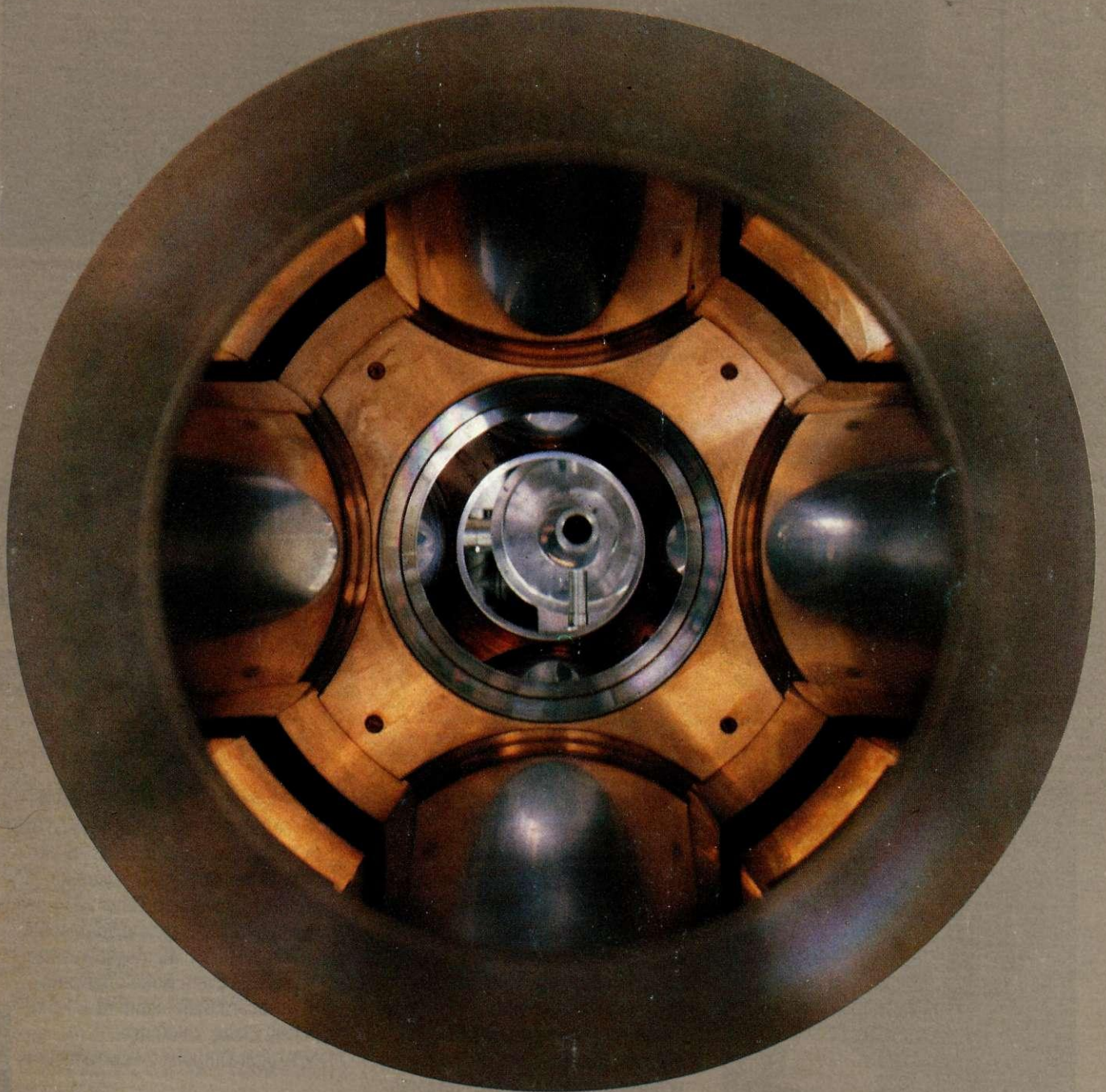


COURRIER CERN

Revue internationale de la physique des hautes énergies

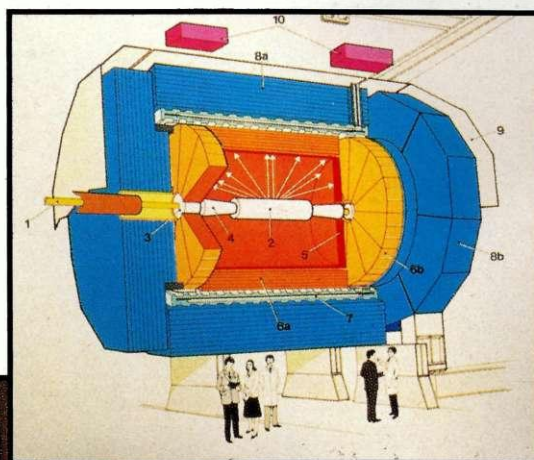


VOLUME 28

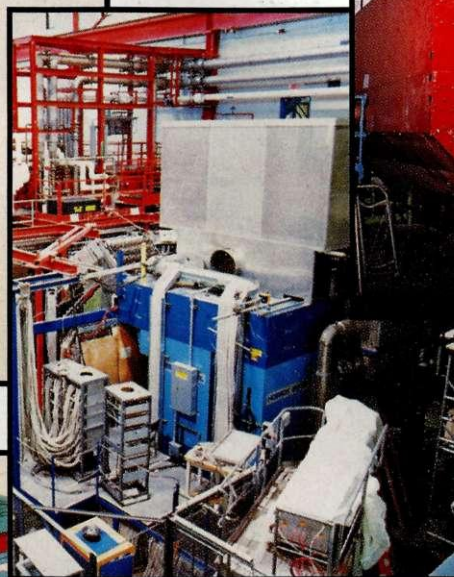
5

JUIN 1988

The World's Biggest Calorimeters...



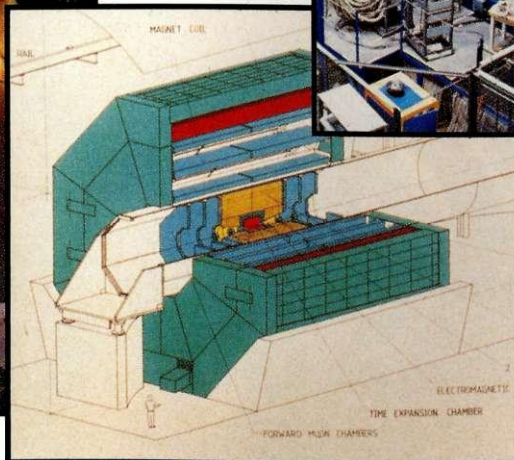
ALEPH LEP/CERN,
Europe



CLEO CESR/Cornell, USA



AMY KEK, Japan



L3 LEP/CERN, Europe

E665 FNAL, USA

...Use
**The World's
Best ADC's**



New FASTBUS Instruments including the 1885F ADC,
2724 24-input preamp and LIFT™ Software Tools

Large calorimeters need economic, high performance ADC's.

LeCroy has been supplying our Series 1880 FASTBUS ADC's to fixed target and colliding beam experiments for over three years. Many particle physics experiments in Japan, Europe and the United States have instrumented or are installing our cost effective systems. These ADC's are part of LeCroy's evolving family of FASTBUS data acquisition electronics for research.

Call or write today for a complete FASTBUS Product Summary.

The Series 1880F ADC's feature:

- High Density: 96 chan/#1FASTBUS
- Wide Dynamic Range: to 15 bits
- High Sensitivity: 50 fC/count
- Short Conversion Time: 265 μ sec
- Model 2724 pre-amp compatible
- Fast Readout: 40 megabytes/sec
- Multiple Event Buffer: 8 events
- On-board Calibration: to $\pm 1.5\%$
- Fast Clear: ≤ 600 nsec
- Trigger Outputs: 24 current sums

LeCroy

Innovators in Instrumentation

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
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)
A. Pascolini
Institut de physique des hautes énergies Beijing (Chine)
Wang Taijie
IURN, Institut unifié de recherches nucléaires, Doubna (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
PSI Laboratoire, (CH)
J. F. Crawford
Rutherford Appleton, Laboratoire (RU)
A. D. Rush
Saclay, Centre d'études nucléaires (F)
Elisabeth Locci
Stanford, Centre de l'accélérateur linéaire (USA)
M. Riordan
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, Beijing,
République populaire de Chine

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

Royaume-Uni :
Su Rooke
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
Téléfax (022) 82 19 06

Volume 28
N° 5
Juin 1988

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	1,4 million de mètres cubes <i>Achèvement de l'excavation du tunnel LEP au CERN</i>
Nouvelles des Laboratoires	
9	STANFORD : Prêt pour le Z <i>Choc des contraires au nouveau collisionneur</i>
9	CERN : En disséquant le spin du proton / Succès magnétique <i>Coup d'œil acéré sur l'intérieur du proton / Les champs intenses indiquent la voie</i>
13	CORNELL : Un nouveau détecteur et davantage de collisions <i>Gloire à CES(A)R</i>
16	ARGONNE : Travaux sur les champs de sillage dans les plasmas <i>Essai d'une nouvelle méthode d'accélérateur</i>
18	BROOKHAVEN : Réseaux pour linacs à laser / Désintégrations rares des kaons <i>En quête de nouvelles façons d'accélérer / Y a-t-il de la physique là-dessous ?</i>
23	LABORATOIRE FERMI : Quinze pieds sous terre / Le moment magnétique de l'oméga moins <i>Dernière séance pour la grande chambre à bulles / Mesure de particules rares</i>
26	CONFÉRENCE : Masse du neutrino <i>Les derniers résultats</i>
29	NEUTRINOS : Détecteur sous-marin <i>Un filet à particules au fond de l'océan</i>
33	Nouvelles brèves



Photographie de couverture :

Cible de l'appareil d'orientation du noyau NICOL (refroidie à moins de 5 millikelvin par un réfrigérateur à dilution à hélium) vue à travers une lentille électrostatique quadripolaire au séparateur en ligne ISODE-3 du CERN.

DIELECTRIC

Dielectric High Power RF Systems, built on 40 years of engineering experience.

Dielectric Communications—a pioneer in the development of RF coaxial transmission systems during WWII—is still innovating with advanced, high power RF technology today.

Our more than 40 years of RF experience includes design, development and production of components and systems for particle accelerators, fusion research, space and military radars, communications and high power broadcasting. This means that Dielectric has the design, manufacturing and installation expertise to meet your requirements, no matter how demanding.



- Frequencies up to 6.0 GHz
- Power Kilowatts to Megawatts
- Coaxial Transmission Line and Components
- High Power Waveguide and Components
- High Power Vacuum Components

Call Dielectric toll-free for more information at (800) 341-9678.

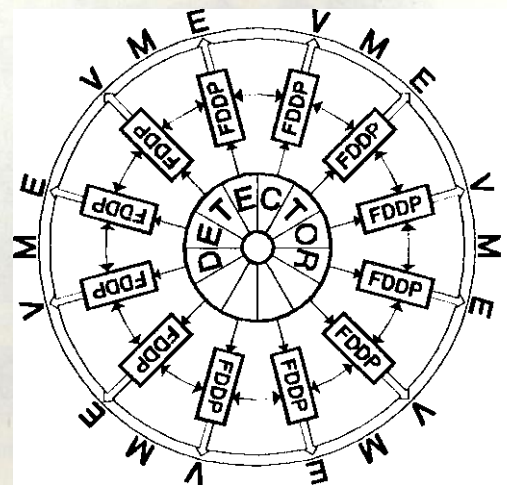
Dielectric Communications • Raymond, ME 04071 • (800) 341-9678 • FAX: 207-655-4669 • TWX: 710-229-6890

STR730 FDDP A modular signal processor STR730

The Fast Digital Data Processor (FDDP) STR730 has been developed at the INFN in Turin. The FDDP mother board consists of two logical units and the VME interface. Each logical unit contains a fast Digital Signal Processor (DSP) TMS32010 connected via a local bus to a piggyback input board. The DSP fetches and processes the input data to perform e.g. programmable trigger decisions or on-line data reduction. The results are stored into 512 word FIFO memories, readable either through a front panel connector or through the backplane VMEbus. Additional FIFOs enable fast communication between adjacent logical units which can be paralleled without limits.

Programs are downloaded into the 2K word memory of each logical unit from the VME crate master. All functions of the board can be accessed via the VMEbus. Mailbox registers enable communication between the crate master and the DSP without stopping program execution.

The ANIN1 piggyback input board comprises 8 FADCs with 8 bit resolution (linear), 10 mV/LSB sensitivity and 200 ns conversion time. A 4 channel FADC board with 256 byte memory per channel and a charge integrating ADC board are in preparation.



(USA) LeCroy Tel. 914 425 20000	(CH) ANTARES AG Tel. 056 823783
(GB) SMITH & JONES Tel. 0 635 41087	(I) ELESYS Tel. 06 897794
(IND) BERGOZ Tel. (50) 410089	(DND) RAYONICS SCIENTIFIC INC Tel. 416-736-1600
(F) UNITRONICS Tel. 4302 38559	(GR) OPTICAL SYSTEMS LTD Tel. 9023033-39
(NL) GRAFINA, S.A. Tel. (93) 2010044	(S) GUNNAR PETTERSON AB Tel. 08 930 80

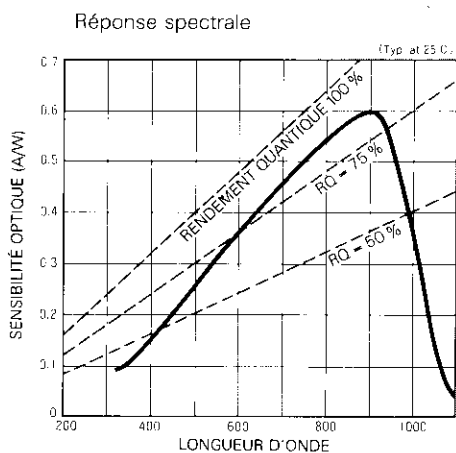
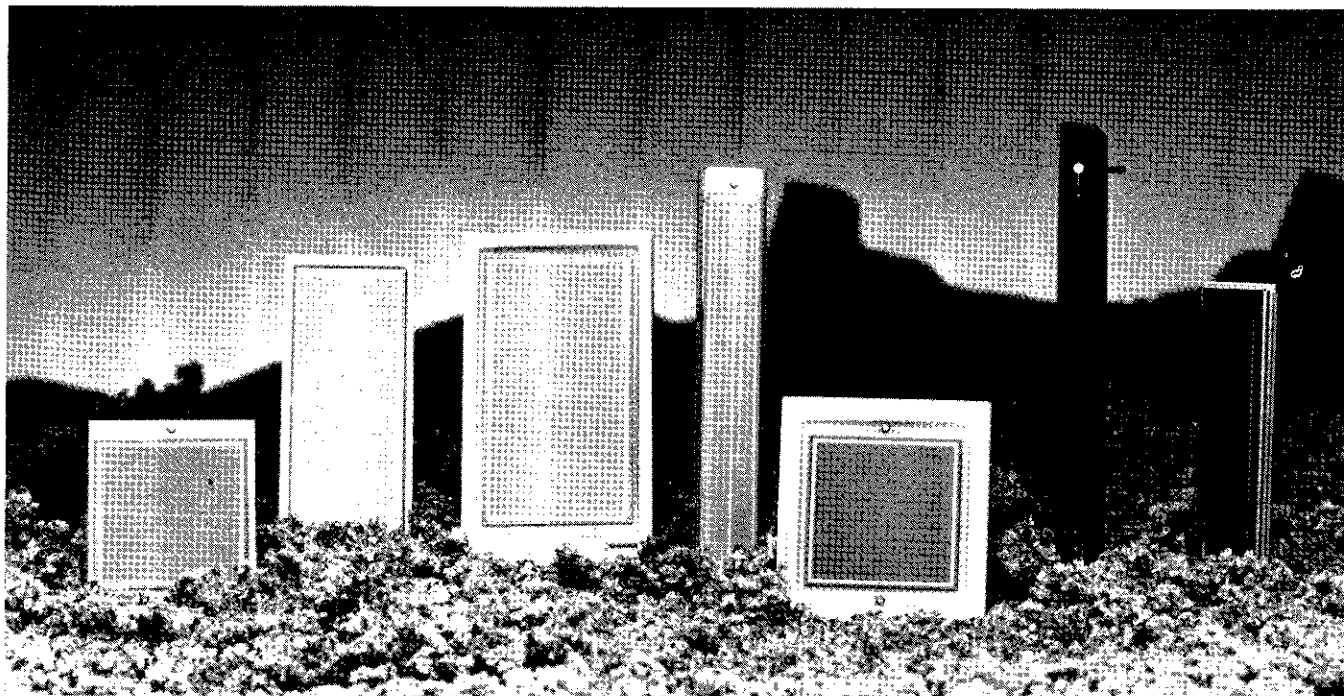


MORE THAN A GOOD LINK

D - 2000 TANGSTEDT * P. O. Box 1147 * W-GERMANY

Telefon: (04109) 55-0 * Telefax: (04109) 5533 * Telex: 2 180 715 tegs

Voyez grand



Hamamatsu laisse le champ libre à vos idées grâce à la grande surface de ses photodiodes PIN.

Désormais, vous aurez les coudées plus franches pour concevoir vos instruments, détecteurs de scintillation ou photomètres de précision. Ces photodiodes au silicium compactes offrent de grandes surfaces sensibles uniformes, de $1,2 \times 29,1$ à 10×20 mm. Pourtant elles présentent une étonnante résolution en énergie, une stabilité élevée, un faible courant d'obscurité et un temps de réponse très court. Elles conviennent parfaitement au couplage optique avec des scintillateurs tels que les cristaux de BGO. Autres tailles disponibles à la demande.

