertes par de nouveaux cristaux scintillants mieux adaptés à des gaz photo-émetteurs utilisables dans les chambres.

La plus récente application de la TEP est l'œuvre des chimistes qui suivent des « grains » dans des lits fluidisés tels qu'on les emploie dans les centrales thermiques modernes ou dans les réacteurs chimiques industriels. Les fragments de charbon, par exemple, se déplacent librement dans un lit d'un matériau inerte, tel que le sable, qui se comporte comme un fluide parce qu'un flux d'air intense traversant une plaque portante perforée en sépare les grains. Personne n'avait encore pu suivre de fragments réels dans un tel lit, mais C.R. Bemrose (Birmingham) a présenté un film d'images saisies par une caméra TEP et reconstituées par ordinateur qui montre dans tous ses détails le trajet d'un fragment profondément enfoui dans le lit fluidisé, décrivant des boucles



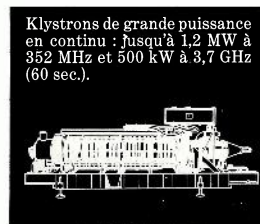
NOTRE SAVOIR-FAIRE C'EST VOTRE POUVOIR-FAIRE.

La physique des hautes énergies requiert des sources radio et hyperfréquences pour lesquelles les technologies traditionnelles s'avèrent peu efficaces.

Pour répondre à ce besoin, Thomson-CSF, en étroite collaboration avec ses partenaires, poursuit un programme intense de recherche et développement.

L'expérience acquise avec les tubes de forte puissance pour radars et émetteurs de radiodiffusion, pour lesquels Thomson-CSF est aux premiers rangs dans le monde, lui permet de proposer dès maintenant les sources de très forte puissance requises pour l'accélération des particules ou le chauffage des plasmas.

Les résultats obtenus le sont en grande partie grâce à des innovations technologiques telles que la grille Pyrobloc® et le système de refroidissement Hypervapotron®



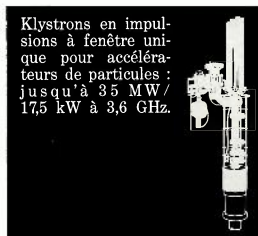
Klystrons de grande puissance en continu : jusqu'à 1,2 MW à 352 MHz et 500 kW à 3,7 GHz (60 sec.).



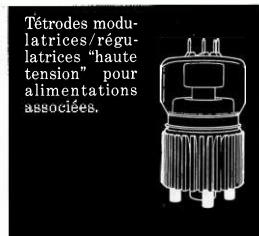
Gyrotrons pour chauffage des plasmas : 200 kW crête à 100 GHz.



Tétrade de forte puissance en continu : jusqu'à 2 MW à 80 MHz (210 sec.).
Fréquences plus élevées possibles à des puissances moindres.



Klystrons en impulsions à fenêtre unique pour accélérateurs de particules : jusqu'à 35 MW / 17,5 kW à 3,6 GHz.



Tétrade modulatrices/régulatrices "haute tension" pour alimentations associées.

qui garantissent la fiabilité, le rendement et la durée de vie des tubes.

Thomson-CSF propose en outre les composants connexes propres à assurer la transmission optimale des hauts niveaux d'énergie mis en jeu (fenêtres, composants millimétriques surdimensionnés, etc...).

Pour la radiodiffusion, la télévision, les télécommunications, l'aviation civile et militaire, les applications scientifiques et médicales, notre savoir-faire, c'est votre pouvoir-faire.

Les tubes électroniques retenus pour les plus importants programmes dans le monde.



THOMSON-CSF
TUBES ELECTRONIQUES

THOMSON-CSF
Division Tubes Electroniques
38, rue Vauthier - BP 305
F-92102 BOULOGNE-BILLANCOURT CEDEX.
Tél. : (1) 46 04 81 75. Téléc. : THOMTUB 200772 F.

Belgique : BRUXELLES
Tel. (32-2) 648 64 85
Tx 23 113 THBL B

Brazil : SAO PAULO
Tel. (55-11) 542 47 22
Tx (011) 24 226 TCSF BR

Canada : MONTREAL-QUEBEC
Tel. (1-514) 288 41 48
Tx 5 560 248 TESAFI MTL

Deutschland : MÜNCHEN
Tel. (49-89) 76 79-0
Tx 522 916 CSF D

España : MADRID
Tel. (34-1) 405 16 15
Tx 46 033 TCCE E

France : BOULOGNE-BILLANCOURT
Tel. (33-1) 46 04 81 75
Tx THOMTUB 200 772 F

Italia : ROMA
Tel. (39-6) 639 02 48
Tx 620 683 THOMTE I

Japan : TOKYO
Tel. (81-3) 264 63 46
Tx 2 324 241 THCSF J

Sverige : TYRESÖ
Tel. (46-8) 742 02 10

United-Kingdom : BASINGSTOKE
Tel. (44-256) 29 155
Tx 858 865 TESAFI G

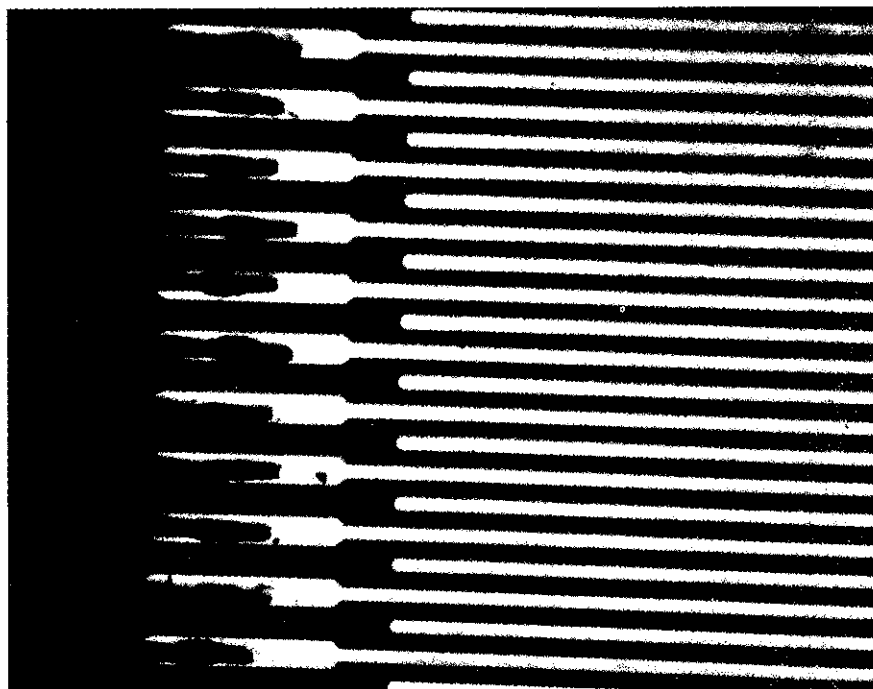
U.S.A. : DOVER
Tel. (1-201) 328 1400
TWX 710987 7901

en accompagnant le mouvement du matériau ou restant à l'occasion coincé dans un recoin caractérisé par un flux moins rapide. Il a utilisé une caméra à MWPC construite avec l'aide du Laboratoire Rutherford-Appleton.

Pour les ingénieurs, la précision revêt plus d'importance que la réduction de la dose de radiation; ils choisissent donc naturellement les MWPC. Elles peuvent également servir à suivre le déplacement de l'huile dans un réacteur.

Les astronomes veulent observer les objets lointains à toutes les longueurs d'ondes de la lumière émise, et pas seulement dans le visible. Pour chaque photon détecté, deux quantités les intéressent: leur provenance et leur énergie. Par exemple, pour le foyer d'un télescope à rayons X placé sur un satellite en orbite ils ont besoin d'un détecteur à localisation relié à un ordinateur capable de reconstituer des images multiples superposées d'un objet visible, chaque image correspondant à une petite bande d'énergie des rayons X.

Une cousine des MWPC appelée «chambre à faces parallèles» est utilisée à cet effet, comme en a rendu compte John Lapington (Laboratoire Mullard) pour les sciences de l'espace (University College, Londres). Un autre dispositif apparenté qu'utilisent les physiciens des particules aussi bien que les astrophysiciens, la chambre proportionnelle à scintillation gazeuse (GSPD), détecte la lumière émise par ionisation du gaz de la chambre. La GSPD peut fournir sur un écran de télévision une image exacte de chaque photon ultraviolet qui la frappe. Mais des dispositifs beaucoup plus sensibles sont maintenant en cours d'élaboration; ils utilisent des matrices de minuscules cristaux composés maintenus à des températures très basses. Damian Twerenbold (ESA) a décrit des jonctions supraconductrices qui produisent une impulsion électrique proportionnelle à l'énergie



Détecteur à microrubans de silicium fabriqué par Micron Semiconductor (R-U); on notera les fines soudures des conducteurs à un ruban sur deux. On l'utilise pour l'étude des désintégrations des particules instables. L'espacement des rubans est de 50 microns.

du rayon X qui les frappe et un autre instrument concurrent, le bolomètre, qui en fait mesure des changements minimes de la température des cristaux par la chaleur que dégage l'absorption d'un seul rayon X.

Les circuits électroniques les plus courants utilisent le mouvement des électrons dans les cristaux de silicium, mais il est possible de fabriquer du silicium très pur, totalement «appauvri», dans lequel tous les électrons libres mobiles ont été éliminés. Un rayonnement approprié libère les électrons liés aux atomes de silicium (ionisant ceux-ci) produisant un signal détectable. Ce principe est celui des caméras de télévision à CCD (charge-coupled-devices, dispositif à transfert de charge). Les CCD ainsi que d'autres détecteurs au silicium sont utilisés par les physiciens des particules, en particulier dans la mesure des durées de vie de particules instables comprenant des quarks lourds. Ces particules ne parcourent que quelques μm avant de se désintégrer, mais il se trouve

que c'est une échelle qui correspond à celle des motifs de la puce au silicium.

Un super-CCD ou «dispositif à accès direct des pixels» a fait l'objet de plusieurs présentations; la position et la quantité de charge correspondant à chaque impact ionisant y seraient lues en quelques μs ; il ne faudrait pas patienter plusieurs ms (qui semblent une éternité en électronique), temps nécessaire à un balayage style télévision des milliers de points sensibles. Sherwood Parker (Berkeley) a décrit sa maquette détaillée qui sera gravée dans le silicium au cours des prochains mois. Si ce système fonctionne, il présentera un intérêt pour des usagers potentiels bien au-delà du cercle de la physique des particules.

Les MWPC ou les scintillateurs avec PM s'avèrent très utiles pour la diffraction neutronique. La source ISIS de neutrons pulsés du Laboratoire Rutherford-Appleton fournit faisceaux et détecteurs à des usagers de disciplines variées, y compris à des groupes travaillant

La mini-chambre à dérive (on peut juger de sa taille par comparaison avec le papier millimétré) mise au point par Fabio Sauli et son groupe au CERN. Muni de plus de 60 fils sensibles, ce détecteur atteint une précision de 20 μm , comparable à celle des détecteurs à semi-conducteur.

(Photo CERN X567.1.87)

sur les nouveaux supraconducteurs haute température. Les neutrons lents n'interagissent pas directement avec un détecteur: ils doivent être capturés par le noyau d'un atome (de lithium) qui se brise en libérant des particules chargées que l'on peut alors détecter par scintillation ou par ionisation. P.L. Davidson (ISIS) a décrit un scintillateur en verre au lithium dont les signaux sont transportés par un grand nombre de fibres optiques vers des ensembles de PM.

Le tissu musculaire, composé de couches de fibres superposées, est l'un des matériaux biologiques les plus mystérieux. A.R. Faruqi, du laboratoire de Cambridge du Conseil de la recherche médicale, a observé un muscle en action simultanément à l'aide d'un CCD — pour voir la contraction — et à l'aide d'une chambre multifils — pour obtenir une figure de diffraction des rayons X indiquant les changements de structures moléculaires des fibres. Ce type moderne d'études par rayons X nécessite à la fois des techniques de détection évoluées et des faisceaux in-

tenses de rayonnement synchrotron fournis par des anneaux de stockage d'électrons.

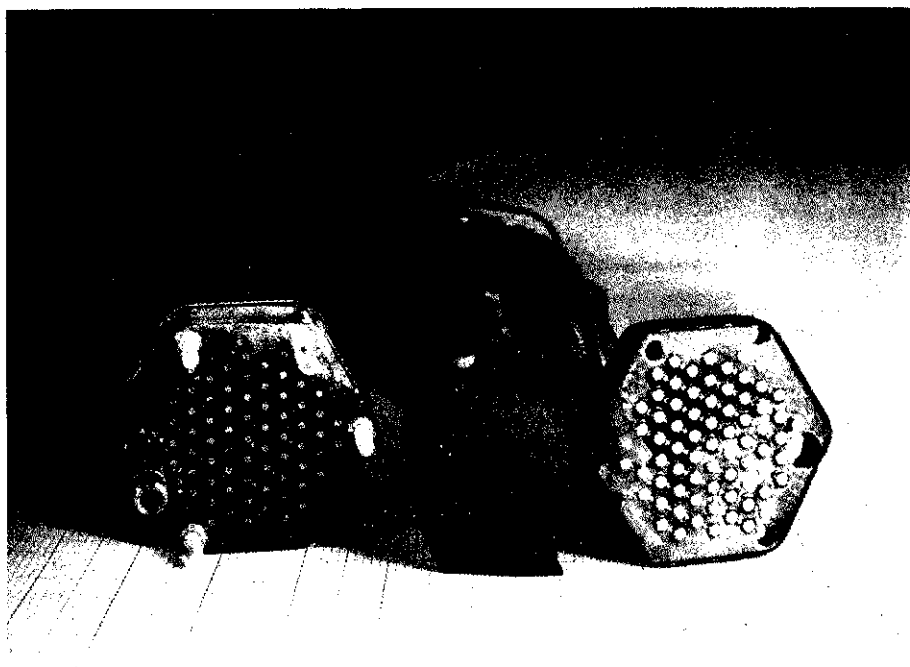
G. Charpak a transformé ses MWPC en un autre type de détecteur gazeux, la chambre à dérive, qui s'est avérée extrêmement utile en physique des particules. La position exacte à laquelle le rayonnement ionise le gaz détermine le temps qu'il faudra aux électrons pour migrer dans un champ électrique uniforme jusqu'aux fils tenus où ils sont détectés. A la conférence, Fabio Sauli (CERN) a décrit les chambres à dérive en cours d'élaboration pour la grande machine électron-positon LEP qui fonctionnera au CERN à partir de 1989. Dans certaines d'entre elles, le trajet de dérive des électrons peut atteindre deux mètres avant qu'ils atteignent le fil, ce qui permet de couvrir un grand volume de détection à l'aide d'un nombre de voies électriques réduit (d'un coût abordable). Il a également présenté des illustrations de sa propre mini-chambre à dérive dans laquelle il peut localiser à 20 μm près la trajectoire d'une particule ionisante,

précision comparable à celle de bien des détecteurs au silicium.

Des chercheurs qui construisent des détecteurs au silicium aussi bien que des détecteurs à milieu liquide ont repris l'idée de la dérive des électrons. Dans toutes les applications, on obtient une meilleure précision de la localisation et une réduction considérable des canaux d'électronique nécessaires. En dehors des possibilités offertes à la physique des particules, les participants ont appris par H.J.P. Kuykens (Delft) comment une chambre à dérive en silicium pourrait servir à améliorer la résolution des TEP. Les chambres à dérive dans les liquides offrent une bonne localisation dans un grand volume, avec un milieu de détection beaucoup plus dense que dans le cas d'un gaz. Cet aspect est important pour la détection des neutrinos qui nécessitent des tonnes de détecteurs pour donner une probabilité de détection raisonnable. Les liquides sont également moins affectés par les radiations intenses que les gaz, de sorte qu'ils peuvent remplacer d'autres détecteurs denses à proximité de l'enceinte à vide dans un accélérateur ou un anneau de stockage. G. Giorginis et J. Engler (Karlsruhe) ont fait part des succès obtenus en faisant dériver des électrons dans un liquide cryogénique (argon liquide) ou dans des liquides organiques à température ambiante.

Quelque 40 % des 275 scientifiques participant à la réunion étaient des physiciens des particules, bien que 90 % des détecteurs décrits aient été d'abord mis au point pour des expériences en physique nucléaire ou corpusculaire.

Source: David J. Miller.



Les quarks dans tous leurs états

Annonce sur la matière quarkonique de Reinhard Stock, président du comité organisateur de la réunion d'août à Schloss Nordkirchen, près de Dortmund (RFA).

On croit savoir que les quarks interagissent par la force de «couleur», portée par les gluons. Dans les conditions normales, ils sont confinés – prisonniers les uns des autres dans des états «incolores» tels que protons, neutrons et autres particules soumises à l'interaction forte. Toutefois, des quarks fortement pressés ensemble et/ou «chauffés» (en augmentant leur énergie) doivent en fin de compte se libérer de leurs liens de couleur pour former une matière d'un nouveau type appelée le plasma quark-gluon (PQG). Bien que le PQG n'ait pas encore été synthétisé en laboratoire, il constituait très probablement la substance de l'Univers 10^{-5} seconde après le Big Bang. Aussi, la recherche de cette matière «nouvelle» attire-t-elle un nombre croissant de physiciens, théoriciens et expérimentateurs, autant de la physique nucléaire que corpusculaire.

Les théoriciens prévoient avec confiance la formation du PQG dans les collisions de noyaux

De l'oxygène au soufre

Pendant plusieurs semaines, en septembre et octobre, les accélérateurs du CERN ont «manié» des ions soufre-32, portés à 200 GeV par nucléon par le synchrotron SPS. Un nouveau record mondial a ainsi été atteint pour l'énergie du faisceau qui, en passant à 6400 GeV (6,4 TeV), a doublé depuis le faisceau d'ions oxygène-16 de l'année dernière au CERN. Etant donné les indices intéressants que contiennent les données de 1986, les premiers résultats de faisceaux de soufre sont attendus avec impatience.

lourds aux énergies disponibles à l'aide des machines actuelles, de sorte que l'on pourrait bientôt avoir un aperçu des conditions régnant dans l'Univers juste après le Big Bang, et cela à un coût relativement modeste.

Dans ce contexte, les premiers résultats expérimentaux obtenus l'an dernier au CERN et à Brookhaven avec des faisceaux nucléaires ont fourni le thème central de la conférence sur la matière quarkonique de 1987 qui s'est tenue du 24 au 28 août à Schloss Nordkirchen, près de Dortmund (Allemagne fédérale). Le CERN offre des énergies plus élevées (noyaux d'oxygène de 60 et 200 GeV par nucléon), tandis que Brookhaven dispose de noyaux plus gros (silicium à 14,5 GeV par nucléon).

Au CERN, quatre grands détecteurs ont recueilli des données au cours de la période oxygène de l'an dernier: la «boule de plastique» de WA80, le détecteur HELIOS de NA34/2, la chambre à sillages lumineux de l'expérience NA35 et le spectromètre à paires de muons de NA38 (voir numéro de décembre 1985, page 429). Cette année, les noyaux plus massifs de soufre ont été employés au CERN pour accroître la densité d'énergie et deux autres grandes expériences sont entrées en lice: NA36 équipée d'une chambre à projection et WA85 munie du spectromètre Oméga. Dans les deux sessions, de plus petites expériences utilisant des cibles spéciales fonctionnaient en parallèle. Deux études de Brookhaven ont fourni des résultats complémentaires (expériences 802 et 814 – voir numéro d'avril, page 18).

Le premier séminaire sur la physique de la matière quarkonique s'est tenu à Bielefeld en 1982. Depuis, des rencontres régulières ont montré l'enthousiasme croissant que suscite cette nouvelle entreprise, mais cette année, pour la première fois, on disposait de résultats expérimentaux.



Il n'est pas encore possible d'affirmer que le PQG a été synthétisé en laboratoire. Il se peut que l'énergie de Brookhaven soit trop faible et les noyaux du CERN trop petits. Pourtant, deux indices curieux sont apparus. L'équipe de NA38 a fait part d'un effacement de la résonance J/ψ dans le spectre de dimuons pour des collisions oxygène-uranium produisant une énergie transversale importante, tandis qu'un des groupes de Brookhaven a observé cinq fois plus de pions chargés que de kaons. Ces deux effets figurent parmi les signes prévus indiquant la formation du PQG.

Les résultats des autres expériences de la session de 1986 au CERN peuvent être expliqués par des effets nucléaires classiques. Toutefois, on a constaté que le «pouvoir d'arrêt» des noyaux incidents sous ces conditions est aussi élevé qu'on l'avait espéré, de sorte qu'il est possible d'«entasser» beaucoup d'énergie (quelques GeV) dans un volume de l'ordre de celui d'un nucléon. C'est exactement ce qu'il faut pour produire le PQG et les expérimentateurs sont impatients d'en arriver à la phase finale de l'analyse de la session de cette année avec le soufre.

La réunion de Schloss Nordkirchen n'a pas seulement servi à examiner les résultats initiaux mais également à envisager les projets

More kick for less pounds, francs, yen, deutschmarks pesetas or dollars.

Good news for particle accelerators.

EEV, a world leader in high energy switching thyratrons, has now developed a single cathode multi-gap tube that operates as a bi-directional switch.

Now you can double the power delivered to kicker magnets without substantial rebuilding costs.

This new tube, the CX1671, is a plug-in replacement for the CX1171. Its unique hollow anode design was originally developed by EEV to switch the severe inverse voltages occurring in pulsed gas discharge lasers.

When operating at an anode voltage of 80kV, it has proved capable of switching 2500 amps of reverse current in a 2 microsecond pulse, without any degradation in performance after 10 million pulses.

For further information on this state-of-the-art thyatron, contact EEV today.



EEV Thyratrons

UK:

EEV, Waterhouse Lane, Chelmsford, Essex CM1 2QU, England. Tel: (0245) 493493. Telex: 99103. Fax: (0245) 353472.

USA:

EEV Inc, 4 Westchester Plaza, Elmsford, NY 10523. Tel: (914) 592 6050. Telex: 6818096. Fax: (914) 682 8922.

CANADA:

EEV Canada Ltd, 67 Westmore Drive, Rexdale, Ontario M9V 3Y6. Tel: (416) 745 9494. Telex: 06 989363. Fax: (416) 745 0618.

Subsidiary of the
General Electric
Company plc
of England

gEC

E. Feinberg (Institut Lebedev, Moscou) vante les mérites de la méthode hydrodynamique à Hans Specht (Heidelberg), l'un des membres du comité organisateur de la conférence sur la matière quarkonique.

(Photos M. Jacob)

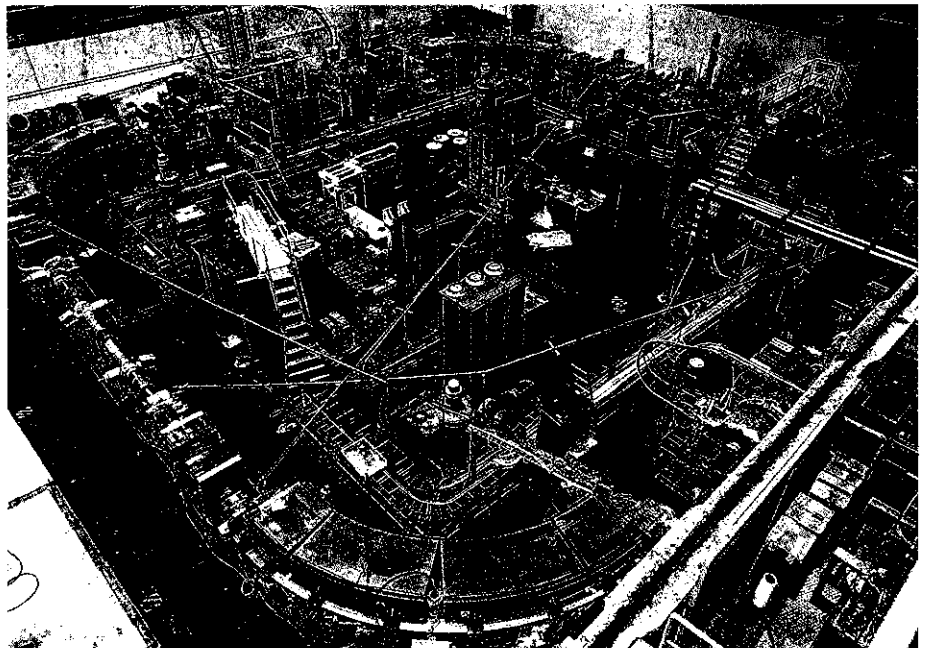
d'avenir. Les plans de Brookhaven pour un collisionneur d'ions lourds relativistes (RHIC) sont bien avancés, tandis qu'au CERN on se penche sur la possibilité de construire un préinjecteur spécial pour les noyaux de plomb. D. Hendrie (Ministère de l'énergie) a décrit les perspectives d'avenir aux Etats-Unis et Pierre Darriulat a présenté le point de vue du CERN.

La réunion, organisée par R. Santo (Munster), H. Satz (Bielefeld/Brookhaven), H. J. Specht (Heidelberg) et R. Stock (Francfort-Main, président), a rassemblé quelque 250 physiciens. La prochaine conférence de cette série se tiendra en septembre 1988 sur la côte est des Etats-Unis.



L'énergie n'est pas la seule frontière

Si la course aux grandes machines nouvelles pour l'exploration de la frontière des hautes énergies fait les gros titres, on explore également activement d'autres méthodes pour faire progresser la physique. Afin de mettre en lumière ces travaux, théoriciens et praticiens des comités des expériences de deux des grandes machines actuelles du CERN (le synchrotron à protons et le super-synchrotron à protons) ont uni leurs efforts au sein de groupes d'études et examiné les perspectives d'expérimentation à long terme. Comme l'a déclaré l'un des expérimentateurs, « outre la frontière des hautes énergies, il



L'anneau d'antiprotons de basse énergie LEAR: un atout du CERN.

(Photo CERN 180.8.87)

y a la frontière de l'extrême complexité et celle de l'extrême précision».

Les groupes ont rendu publiques leurs conclusions au cours d'une réunion ouverte spéciale, commune aux deux comités, et qui s'est tenue au CERN les 31 août et 1^{er} septembre. Bien qu'organisé dans le cadre des activités du laboratoire, ce travail ne se limitait pas aux machines actuelles du CERN et les séances ont capté l'intérêt des membres d'autres laboratoires également préoccupés par leur propre avenir.

En ouverture des débats, Herwig Schopper, directeur général, a souligné la tradition du CERN d'offrir un programme de recherches riche et varié pour les besoins d'une vaste communauté d'utilisateurs. A elles seules, les quatre grandes expériences en construction pour le nouveau collisionneur électron-positon LEP, qui doit entrer en service en 1989, ne suffisent pas à maintenir cette tradition. H. Schopper a également attiré l'attention sur les recommandations provisoires du Comité d'évaluation du CERN, présidé par Anatole Abragam: «Il faut faire tout le possible pour préserver cette diversité (des programmes)... afin de garder au laboratoire son prestige et sa créativité.»

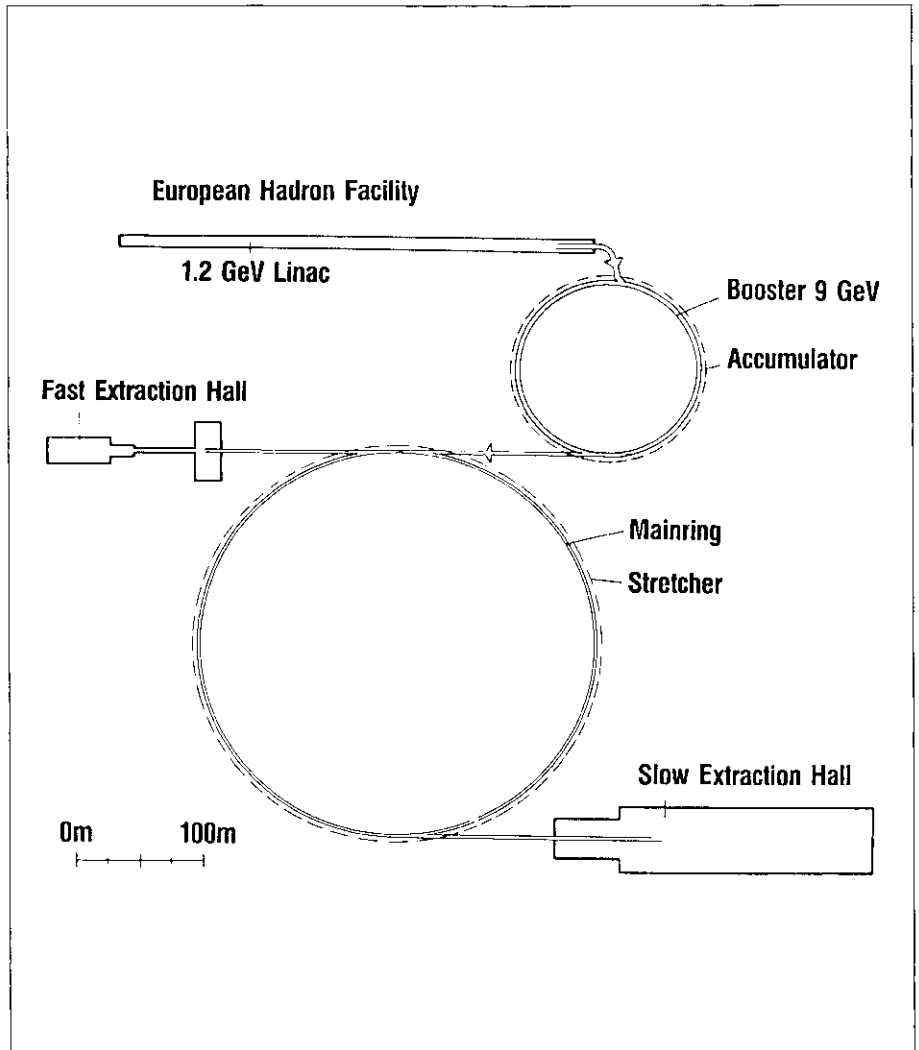
L'anneau d'antiprotons de basse énergie LEAR est l'un des atouts du CERN. Pendant six ans, le CERN a été le seul endroit au monde à disposer d'antiprotons à la demande. Le Laboratoire Fermi, aux Etats-Unis, lui a maintenant emboîté le pas, mais ne s'est pas encore lancé dans un programme d'antiprotons de basse énergie, préférant pour le moment concentrer ses efforts sur les hautes énergies.

Lucien Montanet a traité des possibilités offertes par les antiprotons de basse énergie du CERN dans les années 90. La poursuite de l'approfondissement des symétries fondamentales est perçue comme un objectif capital; cela

inclut des mesures de précision des propriétés de l'antiproton et l'étude des kaons neutres pour sonder plus finement les mystères de la violation de CP (symétrie presque parfaite, mais pas tout à fait, de l'échange simultané particule-antiparticule et gauche-droite). Bien que les kaons soient les seuls «coupables», cet effet pourrait être étudié dans d'autres systèmes, par exemple celui des baryons lambda et de leurs antiparticules.

Le spin peut encore jouer le trouble-fête en physique des particules et L. Montanet a suggéré

Centrale hadronique européenne EHF proposée pour placer l'Europe sur les rangs des hautes intensités.



d'attaquer systématiquement cette question avec des cibles et peut-être même des faisceaux polarisés. Par ailleurs, la recherche d'états nouveaux apporte souvent des aperçus sur les forces mises en jeu et le LEAR pourrait continuer à jouer un rôle important dans ce domaine, que ce soit grâce à une modeste amélioration de la machine ou par une métamorphose en un nouvel anneau supraconducteur sur super-LEAR.

Dans les derniers mois d'existence des ISR du CERN, une avancée importante avait été réalisée en utilisant une cible à jets de gaz et

un faisceau d'antiprotons dont l'énergie était ajustée pour tomber exactement sur des états difficiles à isoler à l'aide de la méthode classique de collisions de faisceaux d'électrons et de positons. La même méthode pourrait être reprise à LEAR.

L'idée d'utiliser LEAR pour fournir puis piéger des antiprotons, ou même de l'antimatière neutre (antiatomes), garde tout son intérêt.

Outre l'anneau de LEAR, celui du SPS offre la possibilité de stocker des antiprotons d'énergie plus basse que les centaines de GeV qu'on y utilise couramment (quelque 45 GeV) pour les utiliser avec l'équipement de la cible gazeuse d'UA6 afin d'explorer la spectroscopie à plus haute énergie qu'au LEAR.

F. Bradamante a vanté avec enthousiasme les mérites de la centrale hadronique européenne (EHF, voir numéro de juillet/août 1986, page 13). Sur une vaste gamme de problèmes, cette machine à protons de forte intensité (microamp) pourrait peser de toute la puissance d'expérimentation nécessaire. F. Bradamante a souligné la nécessité de disposer de faisceaux intenses de kaons, de neutrinos, etc. pour la recherche en physique. Alors que les Etats-Unis et le Japon ont des plans très avancés dans ce domaine, l'«Europe n'a rien». Le coût d'une version «champêtre» d'EHF, évalué en monnaie allemande, s'élève à 867 millions de marks, mais l'exploitation des infrastructures d'un quelconque laboratoire existant réduirait ce montant.

Les protons du PS ont été le filon traditionnellement exploité par le CERN. Toutefois, l'arrivée du collisionneur électron-positon LEP a exigé une source complexe d'électrons et de positons. Mike Albrow a fait ressortir le potentiel du nouvel accumulateur électron-positon EPA pour l'expérimentation.

Le SPS pourrait également ajou-



Frank Close à la recherche de glu.

ter quelques... tangentes à ses arcs et Harry Atherton a souligné les possibilités qu'ouvriraient de nouveaux faisceaux, pas forcément de la plus haute énergie possible.

John Garvey et Guido Altarelli ont examiné la physique des collisions de faisceaux proton-antiproton avec les intensités d'antiprotons élevées disponibles grâce au nouveau collecteur d'antiprotons du CERN (ACOL). Même si le Laboratoire Fermi s'est emparé du record de l'énergie, les antiprotons supplémentaires du CERN, couplés aux importantes améliorations des détecteurs UA1 et UA2, pourraient porter leurs fruits et maintenir le collisionneur du CERN en première ligne de la physique pour quelques années supplémentaires.

Frank Close a examiné les conséquences de la spectroscopie pour la physique de l'interaction forte, il se demande où se trouve la «glu». On sait que les gluons portent les forces entre quarks mais, à ce jour, les indices de particules constituées de gluons, ou comportant des gluons au lieu (ou en plus) de quarks, sont faibles. F. Close a schématisé une stratégie possible pour rechercher tous les états qui manquent et conclu avec un palmarès classant selon leurs mérites les diverses méthodes pour faire progresser la spectroscopie.

Hans-Jürgen Pirner s'est penché sur la question de la physique leptonique qui concerne avant tout le SPS, en soulignant que, dans le modèle standard actuel de la physique des particules, le secteur

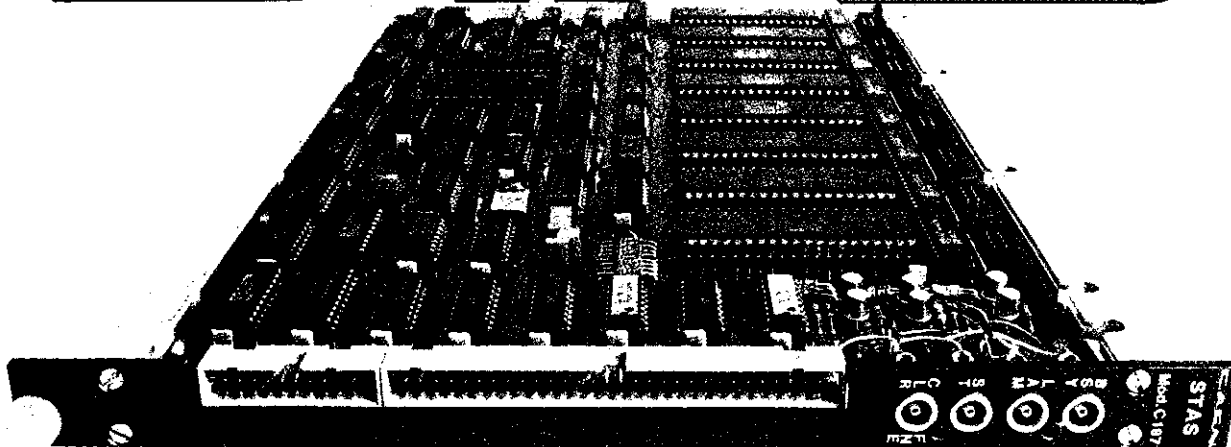
leptonique est le moins bien connu. Les paramètres relatifs aux neutrinos, en particulier, sont difficiles à préciser et il serait utile de disposer d'un faisceau de haute intensité.

La recherche des désintégrations inhabituelles est un domaine dans lequel le rapport investissements sur résultats peut être tout à fait favorable. A. Buras (théorie) et C. Guyot (installations expérimentales) ont offert un exemple intéressant d'échange entre idées théoriques et stratégies expérimentales. On peut rechercher des désintégrations interdites conformément aux notions classiques, tandis que l'étude des désintégrations rares, mais permises, sonde des domaines particuliers de la physique. La violation de CP a de nouveau été examinée de près en vue d'en trouver de nouveaux exemples concevables.

Enfin, G. London et R. Stock ont tiré les enseignements des sessions courtes, mais fructueuses, de l'an dernier avec des faisceaux de haute énergie de noyaux d'oxygène. Ces résultats prometteurs ont été examinés en détail au cours de la récente conférence de Schloss Nordkirchen sur la «matière quarkonique» (voir le compte rendu page 5). La session de cette année utilisait des noyaux de soufre, deux fois plus massifs, tandis que les expérimentateurs se frottaient les mains à la pensée de ce qu'ils pourraient accomplir à l'avenir avec des noyaux de plomb.

Les idées soulevées lors de la réunion n'auront pas toutes des suites concrètes, mais il est clair qu'il y a beaucoup à faire ailleurs sur le front des hautes énergies. La poursuite de l'exploration de la violation de CP (toujours mal comprise vingt-trois ans après sa découverte), la recherche de nouvelles particules et les mesures de précision de phénomènes connus étaient des thèmes souvent repris dans les exposés.

STAS



at last

an EFFICIENT, ECONOMIC, STRAIGHTFORWARD

STREAMER TUBE DATA ACQUISITION SYSTEM

THE C187 IS A ONE-UNIT WIDE CAMAC MODULE FEATURING:

- 8 TOTALLY INDEPENDENT, SIMULTANEOUS ACQUISITION CHANNELS
- ADJUSTABLE ACQUISITION CHAIN LENGTH (SHIFT REGISTER) FROM 32 TO 1024 BITS
- AUTOMATIC CLUSTER IDENTIFICATION AND DEFINITION
- MULTIEVENT OPERATION SUPPORTED BY 512 x 16 BIT FIFO
- LONG DISTANCE OPERATION THROUGH SY190 REPEATER-DISTRIBUTOR BOARD POWERING THE STREAMER DETECTION CARDS

CAEN

Costruzioni Apparecchiature Elettroniche Nucleari S.p.A.

FAX 396034

TLX 580112 CAEN I

Via Vetraria 11-55049 VIAREGGIO Italy Tel. (0584) 395674/396090

Physique 87

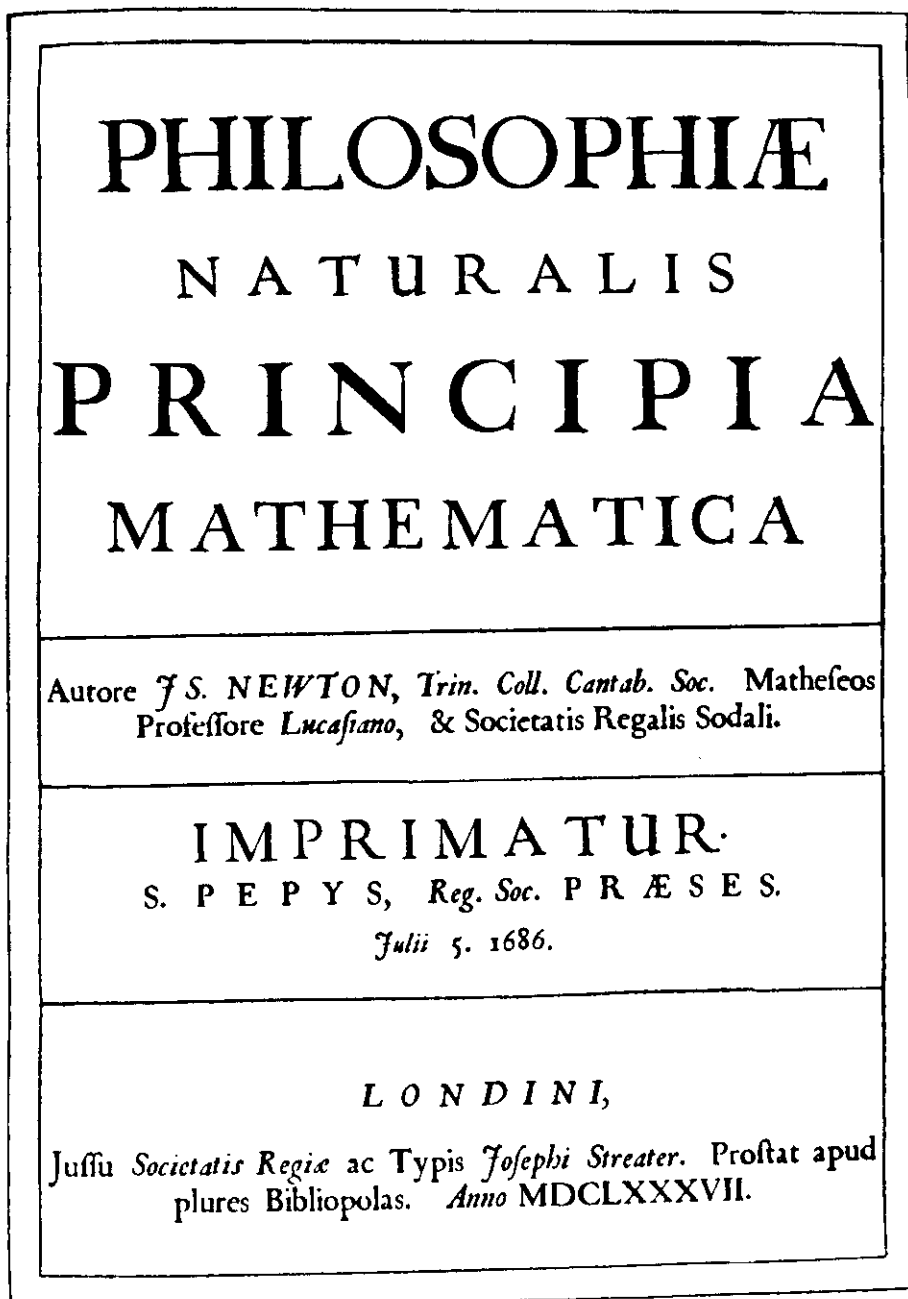
Quatre-vingt-sept semble être un centile propice à la physique. Cette année-ci a été l'occasion de la première observation de neutrinos émanant d'une supernova et de la naissance d'un nouveau type de supraconducteurs qui se laissent traverser par de fortes intensités à des températures relativement élevées. C'est également l'année du centenaire pour plusieurs événements majeurs de l'histoire de la physique qui ont formé notre compréhension actuelle de l'univers.

En 1687, Edmund Halley, en tant que secrétaire de la Société royale de Londres, écrit à Isaac Newton à Cambridge (R-U) pour lui confirmer que sa «Philosophiae Naturalis Principia Mathematica» était finalement prête pour publication.

Deux siècles plus tard, à Cleveland (Ohio, USA), Albert Michelson et Edward Morley obtenaient un résultat nul dans leur tentative de détecter un effet du mouvement de la source sur la vitesse de la lumière, une observation surprenante qui a dû attendre dix-huit ans pour être expliquée par la théorie révolutionnaire d'Einstein sur la relativité restreinte.

En 1887 également, Heinrich Hertz, qui travaillait alors à Karlsruhe (RFA), était particulièrement occupé à découvrir le rayonnement électromagnétique suggéré vingt ans plus tôt par les équations de Maxwell. Ne s'arrêtant pas à cette seule percée, il observa pour la première fois l'effet photoélectrique. Pour obtenir une explication de ce premier exemple d'ondes lumineuses se comportant comme des particules, le monde a également dû attendre 1905 et le génie d'Einstein.

Trois siècles après la publication du chef-d'œuvre de Newton, Stephen Hawking et Werner Israel ont rassemblé cette année à Cambridge un groupe de chercheurs de premier rang dans le monde en cosmologie, en relativité et en physique des particules pour commé-



Couverture du Principia de Newton publié il y a trois cents ans.

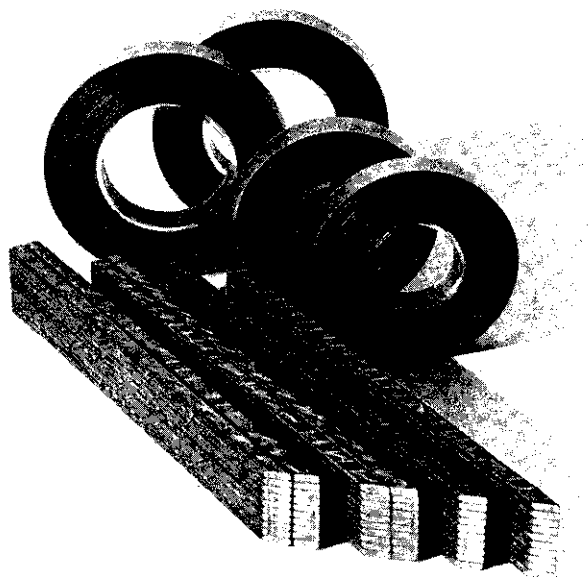
morer «300 ans de gravitation». De plus, l'alma mater de Newton de 1661 à 1696 (Trinity College) a de son côté organisé une commémoration en son hommage.

Les articles présentés au cours de la réunion Gravitation 300 ont été publiés sous la forme d'un livre commémoratif*. En présentant le

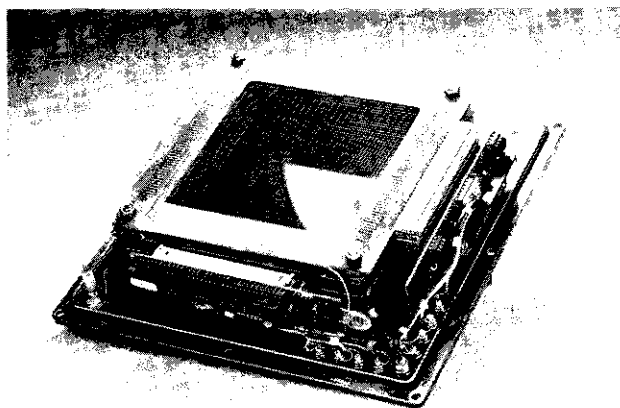
* «300 ans de gravitation», édité par Stephen Hawking et Werner Israel chez Cambridge University Press.

Insulating Materials with High Radiation Resistance

The Swiss Insulating Works together with CERN carried out detailed tests about the radiation resistance of numerous high voltage insulating materials. The results published in the "CERN Publication 85-02 of the Technical Inspection and Safety Commission" prove the usability of selected insulation under working conditions with high radiation. A radiation dose of 5×10^7 Gy affects only very little the break down voltage of our conductor insulating tape Grade 366.16 which consists of samicap, glass fabric and silicone resin. Our high voltage insulating material for motors and other electrical apparatus behaves similarly good: Samica-therm consisting of samicapaper, glass fabric and epoxyresin withstands a dose of 1×10^8 Gy and retains at the same time 50% of its original flexural strength.



Your reliable partner for electrotechnical insulation problems



The chambers in VETRONITE G-10 are manufactured and machined by Swiss Insulating Works.

Your specialist in base materials for printed circuit boards

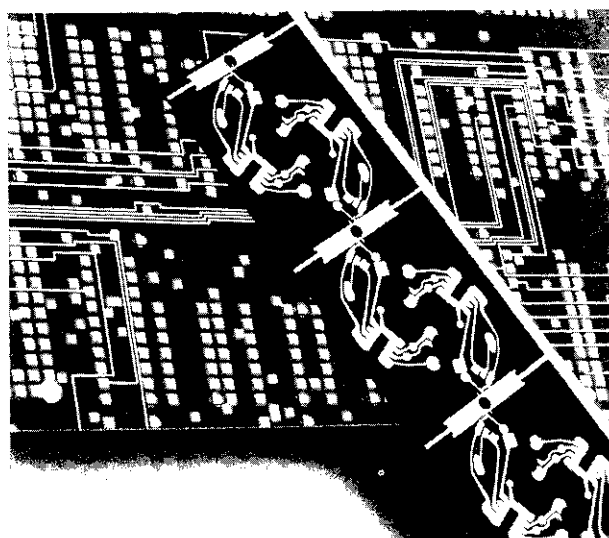
- Base material for FR-4
 - Multilayer
 - Multiwire ®
 - Base material for CC-4 Additive Process ®
 - Flexible Copper Clad Laminates with modified epoxy adhesive (a Sheldahl product)
 - Base materials for microelectronics
- (® Trade Mark of PCK-Technology)

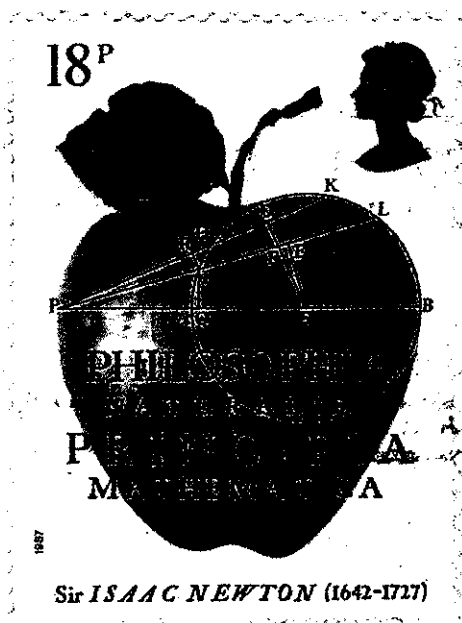
The Swiss Insulating Works Ltd
CH-4226 Breitenbach/Switzerland
Tel. 061/80 21 21 Telex 62 479
Fax 061/80 20 78

Our manufacturing programme includes also Varnishes and Resins for the manufacture of electrical machines and for the electronic equipments with excellent dielectric and protective properties.

ISOLA

We also obtained excellent results with our Laminates Epoxy Glass Cloth VETRONITE G-10 and VETRONITE G-11 as well as with Epoxy Glass Mat DELMAT. Radiation Doses of 10^7 Gy for example lead not to a substantial loss of the mechanical properties.





Timbre-poste du Royaume-Uni marquant le tricentenaire, cette année, de la publication des Principes d'Isaac Newton.

sujet, Stephen Hawking a affirmé que le Principia de Newton est «probablement l'œuvre la plus importante jamais publiée dans des sciences physiques», puis il a expliqué comment l'auteur fut amené par Halley à expliquer clairement pourquoi les orbites elliptiques des planètes résultaient d'une force proportionnelle à l'inverse du carré de la distance au soleil et dirigée vers lui, résultat que Newton avait en fait obtenu plusieurs années plus tôt, mais n'avait pas publié.

Dans son Principia, Newton introduit les notions d'espace et de temps absolus des concepts controversés qui néanmoins ont tenu bon jusqu'à l'avènement de la relativité einsteinienne plus de deux siècles plus tard, mais il n'utilise pas sa méthode des «fluxions» (une forme de calcul différentiel qu'il avait élaborée pour traiter de forces variables en intensité et en direction) préférant la méthode géométrique plus acceptable à

l'époque et laissant ainsi la porte ouverte à Leibniz pour élaborer cette forme de calcul.

Dans la préface de la première édition de son Principia, Newton note: «J'aurais souhaité que nous puissions déduire les autres phénomènes naturels selon le même type de raisonnement basé sur des principes mécaniques, car de nombreuses raisons m'inclinent à suspecter qu'ils pourraient tous dépendre de certaines forces.» Cet espoir n'a pas été confirmé, mais comme le dit en conclusion Stephen Weinberg dans le livre, «nous nous y appliquons, dans une tradition tout à fait newtonienne: la formulation de lois quantitatives de plus en plus complètes. De ce point de vue élevé, tout ce qui s'est passé depuis 1687 n'est qu'un vernis sur le Principia.»