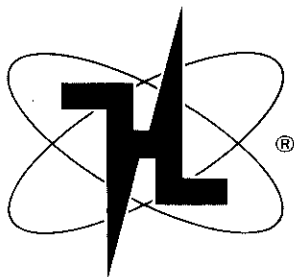
Renseignements sur les applications :
Tél. 1-800-524-0504
et New Jersey 1-201-231-0960

HAMAMATSU

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

ROYAUME-UNI: HAKUTO International (UK) Ltd (tél. 0992-769 090) - FRANCE: Hamamatsu Photonics France (tél. 46 55 47 58) - ITALIE: Hesa S.P.A. (tél. (02) 34 926 79) - ALLEMAGNE: Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH (tél. 08152-375-0) - SUÈDE, NORVÈGE, FINLANDE, DANEMARK: Lambda Electronics AB (tél. 08-620610) - JAPON: Hamamatsu Photonics K.K.

© Hamamatsu Corporation, 1986.



Huntington®

Vacuum Positioners

LARGEST SELECTION OF VACUUM POSITIONERS

Huntington offers the vacuum industry's largest selection of bellows-sealed and magnetically coupled positioning devices for ultrahigh-vacuum and high-vacuum applications.

MULTIMOTION PERFORMERS

The positioning possibilities include X-Y-Z precision manipulators; rotary, linear, and angular motion feedthroughs;

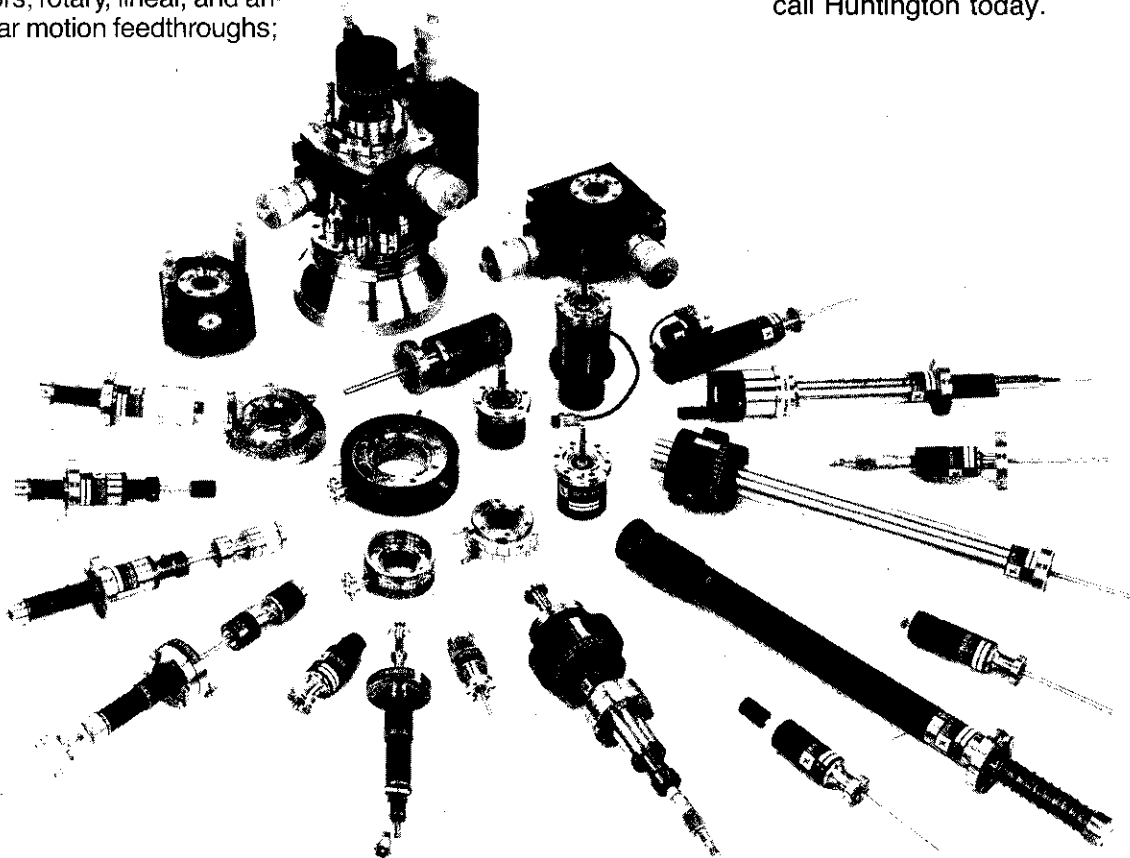
and a variety of mounting devices providing tilt, rotary, or linear motion for any flange-mounted source.

In addition, Huntington has developed a range of coaxial and multimotion feedthroughs and accessories for gripping, holding, heating, cooling, and transferring samples within the vacuum environment.

POSITIONING SOLUTIONS

If your positioning problem cannot be solved by any of the wide range of devices already on the shelf at Huntington, tell us about it. Whether the solution is an innovative modification or an entirely new concept, Huntington is ready to help.

For information on several newly patented positioning devices and for current prices, call Huntington today.



Huntington® Laboratories, Inc. • 1040 L'Avenida, Mountain View, CA 94043 • (415) 964-3323 • (800) 227-8059
FAX (415) 964-6153 • Telex 592328 • TWX 910 379-6944 • Easylink 62-795443

1,4 million de mètres cubes!

Avant la coupe du ruban symbolisant la fin du forage du LEP, de gauche à droite, M. Meloni, directeur de travaux du consortium de forage sous le Jura; M. Masson (qui porte une veste), maire de Crozet, Ain (l'anneau LEP passe sous le territoire de sa commune); Emilio Picasso, directeur du projet LEP; Bruno Bianchi, ingénieur au CERN, et Henri Laporte, chef du génie civil au CERN.

(Photo CERN X 143.2.88)

Après cinq années consacrées au génie civil, l'accent est désormais placé sur l'installation du collisionneur électron-positon LEP du CERN long de 26,7 kilomètres. La première section de 2,8 km est maintenant terminée et on y attend les premiers faisceaux de positons pour des essais au cours de l'été, tandis que les préparatifs des quatre grands détecteurs entrent dans leur phase finale.

Il y a plus d'une décennie maintenant qu'est apparue l'idée d'un grand anneau électron-positon au CERN comme fer de lance de la physique européenne des hautes énergies dans les années à venir.

Les dimensions du LEP représentent un compromis entre le coût de construction d'une part et la perte d'énergie de l'autre. Un faisceau d'électrons incurvé par un champ magnétique perd de l'énergie (par « rayonnement synchrotron »), qu'il faut compenser par des giclées d'énergie radiofréquence. Plus l'anneau est grand et moindres sont la courbure des faisceaux d'électrons et les pertes d'énergie. Par contre, une machine plus grande est plus coûteuse.

Le choix du site de l'anneau était critique. Le réseau d'accélérateurs existant au CERN devait être utilisé pour fournir aux électrons et positons du LEP leur énergie initiale. Les exigences sévères de stabilité des faisceaux imposent de construire la machine sur de solides fondations. De plus, les environs du CERN sont loin d'être sans relief: la chaîne du Jura, dont les sommets dépassent 1700 m n'est éloignée que de quelques kilomètres.

Entre le Jura et le CERN, le sous-sol est formé de molasse – couches alternées de grès et de maërl avec toutes les compositions inter-



Les travaux d'excavation pour le LEP ont utilisé essentiellement des haveuses (à gauche) et des tunneliers à pleine section (à droite).

(Photo CERN 170.7.85)

CAMBRIDGE

Elementary Particles and the Laws of Physics

The 1986 Dirac Memorial Lectures

The late **RICHARD P. FEYNMAN** and **STEVEN WEINBERG**

These first two Dirac Memorial Lectures are contrasting variations on the theme of the union of quantum theory and relativity. The late Richard Feynman discusses the physical reality underlying Dirac's prediction of antimatter whilst Steven Weinberg shows how tightly quantum theory and relativity together constrain the laws of nature.

110 pp. 1988 0 521 34000 4 £7.95 net/\$12.95

Now in paperback

Aspects of Symmetry

Selected Erice Lectures of Sidney Coleman

SIDNEY COLEMAN

This volume is a collection of some of the best of Sidney Coleman's review lectures on frontier topics in theoretical high-energy physics.

'This book is a classic.'

Physics Today

416 pp. 1988 0 521 31827 0 Pb £17.50 net/\$27.95

Particles and Paradoxes

The Limits of Quantum Logic

PETER GIBBINS

The fierce debate about quantum theory, its challenges to the laws of classical logic and its suggestion that the physical world is illogical are reviewed in this valuable introduction to the philosophy of quantum mechanics

202 pp. 1987 0 521 33498 5 Hc £25.00 net/\$34.50
0 521 33691 0 Pb £8.95 net/\$11.95

Functional Integrals and Collective Excitations

V. N. POPOV

This book describes the concepts and applications of one of the most important mathematical tools used in the theoretical investigation of collective excitations in statistical physics, such as occur in superfluidity, and in phase transitions.

Cambridge Monographs on Mathematical Physics

216 pp. 1988 0 521 30777 5 £30.00 net/\$49.50

Now in paperback

Introduction to Supersymmetry

PETER G. O. FREUND

This book provides an up-to-date description of the new ideas involved in formulating supersymmetric theories.

'... refreshingly unconventional ... can be recommended to those looking for a brief and not overly technical exposition of supersymmetry.'

Nature

Cambridge Monographs on Mathematical Physics

152 pp. 1988 0 521 35675 X Pb £8.95 net/\$14.95

Scattering from Black Holes

J. A. H. FUTTERMAN, F. A. HANDLER and R. A. MATZNER

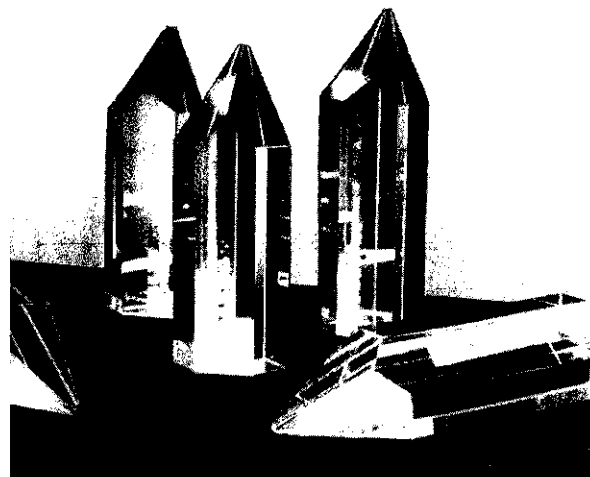
Investigating the propagation of waves in the presence of black holes, the authors of this book emphasise intuitive physical thinking in their treatment of the techniques of analysis of scattering.

Cambridge Monographs on Mathematical Physics

192 pp. 1988 0 521 32986 8 £25.00 net/\$44.50

Cambridge University Press

The Edinburgh Building, Shaftesbury Road, Cambridge CB2 2RU, UK.
32 East 57th Street, New York NY 10022, USA.



CORNING FRANCE

OPTICAL DIVISION DIVISION OPTIQUE

44, avenue de Valvins

77210 AVON - FRANCE

Tel.: 33-1 60 72 50 00

Telex: 690562 CORFOPH

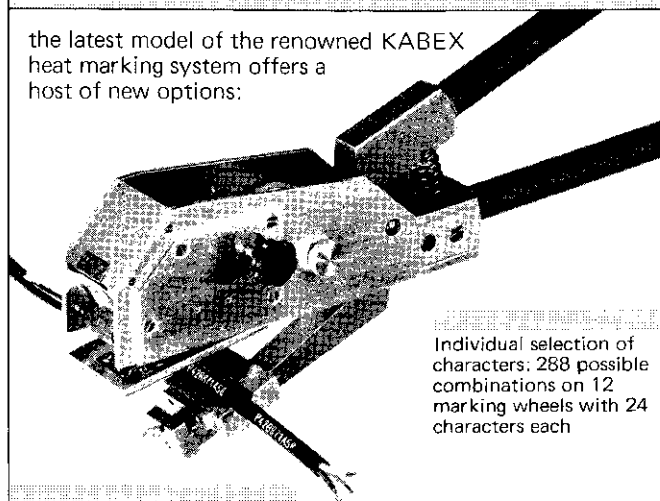
Fax: 33-1 60 72 58 00

The worldwide specialist in glasses for Cerenkov counters.

Le spécialiste mondial des verres pour compteurs Cerenkov.

KABEX PLUS-86

the latest model of the renowned KABEX heat marking system offers a host of new options:



Individual selection of characters: 288 possible combinations on 12 marking wheels with 24 characters each

Precise positioning of code on cables of different diameters owing to new micro-setting mechanism

Advanced built-in setting mechanism: quick code selection without interruption of work

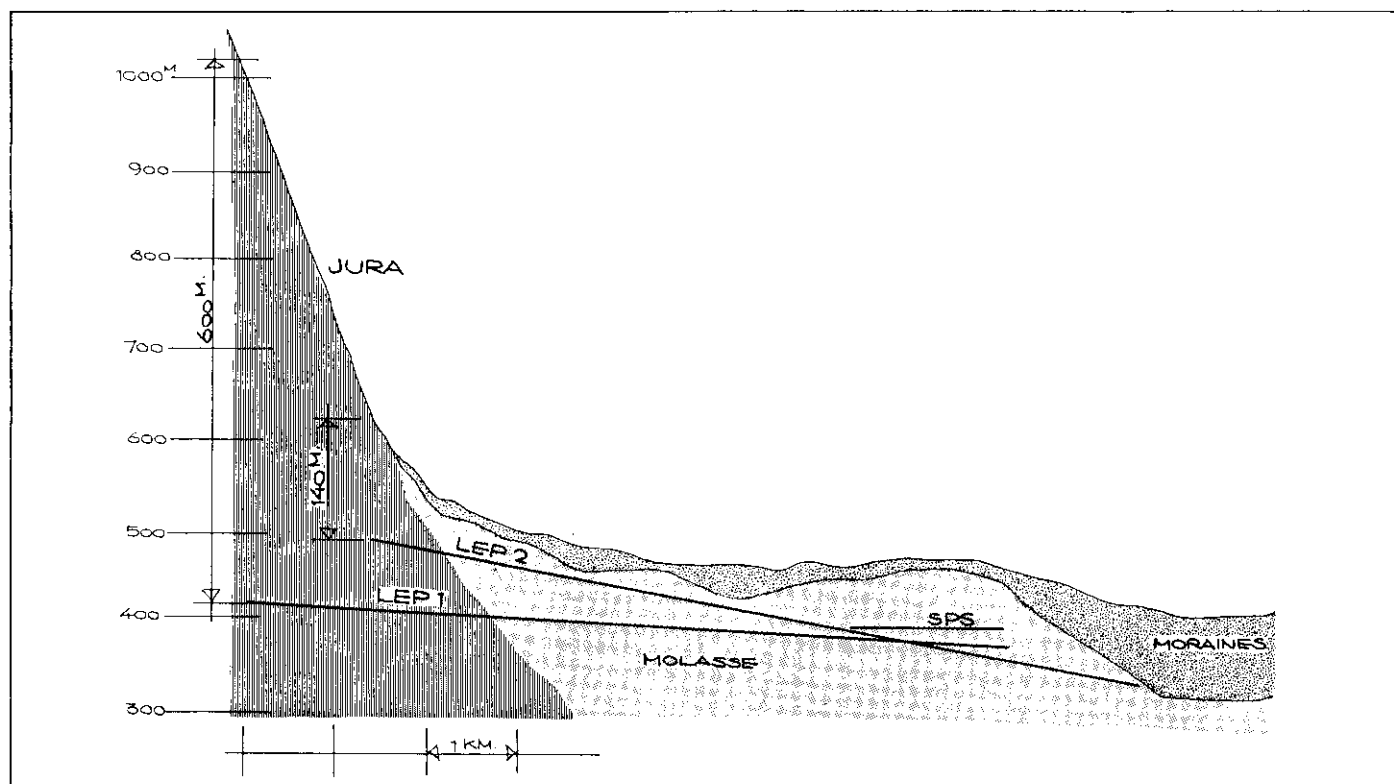
Horizontal, vertical and flat lettering on all types of cables, thin wires, plates and shrinkable sleeves

KABEX

Paul A. Rothfuchs
Fellenbergstrasse 166
CH - 8047 Zürich

Tel. 01 / 491 54 68
9.00 to 12.00 a.m.
Fax 01 / 491 94 85

Coupe schématique du terrain aux alentours du CERN montrant la façon dont l'anneau du LEP a été éloigné du Jura et incliné. Les forages périlleux sous le Jura ont été réduits et on a bénéficié de la molasse (grès et maërl) de la plaine, propice au travail des tunneliers.



médiaires (un mélange de craie et de maërl). Bien qu'il exige certaines mesures spéciales, ce matériau est relativement favorable au travail des haveuses et des tunneliers. Ses caractéristiques sont bien répertoriées par le CERN fort de l'expérience acquise lors de la construction de l'anneau de 7 km du supersynchrotron à protons SPS au début des années soixante-dix.

Le vieux massif du Jura a été fortement fracturé au cours de la formation des Alpes voisines, de sorte que des failles géologiques et des plissements sont communs dans le calcaire du Jura et parfois importants.

La première étude du LEP envisageait la construction d'un anneau de 31 km tangent à l'anneau existant du SPS (pour faciliter l'injection), mais s'enfonçant profondément sous le Jura; par endroit, l'anneau se serait trouvé sous 1000 m de roche.

Une seconde solution limitait la

pénétration sous le Jura en réduisant l'anneau à sa taille actuelle de 26,7 km, tout en gardant une position tangente à l'anneau SPS, mais elle imposait encore 8 km de tunnel sous la montagne à des profondeurs atteignant 600 m.

Entre 1980 et 1982, de nombreuses études géologiques, géophysiques et hydrologiques ont été effectuées. Une galerie de reconnaissance de 3,6 m de diamètre a été forée sur un kilomètre dans le Jura depuis le bas d'un puits profond de 60 m, tandis que des sondages étaient effectués, l'un d'entre eux jusqu'à une profondeur de plus de 1000 m.

Ce travail soigneux devait révéler des difficultés potentielles du fait de failles géologiques et/ou de la présence d'eau souterraine, peut-être sous forte pression. Pour réduire ces risques, connus dès le départ, l'anneau du LEP a été éloigné du Jura afin de réduire la portion du tunnel située sous la mon-

tagne. La légère inclinaison du plan de l'anneau (pente de 1,4 %) contribue également à réduire la profondeur sous le Jura à moins de 200 m.

Cette décision hardie (c'est la première fois qu'un grand accélérateur de particules est construit sur un plan incliné) accentuait encore la difficulté de la conception et de l'assemblage de la machine, mais réduisait la longueur totale des puits d'accès et garantissait que dans les zones peuplées la machine serait profondément enfouie.

Une fois connue la position de l'anneau, les problèmes juridiques ont été abordés; ils étaient compliqués par la nécessité de les négocier avec des autorités de deux pays – la Suisse et la France – chacun avec ses lois propres. En France, par exemple, la propriété d'un terrain s'étend en principe jusqu'au centre de la terre (le tréfonds), de sorte que le percement du tunnel nécessitait l'accord individuel de

Emilio Picasso (à g.), directeur du projet LEP, et Herwig Schopper (à dr.), directeur général du CERN, accompagnent le président de la République française François Mitterrand et le président 1983 de la Confédération suisse Pierre Aubert à l'occasion de la cérémonie d'ouverture du chantier du LEP, le 13 septembre 1983.

(Photo CERN 195.9.83)



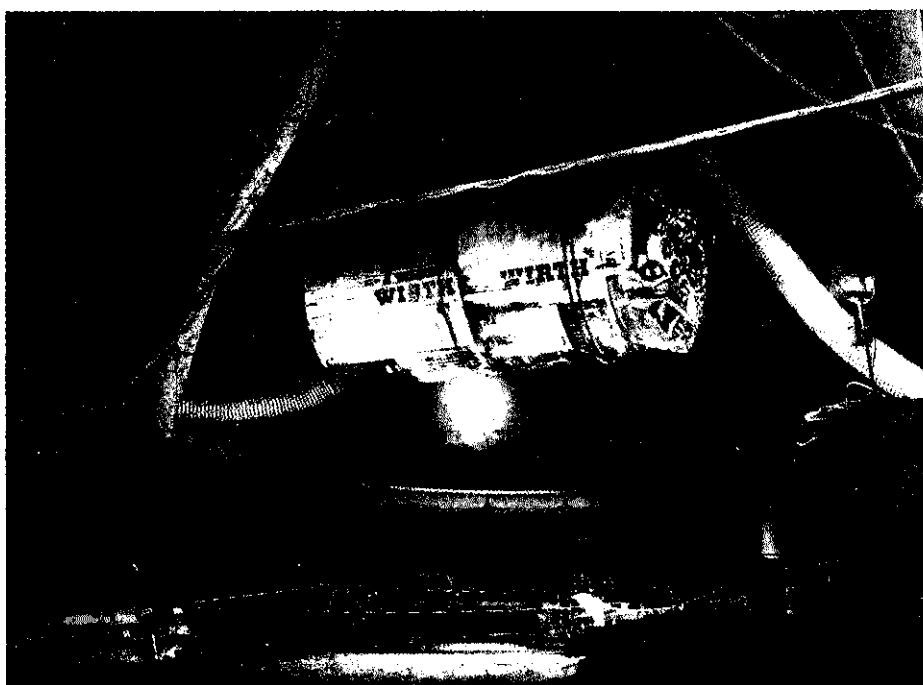
chaque propriétaire privé. Une étude d'impact approfondie a étudié en détail les effets de l'immense machine sur son environnement.

L'autorisation suisse ayant été reçue en juin 1982 et la déclaration d'utilité publique française décrétée en mai de l'année suivante, les travaux pouvaient commencer. Le 13 septembre 1983, le début de la construction du LEP a été marqué par une cérémonie officielle dont les invités d'honneur étaient les présidents français, François Mitterrand, et suisse, Pierre Aubert.

Avant de commencer le tunnel, il fallait creuser des puits à des profondeurs variant entre 40 et 150 m. Dans certains points, des équipements spéciaux ont été apportés pour congeler le terrain afin de traverser sans encombre les nappes phréatiques. Les 19 puits d'accès ajoutés aux quatre immenses cavernes souterraines destinées à abriter les expériences LEP représentent environ la moitié du volume total des excavations.

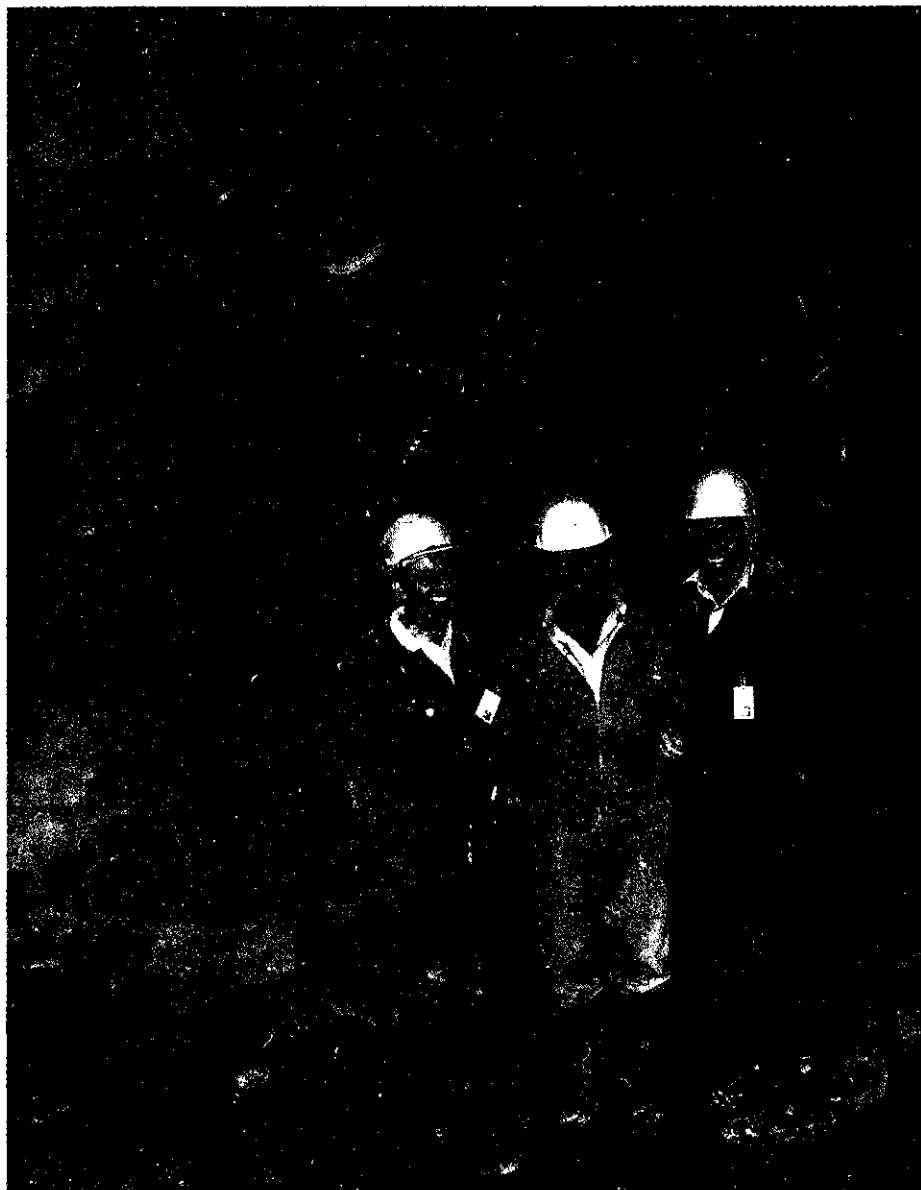
Les tunneliers du LEP, spécialement construits par l'entreprise Wirth (RFA), ont progressé à une moyenne journalière globale de 25 m.

(Photo CERN 67.10.85)



La percée du tunnel du LEP. Le directeur du projet LEP Emilio Picasso (à gauche) en compagnie du chef d'équipe M. Bacuzzi et du chef de la division LEP Günther Plass (à dr.).

(Photo CERN 312.7.86)



S'agissant d'un tunnel construit pour abriter un accélérateur de particules qui doit guider les faisceaux au micromètre près, il ne pouvait être question de déplacer le tunnel pour éviter les obstacles rencontrés en chemin : l'anneau tel qu'il avait été conçu sur le papier devait être fidèlement reproduit à travers la roche.

Les travaux de forage ont été divisés en deux programmes séparés. Le consortium «Eurolep» sous

la maîtrise d'œuvre de Fougerolle (France) et avec la participation d'Astaldi (Italie), Entrecanales y Tavora (Espagne), Philip Holzmann (Allemagne fédérale) et Rothpletz & Lienhard (Suisse) s'est attaqué aux 24 km à travers le grès et le maërl en utilisant trois tunneliers à pleine section spécialement construits par Wirth (Allemagne fédérale). Ces machines conçues pour abattre jusqu'à 5,4 m par heure ont effectué un travail splendide, ainsi que leurs

équipes, avec des records de progression de près de 23 m au cours d'un poste de 8 heures, de près de 60 m au cours d'une journée, de plus de 200 m pour une semaine de cinq jours et de 760 mètres en un mois, la moyenne générale s'établissant à 25 m par jour.

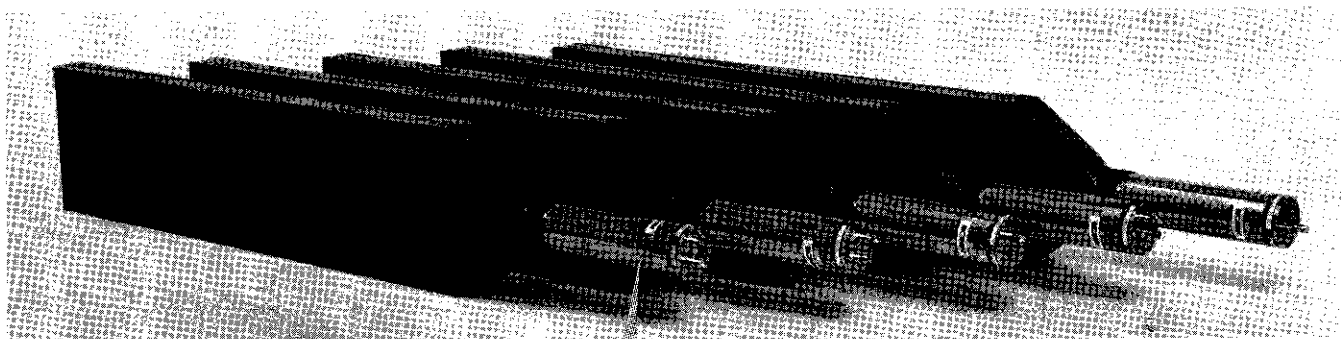
Pour parachever l'admirable travail des spécialistes de la métrologie du CERN (voir numéro d'avril 1984, page 103), le forage était guidé par un système laser/ordinateur du Royaume-Uni garantissant un écart moyen avec le tracé idéal de seulement quelques centimètres.

Le système de support à deux boucliers permet la mise en place d'un premier revêtement en béton pendant la progression des vérins, ce qui assure une avancée rapide et le soutènement ininterrompu du tunnel. Le revêtement final du tunnel était injecté par la suite, pour les parois en même temps que pour le radier. Deux puissances centrales capables de fournir plus de 100 m³ de béton par heure alimentent le LEP.

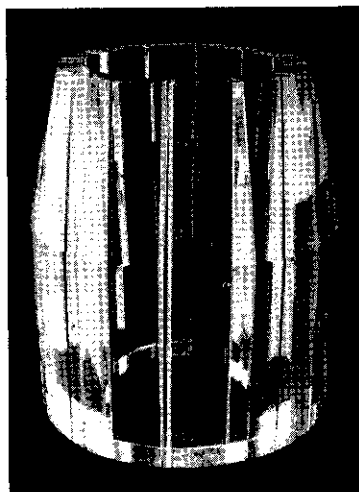
En dépit des retards et des complications inévitables dans une entreprise d'une telle envergure (deux «gisements» de pétrole ont été rencontrés, exigeant l'enlèvement de 250 t de matériaux imprégnés d'hydrocarbures); cette portion du tunnel a été terminée en janvier 1987, deux ans à peine après que le premier tunnelier de 170 t ait été descendu en place.

Une armée de haveuses a servi à creuser les galeries auxiliaires, les puits et les cavernes tandis que de temps en temps il était fait appel, selon les besoins, aux techniques de projection de béton, de renforcement par des grilles métalliques et d'ancrage dans le rocher (nouvelle méthode de forage autrichienne).

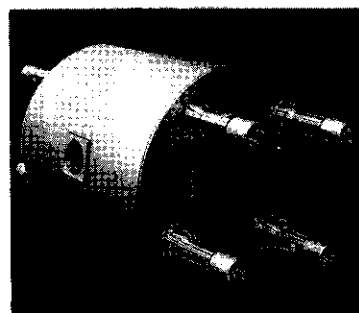
Un second consortium, sous la maîtrise d'œuvre de Locher (Suisse) et comprenant les Chantiers modernes et Intrafor-Cofor (Fran-



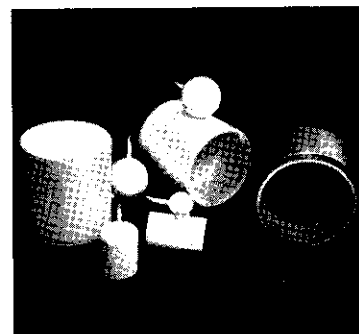
Bicron Premium Plastic and Liquid Scintillators



Bicron plastic scintillators represent the world's leading technology for size, quality, and scintillation performance.



Bicron's total scintillation capability provides guaranteed detector performance as well as integrated plastic/inorganic scintillator designs.



Bicron fabricates liquid scintillator cell designs ranging from simple standards to ruggedized, exotic geometries.

The organic technology scientists count on.

Why? Because the Bicron organic products group offers more plastic and liquid formulations than any supplier in the world.

Because we are Bicron, scientists know that delivered performance will meet our guarantees.

Further, they rely on us for the continuing effort to advance the technology and to support new applications. Some of the results of that effort have been:

- The longest single cast piece of plastic scintillator ever delivered.
- Ion chamber-type response plastic scintillator for dosimetry applications.
- Ruggedized cells for liquid scintillation experiments.
- Long decay constant plastics.
- Higher efficiencies for plastic neutron detectors.
- Wave-shifted organic scintillators and wave-shifting light guides.

Further advancements in organic scintillation technology will come from Bicron's unique understanding of nuclear applications and our commitment to deliver unmatched detector performance.

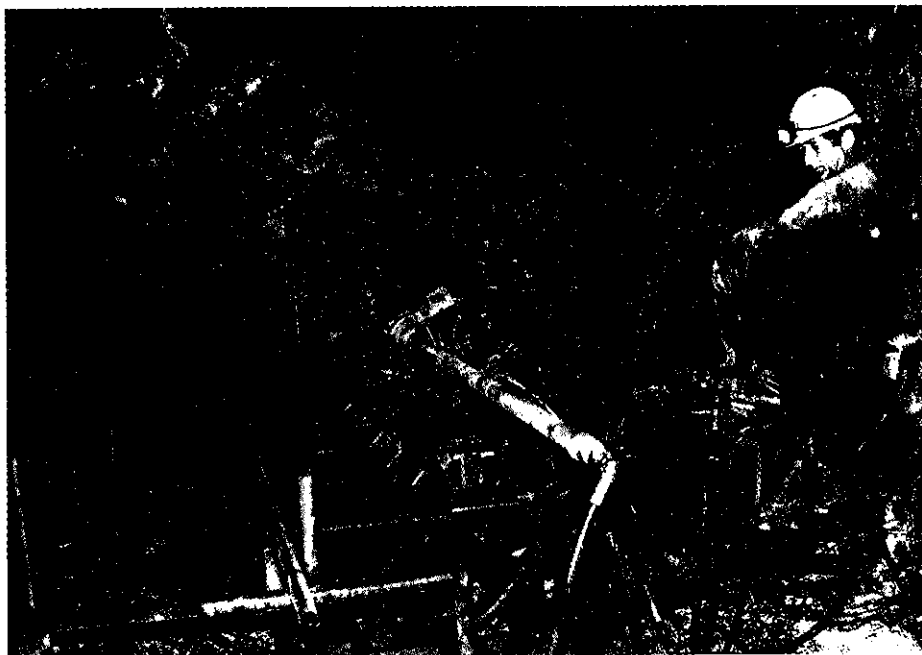
Count on it!