La supernova 1987a est suivie comme une célébration appropriée du tricentenaire, soulignant l'importance de la théorie classique et en même temps montrant la voie du futur. La gravitation reflète aussi bien la sobre beauté d'une théorie classique que l'agitation de la recherche moderne, comme en témoignent les contributions inscrites dans le livre.

L'éther s'évapore

L'expérience de Michelson et Morley a été l'une des grandes surprises de l'histoire de la physique, minant la confiance considérable qui s'était établie dans les idées qui avaient cours à l'époque et plantant le décor pour la physique moderne et la théorie de la relativité restreinte qui verraient le jour vingt ans plus tard.

Quand les deux expérimentateurs américains préparaient leur historique entreprise, on imaginait que les rayonnements électromagnétiques (la lumière par exemple) se propageaient à travers un milieu

invisible (l'éther) remplissant tout l'espace. Dans ce cas, les rayonnements émanant d'un corps en mouvement devaient voyager plus rapidement que ceux émis par un corps au repos. Pour vérifier cette hypothèse, Michelson et Morley construisirent un instrument superbement accordé et conçu pour permettre de comparer la vitesse de la lumière émise dans la direction de la rotation de la terre avec sa vitesse dans une direction perpendiculaire.

Après des tentatives répétées, ils n'obtinrent aucune preuve en faveur de l'éther longtemps attendu. Selon leur expérience précise, la vitesse de la lumière était indépendante de celle de sa source. Indépendamment l'un de l'autre, Hendrik Lorentz (Pays-Bas) et George Fitzgerald (Irlande) en conclurent que les distances parcourues par les deux faisceaux de lumière perpendiculaires devaient dépendre de la vitesse. Ce résultat empirique allait être replacé dans un autre contexte par Einstein qui prouva que les repères absolus de temps et d'espace de Newton ne valaient que pour les phénomènes de tous les jours, mais devaient être repensés pour une échelle plus vaste.

En 1907, Michelson est devenu le premier Américain à recevoir le prix Nobel pour une œuvre scientifique mais, jusqu'à sa mort (1931), il est resté un adversaire déterminé de la physique quantique et de la relativité.

A Cleveland, où l'expérience avait été effectuée, treize des instituts culturels et éducatifs de la ville se sont unis pour célébrer pendant un semestre «la lumière, l'espace et le temps» dans des festivités rassemblant les sciences, les arts et les humanités. L'Université de Case Western Reserve, où travaillaient Michelson et Morley, a joué un rôle de pointe en organisant au mois d'octobre d'importants symposiums sur l'histoire de la physique et sur les perspectives modernes.

Cet appareil utilisé par Heinrich Hertz à Karlsruhe en 1887 lui a permis de découvrir les ondes électromagnétiques.

(Photo Deutsches Museum)

Ondes hertziennes

Elève de Helmholtz, Heinrich Hertz a laissé une première empreinte dans la physique en justifiant sur des bases théoriques les équations de Maxwell. Devant l'accumulation des preuves en faveur du rayonnement électromagnétique, il porta son attention sur sa détection. A l'aide de l'appareil que l'on peut toujours voir au Deutsches Museum de Munich (RFA), il trouva que des étincelles sautant une coupure dans un cadre conducteur rectangulaire pouvaient produire des étincelles dans un autre cadre similaire, mais non

connecté au premier. Il allait augmenter progressivement la distance entre les circuits émetteurs et récepteurs de 1,5 m à la longueur de la pièce.

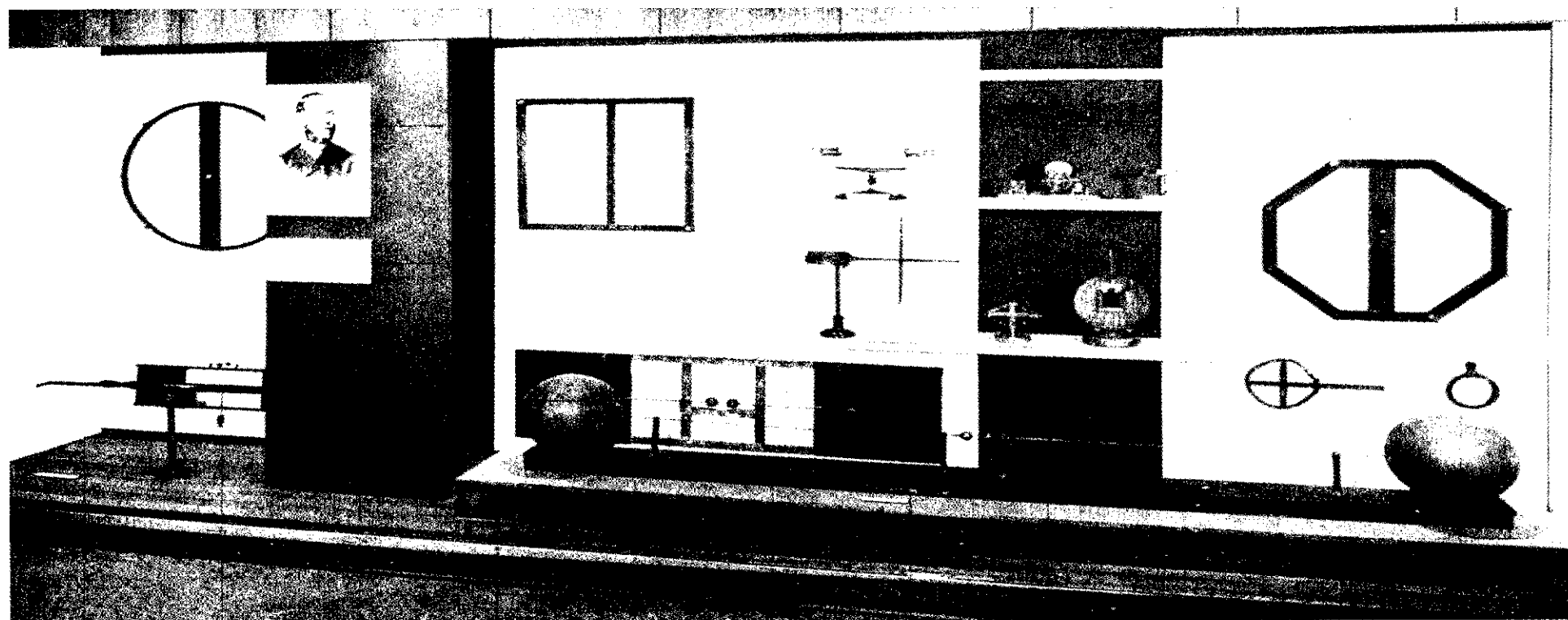
Hertz ne s'arrêta pas à cette découverte initiale ; il prouva que le rayonnement pouvait être réfléchi et réfracté comme tous les autres types d'ondes.

Ses patientes recherches lui permirent également de constater que, pour quelque raison, la lumière facilite le jaillissement d'une étincelle à travers une coupure dans une spire secondaire. Après avoir soigneusement ajusté l'écartement de sorte qu'aucune étincelle ne soit visible dans l'obscurité, l'étincelle réapparaissait dès que l'on allumait la lumière. C'était la première preuve de l'effet photoélectrique : la production d'ions par la lumière.

Pour commémorer les avancées historiques de Hertz, l'Université de Karlsruhe organise une série de

conférences que viendra couronner une cérémonie du centenaire le 5 décembre. Une exposition spéciale se tiendra au début de l'année prochaine. D'autres manifestations ont été organisées à Hambourg, la ville natale de Hertz, et à l'Institut Hertz de Berlin.

G.F.



Le spécialiste de l'instrumentation NIM rapide et compacte vous propose:

Le FTA 810

Ampli rapide à huit voies

- temps de montée < 1 ns
- sortie - 5 V sur 50 Ω
- bruit ramené à l'entrée < 20 μ V
- gain jusqu'à 200

Le CO 4010

Unité logique quadruple à quatre voies

- modes coïnc/anticoinc/exclusion
- sorties à recouvrement et déclenchées
- sorties NIM rapides et TTL
- voyants à diodes électroluminescentes
- entrée porte

Le DV 8000

Circuit logique à retard variable à huit voies

- retard ajustable 10-50 ns
- résolution double impulsion 15 ns
- 3 sorties/voie
- signaux NIM logiques rapides
- dérive < 10 ps/°C

RD 2000

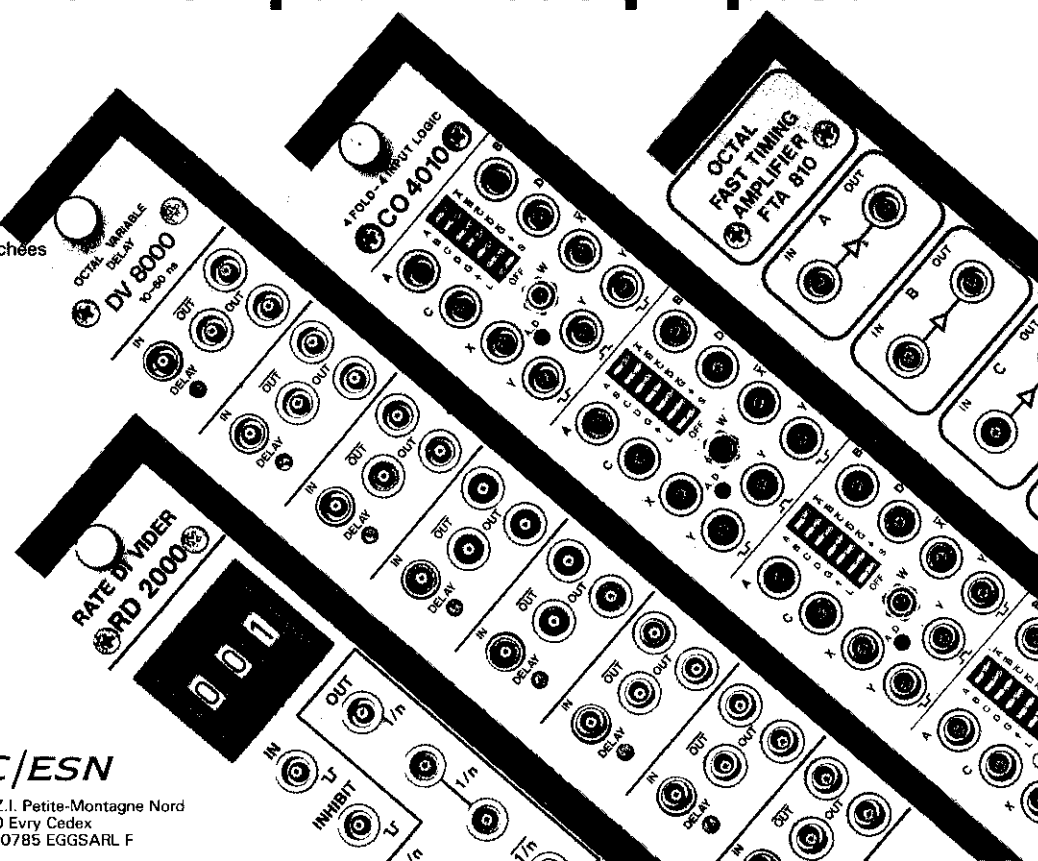
lctoreducteur à deux voies

- division par entiers de 1000 à 1
- taux de comptage maximum 40 MHz
- retard de transit indépendant du rapport de réduction
- entrée veto
- 6 sorties/voie
- signaux NIM logiques rapides

Renseignements complémentaires:

EG&G ORTEC/ESN

FRANCE: EG&G Instruments S.A.R.L. • Z.I. Petite-Montagne Nord
2, Place de la Vanoise, C.E. 1439 • 91020 Evry Cedex
Téléphone: (01) 60-77-93-66 • Téléc: 690785 EGGSARL F
(Distribué mondialement par EG&G Ortec)



CETEC

AG für moderne Technologie

YOUR PARTNER FOR VACUUM VALVES

We manufacture and supply a large range of vacuum valves and special components for

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| - chemical | - process engineering |
| - medical | - cryogenic |
| - nuclear | - vacuum |
| - metallurgical | - scientific research |

and other applications.

We are not the oldest and not the largest company in the field of component-manufacturers, but we create modern technology in connection with highest quality and reliable function during a long service-life.

WE TRY HARDER.

Call us for more information.

CH-9468 SAX (Schweiz) Postfach 41
Tel. 085-75070, Telefax 085-75086
Telex 855194 cetec ch

SCINTILLATORS



We have the expertise and the know-how for high-quality plastic scintillators.

High light output, excellent transmission and fast speed are the main features of our plastic scintillators. We manufacture all sizes to customers specifications. Rods, sheets, blocks and light guides with polished or coated surfaces will be manufactured within close tolerances.

Lithium-glass-scintillators are available in special shapes and sizes from powders for HPLC and flow cells, discs for neutron measurements etc. Various types from low background to very high efficiency are available.

ZINSSER ANALYTIC (UK) Ltd.

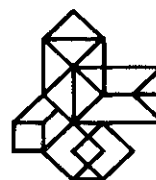
Howarth Road, Stafferton Way, Maidenhead, Berks. SL6 1AP
Telephone 06 28/245 70 · Telex 849462

M & K

CERAMIC / METAL SEALS FOR HIGH TECHNOLOGY

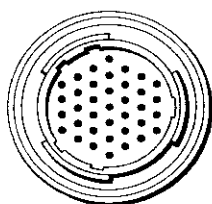
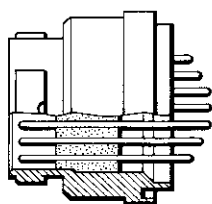
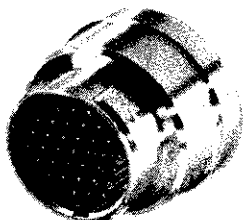
QUARTEX

19, rue Poliveau 75005 Paris Tél. (1) 43.31.95.15 Télex 206679 F Téléfax (1) 43.31.82.66



INSTRUMENTATION FEEDTHROUGHS • VACUUM TIGHT FEEDTHROUGHS

QUARTEX TMJ FEEDTHROUGH SERIE



Electrical datas :

Voltage rating : 600 V
Breakdown voltage (20°C) ≥ 2000 V
Current rating : 1 A

Environmental temperature range :

Cryogeny to 500°C

Mechanical datas :

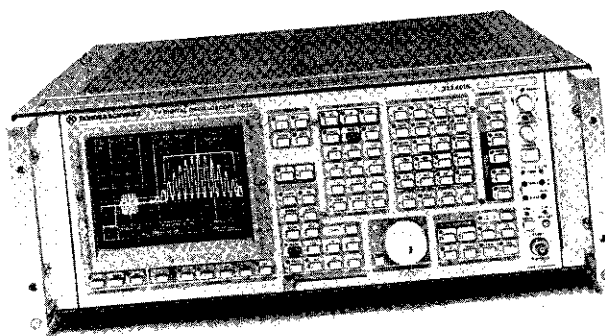
Construction : Stainless-steel 304 L Body
Kovar pins (Gold plated)
Ceramic : 97% purity
Helium leak tight $< 10^{-9}$ atm/cm³/S⁻¹
4 types available : 12 - 17 - 27 - 37 pins
Compatible connector : JAEGER miniature serie

Oscilloscope TV digital ODF

Par son traitement digitalisé du signal, l'oscilloscope TV ODF est très peu influencé par les tensions parasites et donne une évaluation précise du signal dans la bande de 0 à 10 MHz.

Une grande précision de mesure est obtenue grâce aux 1024 échelons digitaux (convertisseur A/D à 10 bit); la représentation de signaux uniques ou de lignes test s'obtient sans scintillement (fréquence de répétition de 50 Hz).

Le micro-processeur interne de 16 bit permet de raccourcir la durée d'évaluation et le confort d'utilisation.



ROHDE & SCHWARZ



ROSCHI
Télécommunication SA

CH-3063 Imgen, Case postale
Téléphone 031 58 90 11
Télex 911 759

Représentation
générale et service
pour la Suisse

Nouvelles des Laboratoires

Trente-six sites dans 25 Etats font actuellement l'objet d'une étude en vue de l'implantation dans un anneau de 84 kilomètres de circonférence du supercollisionneur supraconducteur (SSC) destiné à accélérer des protons jusqu'à 20 TeV, que les Etats-Unis se proposent de construire.

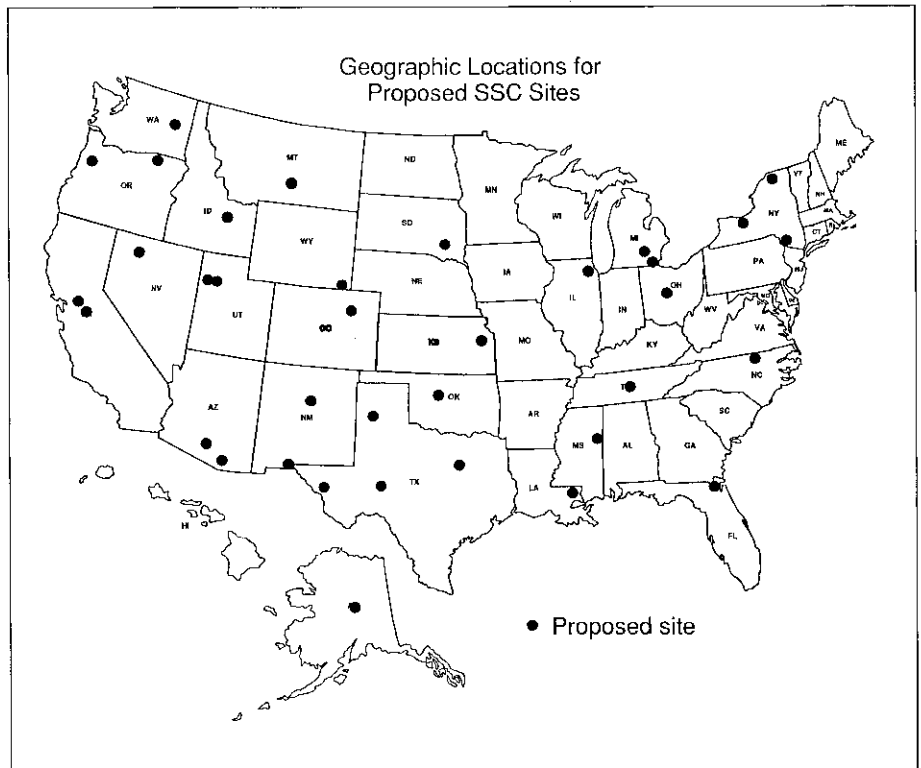
SUPER-COLLISIONNEUR Propositions de sites

En réponse à l'appel lancé le 1^{er} avril pour obtenir des propositions de sites pour le projet de supercollisionneur supraconducteur américain (SSC), le Ministère de l'énergie (DOE) avait reçu, le 2 septembre dernier délai, 43 propositions émanant de 25 Etats. Quelque 26 000 pièces différentes (volumes, annexes, appendices et cartes) et 13 tonnes de propositions ont été traitées et distribuées.

Le 18 septembre, le DOE avait terminé sa sélection des propositions et il en a envoyé 36 au Comité de sélection des sites du SSC de l'Académie nationale des sciences et de l'Académie nationale de l'ingénierie. Ces sites dans 25 Etats satisfaisaient à tous les critères de sélection fondamentaux du DOE : le terrain, entièrement situé sur le territoire américain, doit être mis gratuitement à la disposition du gouvernement fédéral et se prêter à l'implantation prévue du projet, certains services publics minimums sont nécessaires et il va de soi que le projet ne doit entraîner aucune conséquence inacceptable connue sur l'environnement.

Lors de l'évaluation par les comités d'Académie, l'accent sera mis en priorité sur les critères techniques : géologie et forage du tunnel, ressources régionales, environnement, cadre, conditions locales et disponibilité de services publics. Les considérations financières ont aussi leur importance. Le rapport de ces comités au DOE comprendra une liste, sans classement, des sites les plus appropriés, mais le nombre des sites qui seront retenus sur cette liste restreinte n'a pas été fixé à l'avance.

Les «finalistes» seront peut-être invités à fournir des informations supplémentaires sur la géologie et



l'environnement et des études seront effectuées par le DOE pour confirmation.

Des études détaillées concernant le personnel et des informations sur l'environnement seront présentées au Comité consultatif de sélection des sites du DOE comme éléments nécessaires au processus décisionnel. C'est sur la base de l'évaluation faite par les comités des Académies, de ces informations supplémentaires, des conclusions du Comité consultatif et d'autres données s'il y a lieu que le ministre pourrait indiquer d'ici juillet 1988 le site préféré.

La préparation d'un Rapport d'impact sur l'environnement (EIS) pour le SSC a commencé, conformément à la procédure prévue par la loi sur la politique nationale de l'environnement. Dans ce cadre il est prévu une consultation du public, l'élaboration d'un rapport EIS final et d'un dossier pour décision (ROD). Les conséquences sur l'en-

vironnement de la construction et de l'exploitation du SSC, y compris celles qui ont trait à la santé et à la sécurité publiques, seront traitées dans le rapport EIS. La sortie du dossier ROD basé sur le rapport EIS final sera la dernière étape du processus de choix du site.

En janvier 1989, le Ministre de l'énergie annoncera le choix final du site, une fois achevée la procédure prévue par la loi sur la politique nationale de l'environnement. Des études préliminaires et finales concernant la sécurité seront effectuées durant les phases de conception et de construction du projet.

LABORATOIRE FERMI La session cibles fixes débute

La session avec cibles fixes du Laboratoire Fermi a débuté cet été

Lignes de faisceaux divergentes de l'anneau Tévatron au Laboratoire Fermi.

En bas:

L'expérience 687 dans le faisceau à large bande du Tévatron examine la photoproduction d'états porteurs de quarks lourds; elle compte un fort contingent de chercheurs italiens.

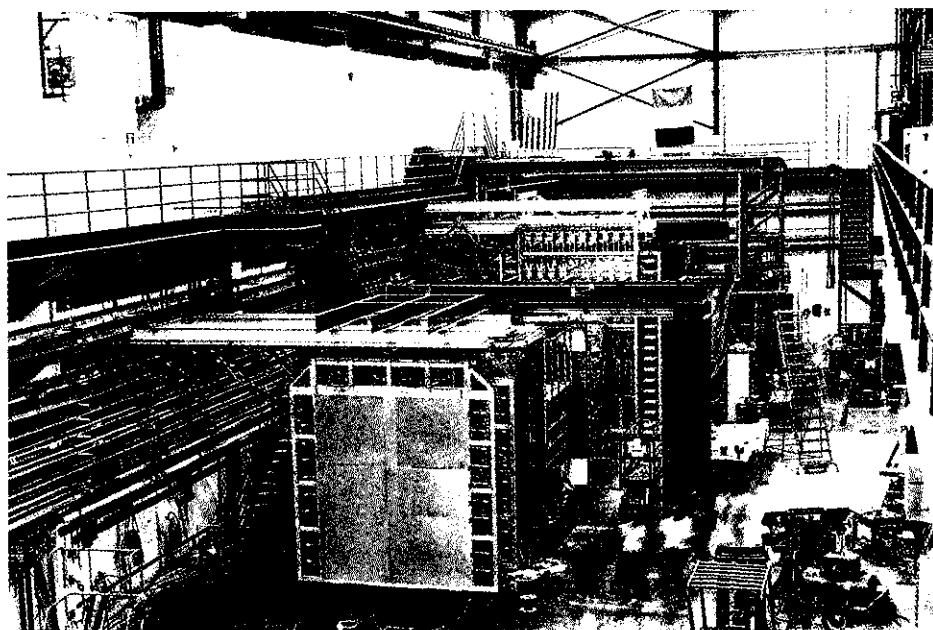
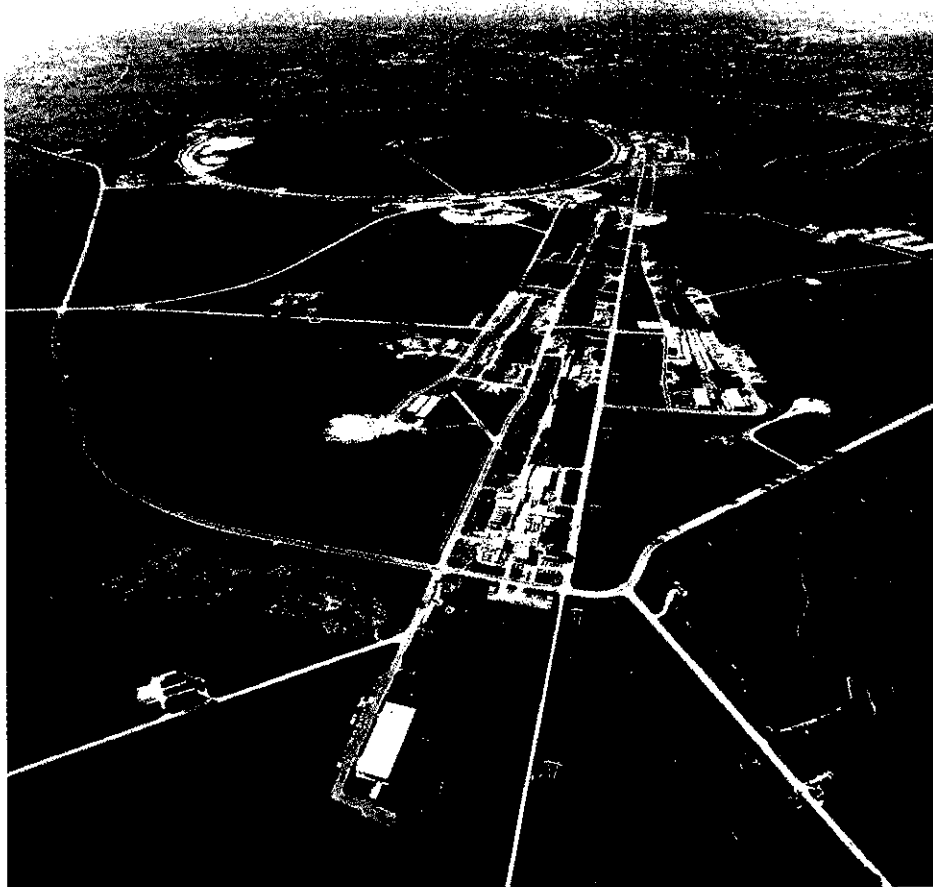
avec des faisceaux de 800 GeV et un «effectif» presque complet de seize expériences et de quinze lignes de faisceaux (la seule exception est un nouveau faisceau polarisé qui entrera en service à la fin de la période d'expérimentation en cours).