BICRON

Bicron Corporation
12345 Kinsman Road • Newbury, Ohio 44065
(216) 564-2251

Bicron Corporation European Office
P.O. Box 271 • 2410 AG Bodegraven • The Netherlands
31/1726/14243



Sous le Jura, des sondages soigneux ont testé la roche en avant des travaux.

ce), CSC Impresa Costruzioni (Italie), C. Baresel et Wayss & Freitag (RFA), s'est attelé à la besogne dans le tronçon potentiellement problématique de 3,5 km sous le Jura.

Des sondages protecteurs étaient effectués pour évaluer la roche avant le percement et les tirs de mines soigneusement effectués selon la technique de la «coupe canadienne». Les travaux se sont déroulés remarquablement bien jusqu'à septembre 1986, quand les équipes ont été arrêtées par une arrivée d'eau (de derrière le front d'attaque) d'environ 100 litres par seconde, alors que trois kilomètres de tunnel avaient déjà été creusés!

La progression a été interrompue pendant plusieurs mois tandis que l'on renforçait solidement le revêtement du tunnel et la roche environnante et que des sondages étaient délicatement effectués pour tenter de vérifier l'étendue du problème plus en avant. Après le redémarrage du forage l'an dernier, un second problème de venue d'eau entraînait de nouveaux retards avant que les travaux puissent reprendre au début de l'automne l'an dernier.

Le déblaiement des derniers mètres de rochers, suivi sur un écran par un auditoire de plusieurs centaines de personnes dans l'immense hall d'expérimentation du Point 4, a représenté un instant d'émotion à 150 m sous terre au début de l'année.

En dépit des retards, la progression de l'ensemble du projet s'effectue sans perturbation majeure grâce à une programmation extrêmement souple et au redéploiement selon les besoins des res-

sources disponibles depuis les coulisses. A la fin de l'année, le revêtement du tunnel sera terminé fournissant l'isolation finale contre les éléments naturels.

Au total, le tunnel du LEP, les cavernes et les puits ont exigé l'enlèvement de 1,4 million de mètres cubes de matériau. Bien que représentant le tiers du volume de la grande pyramide d'Egypte, les déblais sont presque invisibles; ils ont été déchargés à proximité (ce qui a réduit au minimum la nuisance des transports routiers lourds) grâce à une excellente collaboration avec les autorités locales. De plus, le réseau routier local en France a été considérablement amélioré, les travaux étant financés par des ressources françaises locales et centrales et par le CERN.

Bien que les travaux de génie civil ne soient pas encore totalement terminés, la réalisation du tunnel du LEP est un véritable succès, notamment pour les équipes de Henri Laporte (génie civil) et Michel Mayoud (géodésie), leurs conseillers et les sous-traitants.

En dépit d'une importante campagne de sécurité, trois accidents mortels sont survenus sous terre et deux autres (sans relation avec le forage et susceptibles de se produire n'importe où, n'importe quand) en surface. Une plaque sera apposée à la mémoire des cinq hommes qui ont perdu leur vie dans cette âpre entreprise.

Après avoir pénétré 3 km à l'intérieur du Jura, le tunnel du LEP a été temporairement arrêté par une venue d'eau provenant de derrière le front de taille.



JUMO

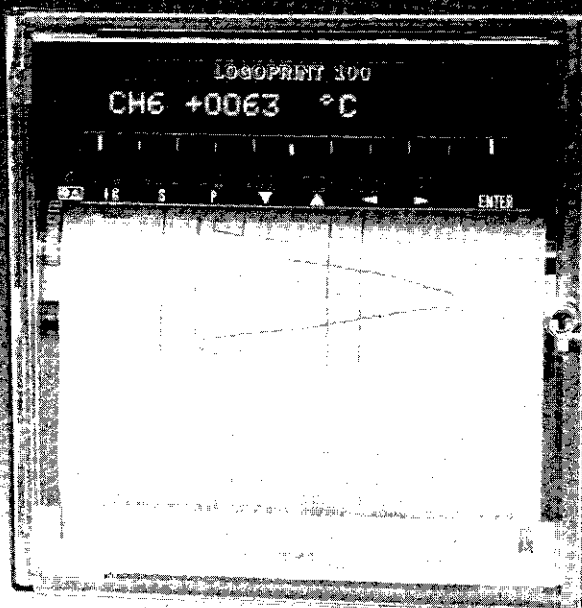
9208

LOGOPRINT® 100

mit sechs galvanisch getrennten
Analogkanälen

Formathemenmaß 144 x 144 mm

- zeitliche Registrierung des sechs Meßstellen
ohne Zeitversatz auf Thermopapier mit einer
Schreibbreite von 100 mm
- mikroprozessorgesteuerte, fehlerfreie Registrierung
durch Thermoprinter
— keine Hysterese, kein Überspringen
- Auflösung 0,25%; 400 Punkte auf 100 mm Schreibbreite
- Abfragezyklus 10 Messungen pro Sekunde pro Kanal
- Meßbereichsorganisation über Steckkarten
— für Widerstandsthermometer Pt 100
— Thermoelemente
— Ferngeber
- Überwachung von Grenzwerten
- Analog- und alphanumerischer Ausdruck der Meßwerte
in physikalischen Einheiten
- selbstleuchtende Fluoreszenzanzeige;
alphanumerisch oder als Bargraph
- Vorschubgeschwindigkeit 5...7200 mm/h
in 12 Stufen programmierbar
- Papiersensorik für Papierende;
Meldung über Leuchtdioden-Anzeige und Relais



Bitte fordern Sie
Unterlagen unter der
Kennziffer 9208 an.

JUMO

MESS- UND
REGELTECHNIK®

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

DIMENSIONS AHEAD IN SCINTILLATION CRYSTAL TECHNOLOGY

Crystal Materials for your applications.

HILGER
Analytical

Hilger Analytical Limited
Westwood Margate Kent CT9 4JL
Tel: 0843 225131 Fax: 0843 224402 Telex: 96252

Nouvelles des Laboratoires

Le dewar intérieur pour le calorimètre à argon liquide du grand détecteur SLD. Quand le détecteur Mark-II reconstruit aura terminé les observations initiales sur la physique au nouveau collisionneur linéaire de Stanford (SLC), le détecteur SLD sera positionné dans le faisceau.

(Photo Joe Faust)

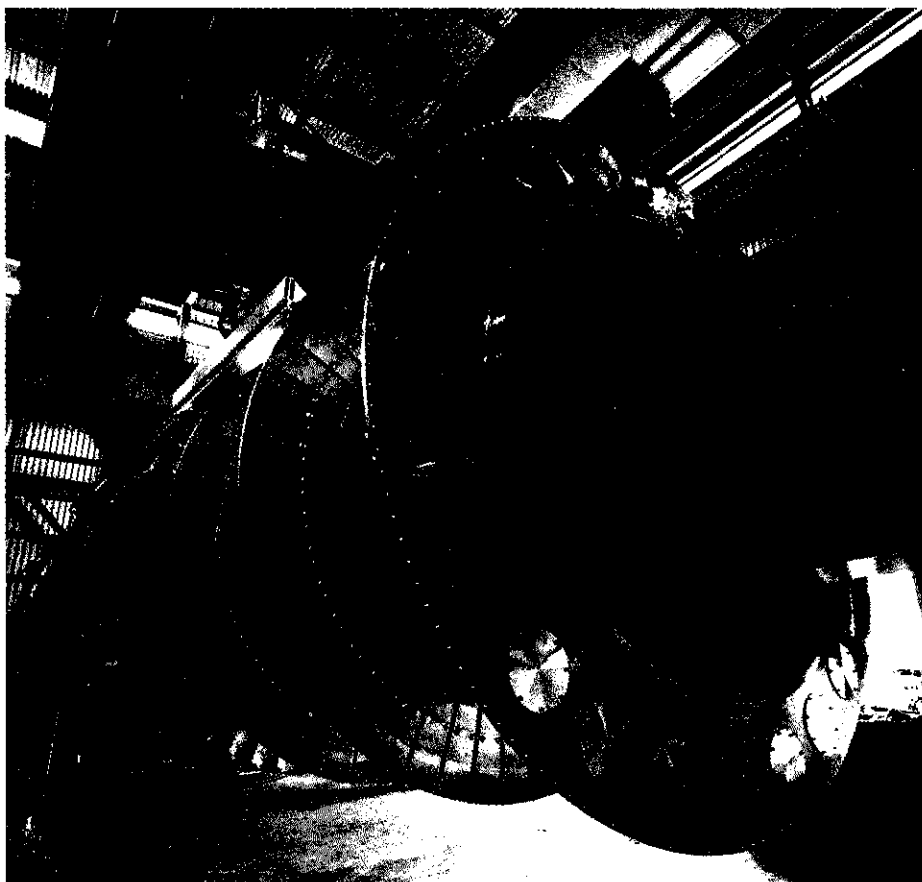
STANFORD Prêt pour le Z

Le mois d'avril a été encourageant et a permis des progrès soutenus au collisionneur linéaire de Stanford (SLC). Grâce au temps frais et nuageux qui s'est installé dans la baie de San Francisco, contribuant à stabiliser les conditions d'expérimentation, l'équipe de mise en service du collisionneur a finalement réussi à produire des collisions des faisceaux d'électrons et de positons au point d'interaction. Il s'agissait là d'un jalon important en vue de l'exploitation du SLC. Pendant le reste du mois, on a régulièrement obtenu deux faisceaux, à une fréquence de 10 Hz, tous deux d'une taille inférieure à 10 micromètres.

Juste après Pâques, on est parvenu pour la toute première fois à transporter le faisceau de positons jusqu'au point de focalisation final et au-delà vers son bloc d'arrêt. Mais des températures caniculaires et une grêle de problèmes de matériel ont réduit le temps de faisceau mis à la disposition des physiciens pour tenter de focaliser les paquets de positons et de réduire leur taille aux 4 μm nécessaires pour commencer les recherches sur la particule Z^0 , le porteur neutre de la force faible.

Les conditions météo sont devenues plus favorables pendant le week-end du 16-17 avril et le dimanche après-midi on a obtenu des tailles de la tache de 7 à 8 μm . A 7 heures le lendemain matin, les deux faisceaux, tous deux de taille réduite, se sont mutuellement traversés comme l'ont indiqué les moniteurs de position du faisceau près du point d'interaction.

Ce progrès a été réalisé avec 2×10^9 particules dans chaque faisceau et une énergie de collision totale de 92 GeV. Pendant le reste du mois, on est parvenu à des cou-



rants de 10^{10} électrons par paquet et de 5×10^9 positons par paquet tout en gardant une extension réduite (5-7 μm) des faisceaux et en les collisionnant. A la fin du mois, les tentatives de mesurer la déflexion d'un faisceau par l'autre n'avaient pu être menées à bien, pourtant elles devraient commencer à être détectables dans ces conditions.

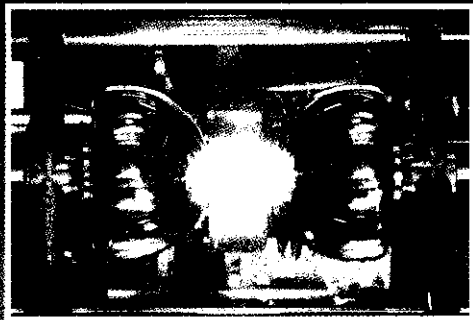
Avec le début du mois de mai, les physiciens de Mark II mettaient en marche leur détecteur pour étudier les bruits de fond provenant du faisceau de positons. On pense qu'ils seront moins gênants que les inquiétants bruits de fond de muons provenant du faisceau d'électrons qui frappera du métal dans la zone de focalisation finale (voir numéro d'avril, page 12). La quantité de positons atteignait 7×10^9 par faisceau à un moment

où le détecteur semblait être dépourvu de bruits de fond. Après un arrêt pour la mise en place des nouveaux collimateurs, le SLC devrait être prêt, finalement, à fabriquer des Z^0 .

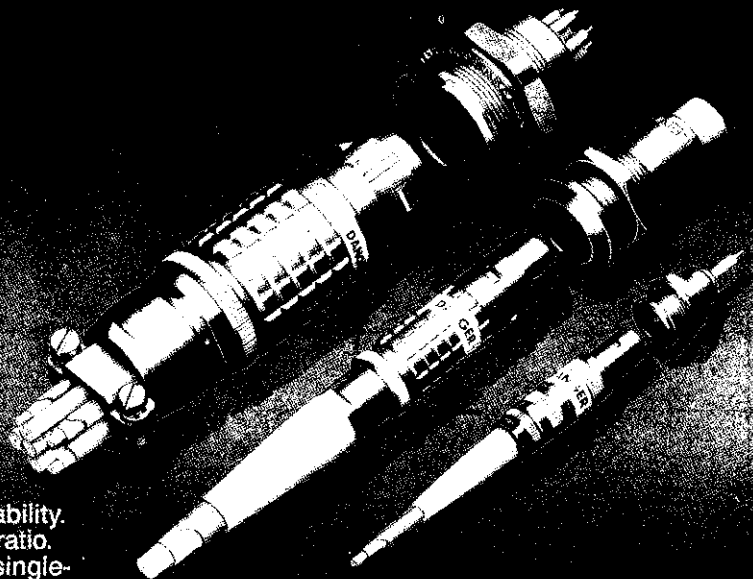
CERN En disséquant le 'spin du proton

A la fin des années soixante, les expériences désormais classiques avec faisceaux d'électrons au centre de l'accélérateur linéaire de Stanford (SLAC) ont permis de pénétrer profondément à l'intérieur du proton et d'y découvrir les petits «pépins» qui s'y cachaient. Avec les travaux postérieurs avec fais-

NEW High Voltage Connectors



High quality materials with good radiation stability. Extremely favourable size/operating voltage ratio. Working voltages of 5, 8, 16 and 25 kVdc for single-pole connectors and 8 kVdc for multi-pole connectors (up to 21 contacts). These connectors are available in the following models: straight plug, free socket, fixed socket and vacuum tight fixed socket models.



LEMO - Push-Pull Connecting system,
with safety nut on plugs



1024 Ecublens • Tel.: (021) 35 12 61 • Telex 458 122
LEMO Verkauf AG • 6037 Root • Tel. (041) 91 32 80 • Telex 862 910

Connecteurs subminiatures ronds



Connecteurs binder série 970

Nombres de contacts:
3 et 4

Tension nominal selon
VDE 0110/72 groupe A:
125 V~

Courant nominal par contact:
3 A

Fermeture à déclic

ATW Regensdorf

COMPONA AG

HOCHBORDSTR. 9, CH-8600 DÜBENDORF, TELEFON 01-821 37 37, TELEX 828 484, FAX 01-821 33 50

ceaux de neutrinos, en particulier au CERN à l'aide de la chambre à bulles Gargamelle, on a pu identifier ces «pépins» minuscules (les «partons») aux quarks, et montrer que le proton contient trois quarks principaux (dits de «valence»).

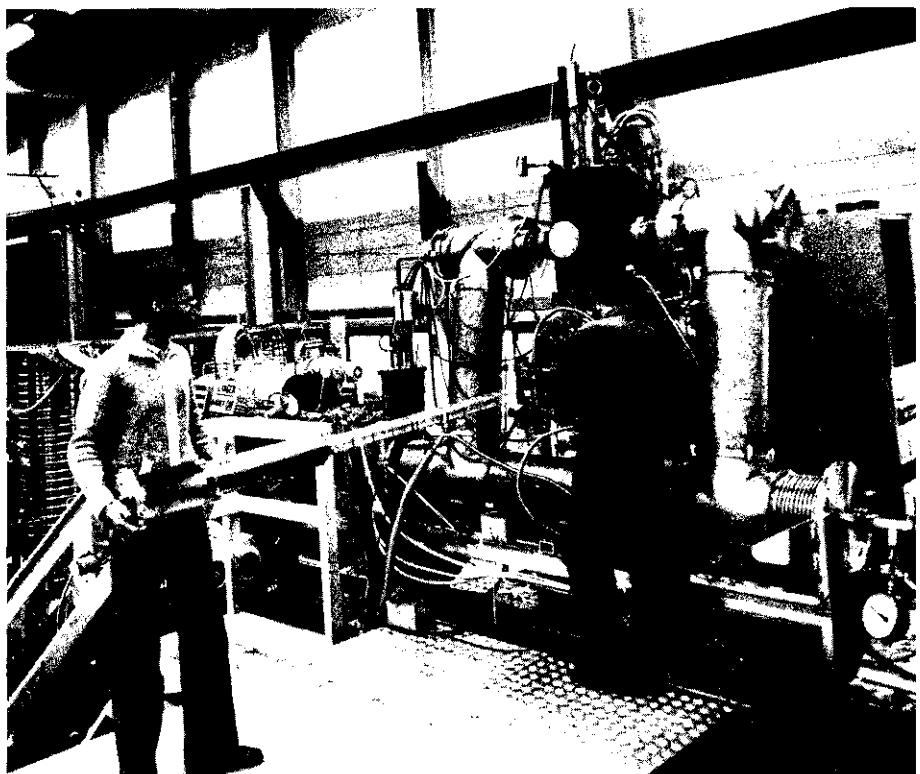
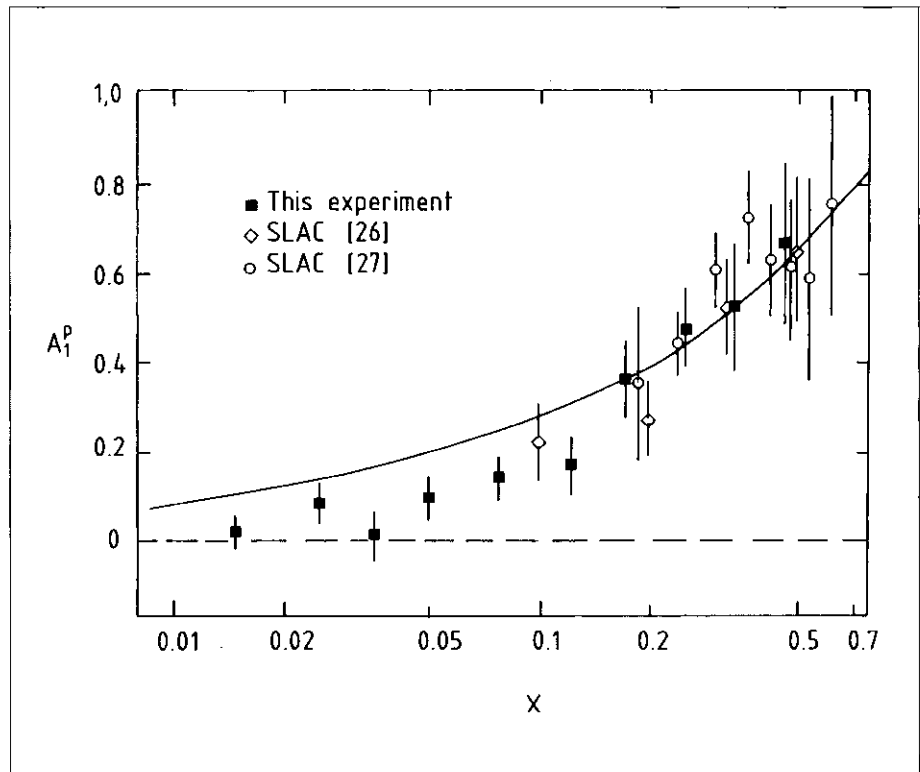
D'autres études effectuées à Stanford, à l'aide de faisceaux d'électrons, sur le spin (moment cinétique intrinsèque) du quark frappé, ont montré clairement qu'il possède une valeur de un demi. Ensuite, l'introduction de faisceaux d'électrons et de cibles polarisées (spins orientés) a permis de sonder plus profondément la structure en spin du quark dans le proton.