Pendant la période précédente avec cibles fixes, les expériences étaient alimentées au moyen des anciennes lignes, renforcées pour transporter des faisceaux de 800 GeV, car aucune des nouvelles installations du Tévatron n'était prête.

Deux des faits qui marquent la session en cours sont, d'une part, le meilleur rendement du Tévatron et, d'autre part, la mise en service de trois lignes de faisceaux pour cibles fixes et la saisie des données par les détecteurs correspondants des nouvelles zones muon, bande large et méson ouest.

Pendant les neuf premières semaines de fonctionnement, l'accélérateur a dépassé le record d'intensité de crête de la période précédente, atteignant plus de $1,7 \times 10^{13}$ protons par impulsion. Au cours de la période actuelle, deux fois plus de protons ont été accélérés par semaine que pendant la précédente, le meilleur total hebdomadaire atteignant $1,06 \times 10^{17}$ protons. De plus, une durée record de 127 heures de faisceau par semaine a été obtenue.

L'un des trois nouveaux faisceaux est braqué sur la zone d'expériences muon et l'expérience 665 d'étude des interactions des muons dans diverses cibles à des énergies allant jusqu'à 750 GeV; elle examine les hadrons de recul dans des collisions violentes de ces muons avec de l'hydrogène et des noyaux lourds et mesure le contenu en quarks (fonctions de structures) de ces cibles. [Argonne, San Diego, Laboratoire Fermi, Fribourg-en-B., Harvard, Illinois (Chicago), Pologne, Maryland, MIT, Institut Max-Planck (Munich), Washington, Wuppertal et Yale].



**Special Equipment for Vacuum
and Physics Research**



Please send these cards in an envelope!



Telephone

from:

Telephone

Arthur Pfeiffer
Vakuumtechnik Wetzlar GmbH
Abt. GWE
Postfach 1280
D-6334 Asslar

BALZERS

☐ Please contact me

☐ Please let me have your verbal/written advice on the following problem

Please enter your address overleaf



BALZERS

☐ Please contact me

☐ Please let me have your verbal/written advice on the following problem

Please enter your address overleaf



You are looking for

- a qualified partner from concept design phase to completion
- the solution of a problem in the field of complex UHV systems for technical/scientific applications
- optimum design of your project with maximum cost benefit

We offer

- well-founded scientific and technical knowledge as a result of our cooperation with universities and research centres, as well as continuous education and training throughout the company.
- continuous cooperation with our customers in the field of research and development
- experience from many years of worldwide activity in all applications of vacuum technology

You will find

- us a reliable partner for the professional handling of your projects, from the design phase to the final acceptance at the place of installation
- below some examples of our activities in the fields of nuclear fusion, generation and use of synchrotron radiation, as well as accelerators and storage rings.

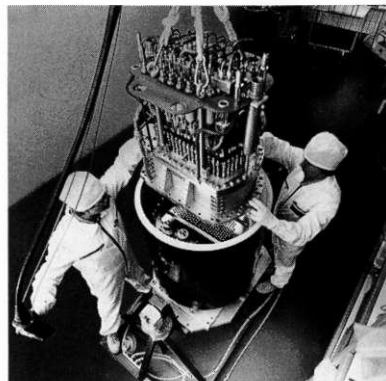
Nuclear fusion

- Neutral gas injectors for plasma heating
- Gas inlet systems
- Antenna vacuum systems
- Probe manipulators and transfer systems for plasma diagnostics
- Detection systems for soft X-rays
- Vacuum vessels for plasma confinement
- Crystal spectrometers

Flange section for the toroidal vacuum vessel of the COM-PASS tokamak. A total of 26 segments of different shapes, made of austenitic stainless steel, are welded together to form a torus with an major diameter of 1114 mm.



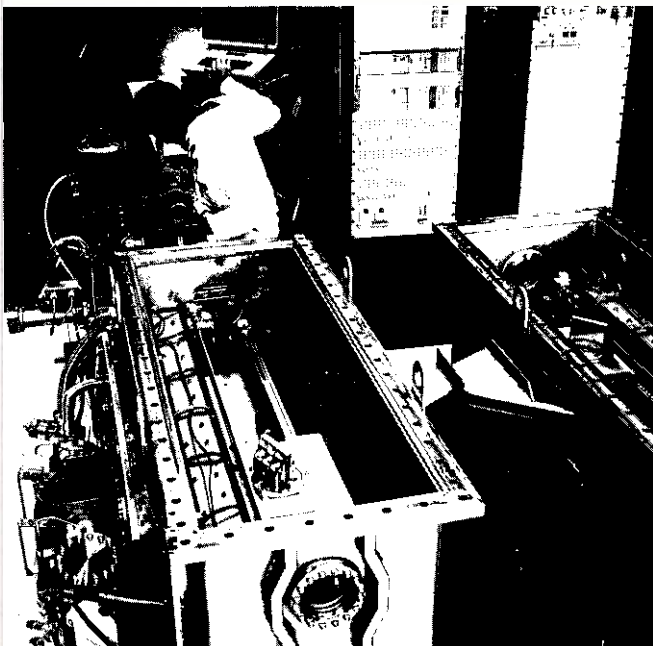
P.I.N.I. (Plug In Neutral Injector). The ion source generates a hydrogen ion beam of up to 80 A which, after neutralization, is used for neutral gas injection heating in nuclear fusion experiments.



Surface analysis of probes from nuclear fusion experiments by atomic and nuclear spectroscopy. In a compact UHV multichamber system probes are transferred to the analysis stations by precision driving and indexing systems.



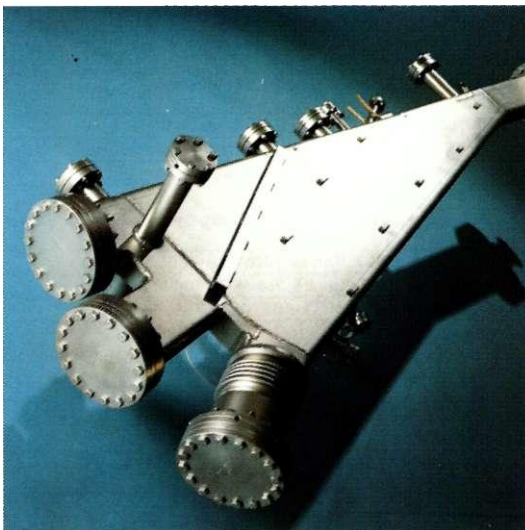
Double crystal spectrometer for the detection of plasma impurities in nuclear fusion experiments. The characteristic X-radiation can be analyzed over a broad spectral range with a repetition rate of about 1 Hz, due to simultaneous rotation and translation of the two crystals.



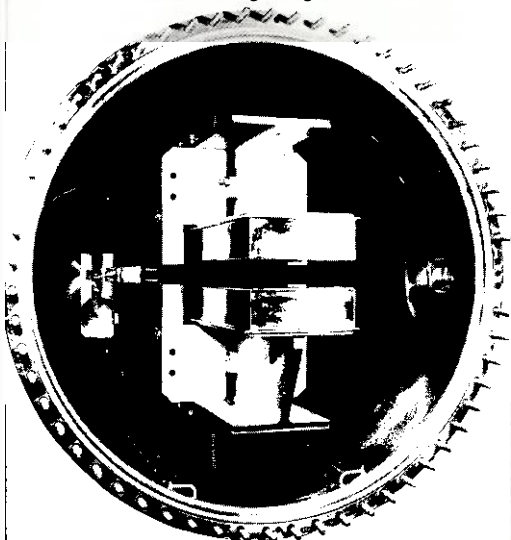
Synchrotron radiation

- Normal incidence monochromators with integrated grating change mechanisms
- Toroidal grating monochromators for different wavelength ranges
- Irradiation plant for X-ray lithography
- Wiggler/Undulator with encapsulated permanent magnets in ultrahigh vacuum

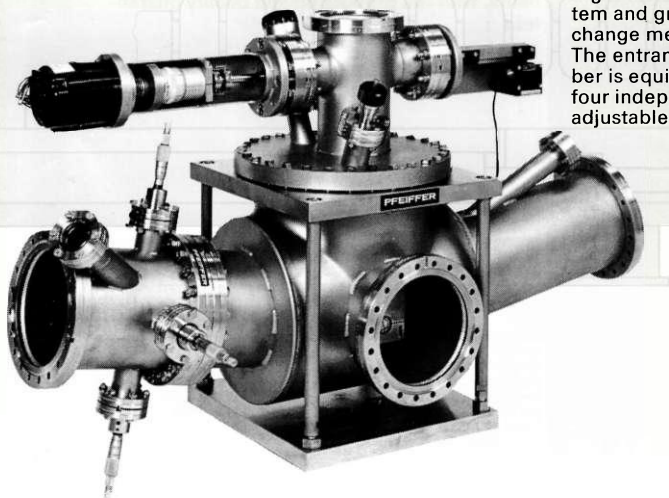
Dipole chamber for Synchrotron radiation at the BESSY I storage ring



Wigglers/Undulators are used on modern synchrotron radiation sources to increase the photon flux. Inherent is high precision, both of mechanics and of the control system, as well as UHV compatibility, which is needed for storage rings.

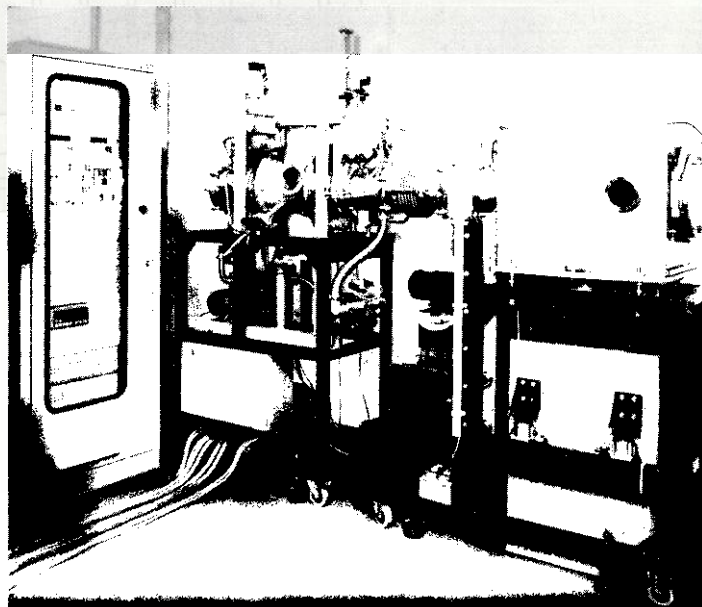


Toroidal grating monochromator with integrated drive system and grating change mechanism. The entrance chamber is equipped with four independently adjustable slit blades.



Irradiation plant for X-ray lithographic production of microstructures. In addition to mechanical accuracy, the required repositioning

accuracy of the mask is obtained by controlling the temperature inside the chamber to an accuracy of 0,1°C.



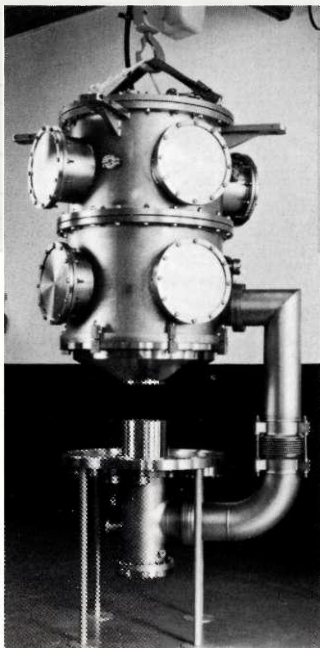
Accelerators and storage rings

- Cryostat systems for superconducting cavities
- RF quadrupole accelerators
- Alvarez structure as a linear accelerator for protons
- UHV dipole and quadrupole chambers for beam steering and beam diagnostics
- Electrostatic septum chambers
- Gas jet targets for scattering experiments

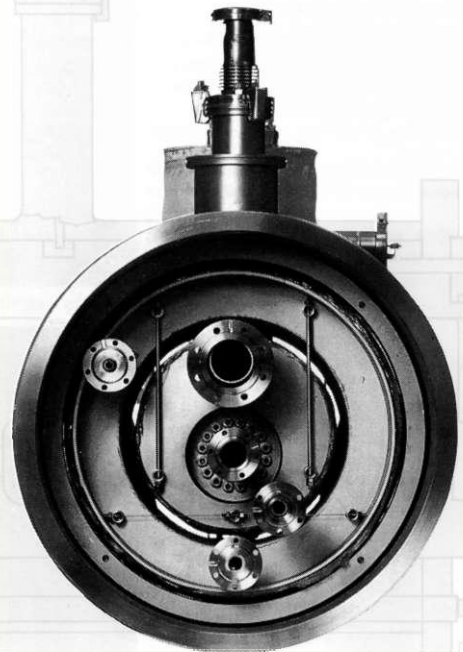
RFQ linear accelerator. The accelerator structure of this Radio Frequency Quadrupole consists of 4 vanes with wavelike pole tip design. These vanes are manufactured on CNC machines with an accuracy of ± 3 microns.



Dimensional inspection of an approx. 3,5m long module of an Alvarez structure on an X-Y-Z measuring machine. Ten of these modules form the three resonator tanks of the proton linear accelerator for HERA at DESY.



Gas jet target for the CELSIUS storage ring in Uppsala. A hydrogen cluster beam with a target thickness of up to 10^{14} atoms/cm² can be produced using a two stage cooling system for the nozzle and skimmer together with three differential pumping stages. A special cryo pump is used as the beam dump. The equipment is shown without scattering chamber and without vacuum pumps.



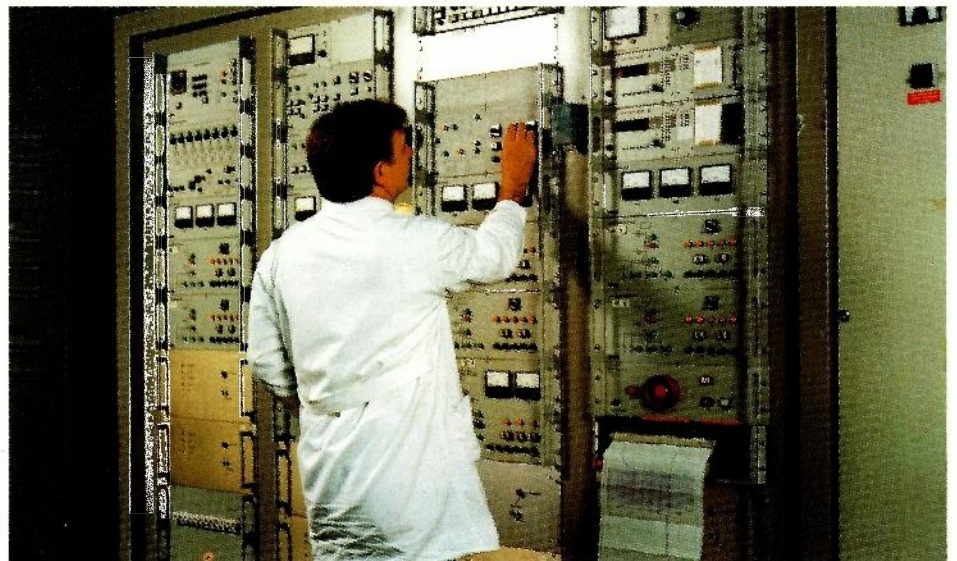
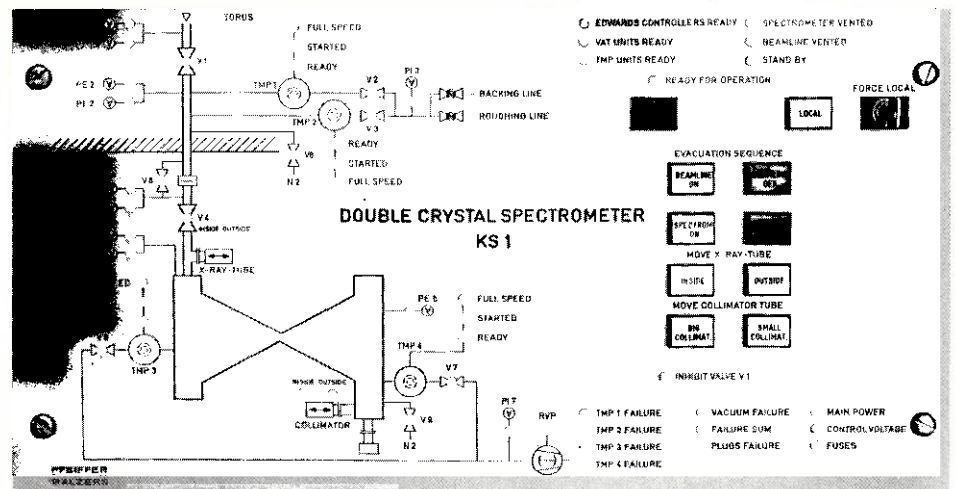
View into a 1,8 K cryostat for a superconducting electron-recyclotron accelerator. Superfluid helium is used for cooling. The heat dissipation of a cryostat module housing a 20-cell cavity resonator

is less than 3 watts. (The schematic diagram is shown in the background).

Process controls



The combination of vacuum sequences with predefined process cycles is provided by programmable logic controllers (PLC). Controllers with integrated processors are used for complex control and positioning tasks, such as correcting the motion sequence of a crystal spectrometer with all necessary correction calculations and the interface to a main computer. These controllers represent intelligent sub-systems which can be combined with other control systems via standard interfaces.



Sales and Service Companies

	Addresses	Telephone	Telex
Belgium/Luxembourg	Balzars, Excelsiorlaan 7, B-1930 Zaventem	(02) 720 48 38	25 145
BRD	Balzars Hochvakuum GmbH, Siemensstrasse 11, D-6200 Wiesbaden-Nordenstadt	(06122) 7060	4182 531
France	Balzars S.A., 47, rue d'Arthelon, F-92190 Meudon	(1) 45 34 75 44	26 08 64
Great Britain	Balzars High Vacuum Limited, Northbridge Road, Berkhamsted/Herts, HP4 1EN	(04427) 2181	82 209
Italia	Balzars S.p.A., Tecnica dell'Alto Vuoto, Via Favretto 13, I-20146 Milano	(02) 42 29 241	33 22 42
Nederland	Balzars, Savannahweg 49, NL-3542 AW Utrecht	(030) 44 25 45	47 389
Österreich	Balzars Hochvakuum Ges.m.b.H., Bischof-Faber-Platz 14, A-1180 Wien	(0222) 47 23 66	114 676
Sverige/Danmark	Nordiska Balzers AB, Lilla Verkstadsgatan 2, Box 10272, S-434 01 Kungsbacka	(0300) 14045	21 229
Schweiz/Suisse	Balzars Hochvakuum AG, Stampfenbachstrasse 48, Postfach 186, CH-8035 Zürich	(01) 363 32 66	52 278
U.S.A. & Canada	Balzars, 8 Sagamore Park Road, Hudson, NH 03051	(603) 889-6888	710 228 7431

Representatives

Argentina	ARO S.A., Casilla de Correo 4890, 1000 Buenos Aires	33-3572	17 268
Australia	C. Berny & Co. Pty. Ltd., Balzers High Vacuum Equipment, 8th Floor, 159 Kent Street, Sydney, N.S.W. 2000	27 61 53	72 330
Brasil	Micronal S.A., Rua João Rodrigues Machado, 25, Santo Amaro, 04707 São Paulo-SP	241-3011	112 3817
Chile	Bermat S.A., Lota 2250, Casilla 9781, Correo 1, Santiago de Chile	231 88 77	340 341
Colombia	Arotec Colombiana S.A., Carrera 15 No. 38-23, Apartado Aéreo 050862 (P.O. Box), Bogota D. E.	2 455 970	42 142
España	REGO Y Cia S.A., San Romualdo 26, E-28037 Madrid	(01) 204 53 40	23 140
Hellas	Dr. C.J. Vamvacas, P.O. Box 3115, GR-10210 Athens	67 23 405	2142 90
India	Toshniwal Bros. (HYD) Pvt. Ltd., 4th Floor, Moghul Court, Deccan Towers Basheerbagh, Hyderabad 500 001	23 71 14	155-6618
Israel	Eastronics Ltd., 11 Rozanis Street, P.O. Box 39 300, Tel Aviv 61392	47 51 51	33-638
Japan	Hakuto Co. Ltd., Balzers Division, P.O. Box 25, Tokyo Central 100-91	34 12 611	22 912
Mexico	Maquinaria y Accesorios S.A., Cincinnati 81-402, 03720 Mexico-DF	563 56 56	017-74 217
Norge	Instruments & Systems AS, P.O. Box 53, Leirdal, N-1008 Oslo 10	(02) 32 00 85	77 660
Peru	Ing. Erich Brammertz S.C.R.L., Avenida José Pardo 182, Oficina 905, Apartado 180, PE-18-0173 Miraflores	45 81 78	25 739
Portugal	Cassel, Indústrias Electrónicas e Mecánicas, S.A.R.L., Apartado 1100, P-1002 Lisboa Codex	97 65 51	12 702
Republic of Korea	Keelwa Enterprise Corp., 44-27 Yeowido-Dong, Yeongdungpo-Ku, P.O. Box 8719, Seoul	783-7396/8	28 183
Rep. of South Africa	Balzars Division, Labotec (Pty.) Ltd., 51 D Richard Road, Industria North, P.O. Box 43161, Industria 2042	(673) 4140	9-45 1117
Singapore	Balzars Representative Office, 200 Cantonment Road, Unit 06-06 Southpoint, Singapore 0208	225 52 36	42 744
Suomi	Instrumentarium Elektronikka, P.O. Box 64, SF-02631 Espoo 63	52 81	12 44 26
Taiwan	Heli-Ocean International Co. Ltd., Balzers Optical and Components Division, Rm. 3, 13th Floor, No. 432, Section 1, Keelung Road, Taipei	(02) 709-1193	25 939
	Ever-Island Corporation, Balzers Electronics Division, 3F-3, No. 171, Section 2 Chan An E. Road, Taipei	(02) 77 12 214	13 343
Venezuela	Secotec S.A., Apartado 3452, Caracas 1010-A	573 02 70	21 652

Product lines

Components for the production, measurement, and regulation of medium, high and ultra high vacuum

Rotary vane vacuum, roots vacuum, oil diffusion, turbomolecular sublimation, and cryo pumps; line construction elements, feed-throughs, and valves with standard KF, ISO, and CF flanges; total and partial pressure measurement and regulation instruments, vacuum monitors, leak detection devices

Mass spectrometer systems

for the analysis of gases, liquids and solids as well as for process monitoring

Plants for vacuum metallurgy

Melting and casting plants; precision casting plants; heat treatment plants, inductively heated; heat treatment furnaces, resistance heated with metal and graphite elements; special plants

Vacuum systems for thin film technology

Evaporation and sputtering systems for optical coatings, for microelectronics and semiconductor technology, for metal coating plastic, for surface treatments; evaporation materials, evaporation sources, and sputtering targets

Thin film products

Laser coatings and components, infrared coatings, interference filters, antireflection coatings, color filters and color separation filters, components for light-heat separation, electrically conductive transparent coatings, replicated optics, etc.

Ophthalmic lens coatings

Coated substrates for the production of chrome masks and hybrid circuits; resistor chips

Wear-resistant and corrosion-proof decorative coatings

Preparation systems and accessories for electron microscopy

Evaporation and sputtering systems, freeze-etching and ion etching systems, auxiliary equipment and laboratory utensils

Special systems – Special processes – Large scale experimental systems for physics

Space simulation chambers, automatic leak detection devices, components for acceleration and storage rings, separation nozzle test systems for isotope separation systems, etc.

Project engineering

Design, planning, and construction of complete turn-key production sites for manufacturing thin film products and vacuum components, with full production and quality guarantees

BALZERS

Balzars Aktiengesellschaft
FL-9496 Balzers
Fürstentum Liechtenstein
Tel (075) 4 41 11
Telex 889 788 bva fl
Telefax (075) 4 44 13

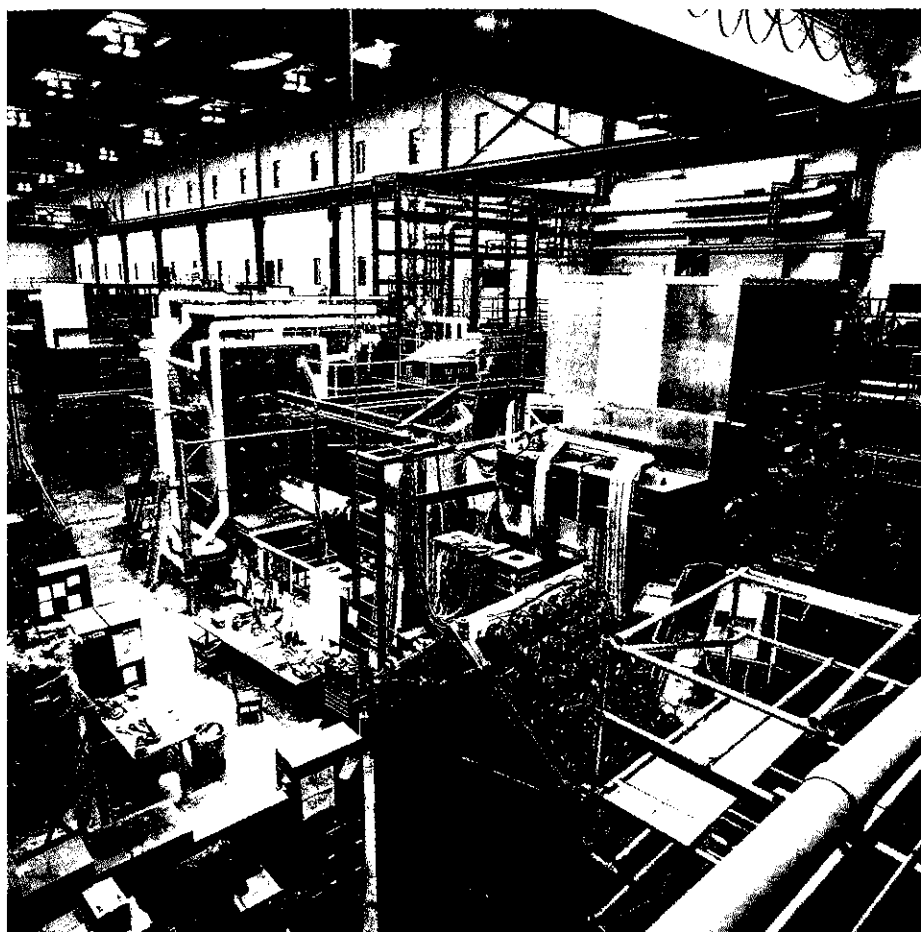
Arthur Pfeiffer
Vakuumtechnik Wetzlar GmbH
Postfach 1280
D-6334 Asslar
Tel (06441) 802-0
Telex 48 38 59
Fax (06441) 802-202

Balzars
8 Sagamore Park Road
Hudson, NH 03051
Tel (603) 889-6888
TWX 710 228 7431

Products of A. Pfeiffer GmbH, Asslar
Specifications subject to change without notice

L'expérience 665 au Laboratoire Fermi étudie les interactions de muons jusqu'à 750 GeV et mesure entre autres le contenu en quarks de différentes cibles nucléaires.