La Collaboration européenne du muon (EMC) au CERN a récemment utilisé un faisceau de muons polarisés et une cible polarisée spécialement construite pour observer de plus près le contenu en spin du proton au cours d'une série de onze sessions séparées sur toute une gamme d'énergie, élargissant ainsi le domaine cinématique étudié dans les expériences antérieures de Stanford.

La cible comporte deux parties polarisées simultanément en sens contraires et les données sur les deux moitiés ont été soigneusement comparées afin de séparer les contributions provenant de différentes combinaisons des spins des quarks.

Le contenu en spin des quarks ainsi mesuré (fonction de structure) est remarquable. Alors que la contribution du spin d'un quark individuel présente une préférence directionnelle certaine, la somme des contributions des quarks individuels au spin du proton est presque nulle! Cela signifie que sous ces conditions (le muon incident pénètre profondément à l'intérieur du proton frappé et les quarks reculent violemment) la presque tota-

Variation de l'asymétrie (axe vertical) avec la cinématique, observée par la Collaboration européenne du muon (EMC) au CERN à l'aide de faisceaux et de cibles polarisés (spins orientés) et comparaison avec les résultats antérieurs de Stanford (SLAC) obtenus à l'aide de faisceaux d'électrons. La courbe continue correspond à la prédiction théorique, en accord avec les données expérimentales dans une région (x est la fraction de l'impulsion portée par le quark frappé), mais sérieusement contredite dans la région des petits x sondée par EMC.



L'expérience EMC a utilisé la cible polarisée la plus grande du monde.

(Photo CERN 393.3.81)

18 TESLA MAGNETS

Exceptional strength has always required the exertion of considerable effort. High magnetic field strength is no exception. Sustained research and development endeavour at Oxford Instruments using their unique Magnabond technology has now led to the production of a range of superconducting magnets with magnetic field strengths in excess of 18 Tesla.

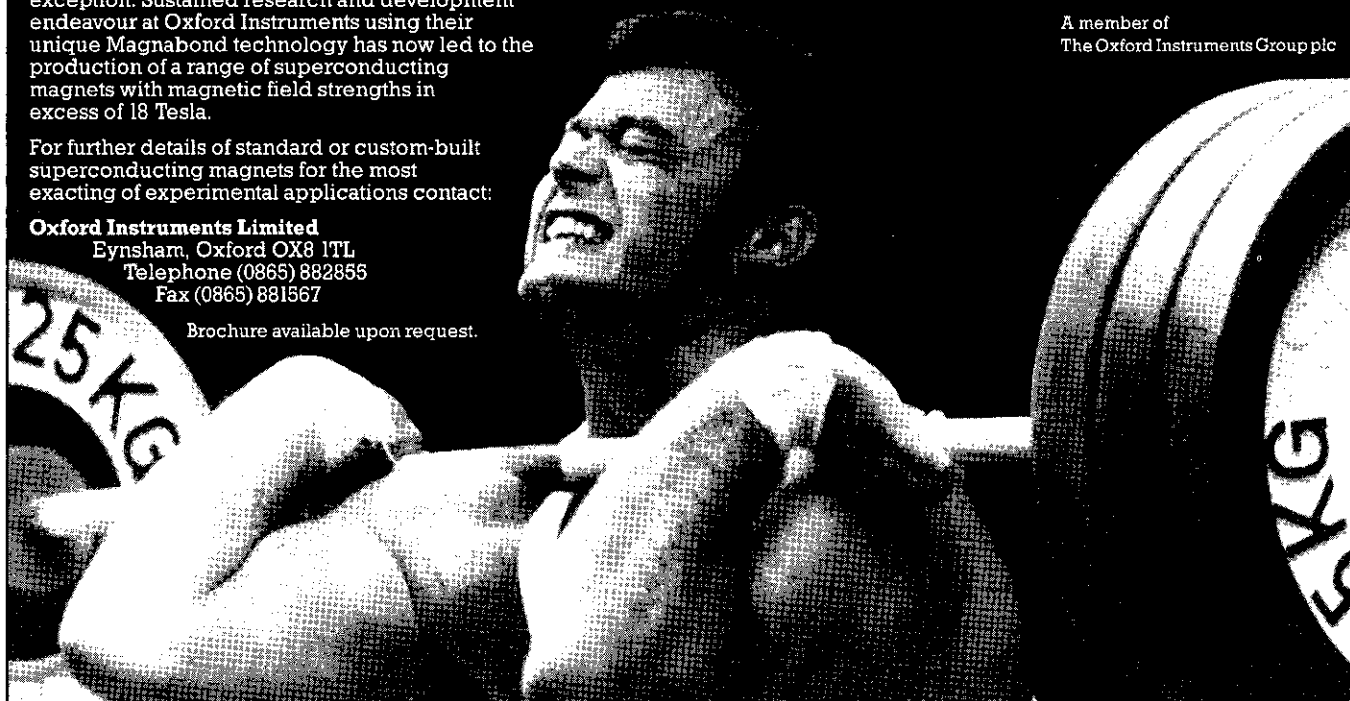
For further details of standard or custom-built superconducting magnets for the most exacting of experimental applications contact:

Oxford Instruments Limited
Eynsham, Oxford OX8 1TL
Telephone (0865) 882855
Fax (0865) 881567

Brochure available upon request.

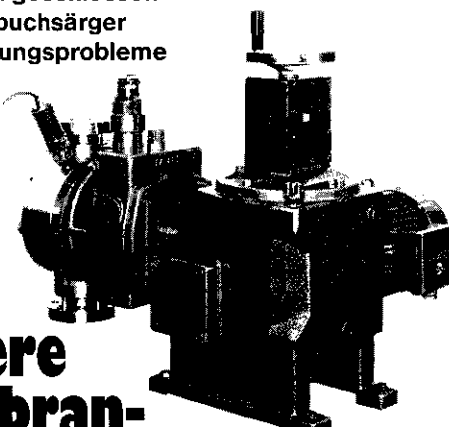
OXFORD

A member of
The Oxford Instruments Group plc



LEWA

**Hermetisch geschlossen
Kein Stopfbuchsäger
Keine Wartungsprobleme**



Die sichere Membran-Dosierpumpe

Für alle umweltgefährdenden, kritischen Fluide (übelriechende, giftige, radioaktive, aber auch sterile oder abrasive). In vielen Ausführungen für nahezu alle Betriebsanforderungen. Auch mit "Remote-Head". Förderströme von 5 ml/h bis über 100 m³/h, Drücke bis 3500 bar. Mit der patentierten LEWA-Sandwichmembran bietet sie ein Höchstmaß an Betriebssicherheit.

Weitere Informationen: Broschüre D 2-200 bitte anfordern.

HERBERT OTT AG

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

ARBEIT

Wünschen Sie ein neues Leben?

Suchen Sie eine Arbeit im Ausland? Dieses Buch ist was Sie brauchen.

Hier bekommen Sie alle Auskünfte und Adressen zu etwa 1000 Unternehmen und Stellenvermittlungen. Wir erlauben uns, Ihnen gleichzeitig das Buch anzubieten, das für jeglichen Bewerber einfach eine notwendige Voraussetzung ist.

Es enthält alles; von der Bewerbung bis zum Anstellungsvertrag, Auskunft über Arbeitserlaubnis, Visa, Klima, Lohn- und Wohnverhältnisse in Europa, den USA, Kanada, Westindien, Australien und dem Fernen Osten. Es gibt Arbeiten wie z.B. Metall, Ölindustrie, Gartenbau, Fahrer, Reiseleiter, Hotel und Restaurant, Aupair, Luxus-Kreuzfahrten.

Wenn Sie interessiert sind, fragen Sie schriftlich nach unserer Freibroschüre mit weiterer Auskunft, die in Deutsch und Englisch erscheint. Schreiben Sie an:

- ☐ Freibroschüre
- ☐ Buch «Arbeit im Ausland»
Preis: DM 45.-

EUROPA BOKFÖRLAG AB
Box 2014 S-135 02 Tyresö Sweden

N.B. Wir vermitteln keine Arbeiten!

Modèle de 1 m de longueur de dipôle supraconducteur à champ intense conçu au CERN pour le projet de construction d'un grand collisionneur hadronique LHC dans le tunnel du LEP et fabriqué par Ansaldo Componenti (Gênes). Au cours de ses essais initiaux, l'aimant a atteint une induction de 9,1 T.

(Photo CERN 144.3.88)

lité du spin du proton est due au spin des gluons qui maintiennent les quarks ensemble et/ou au moment cinétique orbital des constituants du proton les uns par rapport aux autres.

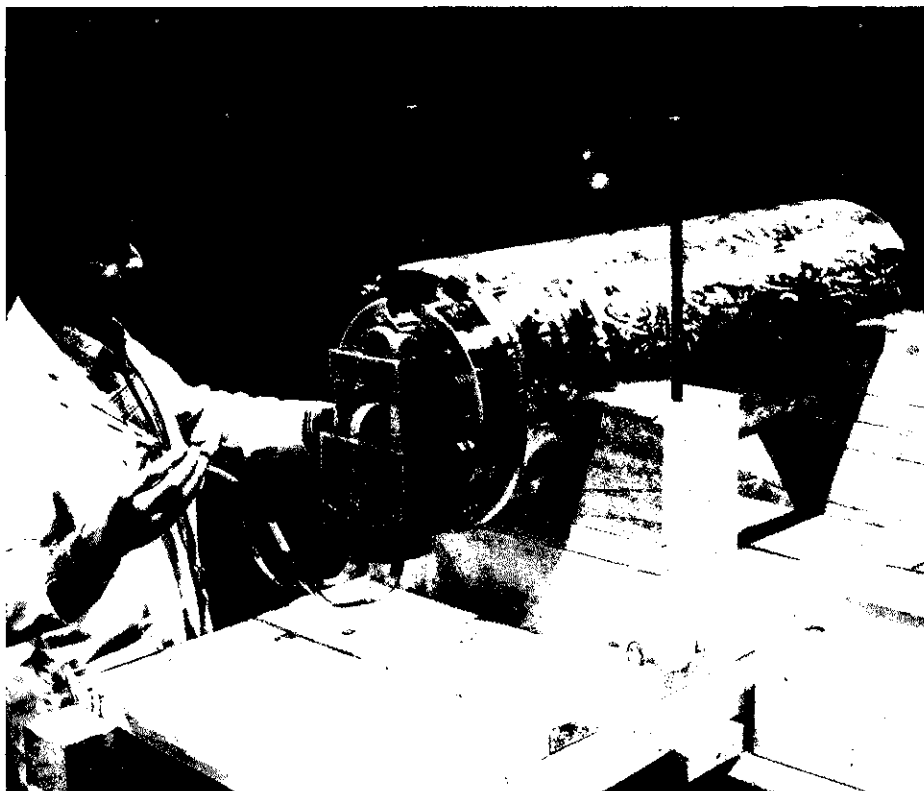
Apparemment, ces résultats impliquent donc que la structure en quark du proton (qui dépend de la cinématique) est plus complexe sous ces conditions que dans le modèle simple des quarks qui tente d'expliquer les propriétés du proton par addition des effets des quarks individuels. Le proton pourrait, par exemple, avoir une structure compliquée comme dans le modèle de «Skyrme» avec des ondes de solitons «pépinoides».

En 1982, la découverte par la collaboration EMC que la structure en quarks des nucléons dépend de leur environnement nucléaire («l'effet EMC») incita également les chercheurs à la réflexion. Ce résultat avait été obtenu dans la première configuration EMC en comparant les données obtenues dans des cibles nucléaires différentes. Dans la seconde étape, le groupe utilisait un spectromètre de vertex pour observer la manière dont les quarks frappés émergent sous forme de hadrons visibles («fragmentation du quark») et la troisième étape a utilisé la plus grande cible polarisée du monde pour étudier en détail les effets du spin.

CORNELL

Un nouveau détecteur et davantage de collisions

Le 14 mars, à l'anneau CESR de stockage d'électrons de Cornell, le rideau est tombé sur la brillante carrière du détecteur CLEO en physique électron-positon. CLEO fait partie d'une classe de détecteurs



CERN Succès magnétique

Avec l'essai réussi du premier modèle LHC d'aimant supraconducteur à champ élevé, d'une longueur de 1 m, les préparations techniques pour un grand collisionneur proton-proton LHC (pour Large Hadron Collider) dans le tunnel du LEP du CERN ont accompli un pas important.

Le dipôle à bobines niobium-titane comporte un seul entrefer, il a été conçu par R. Perin et son équipe d'étude de l'aimant LHC et fabriqué par Ansaldo Componenti (Gênes, Italie). Fonctionnant à 2 K, il a atteint et dépassé son induction nominale de 8 teslas sans subir une seule transition, les trois premières ayant eu lieu à des inductions au centre respectivement de 8,55, 8,9 et 9,0 teslas. Il a ensuite atteint 9,1 T sans transiter et fonctionné pendant quelque temps à cette valeur avant l'arrêt intentionnel de la série d'essais initiaux.

A ces champs élevés, les forces électromagnétiques sont très importantes, presque le triple de celles qui s'exercent sur les dipôles supraconducteurs actuellement en cours de fabrication pour l'anneau de protons du

collisionneur électron-proton HERA au Laboratoire DESY (Hambourg). Une technique de fretage spéciale a été mise au point, d'abord des colliers en alliage d'aluminium encerclent les bobines et sont entourées par les deux moitiés de la culasse rigide en fer qui sont refermées sur le collier au refroidissement par la contraction thermique d'un couvercle intégral en acier ajusté à froid.

C'est la première fois qu'un modèle de dipôle supraconducteur à champ intense de «qualité accélérateur» est conçu et fabriqué dans le cadre d'une entreprise commune laboratoire scientifique-industrie. Le CERN a fourni l'essentiel du savoir-faire et le câble supraconducteur, tandis qu'Ansaldo s'est chargé de la fabrication.