(Photos Laboratoire Fermi)



La seconde grande expérience nouvelle (E687), placée dans le faisceau à large bande, étudie la photoproduction de charme et de beauté, en particulier sous la forme d'états photo-excités porteurs de quarks charmés: mésons D, baryons lambda-C, J/psi et J/psi prime et de particules plus lourdes contenant le quark b. Il s'agit d'une collaboration Colorado, Laboratoire Fermi, Illinois, INFN (Frascati et Milan), Université de Milan, Northwestern et Notre-Dame.

La troisième des expériences nouvelles (E706), située dans la ligne de faisceau méson ouest, mesure le contenu gluonique des hadrons en analysant les photons directs produits dans des collisions de pions, de kaons et de protons avec diverses cibles. Elle emploie

un très grand calorimètre à argon liquide. Elle partage son hall d'expériences avec l'expérience E672 et fonctionne en parallèle avec celle-ci, dont l'objectif spécifique est l'étude des particules produites en association avec les J/psi et avec des paires de muons de masse élevée. Les physiciens de E706 représentent Delhi, le Laboratoire Fermi, Michigan State, Minnesota, Northeastern, Pennsylvania State, Pittsburg, Rajasthan et Rochester, tandis que l'expérience E672 est effectuée par le groupe Arizona, Caltec, Laboratoire Fermi, Florida State, George Mason, Illinois (Chicago) Indiana, Serpoukhov, Maryland, Michigan et Rutgers.

Avec les lignes de faisceaux et les détecteurs améliorés et avec les trois grandes expériences nou-

velles, l'investissement du Laboratoire Fermi dans le Tévatron travaille à plein et les utilisateurs en récoltent déjà les dividendes dans leurs abondantes données prises à haute énergie. A la suite de la période inaugurale d'expérimentation au collisionneur proton-anti-proton Tévatron (voir numéro de mai page 18), le programme complet avec cibles fixes est donc en cours et les physiciens sont confiants qu'ils obtiendront des résultats nouveaux. Cette session doit se poursuivre jusqu'à la mi-décembre, moment où le grand détecteur CDF prendra la succession pour cinq mois de collisions proton-antiproton.

CERN Le LEP force l'allure

Pour avancer autant que possible les travaux sur le collisionneur électron-positon LEP, l'équipe d'installation s'est lancée dans un programme intensif d'aménagement du premier des octants de 2,8 km de l'anneau de 27 km. L'objectif est de disposer, dès juillet 1988, de l'équipement nécessaire à la manœuvre et à la commande du faisceau (installé et en état de marche) de manière à pouvoir injecter dans cet arc du LEP un faisceau de positons depuis le SPS pour l'envoyer sur un arrêt de faisceau à l'autre extrémité de l'arc.

Cette entreprise en forme de défi permettra d'acquérir une précieuse expérience sur le fonctionnement d'importants éléments du LEP et d'optimiser les opérations d'installation dans le reste de l'anneau.

Tandis que le programme intensif débutait en septembre, le super-synchrotron à protons SPS ouvrait la voie en accélérant à 12 GeV son premier faisceau de positons, soit pour ces particules l'énergie la plus élevée possible avec le système



Premiers aimants et équipements pour le collisionneur électron-positon LEP installés dans le tunnel de 27 kilomètres.

(Photo CERN 257.9.87)

accélérateur radiofréquence actuel du SPS. De nouveaux équipements r.f. seront bientôt ajoutés pour porter les positons (et les électrons) à 20 GeV dans le SPS; ils seront alors prêts à être injectés dans l'anneau principal du LEP.

Le préinjecteur tout neuf du LEP (le LPI) fournit des électrons et des positons de 500 MeV (voir numéro de septembre, page 33) puis le synchrotron à protons (PS) les porte à 3,5 GeV.

Par ailleurs, le goutte-à-goutte initial des éléments achevés du LEP est maintenant devenu un flot régulier et les techniques complexes d'installation (voir numéro de juillet-août, page 1) commencent à être bien rodées.

Transport d'équipement pour l'anneau du LEP au moyen du monorail installé dans le tunnel.

(Photo CERN 256.9.87)

Les travaux de génie civil pour le reste du tunnel sont en voie d'achèvement. Cinq des huit puits et plusieurs des octants du tunnel sont prêts. Les problèmes d'arrivée d'eau dans le difficile secteur du tunnel situé sous le Jura ont été surmontés et il reste moins de 180 m à excaver dans ce sous-sol tourmenté. Tout indique que moins de deux ans nous séparent de l'accélération (dans les délais prévus) des premiers faisceaux dans le LEP.

Kaons neutres

Jusqu'en 1964, la symétrie CP était sacrée: la physique restait invariante dans un échange simultané particule-antiparticule et gauche-droite. Puis, dans une expérience historique à Brookhaven, J. W. Cronin et V. L. Fitch examinèrent de plus près les kaons neu-

tres. Ils sont de deux sortes: l'une à vie brève se désintègre préférentiellement en deux pions et l'autre, plus stable, se désintègre surtout en trois pions. Dans l'expérience de Brookhaven, on découvrit qu'il arrive une fois sur cinq cents qu'un kaon durable se désintègre en deux pions, ce qui prouve le peu de respect de cette particule pour CP et, depuis lors, les physiciens se sont évertués à cerner de plus près ce mystère.

Il y a cinq ans, un groupe CERN / Dortmund / Edimbourg / Mayence / Orsay / Pise / Siegen a commencé la construction d'un détecteur pour comparer les désintégrations des kaons «longs» et «courts» en paires de pions chargés ou neutres. L'idée consistait à détecter simultanément dans le même détecteur les désintégrations en deux pions des deux sortes de kaons. Les kaons longs parcourent une plus grande distance que leurs compagnons éphémères avant de se désintégrer. Alors que dans l'expérience les kaons longs sont produits 250 m en amont des détecteurs dans une cible frappée par le faisceau incident de haute énergie, la cible mobile de production des kaons courts est plus proche des détecteurs et montée sur rails à l'intérieur d'une enceinte à vide longue de 110 mètres. L'expérience peut ainsi observer l'«arrivée» des kaons courts.

Des résultats préliminaires qui émergent de l'analyse des données amassées à grand-peine (deux cent mille désintégrations de kaons longs en paires de pions neutres et un million en paires de pions chargés, ainsi que trois millions de désintégrations de kaons courts) présentent des particularités très intéressantes.

Les taux relatifs de désintégration des kaons longs et courts en paire de pions neutres et chargés ne sont pas identiques, la différence étant de quelques pour cent. Si la suite de l'analyse devait confirmer ce résultat préliminaire, certain-

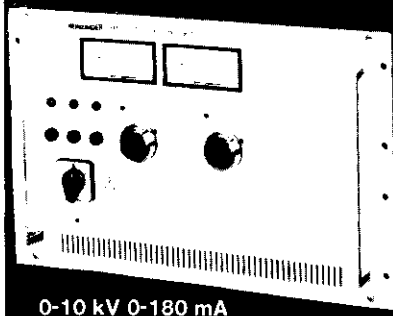


High Tech from HEINZINGER

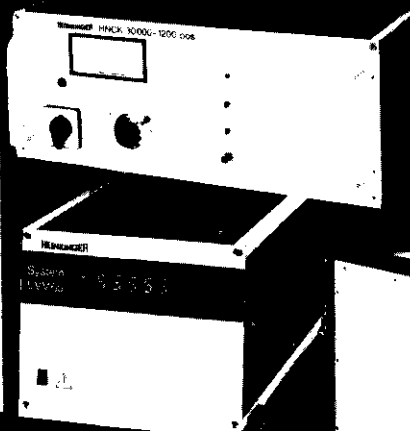
West - Germany

Examples of our products:

Capacitor charging units
Accuracy up to 1×10^{-4}



0-10 kV 0-180 mA



High voltage-system DVM up to 132 kV
Accuracy 1×10^{-4} (PTB-approved)

Special products are our strong point

HEINZINGER

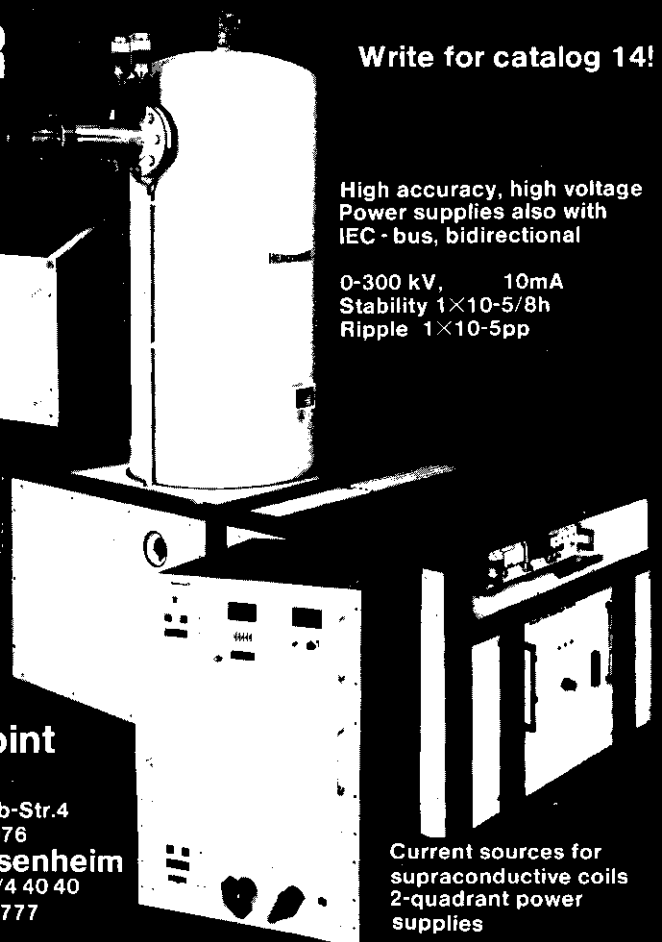
electronic GmbH

Anton-Jakob-Str.4
Postfach 1076
8200 Rosenheim
Tel.: 0 80 31/4 40 40
Telex: 0525 777

Write for catalog 14!

High accuracy, high voltage
Power supplies also with
IEC-bus, bidirectional

0-300 kV, 10mA
Stability $1 \times 10^{-5}/8h$
Ripple $1 \times 10^{-5}pp$

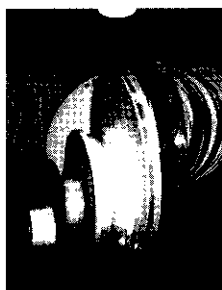


Current sources for
supraconductive coils
2-quadrant power
supplies

FIBRES OPTIQUES PLASTIQUES SCINTILLANTES



PREMIER
FABRICANT MONDIAL



Les Fibres Optiques Plastiques SCINTILLANTES OPTECTRON (développées sous licence CEA) sont présentes dans tous les grands Equipements nucléaires: en calorimétrie, en reconnaissance des traces... etc. Grâce à une fabrication bien stabilisée et aux excellentes performances obtenues, plusieurs milliers de km de Fibres Optiques Plastiques Scintillantes ont déjà été réalisés pour différents programmes tels que: UA 2, DELPHI-SAT, NA 38, CLEO II, expériences de Brookhaven, Berkeley... etc.



Pour vos besoins de Fibres Optiques Fluorescentes et Transparentes, les produits OPTECTRON sont aussi à votre service.

OPTECTRON Z.A. Courtabœuf, Bâtiment Evolic B 1
Avenue de la Baltique - BP 535 - F 91946 LES ULIS
Tél.: (1) 69 28 15 20 - Télex: 603635 OPTEC

PI Physik
Instrumente

F-200 LWL precision positioner

LWL positioner for
coupling single
and multi-mode
fibres

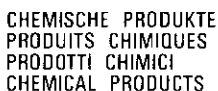
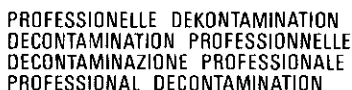
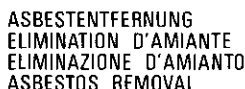
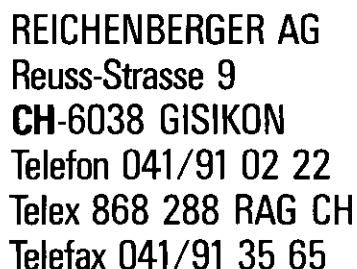
- High-precision pre-adjustment
- Piezoelectric fine adjustment
- Stereo microscope observation
- Ergonomic design
- 12 or 220 V operating voltage



Contact us for documentation or advice.

POLYSCIENCE AG

Bleichstrasse 8
CH-6300 ZUG
Tel. 042/22 15 33



REICHENBERGER SA
Succursale de Nyon
Rte du Stand 43
CH-1260 NYON
Telefon 022/62 22 55
Telefax 022/61 74 44

RAG in DEUTSCHLAND
vertreten durch
ELEC-SAN
Brandschutz-Sanierung GmbH
Kolping-Ring 12
D-8024 OBERHACHING
Telefon 089/613 48 93+94
Telex 521 34 68 MEMO D

RAG in GROSSBRITANNIEN
vertreten durch
MERRYHILL CONTRACTING LTD.
Tanners Lane, East Wellow
GB-ROMSEY/HAMPSHIRE SO51 6DP
Telefon 0794/51 58 48
Telefax 0794/52 43 86

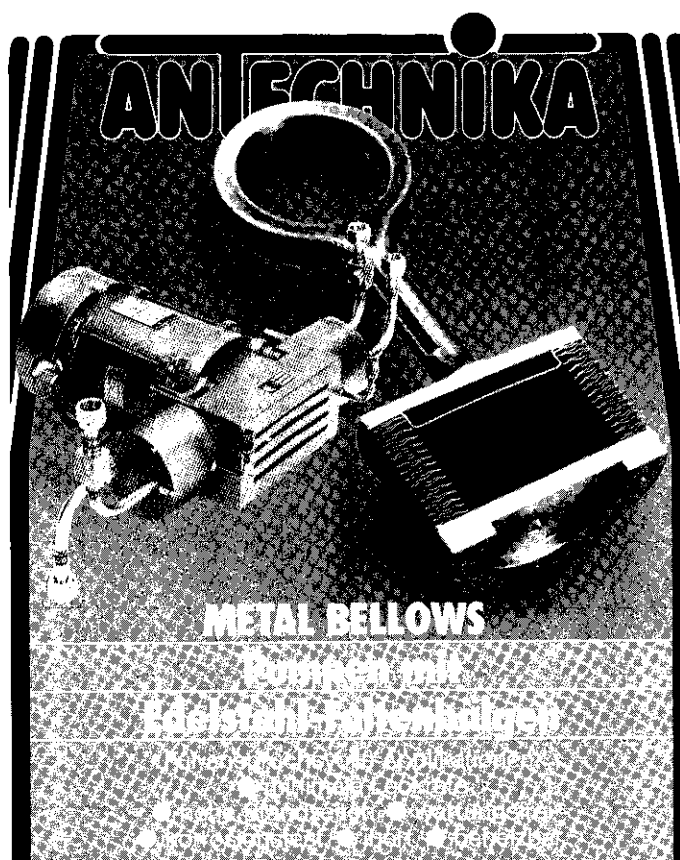
et appareils pour la mesure de:

- Accélération (0 - 1 / 0 - 100 000 g.)
- Angles
- Champs magnétiques
- Contraintes (jauges)
- DÉBITS (air)
- DÉPLACEMENTS
(LVDT / pot. / sans contact)
- ÉPAISSEURS
- FORCES (± 10 g à 0 - 1000 ton)
- HUMIDITÉ
- INCLINAISONS
- MOMENTS DE TORSIONS
- PRESSIONS (0 - 0,5 mbar à 0 - 7000 bar)
- TEMPÉRATURES
- VITESSES linéaires
- VIBRATIONS

et aussi
Datalogger
Terminals RS 232
Interface Modules mV - V - mA - A - Temp. - Imp ... /
RS 232

RIKENTA AG

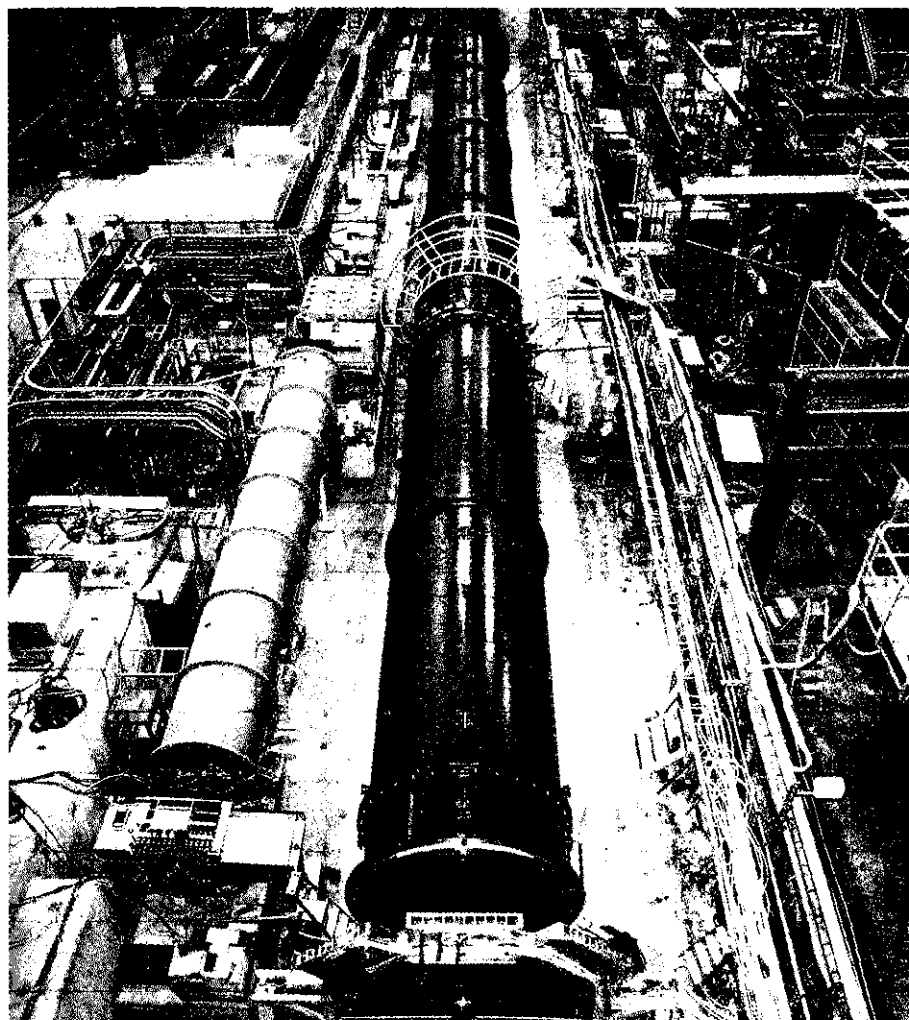
Motorenstrasse 21, 8005 Zurich
Tél. 01/44 29 90, Télex 823 015



ANTECHNIKA Analytische Geräte GmbH
Nobelstraße 3 · D-7505 Ettlingen
Telefon (07243) 14061 · Telex 782990 ante d

Chambre à vide longue de 110 mètres de l'expérience CERN / Dortmund / Edimbourg / Mayence / Orsay / Pise / Siegen d'étude des kaons neutres.

(Photo CERN 288.6.84)



nes théories de la violation de CP seraient réfutées, un progrès qui serait le plus important enregistré dans ce domaine de la physique dans les 24 années qui se sont écoulées depuis l'expérience de Fitch et Cronin.

Une retombée de cette étude de précision est la première observation de la désintégration de kaons courts en paires de photons. Les paires de pions neutres produites copieusement par ces kaons se désintègrent elles-mêmes en de nombreux photons, ce qui jusqu'ici avait toujours masqué les désintégrations directes en paires de photons.

DESY HERA porté par TRIUMF

Le Canada contribue puissamment à la construction du collisionneur électron-proton HERA de Hambourg (Allemagne fédérale). Il apporte des éléments d'une valeur proche de 9 M\$ canadiens pour le préaccélérateur de protons aux termes d'un accord qui vient d'être signé entre le Laboratoire allemand DESY et l'Institut de physique des particules (IPP) du Canada.

L'AECL (Energie atomique canadienne) fournira le système radio-fréquence de 50 MHz destiné à l'accélération des protons aussi bien pour l'anneau PETRA modifié que pour l'anneau supraconducteur à protons de HERA.

Le système de transport du faisceau, d'une longueur de 80 mètres, du nouveau Linac-III (pour les ions hydrogènes négatifs) au synchrotron à protons DESY-III de 300 mètres de circonférence a été conçu et construit par le Laboratoire canadien TRIUMF de Vancouver et il a déjà été livré à DESY. Il comprend deux dipôles magnétiques, quinze quadrupôles (plus trois modules de réserve) et sept dipôles doubles d'aiguillage avec leurs dispositifs de support mécanique et d'ajustement.

Ce laboratoire a, de plus, fourni la plus grande partie des éléments du système de vide (brides, soufflets, etc.). Actuellement, on les soude aux éléments de la chambre à vide à DESY et ils seront bientôt installés. L'ensemble du système de surveillance du faisceau a également été construit par TRIUMF.

Le Linac-III fournira des ions hydrogène négatifs de 50 MeV qui atteindront le synchrotron par la ligne de transport de TRIUMF. Ces ions seront convertis en protons dans une dérivation spéciale fournie par l'Institut de physique I de l'Université de Hambourg; cette dérivation comprend quatre aimants de déflexion rapide et une feuille pour l'épluchage; ensuite, les protons seront guidés vers une orbite du synchrotron.

L'injection se déroule (avec les aimants défecteurs activés) sur 30 microsecondes, soit dix révolutions du synchrotron. Les défecteurs de la dérivation sont alors inactivés et les protons en circulation, correctement groupés, sont accélérés jusqu'à 7 GeV et injectés dans l'anneau PETRA de 2,3 km de périmètre. Dans PETRA, les protons seront encore accélérés jusqu'à 40 GeV, puis envoyés dans

TECHNIQUES DU VIDE

Holweck : question de principe !

MDP-5010

pompe moléculaire : le complément idéal de votre système de pompage.
Une pompe propre, rapide, compacte, robuste et une barrière contre la rétrodiffusion d'hydrocarbures.

Consultez-nous.

ALCATEL-CIT

Division Vide et Mécanique
55, rue Edgar Quinet, 92240 MALAKOFF
Tél. : (1) 40 92 30 00 - Telex : 632033 F
Fax : (1) 40 92 04 50



ECHOPRESS

Nouveau

Connecteurs pour fibres optiques monomodes

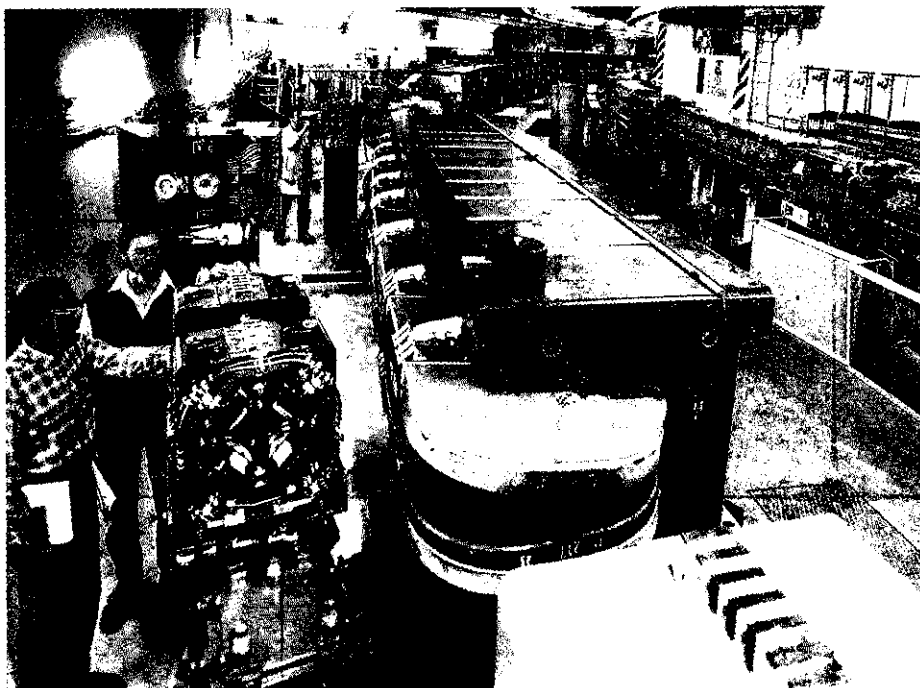


LEMO

- Système d'alignement et de réglage OPTABALL.
- Compatibles avec les séries VFO et DF de la société Radiall.
- Disponibles dans les modèles fiches, embases, adaptateurs, câbles, etc.

LEMO SA

P.O. Box 316 · Route de Lausanne · CH-1110 Morges · Téléphone: (021) 711341 · Telex: 458122



▲ Le coordinateur de la collaboration DESY-TRIUMF, Lutz Crigee (à gauche), présente l'équipement de la ligne de faisceau fourni par le Laboratoire canadien TRIUMF pour relier le Linac-III de DESY au synchrotron à protons DESY-III (au centre). Sur la droite se trouve le synchrotron à électrons-positons DESY-II, qui est opérationnel.

▼ La splendeur démantelée de HERAKLES. Après l'achèvement de l'excavation du tunnel de 6,3 km pour le collisionneur électron-proton HERA au Laboratoire DESY de Hambourg (RFA), le tunnelier HERAKLES a été démonté. Au premier plan, la pompe et quelques-unes des pierres qu'elle a réussi à expulser; celles-ci étaient prises dans un mélange de boue et d'argile.



l'anneau supraconducteur à protons de HERA où ils atteindront finalement 820 GeV. Ces protons entreront en collision frontale avec le faisceau d'électrons (ou de positons) de 30 GeV de l'anneau d'électrons de HERA dans les deux régions d'interaction des halls Nord et Sud, lesquels abriteront respectivement les expériences H1 et ZEUS.

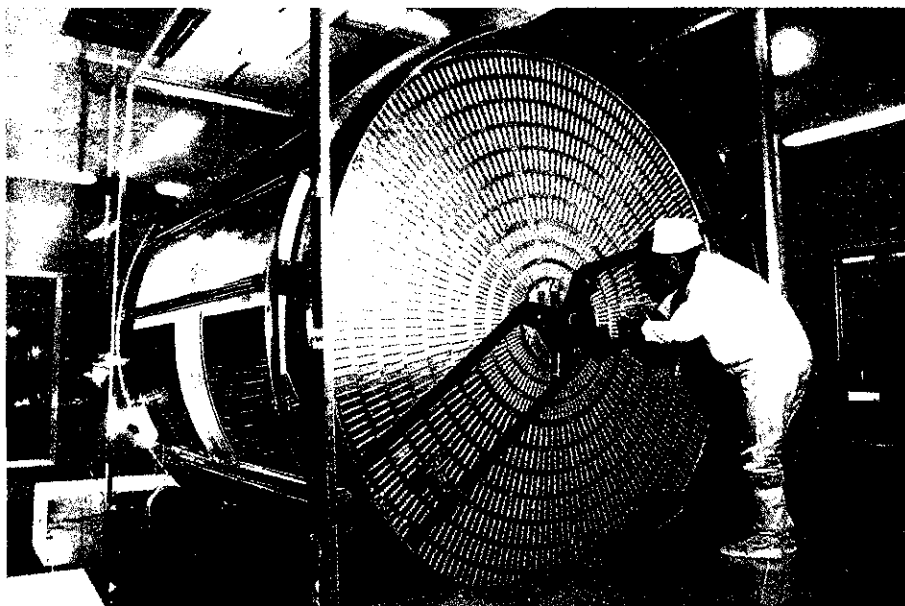
Tandis que les travaux d'installation avancent rapidement dans le tunnel de HERA, le grand hall d'essais des aimants supraconducteurs a été mis en service. L'un des aimants prototypes de neuf mètres de long déjà disponibles a été refroidi. Ces aimants ont été conçus, mis au point et bobinés à DESY; leurs cryostats viennent de Brown Boveri, Mannheim (RFA).

Le premier aimant produit par l'industrie est attendu en novembre en provenance du consortium italien Ansaldo-LMI-Zanon. L'Institut national de physique nucléaire italien fournit la moitié des 420 dipôles de HERA, tandis que Brown Boveri fournira l'autre moitié, fabriquée selon le même plan.

PEKIN Positons chinois

Les travaux de mise au point du nouveau collisionneur électron-positon de Pékin (BEPC) ont récemment passé un jalon avec la production du premier faisceau de positons en Chine. Les plans de BEPC prévoient de porter des faisceaux d'électrons et de positons à des énergies comprises entre 2,2 et 2,8 GeV dans un anneau de stockage alimenté par un linac de 1,4 GeV.

La partie amont du linac a récemment produit des positons de 99 MeV à l'aide de huit stations accélératrices excitées par quatre klystrons. Les cinq premières stations portent le faisceau d'électrons à



Assemblage de la chambre à dérive principale du détecteur BES qui sera installé au collisionneur électron-positon BEPC actuellement en construction à Pékin.

GANIL Canalisation d'ions lourds

150 MeV pour bombarder une cible de production de positons et les trois autres sont consacrées aux faisceaux positifs. Sans la cible de production, il est possible de porter le faisceau d'électrons seul à 250 MeV.

Les autres objectifs nominaux de la source de positons ont été atteints. La production de positons représente 2 % du flux d'électrons par GeV, l'intensité du faisceau (2,5 mA) surpasse la valeur nominale (1,5 mA) et le rayon du faisceau, inférieur à 2,5 mm, est satisfaisant.

Pendant ce temps le tissage de la chambre à dérive principale du détecteur magnétique BES a été terminé au cours de l'été. Le BES sera installé dans l'une des régions d'interaction de BEPC. Outre la chambre à dérive principale, il com-

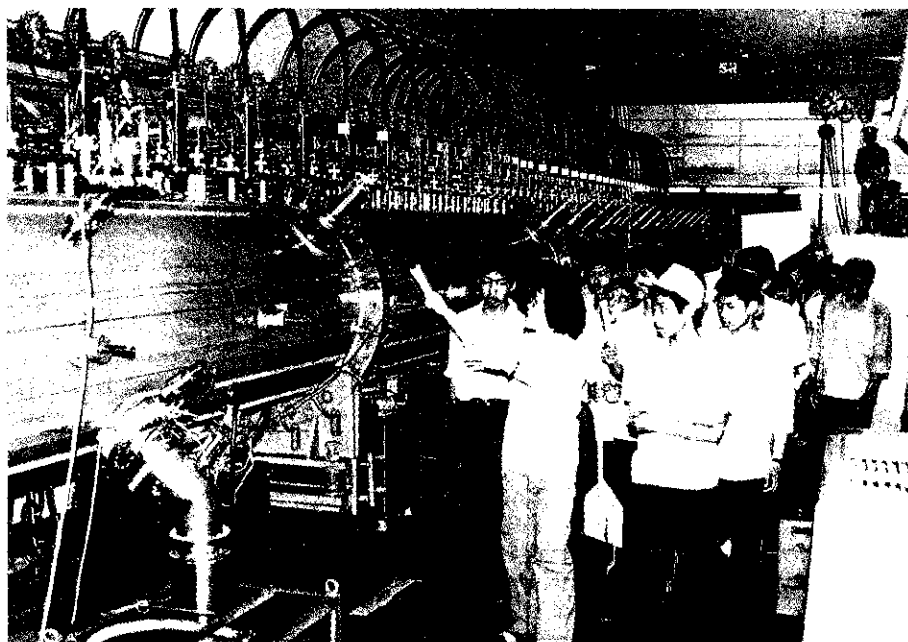
prendra une chambre à dérive centrale, un système de mesures du temps de vol, un compteur de gerbes électromagnétiques, un identificateur de muons et un aimant résistif (voir numéro de juin, page 5).

La chambre à dérive principale de BES, conçue pour dépasser une précision de 200 μm , comprend dix couches cylindriques concentriques entre un rayon intérieur de 155 mm et un rayon extérieur de 1150 mm sur une longueur active de 2200 mm. L'ionisation sera mesurée dans chaque couche pour contribuer à l'identification des particules. Une usine aéronautique de l'Etat, à Guizhou, au sud-ouest du pays, a fourni les cadres des chambres; le tissage des 19 380 fils au total (dont 2808 fils sensibles) a débuté en janvier.

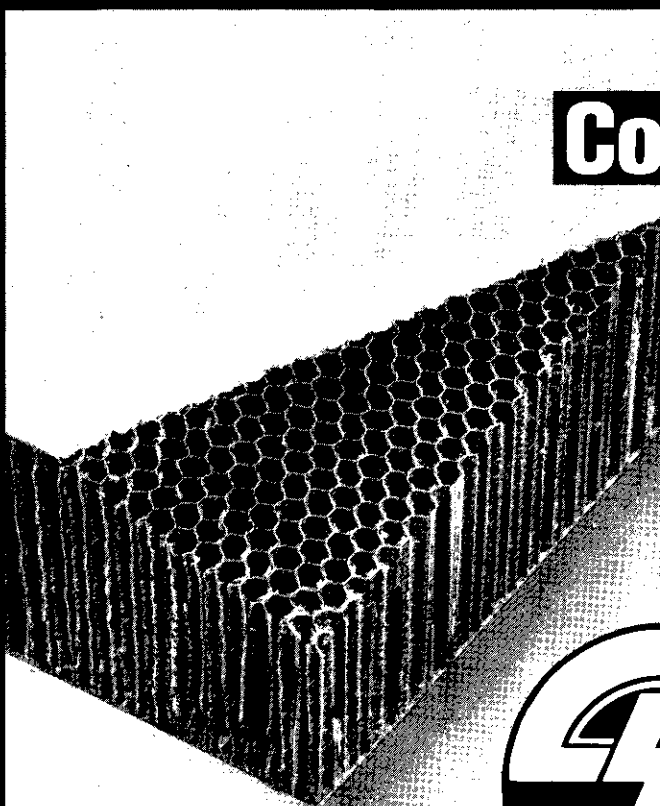
Une particule chargée, rapide, pénétrant dans de la matière désordonnée (gaz, liquide ou solide amorphe) se ralentit par une succession aléatoire de collisions. Mais lorsque le projectile est injecté dans un monocristal, et dans une direction proche d'une direction cristallographique, la pénétration n'est plus soumise à des lois aléatoires; elle devient canalisée par les rangées, les plans d'atomes, qui agissent comme des «glissières de sécurité» guidant les projectiles et leur interdisant l'accès aux noyaux atomiques de la cible.

C'est le phénomène de canalisation, connu depuis plus de vingt ans pour les électrons et les ions légers mais qui n'avait encore jamais été exploré avec des ions lourds très chargés. Il fallait, en effet, disposer de faisceaux appropriés et être capable de réaliser à quelques millièmes de degré près l'alignement faisceau-cristal.

Les conditions sont réunies à GANIL, la machine à ions lourds de Caen (Calvados), pour générer des faisceaux d'ions lourds débarrassés de leurs électrons, c'est-à-dire nus, ou presque, et de bonne émittance (faible dispersion angulaire). L'état de charge élevé d'ions comme le xénon peut être obtenu par l'épluchage des électrons traversant une mince feuille. Un tri est alors nécessaire pour conduire les ions d'état de charge désiré jusqu'à l'échantillon cristallin. Ceci est assuré par le spectromètre magnétique LISE (lignes d'ions super-épluchés) conçu à cet effet.



L'Institut de physique des hautes énergies de Pékin a attiré quelque 5000 visiteurs curieux pendant les deux jours de l'été où il a ouvert ses portes au public.

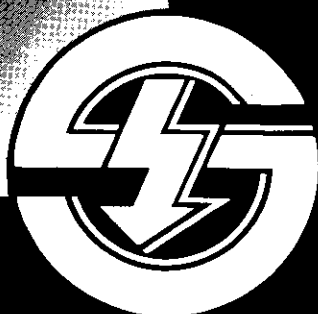


Composants sandwich

de toutes sortes, également en combinaison de différents matériaux.

Demandez notre documentation. Monsieur H. Mauch sera heureux de vous conseiller personnellement.

Le choix que nous offrons est le résultat de 30 ans de savoir-faire et de succès international couplés à une collaboration fructueuse avec des spécialistes.



Stesalit AG Kunststoffwerk

CH-4249 Zullwil SO Fax 061/80 06 04
Telefon 061/80 06 01 Telex 963182

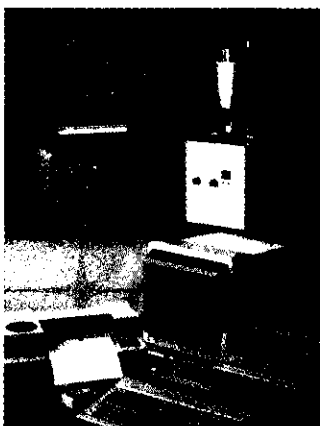
Nous offrons le savoir-faire allié à une sécurité qui s'installe simplement.



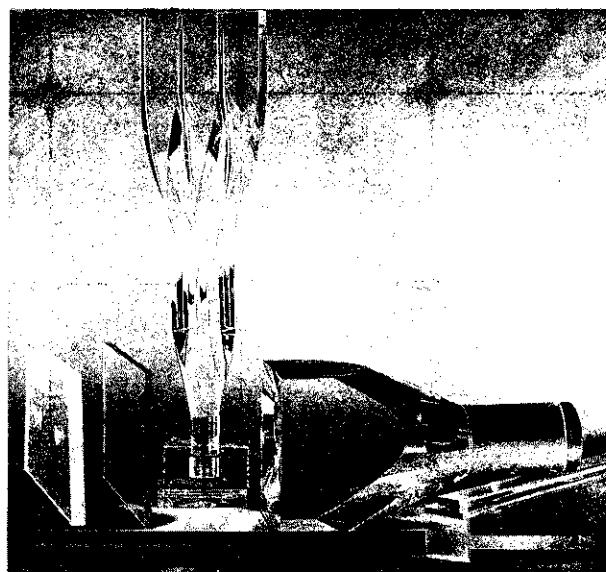
ANALYSES THERMIQUES

Netzsch Gerätebau GmbH est une entreprise avec des activités dans le monde entier offrant un **Laboratoire d'analyse thermique** complet avec acquisition de données complètement automatique et évaluation par ordinateur :

- TG/DTG-ATD Simultanée
-160 ... 2400° C
- DSC/TG-DSC
-160 ... 1400° C
- mesures c_p
25 ... 1400° C
- Dilatomètre/ATM
-160 ... 2000° C
- STA/Spectrométrie
à masse
25 ... 2000° C
- Micro-Thermo-Balance
25 ... 1500° C



Netzsch Gerätebau GmbH • D-8672 Selb •
Wittelsbacherstr. 42 • Boîte post. 1460 •
Télex 643 510 • Tél.: RFA (09287) 881-0



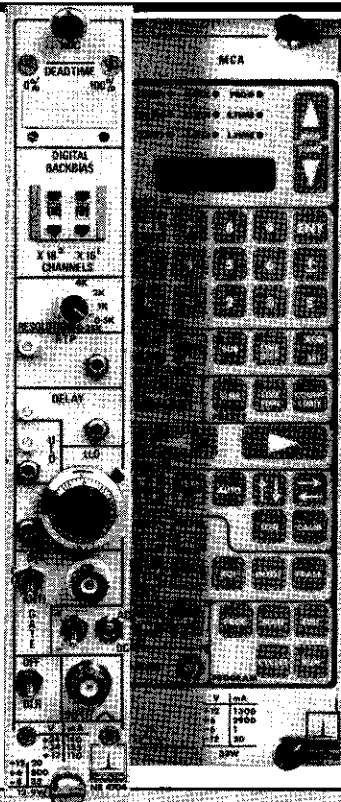
POLIVAR S.p.A.

Via Trieste 10/12 Case postale 111
00040-POMEZIA (Roma)
Tél. 06/912 1061 Télex 611 227 PLVI

Lignes de production

Verre acrylique coulé en plaques, barres, blocs
scintillateurs et guides de lumière

THE NEW 4K NIM ADC



NE4704 is specially designed to complement our comprehensive range of MCA systems –

- Single width NIM unit
- Peak Detection/Rise Time Protection/Sample Modes
- Built-in Base Line Restorer
- L.L.D./U.L.D. Front Panel Controls
- S.C.A. Output
- Digital Back Bias
- P.U.R. Interface

Get your Information Pack on the New 4704 and our complete range of MCA Systems – NOW!

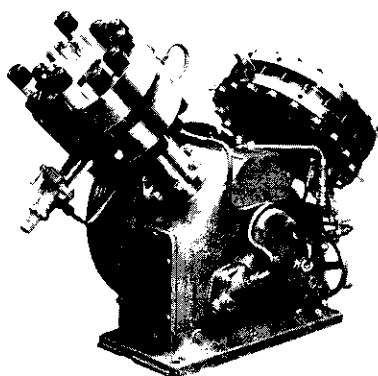
Nuclear Enterprises Limited
Sighthill, Edinburgh, Scotland EH11 4BY
Telephone: 031-453 5560 Fax: 031-453 5560 Ext 234 Telex: 848475

In the USA: Nuclear Enterprises America, 23 Madison Road, Fairfield, NJ 07005
Telephone: 201 575 5686 Fax: 201 575 8717 Telex: 221236



Nuclear Enterprises

Burton Corblin Membrankompressoren sind problemlos



Das hermetische System verdichtet ölfrei alle Gase bis 2500 bar und hält die Gase und Umwelt rein.

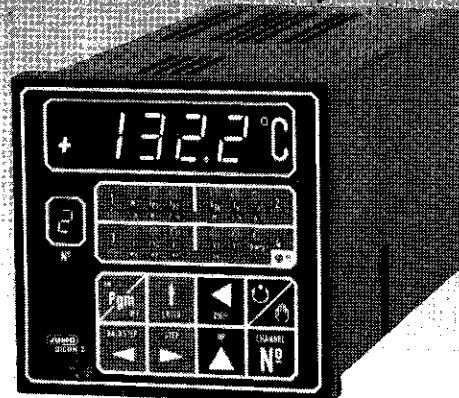
Lieferbar in vielen Bauarten und Leistungsstufen, vom Laborgerät bis zum 100 kW-Kompressor – auch als Trockenläufer mit Membran-Endstufe und als Komplettseinheit. Sie entsprechen allen Abnahmevorschriften.

HERBERT OTT AG

Missionsstrasse 22, Postfach, CH-4003 Basel
Telefon 061 / 25 98 00, Telex 964 562 (hoc)

JUMO⁹⁷²¹ DICON Z

Régulateur multicanaux à microprocesseur pour l'industrie et la commande de processus



- 1 à 4 circuits de régulation.
- Utilisable comme régulateur à 2 ou 3 points, resp. par paliers à 3 points.
- Linéarisation pour les thermomètres à résistance et les thermocouples usuels; enregistrée en mémoire EPROM.
- Précision de régulation élevée; $\leq 0,2\%$ au moyen de circuits d'entrée à auto-étalonnage.
- Comparateurs de limites incorporés; jusqu'à 8 sorties binaires ou à relais.
- Interfaces V24, resp. RS232C ou TTY.
- Alimentation stabilisée à découpage et à auto-surveillance (circuit « Watch-dog »).

JUMO MESS- UND REGELTECHNIK[®]

JUMO MESS- & REGELTECHNIK AG · Seestrasse 67 · CH-8712 Stäfa · 01/928 21 41
Bureau Suisse romande · CH-2203 Rochefort-Neuchâtel · 038 / 45 13 63

Une plaque de circuit discriminateur / amplificateur de mise en forme réalisée au Laboratoire Fermi selon la technique du montage en surface.

Récemment, des physiciens de différents centres (Bordeaux, Lyon, Paris, Caen, Strasbourg) ont mis à profit les excellentes qualités de faisceaux d'ions secondaires Xe^{54+} (atomes de xénon dépouillés de tous leurs électrons) ou de Xe^{53+} (atomes à un seul électron, ou «hydrogénoïdes») ou Xe^{52+} («héliumoïdes») pour étudier leur canalisation dans un monocristal de silicium. Ils ont pu montrer que les ions canalisés avaient une probabilité très réduite, par rapport aux ions non canalisés, de capturer un électron. En effet, pour les ions canalisés, la capture habituelle par collision est interdite et seule la capture radiative (l'inverse de l'effet photoélectrique) est possible.

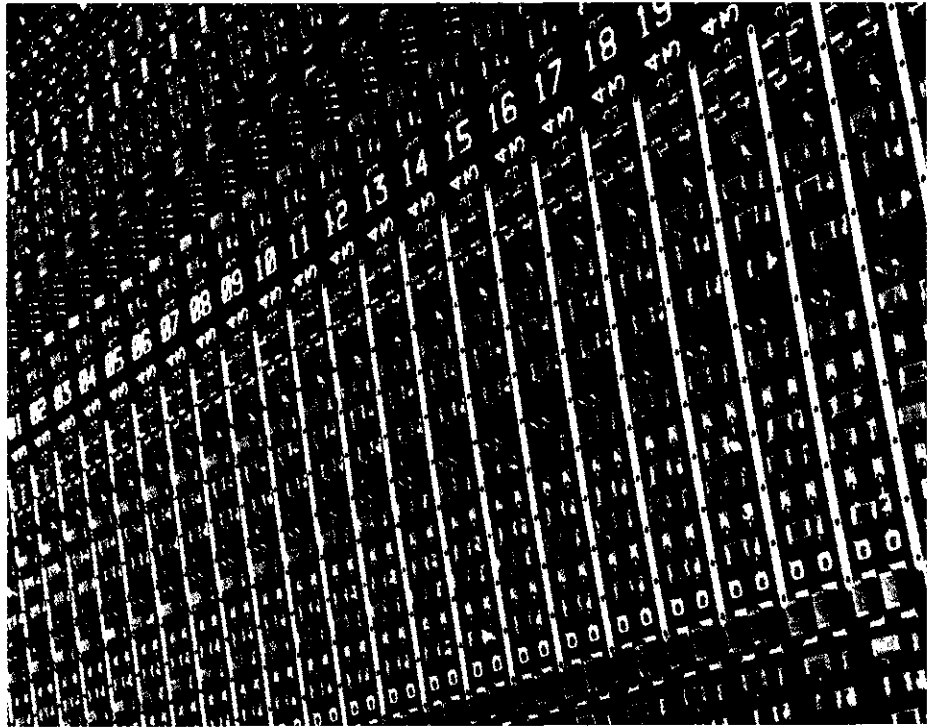
Des mesures plus fines, s'appuyant sur le rayonnement X émis en coïncidence, devraient permettre de mettre en évidence l'effet de la proximité des rangées atomiques sur tous ces phénomènes. Les processus fondamentaux qui régissent la canalisation pourront être ainsi mieux cernés.

ELECTRONIQUE

La technique du montage en surface s'affirme

Les circuits imprimés à composants soudés et les circuits hybrides sont traditionnellement la clé de voûte de la fabrication des circuits électroniques pour la physique des hautes énergies. Plus récemment, les circuits intégrés personnalisés et semi-personnalisés se sont répandus plus largement, alors que la technique du montage en surface (SMT) est de plus en plus utilisée par les ingénieurs concepteurs en électronique comme autre solution possible.

Un circuit à montage en surface diffère d'une plaque de composants soudés classique en ceci que



les composants sont fixés au substrat sans l'aide de trous ni d'élément mécanique de métallisation des traversées. En général, les composants sont miniaturisés et fixés aux deux côtés du substrat.

Les circuits hybrides utilisés depuis de nombreuses années dans une large gamme d'applications comportent habituellement des circuits à montage en surface assemblés sur des substrats en alumine et dotés de résistances appliquées à travers un masque et soumises ensuite à cuisson, alors que pour les circuits à montage en surface on préfère des substrats FR-4 dotés de résistances puces.

De nombreuses industries utilisent la technique du montage en surface pour améliorer leurs produits. Par rapport aux plaques à fils imprimés et à composants soudés, les circuits à montage en surface sont généralement d'une taille réduite de 40 à 60%, ils ont de meilleures performances en raison de leurs plus faibles inductance et capacité et peuvent être moins

onéreux, selon les composants choisis.

Dans la plupart des cas, le montage en surface ne fait pas concurrence aux structures des circuits intégrés personnalisés ou semi-personnalisés parce que l'objectif de ces dernières est d'obtenir une réduction extrême des dimensions. L'avantage du montage en surface est essentiellement de permettre un coût inférieur pour des séries plus courtes et un délai moins long entre la construction du prototype et le lancement de la fabrication en série.

Alors que les circuits hybrides et à montage en surface ont à peu près la même densité de circuit, ces derniers présentent quelques avantages. Le matériau de leur substrat étant moins fragile que celui des circuits hybrides, il est possible de fabriquer des circuits de taille considérablement plus importante. Les prototypes de circuits peuvent être réalisés beaucoup plus vite. De plus, ils peuvent être produits sur place avec le

montage en surface sur FR-4, puis réalisés ultérieurement sur un substrat d'alumine.

Pour comprendre les avantages et les problèmes liés à cette technique, les ingénieurs et les scientifiques dans les laboratoires de physique explorent diverses applications, poussés principalement par le besoin de disposer d'équipements électroniques plus compacts pour les grandes expériences.

Le montage en surface n'est pas onéreux. Pour une dépense modeste et dans un espace réduit, on peut assembler des prototypes de circuits à montage en surface et réparer les circuits à montage en surface et hybrides, comme cela se fait dans les divisions de recherche du CERN.

Au CERN, dans la plupart des applications, on utilise des circuits hybrides à couche épaisse. Parmi des exemples récents, on peut citer les circuits d'excitation des segments de câbles FASTBUS, ainsi que des préamplificateurs et des dispositifs de mise en forme pour les détecteurs centraux construits actuellement pour le collisionneur électron-positon LEP. Au Laboratoire Fermi, on a conçu et installé des plaques de circuits à montage en surface tant analogiques que numériques, dont les dimensions varient entre celles de l'ongle du pouce et celles d'un album. Citons entre autres plusieurs plaques de préamplificateurs de détecteur différentes, un récepteur de lignes différentielles FADC, des mémoires, une plaque de verrouillage d'entrée frontale et de registre à décalage d'affichage, ainsi que des plaques multicanaux ASD (circuit discriminateur / amplificateur de mise en forme).

Lors de la fabrication des ASD, il s'agissait de la plus grande plaque à montage en surface connue. Le montage constituait un défi en raison des dimensions et de la densité des plaques. Les équipements automatisés se sont

toutefois montrés à la hauteur.

A mesure que s'accroîtront les dimensions et la complexité des expériences et des accélérateurs, le besoin de disposer de circuits plus petits et améliorés continuera à inspirer les futures structures électroniques. S'il est vrai sans doute aucun que les circuits intégrés personnalisés et hybrides joueront un rôle important, le montage en surface s'est implanté en physique des particules et on peut s'attendre à lui voir prendre dans l'avenir une importance accrue.