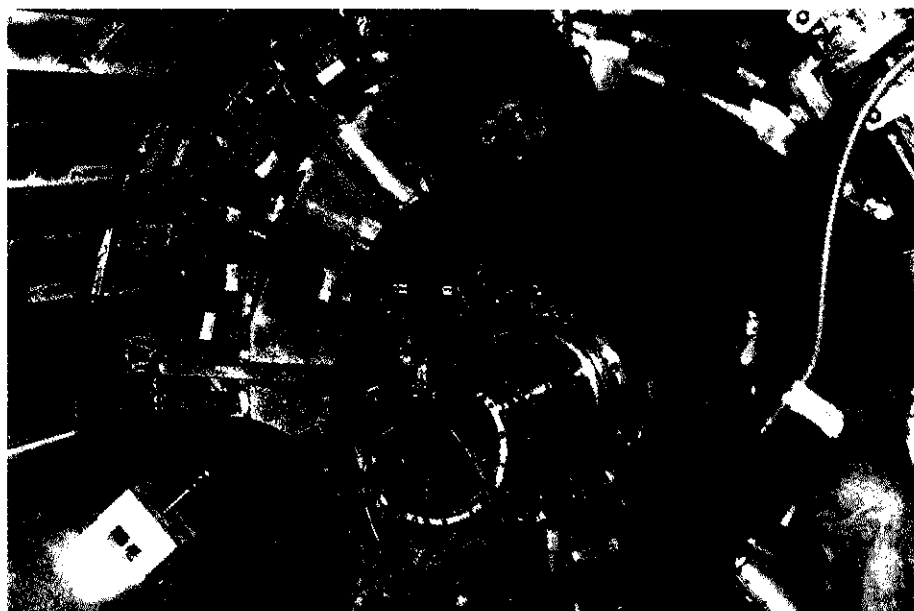
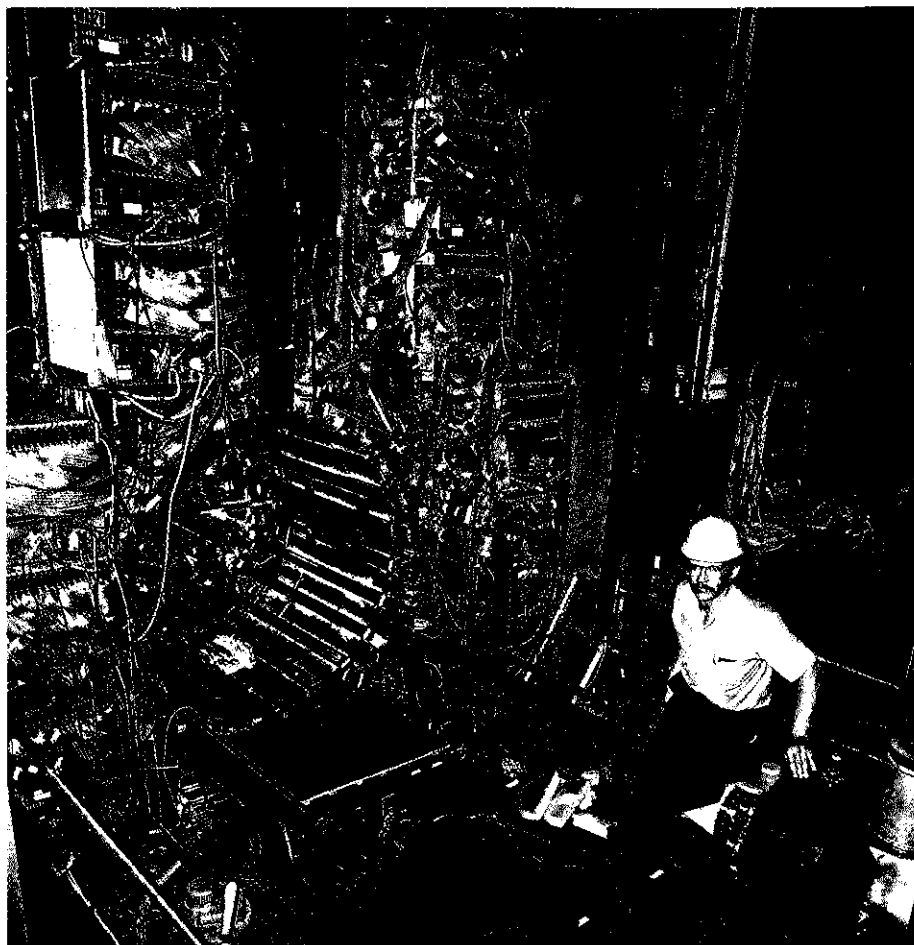
La conception du LHC prévoit une culasse unique entourant l'aimant qui comporte deux entrefers pour guider en sens opposés les faisceaux de protons. Une induction de 10 T correspondrait à des faisceaux de protons d'environ 8 TeV (8000 GeV) et des énergies de collisions de 16 TeV.

magnétiques à solénoïde très prisés pour l'expérimentation auprès des collisionneurs électron-positon. Il a été utilisé depuis le début de l'exploitation du CESR en 1979 et il a permis la première observation d'un méson B (contenant un quark b ou beauté) et apporté encore d'autres contributions à la physique de la beauté et du charme, ainsi que du lepton tau.

Le groupe CLEO comprend actuellement des physiciens des Universités d'Albany, Carnegie-Mellon, Cornell, Floride, Harvard, Ohio State, Maryland, Minnesota, Purdue, Syracuse et Vanderbilt et, les premières années, il comptait également des chercheurs de Rochester et Rutgers. L'an dernier, CLEO a enregistré 230 000 désintégrations de la quatrième résonance upsilon (4S) en paires de mésons B, plus du double du stock mondial, et au cours des premiers mois de cette année il a recueilli un échantillon de 40 000 désintégrations de l'upsilon suivant (5S), dont il a l'exclusivité, qui constitue une source possible de mésons B étranges. Ces données, actuellement en cours d'analyse, devraient permettre de mesurer avec plus d'exactitude les oscillations des mésons B et les désintégrations faibles sans charme du B, sujet qui avait suscité l'an dernier un intérêt considérable.

Avant d'être démonté et remplacé par le nouveau CLEO-II, l'ancien détecteur CLEO sert brièvement de banc d'essais pour un prototype de chambre à dérive de vertex à résolution fine. Pour pouvoir saisir des particules très éphémères, un dispositif de trajectographie destiné à la physique des quarks lourds doit être placé près du vertex de production. Dans les anneaux de stockage d'électrons, le rayon de l'en-

Extrémité du détecteur CLEO au collisionneur électron-positon CESR de Cornell (USA); on le voit avant l'installation d'une chambre de vertex prototype et d'une chambre à vide de 2,3 cm de rayon intérieur.



Riccardo DeSalvo prépare les câbles de lecture pour les essais du prototype de chambre de vertex de CLEO. Le grand cylindre sous son bras est le quadripôle terre rare/cobalt servant à la focalisation à «microbêta» du faisceau.



CAEN

HIGH VOLTAGE THE COMPLETE RANGE



PS 35-100A / PS 100-10A

A general purpose High Voltage Power Supply.
PS 35-100 A ideal as primary HV source for SY170.
Capable of delivering 3500V / 100mA.
PS 100-10 A capable of delivering 10KV / 10 mA.



SY170

A low cost high reliability Multichannel HV Divider destined to power large arrays of Photomultipliers. Features remote control and monitoring of output voltages, ON/OFF control of each channel through CAENET serial link. Modularity based on 16-ch cards with up to four cards per mainframe (64 chs) and up to 100 mainframes (6400 chs) in one daisy-chain.



N126 / N186

The most complete and sophisticated HV NIM Power Supply to be found on the market coming in two versions:
The N126 has reversible polarity and can deliver 0.5mA / 8KV or 3mA / 3KV.
The N186 has fixed polarity and can deliver 200uA / 15KV.



SY127

A general purpose Multichannel HV System providing sophisticated load protection, easy programmability of the operational parameters and a choice of controllers (CAMAC, RS232, G64, VME).
Modular in concept it is composed of a Mainframe and a large variety of 4-ch Modules ranging from $\pm 200V$ to $\pm 10KV$ to cover all the possible High Energy Physics Detectors.

CAEN

Costruzioni Apparecchiature Elettroniche Nucleari S.p.A.

FAX 396034

TLX 580112 CAEN I

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

ceinte à vide est de l'ordre de 6 cm dans la région d'interaction du fait de la difficulté de blinder les chambres de trajectographie contre le rayonnement synchrotron et le halo parasite des faisceaux en circulation. Le nouveau prototype de chambres à dérive CLEO possède un diamètre intérieur de 2,3 cm. Si les essais de la chambre et de la protection antirayonnements sont satisfaisants, les désintégrations des mésons charmés provenant des désintégrations des B seront observées plus clairement, ce qui simplifiera la reconstitution des événements complexes.

Le successeur (le détecteur CLEO-II) sera différent; sa résolution de la chambre à dérive cylindrique principale sera nettement meilleure, aussi bien pour l'impulsion que pour l'ionisation (celle-ci était déjà mesurée dans CLEO depuis 1986). CLEO-II comportera une mosaïque de scintillateurs en iodure de césium de 30 t pour la calorimétrie électromagnétique à très haute résolution, un séloïde supraconducteur de 3 m de diamètre produisant 1,5 tesla, de nouveaux scintillateurs à temps de vol, des chambres de détection des muons et une nouvelle culasse. L'installation devrait être terminée au début de 1989. Pour la première fois, un détecteur offrira à la fois les moyens d'observation des particules chargées d'un grand détecteur magnétique et des particules neutres d'un détecteur calorimétrique comme la boule de cristal.

Le passage de CLEO à CLEO-II a également été une occasion de célébrer les récents succès de la machine CESR. Les physiciens des accélérateurs et les équipes d'exploitation ont réussi à pousser l'intensité à 11 mA par paquet pour les 7 paquets du faisceau, à resserrer la focalisation au point d'interaction et à raccourcir la longueur du paquet à 1,75 cm. Il en résulte une luminosité de pointe par région d'interaction de CESR supérieure à $10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, un nouveau record

pour les collisionneurs électron-positon. Au cours du dernier mois d'expérimentation, on a enregistré une luminosité intégrée de 90 picobarns réciproques dans chaque région d'interaction. C'est une performance impressionnante, conjuguée avec l'efficacité et la résolution accrue du nouveau détecteur CLEO-II; elle permettra d'approfondir la physique du quark b dans les années à venir.

ARGONNE

Travaux sur les champs de sillage dans les plasmas

Un outil unique en son genre pour les recherches sur les champs de sillage dans les plasmas a fourni la première observation directe de l'accélération des particules à l'aide de cette technique.

Le concept d'accélérateur à champ de sillage est l'un de ceux que l'on étudie pour créer les champs accélérateurs élevés nécessaires pour la prochaine génération d'accélérateurs de particules. Des paquets de particules chargées se déplaçant dans des structures possédant certaines géométries laissent derrière elles (dans leur sillage) des champs dont les gradients sont plus élevés que ceux qu'ils ont eux-mêmes subis.

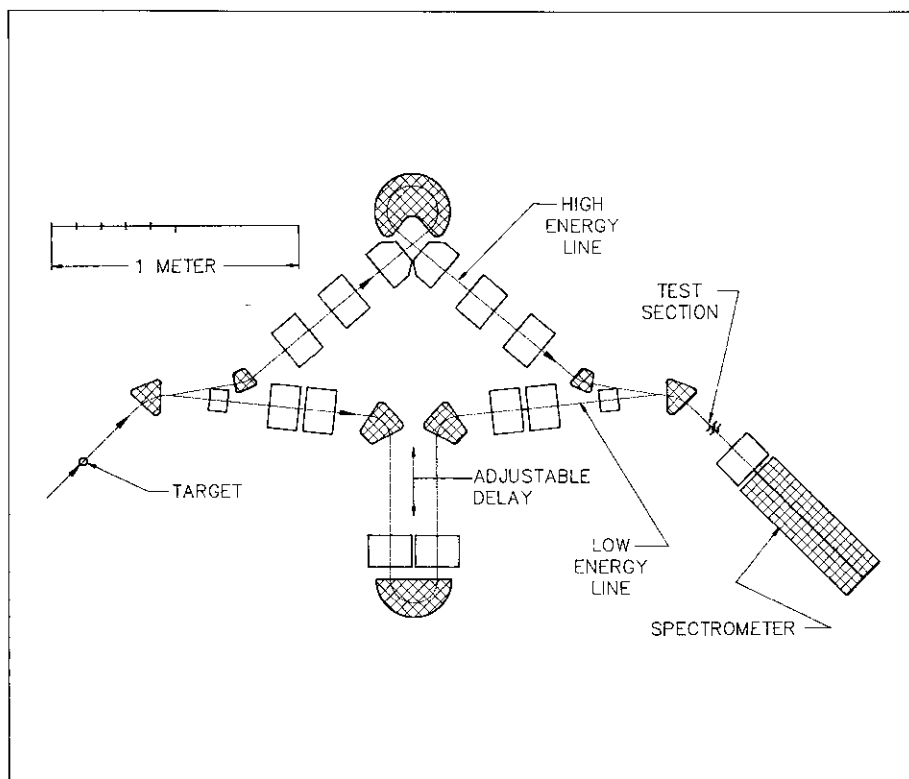


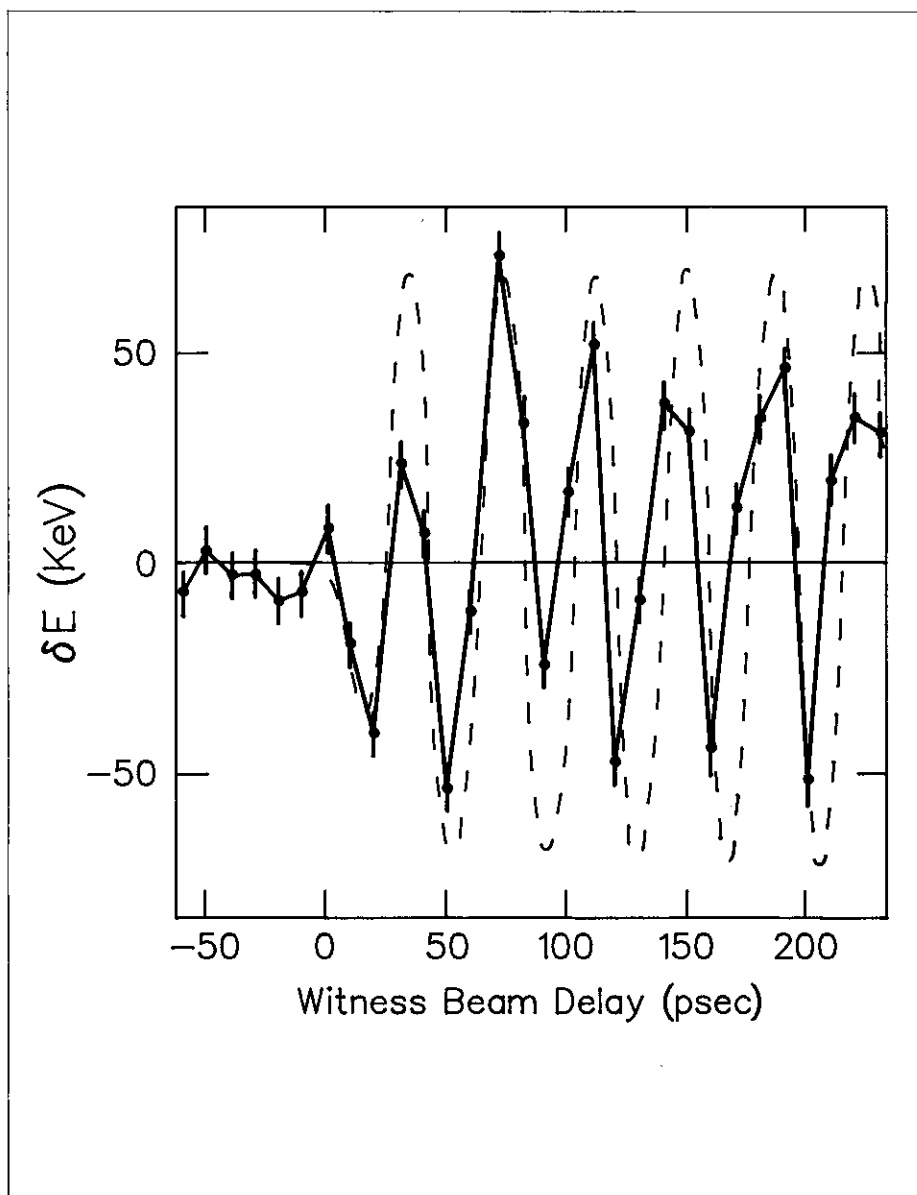
Schéma de l'installation d'essai des champs de sillage à Argonne. Un faisceau intense d'électrons frappe une cible de carbone. Le système du spectromètre transporte le faisceau à la pleine énergie par le parcours du haut tandis qu'un faisceau de faible intensité suit la voie du bas.

De premières méthodes utilisant des faisceaux colinéaires ont été essayées expérimentalement au début des années soixante-dix et, bien que reproduites à maintes reprises, des raisons physiques s'opposent à leur emploi comme base d'une nouvelle méthode d'accélération.

Dans une version dont les initiateurs sont Tom Weiland et Gus Voss, de DESY (Hambourg), un faisceau annulaire se propageant au long de la partie extérieure d'une cavité produit des ondes électromagnétiques qui accèdent à l'axe à travers des fentes. La structure de la cavité joue le rôle d'un transformateur et un autre faisceau se déplaçant le long de l'axe est exposé à des champs accélérateurs intenses.

L'an dernier, une expérience à DESY sur ce «transformateur à champ de sillage» a montré la validité du principe (voir numéro de septembre 1987, page 8); il a accéléré avec succès des électrons (gradient accélérateur supérieur à 8 MeV par mètre) dans une expérience «étape 1» sans compression finale de paquet.

Actuellement, l'«étape 2» est en cours de montage et sera bientôt



Accélération d'un «faisceau témoin» par un champ de sillage dans un plasma à Argonne. La ligne discontinue correspond aux prédictions d'un modèle simple dans les conditions de l'expérience-charge du faisceau-pilote de 2,1 nC, plasma long de 33 cm, densité d'électrons dans le plasma $2,3 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$. Le gradient accélérateur correspondant s'élève à environ 1 MeV/m.

res. Trois cavités à iris ont été testées à Argonne et les résultats sur les champs de sillage, aussi bien longitudinalement que transversalement, sont en bon accord avec les prévisions.

J. Rosenzweig a présenté les résultats sur l'expérience des champs de sillage dans le plasma. Le gradient de crête observé s'élève à 1,6 MeV/m. On constate également une déflexion transversale quand les axes des deux faisceaux sont décalés. À l'aide des impulsions plus courtes du faisceau disponibles grâce au système de compression des impulsions récemment mis en service, on devrait obtenir des gradients de 10 MeV/m.