SACLAY Démarrage de PERCOLA

Lancée par l'Institut de recherches fondamentales du Commissariat à l'énergie atomique français (CEA), la réalisation au Centre d'études nucléaires de Saclay du calculateur PERCOLA a fait l'objet d'une collaboration avec le Service d'électronique et d'informatique de particules élémentaires.

Le calculateur PERCOLA a été conçu pour effectuer de longues simulations numériques sur un problème de mécanique statistique des systèmes désordonnés de type percolation. Le concept de percolation permet une description statistique des systèmes constitués d'un grand nombre d'objets qui peuvent être reliés entre eux. Dans un tel système, la communication à grande distance est possible ou non suivant le nombre d'objets et de liaisons. Il existe un seuil de transition précis entre ces deux régimes, dit seuil de percola-

Le calculateur PERCOLA dont le projet a été lancé à l'initiative de H.J. Herrmann. La conception, la réalisation, la mise au point ainsi que l'écriture des programmes ont été faites par J.-M. Normand (à droite), responsable du projet, et M. Hajjar (à gauche) effectuant son travail de thèse.

tion. L'exploitation en cours a pour objectif d'améliorer d'un ordre de grandeur les valeurs actuelles des indices critiques caractérisant le comportement au seuil de percolation de la conductivité électrique d'un réseau de résistances aléatoires.

Commencée en janvier 1985, la machine est opérationnelle depuis mai 1987. Elle offre une vitesse de calcul 10 % plus élevée que celle d'un supercalculateur CRAY XMP travaillant avec la même précision (64 bits flottants) et son coût est modeste (inférieur au million de francs français).

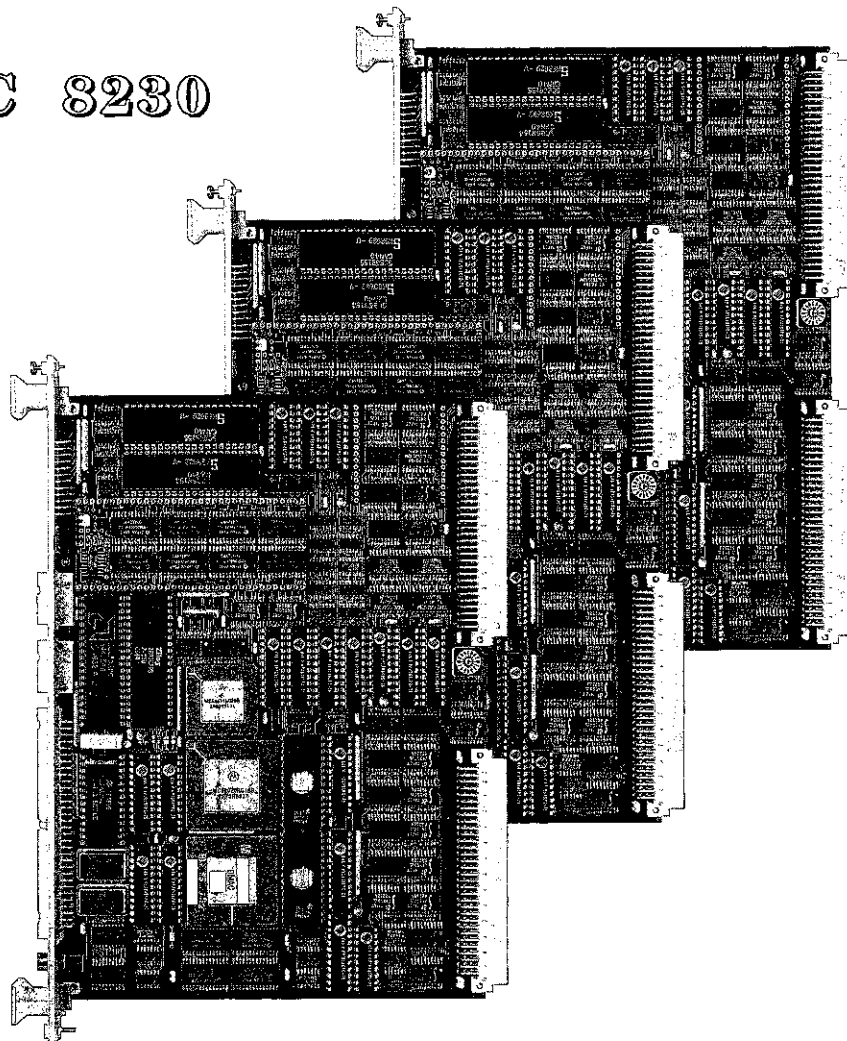
Bien qu'optimisée pour un algorithme particulier, cette machine présente les caractéristiques générales d'un calculateur 64 bits flottants totalement programmable permettant des possibilités d'utilisations futures pour d'autres problèmes. Son architecture est du type pipeline avec un parallélisme interne résultant de l'indépendance entre ses diverses composantes. Il peut effectuer des opérations en mode scalaire et en mode pipeline. La vitesse maximale de calcul en mode pipeline est de 25 mégaflops.

Source: J.-M. Normand.



The Right Stuff in VME

FIC 8230



Just three facts:

- * in sheer speed nothing gets close.
- * runs PSOS/PRISM multiprocessor software over VME interconnect (VMV/VIC), and OS9.
- * Ex-stock from C.E.S.



CREATIVE ELECTRONIC SYSTEMS

For these and our other VME and CAMAC modules, contact us for your nearest distributor.

Headquarters: CES Geneva, Switzerland

Tel: (022) 925 745

Fax: (022) 925 748

Tlx: 421 320

CES-D Germany

Tel: (6055) 4023

Fax: (6055) 82210

Tlx: 418 4914

North America: CES-USA

Tel: (408) 727-3360

Fax: (604) 879-1133

BYTECH Vancouver (BC)

Tel: (604) 980-4131

Fax: (815) 838-4424

KSC Lockport (IL)

Tel: (815) 838-0005

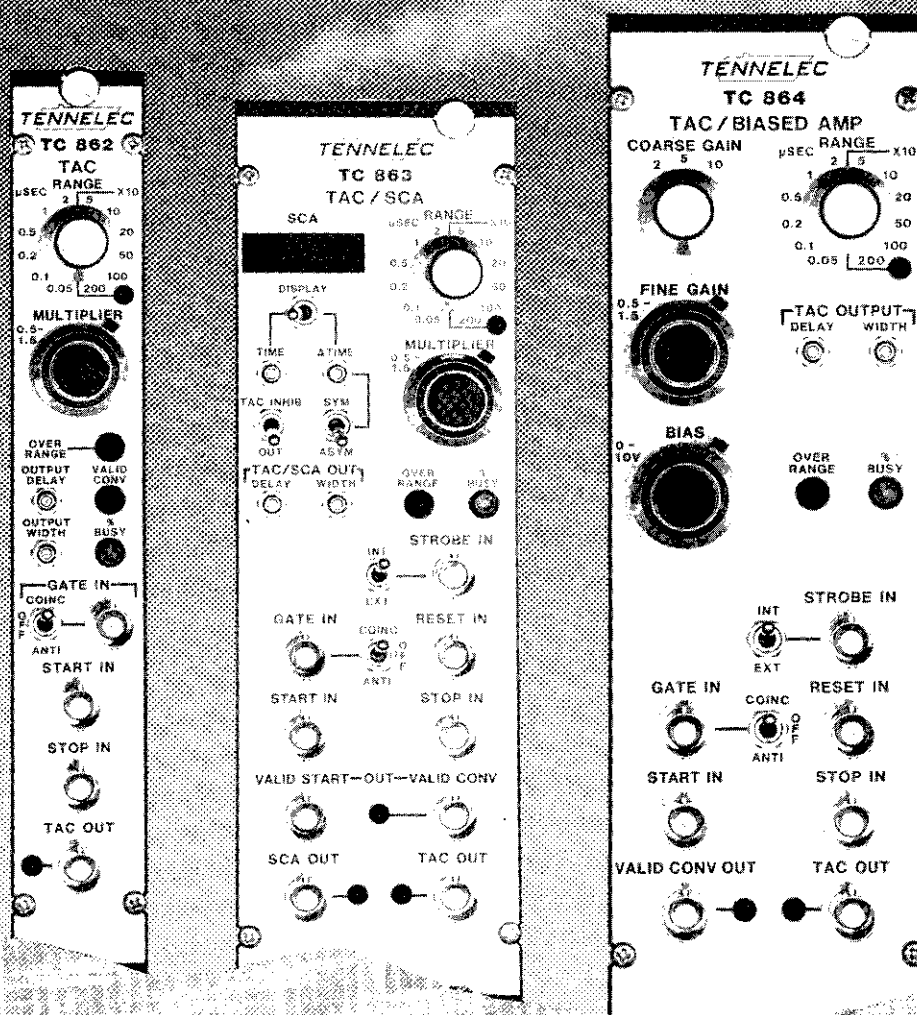
Fax: (602) 991-7846

I.M. SYSTEMS Tempe (AZ)

Tel: (602) 948-1495

CES Creative Electronic Systems SA 70, Route du Pont-Butin Case Postale 107 CH-1213 Petit-Lancy 1 GENEVA SWITZERLAND

PEAK PERFORMANCE



In Time-To-AMPLITUDE-CONVERTERS

*new innovations
from*

TENNELEC

All three of our NEW Time-to-Amplitude-Converters (TACs) share certain family characteristics. Some of them are:

- **Continuously variable time ranges.**
- **Usable ranges from 5 ns to 3 ms!**
- **Time resolution $\leq 0.01\%$ of full scale + 5 ps FWHM.**
- **Differential non-linearity $\leq \pm 1\%$ from 5 ns (or 2% of full scale, whichever is greater) to 100% of full scale.**
- **Ultra-fast ECL input comparator** — the same as used in the industry-standard TC 454 Quad Constant Fraction Discriminator.

- **Adjustable output delay and width from 0.25-25 μ s and 1-10 μ s respectively.**

- **LED indicators** provide positive visual feedback for experimental set up and verify correct system operation.

To learn more about the individual modules in our Tennelec family, why not write or call us today? Or contact one of our many representatives worldwide. We'll provide you with complete data and prices.

Call us today and your timing will never be better!

TENNELEC, INC.
601 Oak Ridge Turnpike, P.O. Box 2560
Oak Ridge, Tennessee 37831-2560 USA
Telephone (615) 483-8405
TWX 810-572-1018 FAX (615) 483-5891

TENNELEC

CALL TOLL FREE 800-255-1978

TENNELEC, GmbH
Münchner Strasse 50, D-8025 Unterhaching
West Germany
Telefon: 089/6115060 Telex: 5215959 FRIE D

Nouvelles brèves

Le président sortant de l'ECFA Jean Sacton, de Bruxelles (à gauche), en compagnie du directeur du projet LEP Emilio Picasso.

(Photo CERN 274.12.85)

Personnalités

Walter Hoogland, directeur du Laboratoire national néerlandais NIKHEF à Amsterdam, devient président du Comité européen sur les futurs accélérateurs (ECFA) à partir du 1^{er} janvier 1988, succédant ainsi à Jean Sacton de Bruxelles.

Pendant son mandat, Jean Sacton a consolidé le rôle de l'ECFA comme forum pour toutes les sections de la communauté européenne des physiciens des particules et il a beaucoup œuvré pour que la voix de l'Europe soit entendue sur la scène mondiale.

L'âge de la retraite a été atteint, il a quelques mois, par Gordon Munday. Après avoir joué un rôle capital dans l'adaptation des faisceaux fournis par le synchrotron à protons du CERN (PS) aux exigences capricieuses de la physique, il a été chef de la Division PS de 1973 à 1981 et a dirigé l'évolution du PS qui, de simple accélérateur de protons, est devenu une usine de faisceaux pour d'autres machines. Ces dernières années, il s'est dépensé sans compter comme président du Groupe politique du personnel du CERN et adjoint du directeur technique Giorgio Brianti.



Hugh Montgomery qui passe au département Installations de recherche et devient porte-parole de l'expérience E665, installée sur la ligne de faisceau de muons au Tévatron. Jack Pfister continue d'exercer les fonctions d'adjoint au chef du département Calcul élec-

L'Ecole de physique IURN-CERN de 1987, qui s'est tenue à Varna (Bulgarie) en septembre, était la dixième d'une série organisée par l'IURN (Dobna, URSS) et le CERN. Sur la photo prise à Varna, de gauche à droite Herwig Schopper, directeur général du CERN, P.K. Markov, de l'Institut bulgare de l'énergie et de la recherche nucléaires, et Ch. Christov, membre de l'Académie des sciences bulgare.

Mouvements de personnel au Laboratoire Fermi

William A. Bardeen est devenu chef du département Physique théorique du Laboratoire Fermi, succédant à Chris Quigg qui est passé récemment au groupe Central Design du projet de supercollisionneur supraconducteur (SSC) en qualité de directeur adjoint de l'exploitation.

Jeffrey Appel devient chef du département Calcul électronique du Laboratoire Fermi, succédant à



SCIENTISTS/ ENGINEERS/ COMPUTER PROFESSIONALS

Brookhaven National Laboratory, one of the nation's leading R & D facilities, has a number of challenging opportunities within our National Synchrotron Light Source Department. The NSLS provides synchrotron radiation to a large multi-disciplinary user community. In order to provide the next generation of solid state devices, the XLS Program has been initiated to supply the synchrotron radiation of 10 Å wavelength peak to serve as a source for X-ray micro-lithography. Two additional storage rings, one with room temperature dipoles, the other with superconducting dipoles, plus a full-energy injector linear accelerator are contemplated. These synchrotrons are designed to serve as models for future machines to be built by U.S. industry. The following are brief descriptions of available positions:

Accelerator Physicists

Accelerator Physicists with experience in the design, construction and operation of particle accelerators, in particular electron storage rings for high energy physics experiments or synchrotron radiation production. Individuals are expected to have capacity for independent work and for coordinating teamwork.

Electrical Engineers

Requires BS/MS in electrical engineering with a minimum of 5 years' design and development experience. Numerous positions exist requiring knowledge in one of the following areas: high power radio-frequency systems, analogue and digital feedback circuitry, computer control systems, or highly regulated dc power sources.

Mechanical Engineers

Requires MS in mechanical engineering or equivalent with 5 years' experience. Candidate should have sound knowledge of engineering principles, experience in mechanical design, heat transfer and CAD helpful. Responsibilities will include design/construction/operation of mechanical components and systems for the NSLS storage rings and beam lines.

Programmer Analysts

Requires MS or Ph.D. with experience in UNIX™, "C", Ethernet TCP/IP network communications. Experience with real-time control and data acquisition very desirable. Will work on an "accelerator expert emulator" control system for the XLS which can automatically operate and troubleshoot the injector and synchrotron with minimal human intervention.

Brookhaven is located on a campus-like 5,000-acre site on eastern Long Island, New York. Our comprehensive benefits package includes medical, dental and retirement plans, relocation allowances, and 24 days' annual vacation. If you would like to be considered for one of these exciting opportunities, please forward your resume, responding to AD #NSLS, including salary history and requirements, to: Nancy L. Sobrito, Brookhaven National Laboratory, Associated Universities, Inc., Personnel-Bldg. 185, Upton, NY 11973, U.S.A.
Equal Opportunity Employer m/f.
UNIX™ AT&T Bell Laboratories

**BROOKHAVEN
NATIONAL LABORATORY**
ASSOCIATED UNIVERSITIES INC.

Research Scientists

Continuous Electron Beam Accelerator Facility (CEBAF)

Located in Newport News, Virginia, CEBAF will be a 4 GeV high-intensity, continuous wave electron accelerator utilizing superconducting RF technology. Its scientific goal is to study the structure of the nuclear many-body system, its quark sub-structure, and the strong and electroweak interactions governing the behavior of this fundamental form of matter.

A range of full-time positions is open in the Research Division for scientists who can contribute both to the development of state-of-the-art tools for a new generation of physics experiments and to the long range scientific effort. Significant areas of research during the construction phase will include design of high resolution and large acceptance spectrometers, design of instrumentation for experimental equipment and halls, and development of the physics program.

Applicants should submit a curriculum vitae, a list of publications, and three professional references to: **Employment Manager, CEBAF, 12070 Jefferson Avenue, Newport News, VA 23606.**

CEBAF

An equal opportunity employer M/F/H/V

APS

7-GeV Advanced Photon Source

Argonne National Laboratory plans to construct a 7-GeV Advanced Photon Source, a high-brilliance synchrotron x-ray facility strongly endorsed by national research advisory groups and favorably reviewed by the Department of Energy. Preconstruction R&D and the conceptual design are at an advanced stage. We seek a number of talented R&D scientists.

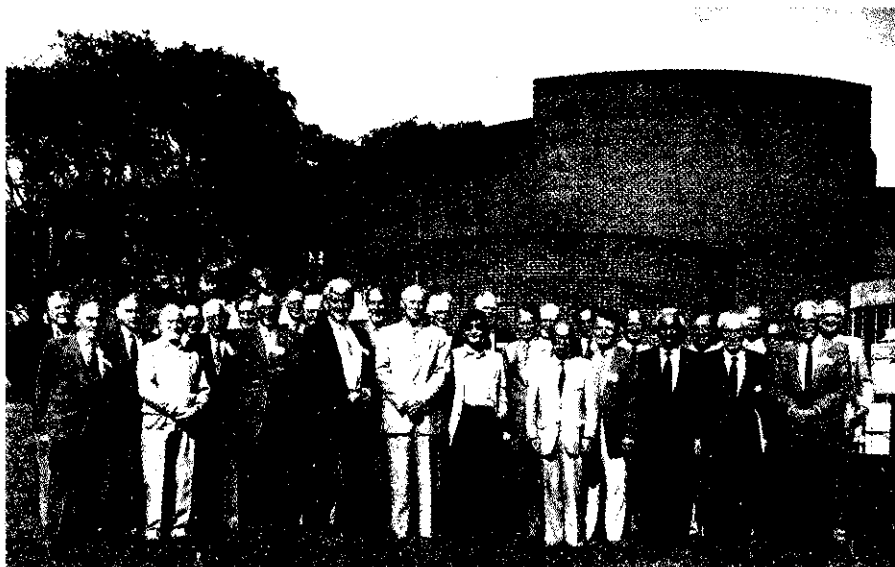
- **PHYSICISTS**
 - Accelerator design & construction
 - Insertion device design
 - Synchrotron beamline design
 - X-ray optics
- **MECHANICAL ENGINEERS**
 - High vacuum systems
 - Accelerator and storage ring design
- **ELECTRICAL ENGINEERS**
 - RF power supplies and magnet design
 - Accelerator computer control systems
- **CIVIL ENGINEERS**
 - Design/construction of research laboratory and accelerator facilities
- **MANAGEMENT/PROJECT ENGINEERS**
 - Management systems
 - Quality control

Candidates both experienced and entry-level should submit resume, detailing relevant experience to:



Mr. R.A. Johns, Appointment Officer
Box D-APS-88
Argonne National Laboratory
9700 S. Cass Avenue
Argonne, Illinois 60439

Equal opportunity employer



Les participants à la rencontre «Interactions et structures dans les noyaux» qui s'est tenue en septembre à l'Université du Sussex, Royaume-Uni, pour marquer le 65^e anniversaire de sir Denys Wilkinson.

tronique, étant plus particulièrement responsable du calcul central.

L'Ecole de physique du CERN 1988

L'Ecole de physique du CERN 1988 sera organisée conjointement par le Centre Demokritos de recherche nucléaire (Athènes) et le CERN. Son objectif principal est d'enseigner un certain nombre d'aspects de la physique des hautes énergies, mais surtout théoriques, à de jeu-

nes expérimentateurs provenant essentiellement des Etats mem-

bres. Elle se tiendra à Lefkada (Grèce) du 18 septembre au 1^{er} octobre 1988. Pour plus de renseignements, s'adresser à M^{lle} S.M. Tracy, Ecole de physique du CERN, CERN, CH-1211 Genève 23 (Suisse).

Réunion

Le treizième Symposium international sur les décharges et l'isolation électrique dans le vide (ISDEIV) se tiendra à Paris (Conservatoire national des Arts et Métiers, CNAM) du 27 au 30 juin 1988. Pour plus d'informations, écrire au

secrétaire du symposium, M. le professeur A. Septier, CNAM, 292, rue Saint-Martin, F-75141 Paris Cédex 03.

Supercordes asiatiques

Le premier séminaire Asie-Pacifique sur la physique des hautes énergies, consacré aux supercordes, aux anomalies et à la théorie des champs, s'est tenu à Singapour cet été et a rassemblé 60 participants venus de douze pays. Le discours d'ouverture a été prononcé par Zhou Guangzhao, président de l'Académie chinoise. Dans leurs conférences pédagogiques, les orateurs invités devaient présenter des sujets nouveaux dérivés des principes fondamentaux. Ces exposés étaient les suivants: Les termes de Wess-Zumino et les symétries quantiques (A. P. Balachandran), Invariance conforme et module en théorie des champs bidi-

«Sortie de la retraite»

Du 7 au 9 septembre, d'éminents physiciens venus de nombreuses parties du monde se sont réunis à l'Université du Sussex (Royaume-Uni) pour rendre honneur à sir Denys Wilkinson à l'occasion de son 65^e anniversaire. Cette réunion, à la fois stimulante et agréable, coïncidait avec son départ en retraite ou, pour reprendre ses propres termes, avec sa «sortie de la retraite qui l'éloignait de la physique» (en réalité, ses contributions à la physique nucléaire n'ont diminué en rien pendant ses onze années de rectorat).

Le programme reflétait l'éclectisme qui fut le sien pendant 40 ans et qui le fit s'intéresser à

de nombreux aspects de la physique nucléaire et corpusculaire, de l'astrophysique et de la cosmologie, et il a souvent été fait mention de sa compétence dans le domaine du vol des oiseaux. Les exposés ont porté sur les modèles nucléaires (J. P. Elliott), la radioactivité des ions lourds (G. A. Jones), les propriétés électromagnétiques des noyaux (A. Arima, A. Richter), les effets des quarks et des mésons (M. Rho, A. Fæssler), les interactions faibles (J. Deutsch, E. Warburton, F. Boehm), les particules élémentaires, la cosmologie et l'astrophysique (T. Kibble, J. Barrow, M. Goldhaber, W. Fowler), les progrès en matière d'expérimentation (E. W. Vogt, G. Charpak) et les symétries (E. Henley). Les exposés faits après le repas, d'une veine plus légère, ont été présentés

par Fay Ajzenberg-Selove, qui a parlé des travaux de Denys Wilkinson sur les noyaux légers, et par Ken Allen et Dave Alburger, qui ont rappelé ses contributions à la physique à Cambridge, Oxford et Brookhaven.

Denys Wilkinson, et c'était bien son droit!, a pris la parole à deux reprises. A la fin de la conférence, il a discuté quelques récents développements en physique nucléaire, en particulier la question de savoir si un modèle de quarks pour le noyau est nécessaire. En outre, dans un morceau de bravoure après le deuxième repas, il a évoqué les interactions qui se sont produites au fil des années entre lui et un grand nombre de ses collègues présents.

Source: Roger Blin-Stoyle.

KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH

Für das HÖCHSTLEISTUNGSRECHENZENTRUM suchen wir den/die

ASSISTENTEN/IN DES WISSENSCHAFTLICHEN RATES

– Kennziffer 122/87 –

Die Grossforschungseinrichtungen DESY, GMO und KFA haben zu Beginn des Jahres ein Höchstleistungsrechenzentrum (HLRZ) gegründet, das in Jülich angesiedelt und mit den jeweils leistungsfähigsten Grossrechnern ausgestattet sein wird. Seine Rechnerkapazitäten werden Wissenschaftlern aus Hochschulen, Forschungsinstituten und Wirtschaft zugänglich sein.

Die Verantwortung für das Zentrum und seine wissenschaftliche Ausrichtung wird ein unabhängiger Wissenschaftlicher Rat (WR) wahrnehmen, der sich aus Vertretern von Hochschulen, Forschungsinstituten und Wirtschaft des In- und Auslandes zusammensetzt.

Aufgabengebiet: Der/die Assistent/in dieses Wissenschaftlichen Rates soll vielfältige Aufgaben bei Aufbau und Betrieb des Zentrums wahrnehmen:

- Unterstützung des Vorsitzenden des WR in allen Angelegenheiten des Zentrums,
- Vorbereitung der Entscheidungen des WR,
- wissenschaftliche und administrative Betreuung der Forschungsgruppen,
- Koordination des HLRZ mit KFA, GMO und DESY.

Anforderungen: Promotion in einem mathematisch-naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Fach, Erfahrungen in der computergestützten Forschung, breite naturwissenschaftlich/technische Bildung, Interesse an Aufgaben des wissenschaftlichen Managements.

Arbeitsplatz wird das Sekretariat des WR sein mit Sitz innerhalb der KFA Jülich. Die Vergütung erfolgt nach den Bestimmungen des Bundesangestelltentarifvertrages (BAT).

Bitte richten Sie Ihre ausführliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an den

Vorsitzenden des Wissenschaftlichen Rates des HLRZ

Prof. Dr. H. Rolnik c/o

KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH GmbH

Personal- und Verwaltungsabteilung – Personalentwicklung –

Postfach 1913, 5170 Jülich



UNIVERSITY OF HOUSTON

RESEARCH IN ACCELERATOR PHYSICS (Theory)

Post Doctoral Research Associate

An opening exists at the University of Houston for a Post Doctoral Research Associate. Recent Ph.D.'s (0-3 years or equivalent experience) in high energy, nuclear or plasma physics with strong background in computer usage are encouraged to apply.

The work will be in nonlinear beam dynamics, beam-beam interaction in storage rings, high-intensity linacs and other theoretical problems in accelerator physics.

This person will initially work at the Texas Accelerator Center (30 miles north of Houston) with other physicists and engineers from the University of Houston, Texas A & M University, Rice University and University of Texas, Austin.

Applicants should send curriculum vitae with names of three references to:

Sho Ohnuma,
Physics Department,
University of Houston,
University Park,
4800 Calhoun Road,
Houston, TX 77004.

The University of Houston is an Equal Opportunity / Affirmative Action Employer.