P. Schöessow a présenté les expériences possibles à l'avenir. Dans le programme expérimental en cours, on mesurera les champs de sillage dans les cavités à diélectrique et elliptiques. Une sensibilité améliorée sera nécessaire pour mesurer dans l'installation les impédances des éléments d'accélérateur classiques.

C. Joshi était invité à donner une conférence générale, au cours de laquelle il a discuté certains des travaux réalisés à UCLA sur un accélérateur avancé employant une nouvelle technique pour engendrer des impulsions optiques ultracourtes par diffusion Compton d'une impulsion d'un laser à CO_2 par un paquet d'électrons. Il a également parlé de la recherche sur les onduleurs à plasma et les lentilles à plasma.

Y. Yan (Los Alamos) a présenté ses travaux sur l'accélérateur à champ de sillage dans un plasma où le second faisceau circule à contre-courant du premier. A. Rugiero (Brookhaven) a discuté des impédances et des sillages dans les éléments classiques des anneaux de stockage et R. Keinigs (Los Alamos) a décrit ses calculs sur les champs de sillage dans des structures diélectriques. P. Chen (Stanford) a présenté ses travaux sur la lentille à plasma utilisée comme dispositif final de focalisation

terminée. Le faisceau annulaire subira une rotation qui améliorera considérablement l'homogénéité du faisceau pilote, laquelle a déjà été excellente au cours de la première session en décembre avec un appareillage presque complet.

Le concept de transformateur à champ de sillage a été modifié pour devenir un transformateur résonnant à champ de sillage; on l'étudie actuellement dans le cadre des études pour des machines futures et on prépare une nouvelle expérience.

Les accélérateurs à champ de sillage dans les plasmas font appel à des montages colinéaires et le plasma remplace le résonateur.

À Argonne, un faisceau d'électrons intense de 21,4 MeV provenant d'un linac en bande L (utilisé par la division de chimie) frappe une petite cible en carbone. Le système du spectromètre sert à transporter sur une voie un faisceau possédant l'énergie nominale, qui

excite les champs de sillage, tandis qu'un faisceau de 15 MeV de faible intensité suit une autre voie. Puis les deux faisceaux sont réunis et passent à travers une section d'essais. Le faisceau «témoin» de 15 MeV peut être positionné à une distance variable derrière le faisceau pilote intense au moyen d'une section en «trombone». Un spectromètre analyse l'énergie et l'angle des deux faisceaux qui émergent de la cavité d'essais ou du plasma. Plusieurs sections de cavités d'essais ont été étudiées et une seconde série de mesures a permis d'observer l'accélération du faisceau témoin par le champ de sillage dans le plasma.

Un séminaire s'est tenu à Argonne les 6 et 7 avril pour discuter de ces résultats et programmer de futures expériences avec cette installation. W. Gai a fait le point de la situation actuelle et il a communiqué les mesures initiales sur les champs de sillage dans les structu-

Image par microscope à balayage électronique d'un réseau à colonnes gravées du type utilisé à Brookhaven. Le champ électrique intense engendré par un laser de forte puissance accélérera un faisceau d'électrons effleurant le réseau.

dans les collisionneurs linéaires.

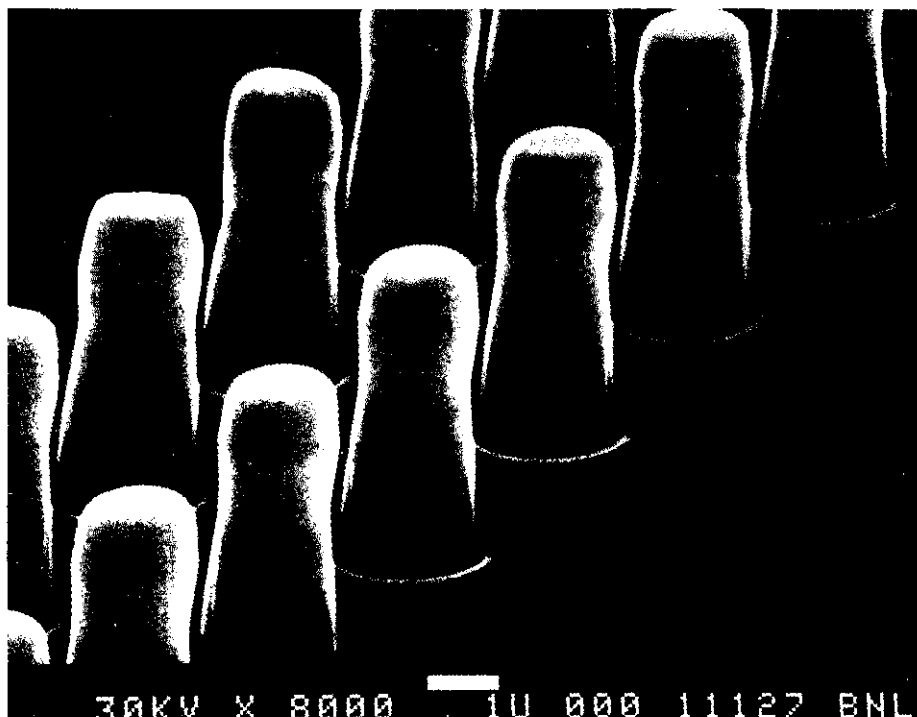
Puis les participants se sont séparés en deux groupes de travail: structures, impédances et expériences à faisceau unique, groupe présidé par Ruggiero, tandis que T. Katsouleas menait les débats du groupe accélérateurs à plasma et lentilles à plasma.

Le groupe des plasmas a débattu des projets d'une expérience sur une lentille de focalisation à plasma utilisant l'installation. J. Norem (Argonne) a présenté diverses possibilités. Il semble que la densité du plasma nécessaire pour améliorer notablement la luminosité au collisionneur linéaire de Stanford produirait un problème de bruit de fond sévère. Ce problème pourrait être évité dans de futurs collisionneurs linéaires dans lesquels on pourrait tenir compte des effets de la lentille dès la conception des détecteurs.

En conclusion du séminaire, les présidents des groupes de travail ont présenté les résumés des discussions. Tout chercheur intéressé à utiliser l'installation ou à collaborer avec le groupe d'Argonne sur des expériences spécifiques est invité à prendre contact avec J. Simpson (Argonne).

BROOKHAVEN Réseaux pour linacs à laser

Bob Palmer et ses collègues à Brookhaven ont beaucoup travaillé à l'étude des accélérateurs à réseaux excités par laser, une tentative hardie de créer une technique nouvelle destinée à fournir des faisceaux de particules d'énergie ultra-haute. Une expérience pour tester ce concept est actuellement en cours d'assemblage à l'atelier d'essai des accélérateurs, lui-même en construction à Brookhaven.



Quand l'expérience sera prête en 1990, un mince faisceau d'électrons (émittance faible), accéléré à 50 MeV par un linac classique, effleurera à une distance de quelques μm un réseau irradié par des impulsions ultracourtes (picoseconde) de forte puissance, d'un laser à CO_2 . Le champ électrique intense engendré à la surface du réseau accélérera les électrons qui traverseront ensuite un spectromètre aux fins d'analyse.

On avait d'abord pensé que conformément au critère de Lawson les accélérateurs à réseau seraient inopérants pour des particules relativistes, mais Palmer a montré qu'avec des géométries appropriées des réseaux, et pour certaines orientations des faisceaux du laser et des électrons, des gradients accélérateurs de plusieurs GeV/m peuvent être obtenus.

Le physicien de Brookhaven Rick Fernow a étudié plusieurs types de structure des réseaux, il a simulé sur ordinateur l'interaction entre le champ créé à proximité du réseau et le faisceau d'électrons. Il a découvert qu'en faisant varier la taille et l'emplacement des divers éléments du réseau de quelques pour cent par rapport à la valeur moyenne, il était possible de former des structures acceptables avec des configurations appropriées du rayonnement. La longueur d'onde du laser, $10,6 \mu\text{m}$, fixe la périodicité du réseau. Les calculs de Fernow signifient donc que les dimensions des éléments du réseau doivent être définies avec une précision inférieure au micromètre car

sinon l'énergie du laser ne se couplerait pas efficacement avec le faisceau d'électrons. L'un des types de réseaux envisagés est formé par une allée de colonnes, une double rangée de cylindres tronqués. Le faisceau d'électrons se déplacerait entre les rangées au voisinage de l'extrémité libre des cylindres.

John Warren, un scientifique spécialiste des matériaux dans la division d'instrumentation de Brookhaven, a réalisé un petit nombre de ces réseaux en gravant par plasma les figures préalablement définies par lithographie de contact. L'industrie des semi-conducteurs utilise la plupart des méthodes de production utilisées pour ces microstructures, mais dans le cas présent, les exigences dimensionnelles sont encore plus strictes. Les réseaux doivent être de bons conducteurs pour réduire les pertes ohmiques, présenter un très bon poli pour réduire les problèmes d'émission de champ et ils doivent résister à l'endommagement par le laser. Le micro-usinage n'est que le premier pas du processus. Le réseau doit être mesuré avec précision à l'aide d'outils tels que les microscopes à balayage électronique ou à effet tunnel. On doit également inventer des méthodes pour accorder les éléments individuels, pour cela on doit utiliser la déposition pilotée par laser de quelques couches monoatomiques d'un matériau chimique exactement aux endroits où elles sont nécessaires.

Bien que les problèmes soient

Les remarquables performances de PERMAGLAS sont l'aboutissement de nombreuses années de recherches et d'une expérience technique reconnue.

DELPHY

a choisi le

PERMAGLAS

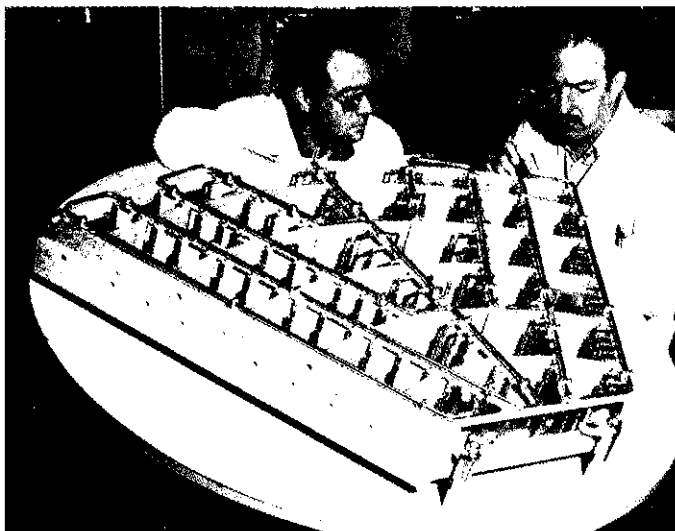
Consultez-nous



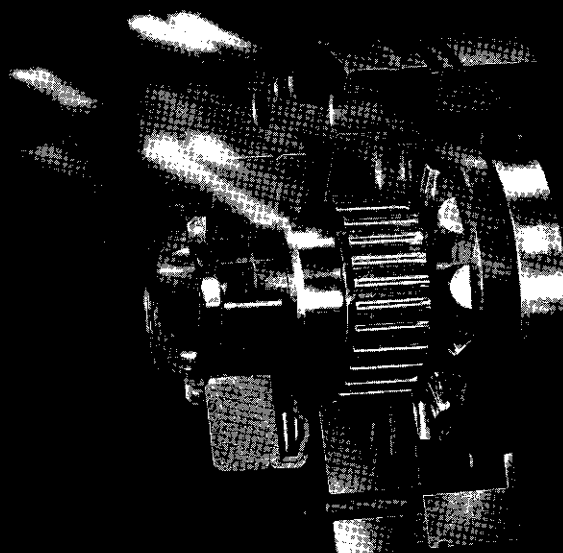
37, rue de la Liberté
38602 FONTAINE CEDEX, BP 75
☎ 76 26 08 45
TELECOPIE 76 27 00 72
TELEX 320855 PERMALI



PERMAGLAS



Roulements à aiguilles aux applications multiples.



SKB

La précision suisse dans la fabrication des roulements.
Exécutions spéciales de roulements pour applications spécifiques.

SKB Fabrique de roulements · Route de Soleure 66-68 · 2504 Bienne · Tél. 032/41 20 31 · Télex: 34169 skb ch

Le détecteur de E787 à Brookhaven. E787 fait partie d'un groupe de plusieurs expériences recherchant de «nouvelles» désintégrations des kaons neutres. Les câbles centraux servent à la lecture des signaux des photomultiplicateurs de la cible active à fibres scintillantes dans laquelle s'arrêtent et se désintègrent les kaons incidents.

redoutables, de grands progrès ont déjà été réalisés. Dans un an, des sections complètes de réseaux de quelques millimètres devraient être prêtes; ce serait suffisant pour éprouver le concept de l'accélérateur à réseau.

Désintégrations rares des kaons

Dans ses recherches d'avant-garde sur l'interaction nucléaire faible, Enrico Fermi avait effectué les premières tentatives de description de la particule W — finalement découverte au CERN en 1983, elle véhicule la force de désintégration bêta — en examinant les modes de désintégration bêta rares.

Un demi-siècle plus tard, à Brookhaven, les physiciens utilisent les mêmes techniques pour examiner un autre domaine nouveau de la physique. Ils recherchent les désintégrations rares des kaons, interdites par le modèle «standard» d'aujourd'hui, mais qui pourraient être autorisées par l'intermédiaire de bosons additionnels 1000 fois plus lourds que les porteurs W et Z de la force faible.

Parce qu'il libère beaucoup d'énergie dans sa désintégration, le kaon offre un excellent banc d'essais pour ces recherches. Au synchrotron à gradients alternés de Brookhaven on dispose d'une intensité de protons d'environ un microamp à 24,5 et 29 GeV, largement au-dessus du seuil de production des kaons, ce qui permet d'en produire en profusion avec des énergies dans le laboratoire d'environ 5 GeV, de sorte qu'ils se déplacent suffisamment lentement pour fournir énormément de désintégrations. On peut arrêter des nombres considérables de kaons de charge positive.

Quatre expériences sur les désintégrations de kaons sont en cours et cherchent de concert des

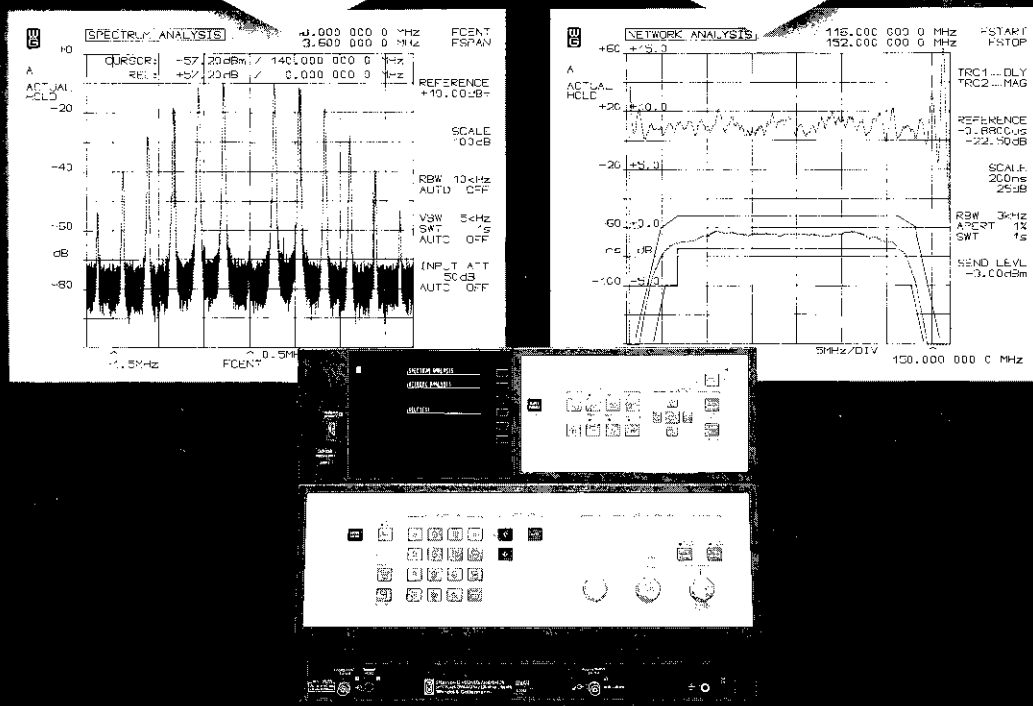
violations de plusieurs règles de sélection «sacrosaintes». Dans l'expérience 777 (Brookhaven/SIN/Washington/Yale), on recherche la désintégration de kaons à charge positive en un pion positif, un muon et un électron, tandis que E780 (Brookhaven/Yale) et E791 (UCLA/Los Alamos/Pennsylvanie/Stanford/Temple/William and Mary) cherche à étudier les désintégrations du kaon neutre à vie longue en un muon et un électron ou en une paire électron-positon. E787 (photographie de couverture, numéro d'octobre 1987) est une recherche sur les désintégrations de kaons positifs en pions positifs associés à des particules «invisibles» telles que les neutrinos. On prévoit la production d'une paire neutrino-antineutrino dans un petit nombre de désintégrations sur 10 milliards.

Jusqu'à présent, E777 a pu exclure la branche pion/muon/électron à un niveau inférieur à une désin-

intégration par milliard, ce qui implique que toute particule intermédiaire pour cette désintégration devrait avoir une masse supérieure à 15 TeV (15 000 GeV)! Après la session de cette année, la limite devrait reculer au-delà d'une désintégration pour 10 milliards et on prévoit une autre période d'expérimentation au printemps prochain.