VANDERBILT UNIVERSITY

Director

Free Electron Laser Center for Biomedical and Materials Research

Vanderbilt University invites applications for the position of Director, Free Electron Laser Center for Biomedical and Materials Research. The Center is a broadly based interdisciplinary collaboration including researchers from physics, molecular biology, the clinical and biomedical sciences, and materials science. The Center is funded for the construction of a broadly tunable, ultra-short-pulse FEL, and for research on thermal and non-thermal interactions of laser light with matter.

The Director will be expected to lead the construction, operation and future development of the free-electron laser; to carry on a vigorous program of research either in FEL physics / engineering or in the scientific fields represented in the Center's program; to develop long-range external funding for the operation of the FEL Center; and to fulfill appropriate academic duties of teaching, supervision of graduate students and university service. The appointment is a regular faculty position with rank, salary and home department all to be determined by the experience and interest of the successful candidate.

The selection criteria to be applied in evaluating candidates include: overall scientific excellence; experience in the construction, operation and development of free-electron lasers, storage ring radiation sources, large laser systems, or accelerators; demonstrated ability to attract significant funding for research; and demonstrated ability to manage major experimental research projects.

The deadline for applications is January 15, 1988; the University desires to fill the position no later than the fall semester, 1988. Interested persons should send a curriculum vitae, including the names of at least four references, to:

Professor Norman H. Tolk, Chair
FEL Director Search Committee
Department of Physics and Astronomy
Vanderbilt University, Nashville, TN 37235
(615) 322-6438

Vanderbilt University is an equal opportunity, affirmative action employer



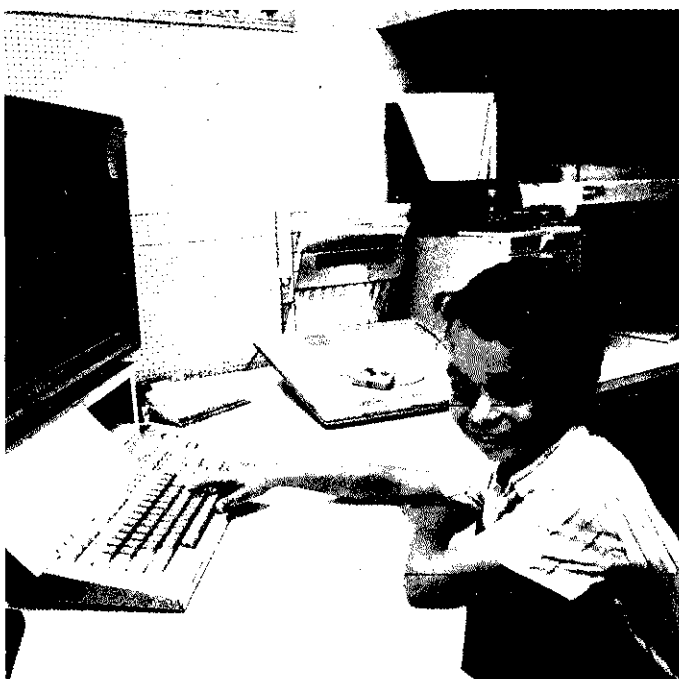
Courrier électronique

Le bureau de rédaction du Courrier CERN peut être contacté par courrier électronique en utilisant le réseau de transmission EARN/BIT-NET. Adresse :

COURIER à CERNVM

mentionnelle (C. Itzykson) et Dernières nouvelles sur les théories présentant des anomalies (R. Jackiw). Les autres exposés des orateurs invités traitaient des résultats des recherches. Le deuxième séminaire Asie-Pacifique, qui sera consacré à la physique avec les collisionneurs, est provisoirement prévu pour l'été 1989 en Chine.

La journée Portes ouvertes du CERN, en septembre, a connu un grand succès. Les visiteurs ont pu, entre autres, faire un tour dans le monorail qui sera utilisé dans le nouveau collisionneur électron-positon LEP (à gauche), s'essayer à l'informatique ou se sentir tout petits à côté du complexe expérimental de l'expérience ALEPH (LEP).



Faculty Positions

Experimental High Energy Physics Space Physics Experimental Nuclear Physics

The University of Kansas invites applications for three tenure-track positions at the Assistant or Associate Professor level in the Department of Physics and Astronomy. Individuals having strong research interests, experience, and capabilities in the experimental areas of particle, nuclear, and space physics are sought.

Two positions are tenable in fall, 1988 and one in fall, 1989. Consideration of applicants will begin on January 15, 1988 and continue until these positions have been filled.

Requirements are: PhD in physics and demonstrated research achievement in one of the specified areas. Duties include the conduct and supervision of research as well as graduate and undergraduate teaching. The particle physics group is currently involved in the ARGUS collaboration at DESY as well as research at Fermilab, and is supported by the NSF. The space physics program is currently involved in NASA flight projects for Voyager, Galileo, and Ulysses as well as solar terrestrial research funded by the NSF. The nuclear physics program is currently involved in heavy-ion accelerator physics and is funded by the DOE. Salary range is from \$32,000 to \$45,000 for the 9-month academic year; starting salary and rank depend on qualifications and experience.

Applications should be sent to:

**Professor J.P. Davidson,
Chairman
Department of Physics and Astronomy,
University of Kansas,
Lawrence, Kansas, 66045.**

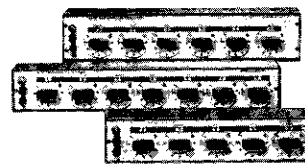
and should include a curriculum vitae, a statement of professional plans and the names of three references.

The University of Kansas is an Affirmative Action/Equal Opportunity Employer. Applications are encouraged from all qualified people regardless of race, religion, color, sex, disability, veteran status, national origin, age or ancestry.

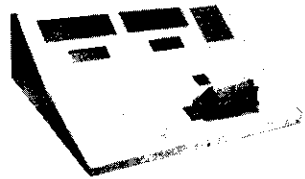
QUALITY FROM

DANBRIDGE
DENMARK

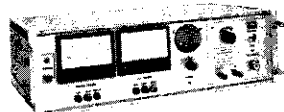
If reliability is important to you...



Decade Resistors
Decade Attenuators
Decade Capacitors
Decade Inductor



Component Testers



Automatic CLR Bridges

Non-destructive
High Voltage
Insulation Testers

DANBRIDGE A/S, Denmark, has specialized in high quality component test equipment and R-C-L decade boxes since 1949.

Please ask for detailed documentation or call for technical information! We are the exclusive Swiss representative/distributor for DANBRIDGE.

Elektronische Instrumente für die Mess-, Registrier- und Datentechnik

ERPATEC AG

8965 Berikon, Tel. 057/338787, Tx. 828020 erpa ch, Telefax 057/330015

In the Electron Tubes Departments of our "RF Systems and Components" Division we manufacture and develop the key components for the advanced equipment to be used in the communications technology, the medical engineering (radiotherapy) and the power engineering of the next millennium. In order to meet the high demands of the expanding market for these products, we are seeking two qualified creative persons who would like to participate in this important development.

We require a

RF Engineer or Physicist

for each of the following posts:

Project leader for the development of linear accelerators for radiotherapy

To a large extent you will be independently responsible for the:

- calculation
- design and
- testing

associated with the development of the components for a new generation of linear accelerators. An important part of this work will be building up and being in charge of a micro-wave laboratory. Assistance is available from specialists in medical engineering and electron tube technology.

We expect a university education in physics or electrical engineering (specialised in micro-wave engineering) with several years experience in the RF engineering field, preferably with RF accelerators.

Project leader for the development of high-power micro-wave transmitter tubes

In cooperation with the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne we are working on the development of gyrotrons and gyroklystrons for ECRH respectively LHH, that is for methods of heating plasma for nuclear fusion.

In this connection your duties would be

- leading a team of specialists for calculation, design and manufacture,
- participating in experiments and prototype testing in close cooperation with the scientists of the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne,
- presentation of our activities and following the worldwide activities of others at conferences.

We expect a university education in physics or electrical engineering. Sound knowledge in the fields of electron beam generation and RF technology is desirable. The ability to work in a team

is essential. The successful candidate must be prepared to travel frequently within Switzerland and have a good working knowledge of German and English.

We offer the advantages of working in a large multi-national company with good professional prospects and opportunities.

Location Baden, Switzerland.

For an initial contact or more information please contact Mr. Liver at the personal department PN-A or call 056 29 25 28 (ref. no. 233).

BBC
BROWN BOVERI

BBC Brown Boveri AG
CH-Turgi / Schweiz

SF6 HIGH VOLTAGE D.C. GENERATOR

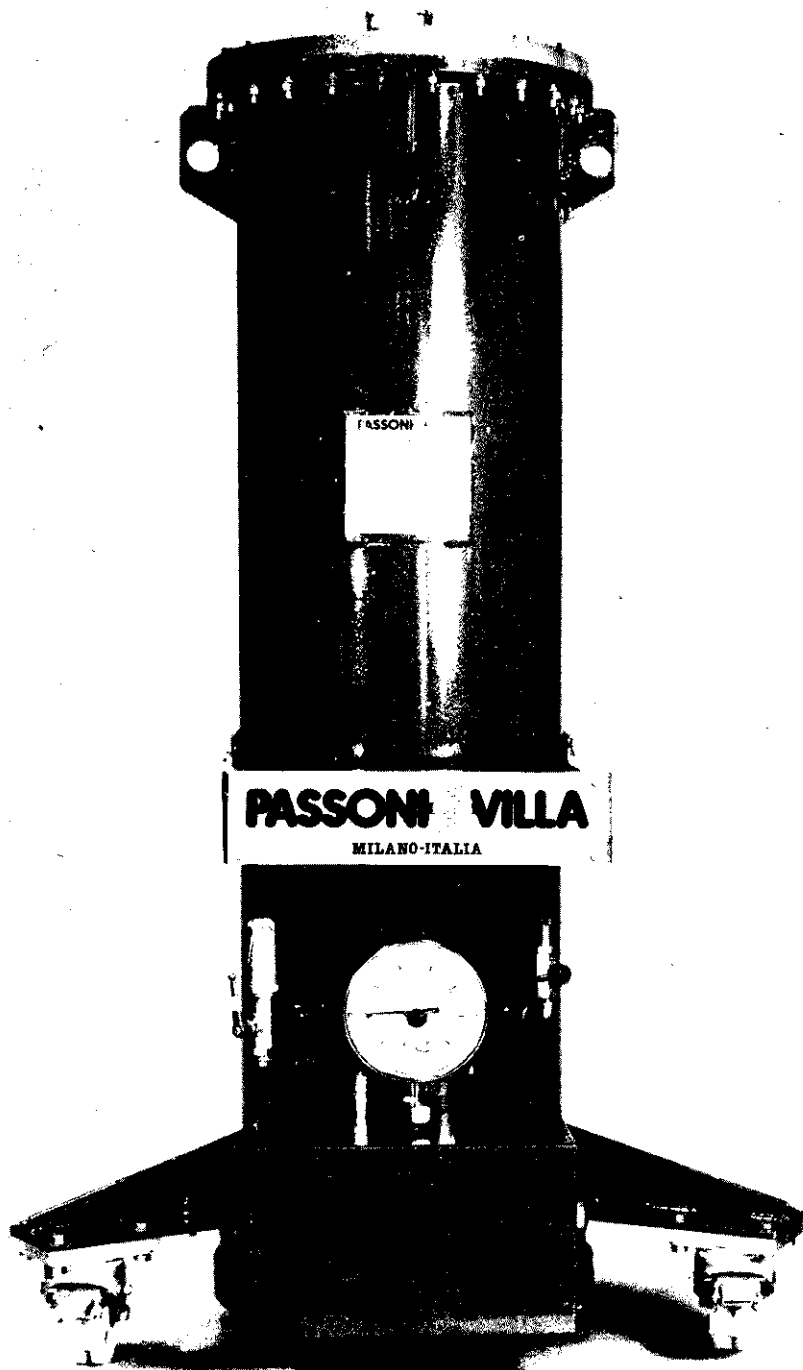
PERFORMANCE REQUIRED-OBTAINED

1 - Voltage regulation mode

- a) Adjustment of output voltage
continuous from 0,2 to 160 kV
- from less than 0,1 to 180 kV
accuracy better than ± 100 V
- better than ± 50 V
- b) Response time constant
less than 50 ms for a step
of +16 kV (10%)
- less than 15 ms
- c) Line regulation
better than $\pm 2 \times 10^{-4}$ for a
 $\pm 10\%$ variation of mains voltage
- better than $\pm 1 \times 10^{-4}$
- d) Voltage ripple less than
100 V peak-to-peak at 50% load
- less than 80 V peak-to-peak
- e) Temperature coefficient
less than $1 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$
- less than $1 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$

2 - Current regulation mode

- a) Continuous adjustment of output
current, in three ranges:
 - 1 - 0 to 0,2 mA, accuracy $\pm 2 \mu\text{A}$
- less than $\pm 1,5 \mu\text{A}$
 - 2 - 0 to 2 mA, accuracy $\pm 5 \mu\text{A}$
- less than $\pm 3 \mu\text{A}$
 - 3 - 0 to 15 mA, accuracy $\pm 50 \mu\text{A}$
- less than $\pm 20 \mu\text{A}$
- d) Current stability
Drift less than $\pm 1 \times 10^{-2}$ after 8 h
from 10% to 100% of nominal current
- less than $\pm 0,5 \times 10^{-2}$



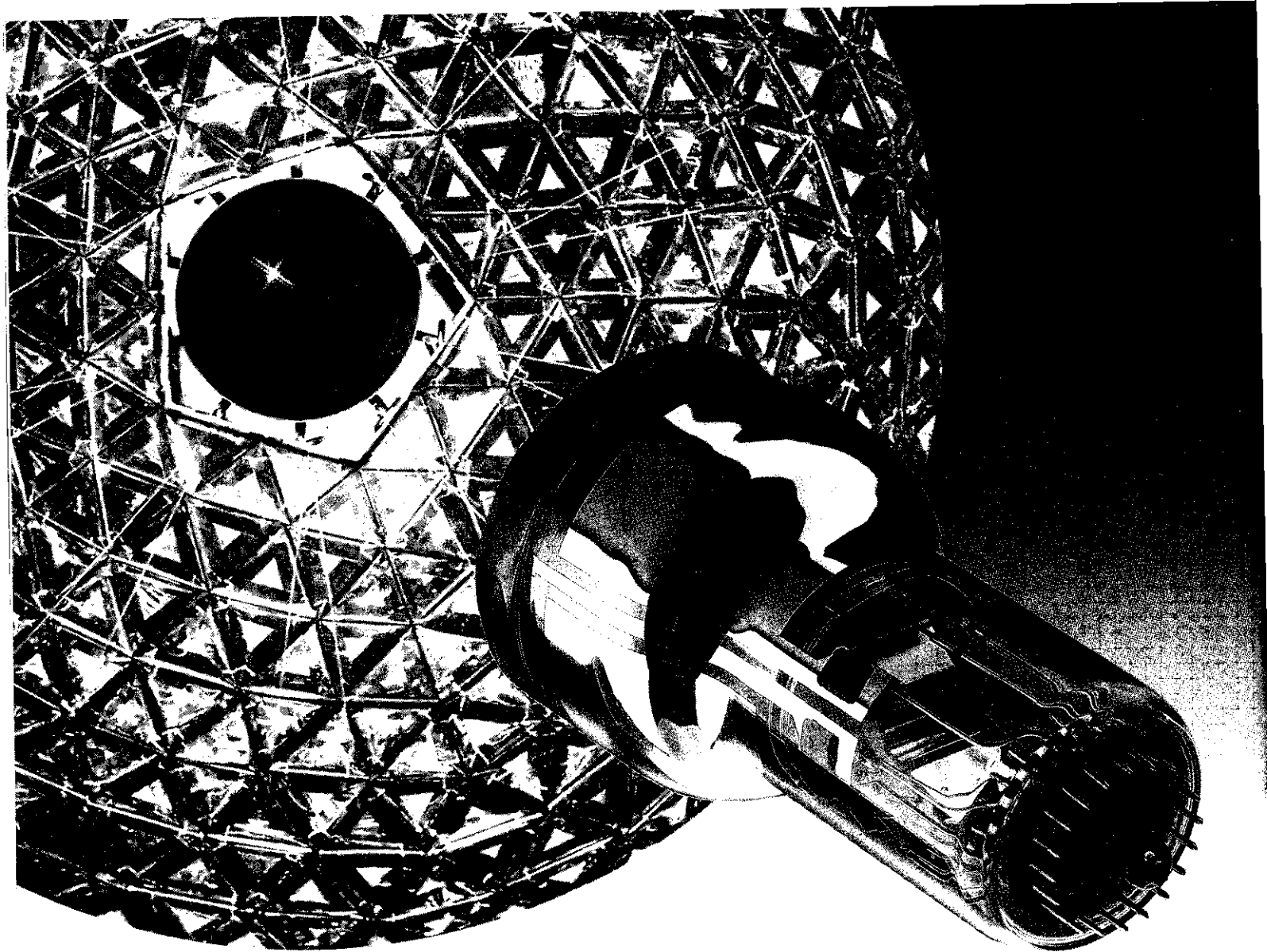
* 39 UNITS ORDERED BY CERN FOR LEP EXPERIMENT

PASSONI & VILLA

IMPULSE GENERATORS • D.C. STATIC GENERATORS
TEST TRANSFORMERS • RESONANT TEST SYSTEMS
STANDARD CAPACITORS • DIVIDERS, SHUNTS AND MEASURING EQUIPMENT
BUSHINGS UP TO 1200 kV • CAPACITIVE VOLTAGE TRANSFORMERS
POWER FACTOR CAPACITORS • GRADING CAPACITORS
CAPACITORS FOR SPECIAL APPLICATIONS

PASSONI & VILLA
EXPERTS IN HIGH VOLTAGE

V.le Suzzani, 229 - 20162 Milano (Italy)
Tel. (02) 6421451 (r.a.) - 6473821 (r.a.)
Telex 330420 PASVIL I - Telefax (02) 6423422 - Telegr. PASVILLA MILANO



CRYSTAL BALLS?

XP3462!

The unique answer to crystal ball requirements. Developed for KfK's neutrino experiment, the XP3462 offers a combination of rise time and energy resolution unequalled by other 3" PMTs.

t_r = 3 ns, anode pulse rise time for delta-function light pulse
 R_E = 10% for ^{57}Co and 3" x 3" NaI (Ti) scintillator
 G = 10^6 at 1500 V
 Pulse linearity within 2% up to 100 mA.

Plastic ball photo courtesy of LBL/GSI

We've set the standard for over 20 years

Philips Electronic Components and Materials Division, 5600 MD Eindhoven, The Netherlands. Telex 35000 pht nl
 In the U.S.A.: Amperex Electronics Corporation, Hicksville NY 11802, (516) 931-6200

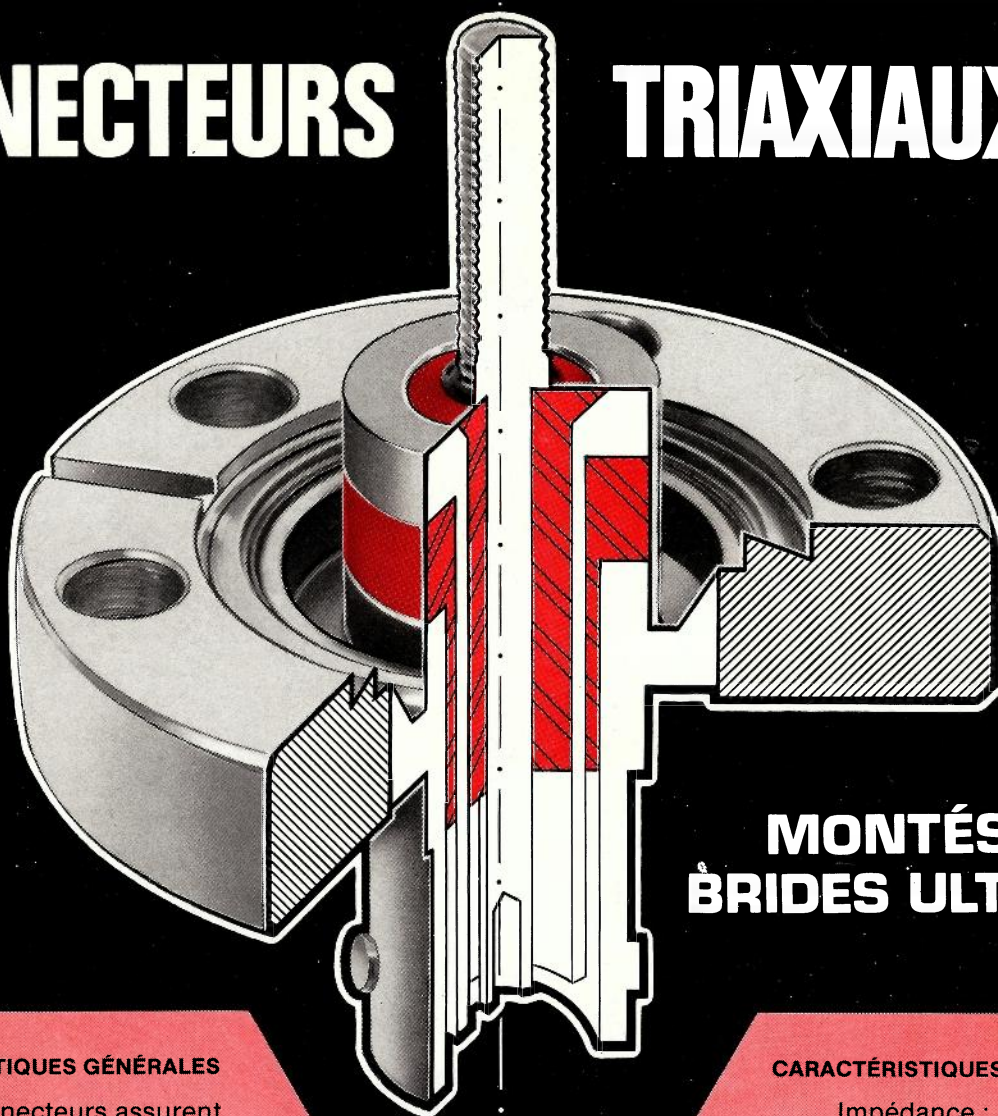


Electronic
components
and materials

PHILIPS

CONNECTEURS

TRIAxiaux BNC



MONTÉS SUR BRIDES ULTRA VIDE

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Ces connecteurs assurent la continuité électrique :

- Du connecteur central.
- De la 1^{ère} tresse par un contact de masse.
- De la 2^{ème} tresse (isolée de la 1^{ère}), reliée au corps du connecteur

Ces trois éléments sont isolés entre eux par un isolant en verre.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Impédance : 50 Ω

Fréquence d'utilisation : 10 GHz

Tension d'essai :

Entre conducteur et 1^{ère} masse :

1 500 V.DC

Entre 1^{ère} masse et 2^{ème} masse :

2 500 V.DC.

Température d'utilisation (sans accouplement) :
— 55° to + 350°C.

**Isolement entre
conducteur et 1^{ère} masse**
10¹² Ω sous 1 000 V.DC

Étanchéité > 1.10⁻⁹ Atm.cm³/s

Accouplement à baïonnette.

BRASURE ALUMINE MÉTAL/SOUDURE VERRE-MÉTAL/VERRERIE



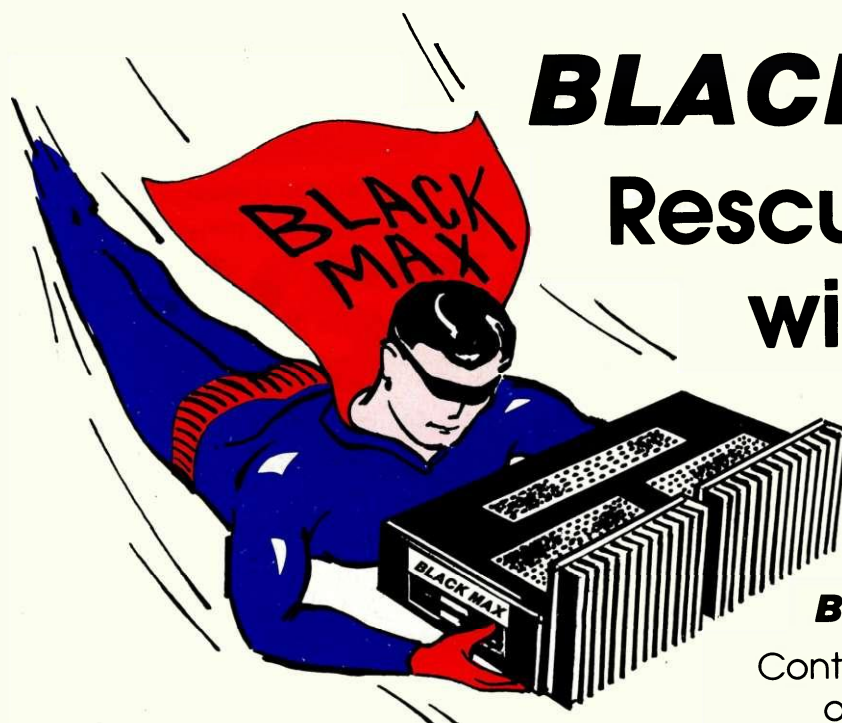
VERELEC

Zone d'activités de la Plaine Haute
17 à 21, rue des Entrepreneurs
91560 CROSNE - FRANCE
Tél. : 16 (1) 69 83 89 00 (5 lignes groupées)
Télex : 603 862 F
Télécopie : 16 (1) 69 83 89 05

NUCLÉAIRE • MILITAIRE • VIDE • ULTRA-VIDE • HAUTE PRESSION • LASER

CRYOGÉNIE • AÉROSPATIALE • ASTRONOMIE • ÉNERGIES NOUVELLES

Are high-density
NIMs
leaving
you
powerless?



BLACK MAXTM

Rescues you
with twice*
the power!

* DC power:

12 amps at ± 6 volts

4 amps at ± 12 volts

2 amps at ± 24 volts

Ask about the
BLACK MAXTM Power Supply.

Contact your sales representative,
or in the USA, call the HOTLINE,

800-251-9750



EG&G ORTEC

100 Midland Road, Oak Ridge, TN 37831-0895 U.S.A.
Telephone: (615) 482-4411 Telex: 499-3119 EGG OKRE UI