Un incendie au début de la période d'expérimentation de 1986-1987 a constitué pour E780 un revers sérieux. Les expérimentateurs ont rétabli la situation à l'aide d'appareillage de fortune et réussi à établir des limites pour les branches de désintégration muon/électron (moins de $6,7 \times 10^{-9}$) et électron-positon (moins de $4,5 \times 10^{-9}$). (Cette dernière désintégration, qui n'est pas absolument interdite, est prévue par des effets subtils (unitarité) à une fréquence d'environ $2,5 \times 10^{-12}$). Avec tout son équipement en place, le groupe E780 espère recueillir dix fois plus de don-





Analyse de spectre et de réseau, un seul appareil : le SNA-1. Simple et précis.

Le SNA-1/02 est l'analyseur idéal dans la gamme 100 Hz–180 MHz, pour :

1. L'analyse de réseau sur tout système de transmission, avec les mesures de phase et de temps de propagation de groupe.
2. L'analyse de spectre pour les signaux utiles et les raies parasites. Exemples : mesures sur oscillateurs ou sur systèmes de télécommunications.

La grande résolution, sensibilité et sélectivité permettent l'utilisation dans les cas difficiles. Utilisation simple par menu et réglage par boutons ou par touches. Interface IEC/IEEE.

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

Je désire :

- ☐ la brochure SNA-1
☐ le visite d'un ingénieur

Nom

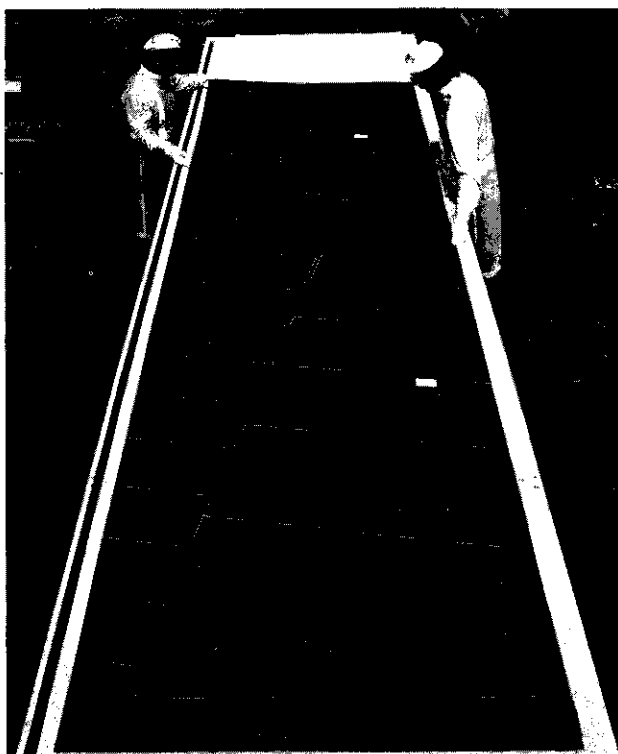
Société

Rue

Ville

Tél. : CH 7395 K

Giant Read-Out Boards?



Epoxy laminates FR-4
1300x4400 mm
produced by

DITRON s.r.l.

have been chosen for the construction of the "Read-Out Board" of the hadron calorimeters of the **ALEPH** and **DELPHI** detectors.

Standard production:

- FR-4, G-10, G-11 rigid laminates for printed circuit boards
- thin laminates and prepreg for multilayer boards

DITRON srl

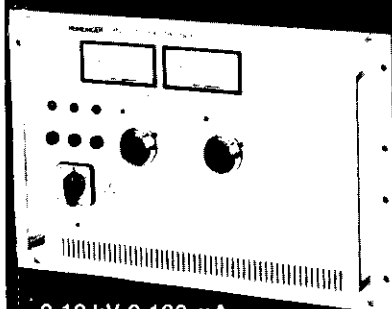
Via Mulino Vecchio, 85 - 28065 CERANO (NO) ITALY
Tel.: 0321/728294 - 726548 - Telex: 331565 PENCO I
Telefax: 0321/721645

High Tech from HEINZINGER

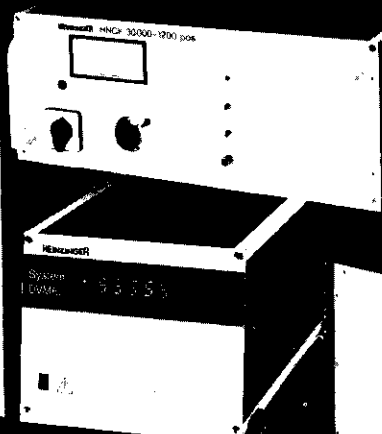
West - Germany

Examples of our products:

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



0-10 kV 0-180 mA

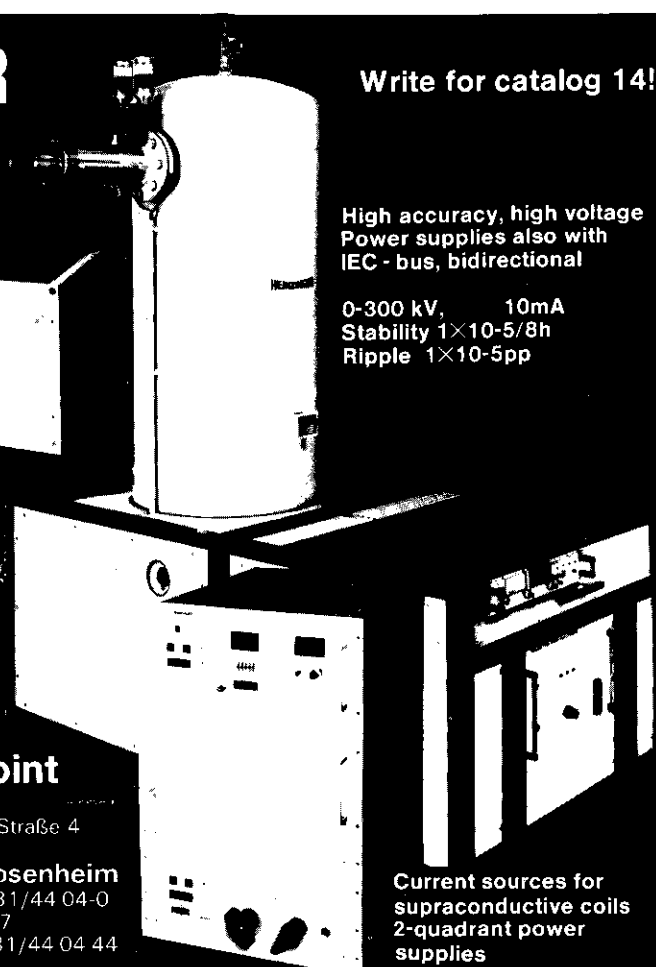


High voltage-system DVM up to 132 kV
Accuracy 1×10^{-4} (PTB-approved)

Special products are our strong point

HEINZINGER
electronic GmbH

Anton-Jakob-Straße 4
Postfach 180
D-8200 Rosenheim
Telefon 0 80 31/44 04-0
Telex 5 25 777
Telefax 0 80 31/44 04 44



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

La chambre à bulles de 4,5 m au cours de sa dernière session d'expérimentation au Laboratoire Fermi.

nées cette année ce qui, si aucun événement n'est enregistré, fera reculer la limite de masse pour toute nouvelle particule médiatrice au-delà de 100 TeV. Pour l'an prochain, on projette de rechercher la désintégration du kaon neutre à vie longue en un pion neutre plus une paire électron-positon en utilisant le détecteur dans une nouvelle configuration.

E777 est une expérience «positive» dans laquelle le bruit de fond susceptible d'obscurcir la signature à trois particules est très faible, de sorte que seule la taille de l'échantillon de données limite la sensibilité. Par contre, les physiciens de E780 considèrent que leur recherche de la branche muon/électron est limitée par le bruit de fond, qui est plus important aux intensités élevées, de sorte qu'ils sont restés volontairement en deçà des limites permises par le faisceau ou par leur capacité de traitement des données.

Etant donné que le groupe E780 (Yale/Brookhaven) poursuivra de nouveaux objectifs de physique après cette année, Brookhaven appuie E791 dans un ultime effort pour trouver un signal muon/électron. La conception de cette expérience ne diffère pas fondamentalement de celle de E780, mais elle permet de travailler avec des faisceaux de kaons plus intenses. L'acquisition des données est en cours à l'aide d'une partie importante de l'appareillage complet et on devrait obtenir des résultats dès cette année. On prévoit que l'expérience se poursuivra jusqu'au printemps de 1990.

L'appareillage de E787 permet de discriminer nettement entre muons et pions arrêtés et ainsi de rejeter les désintégrations des kaons en un muon positif plus un neutrino; c'est la clé de cette recherche des désintégrations du kaon positif en un pion positif plus «rien» à un niveau approchant une désintégration pour 10 milliards. Cela exige la mesure rapide de l'im-



pulsion, du libre parcours et de l'énergie de la particule de désintégration, avec une couverture angulaire sans faille de la région de désintégration.

Au début de la période actuelle on s'est soucié du réglage fin et du déclenchement, les premières données seront ensuite recueillies pour sonder au niveau d'une désintégration par milliard. Pour atteindre la sensibilité désirée, l'étude devra se poursuivre pendant encore deux ans.

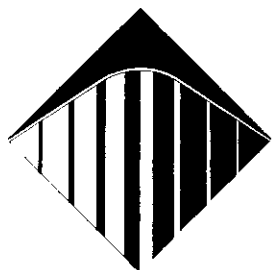
Même si cet ambitieux programme de recherche de désintégrations rares ne parvient pas à trouver de physique nouvelle, il aura démontré que notre modèle actuel de la physique repose sur des fondations solides. Les masses de particules porteuses que l'on explore indirectement dans ces études sont largement hors d'atteinte de la production directe possible avec n'importe lequel des accélérateurs actuels.

LABORATOIRE FERMI

Quinze pieds sous terre

La dernière session d'expérimentation à l'aide de la chambre à bulles de quinze pieds (4,5 m) du Laboratoire Fermi s'est récemment terminée, occasion marquée par une célébration le 8 avril – «15 Foot Fest» – au cours de laquelle ont été mis en lumière les dix-neuf années et les 2 991 103 photos de l'immense détecteur.

La technique de la chambre à bulles, a été mise au point par Donald A. Glaser, en 1952, à l'Université de Michigan; elle est longtemps restée la bête de somme des expériences de physique des particules. La première chambre à bulles de Glaser était un dispositif en verre transparent mesurant seu-

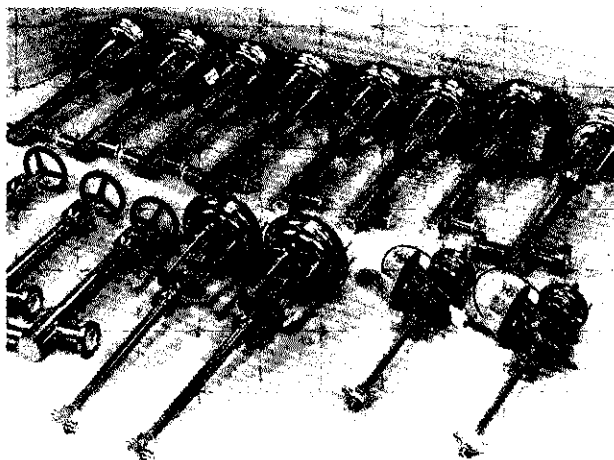


ATECA

- TRAITEMENTS THERMIQUES SOUS VIDE
- BRASAGE SOUS VIDE
- TRAITEMENTS CRYOGÉNIQUES
- CONTRÔLE HÉLIUM
- LASER YAG – CFAO – 5 AXES
 - SOUDAGE
 - DÉCOUPE
 - PERÇAGE
 - MARQUAGE
 - TRAITEMENTS SUPERFICIELS LOCALISÉS
- CAO
- ÉTUDES ET RÉALISATIONS DE SOUS-ENSEMBLES MÉCANIQUES

Verlhaguet 82000 MONTAUBAN (FR)
 Tél. (63) 63 78 97 Téléc BSC – ATECA 306 254 F

Never buy a cryogenic valve before having looked at our free offer.



bättig

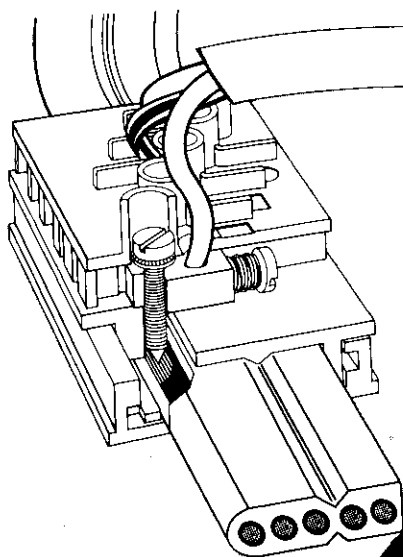
Alfred Bättig AG
 CH-8400 Winterthur/Switzerland

Phone:
 052/25 27 69

Telex:
 896 371 valv ch

Telefax:
 052/25 02 24

Installations électriques intelligentes



Système d'installation par câble plat Woertz: sans dénudage

- Grande flexibilité; possibilités d'extension de l'installation
- Gain de temps lors du montage
- Gamme complète de boîtes de raccordement
- Disponible en version sans halogène; installé au CERN

woertz

Articles électrotechniques
 Systèmes d'installation

Oskar Woertz
 Hofackerstrasse 47
 CH-4132 Muttensz

Téléphone: 061 - 61 36 36
 Télex: 963179 owmu ch
 Téléfax: 061 - 61 96 06

lement une dizaine de centimètres. Il savait qu'en plaçant un liquide pur dans un récipient hermétiquement clos il pouvait le surchauffer, c'est-à-dire le porter au-delà de son point d'ébullition normal. Une fois le liquide surchauffé, l'ébullition peut être provoquée par exemple en y laissant tomber un objet.

Glaser calcula que l'énergie déposée dans le liquide surchauffé par des particules chargées pénétrantes était suffisante pour déclencher l'ébullition au long de la trajectoire de la particule et que des événements pourraient être observés et enregistrés photographiquement.

Peu de temps après le succès de ce premier modèle, des chambres à bulles ont été construites en combinant du métal et du verre; la photographie se faisait à travers des fenêtres en verre de qualité optique. Par la suite, un groupe de Berkeley, sous la direction de Luis Alvarez, réussissait à faire passer le diamètre des chambres d'une dizaine de centimètres à près de 2 m.

La chambre de 4,5 m du Laboratoire Fermi a été la dernière d'une lignée longue et remarquable de détecteurs visuels. En Europe, la chambre à bulles Gargamelle, construite par la France, a été installée au CERN en 1969; elle a servi à sonder le noyau à l'aide de faisceaux de neutrinos, puis elle a permis la première observation, en 1973, des courants neutres de l'interaction faible. La tradition française des chambres à bulles s'est poursuivie avec la chambre Mirabelle, conçue à Saclay pour être utilisée à l'accélérateur soviétique de 70 GeV de Serpoukhov.

Aux Etats-Unis, Tom Fields et son groupe de l'Université de Northwestern ont développé, à Argonne, la première chambre à bulles placée dans un aimant supraconducteur, ouvrant la voie à Gale Pewitt et ses collègues qui ont mis au point la chambre à bulles de 3,6 m d'Argonne. La plus grande

des chambres à bulles placées dans un aimant supraconducteur a été celle du CERN (BEBC) arrêtée en 1985.

La chambre à bulles de 4,5 m du Laboratoire Fermi était la dernière grande chambre à bulles cryogénique utilisée dans le monde. Les premières trajectoires y ont été enregistrées le 29 septembre 1973 pour l'expérience 28 du Laboratoire Fermi et la dernière le 1^{er} février 1988 pour l'expérience 632. Au total, dix-sept expériences ont été approuvées et menées à leur terme avec la chambre, elles ont couvert une vaste gamme de sujets de physique.

Le moment magnétique de l'oméga moins

L'expérience 756 (une collaboration Laboratoire Fermi, Michigan, Minnesota et Rutgers) au Laboratoire Fermi étudie les propriétés magnétiques de l'oméga moins, la particule dont la sensationnelle découverte à Brookhaven en 1963 confirma

	experiment	broken SU(6)
p	2.794	input
n	-1.913	input
Λ	-0.613 ± 0.005	input
Σ^+	2.38 ± 0.02 2.479 ± 0.025	2.67
Σ^0	?	0.79
Σ^-	-1.166 ± 0.017	-1.09
$\Sigma \rightarrow \Lambda$	-1.59 ± 0.09	-1.63
Ξ^0	-1.250 ± 0.014	-1.44
Ξ^-	-0.69 ± 0.04	-0.49
Ω^-	?	-1.84

Tableau comparatif des mesures des moments magnétiques des baryons et des prévisions théoriques [SU(6) brisée]. L'unité est le magnéton nucléaire.

le classement selon SU(3)/quark des particules à interaction forte.

Les mesures des moments magnétiques offrent une connaissance supplémentaire de la structure en quarks des particules. Les prévisions du modèle de quarks le plus simple pour le moment magnétique des baryons s'écartent d'une dizaine de pour cent des valeurs expérimentales (voir tableau) et une explication précise de ces différences constitue pour les modèles plus fins un étalon rigoureux.

L'oméga moins constitue un système simple et unique de trois quarks étranges identiques dont les spins sont parallèles et fournit une base très utile pour éprouver les concepts du modèle des quarks.

Les expériences au Laboratoire Fermi ont largement contribué à la détermination des moments magnétiques des hyperons. L'expérience 8 a d'abord permis de découvrir que les particules lambda produites par des protons sont polarisées (spins alignés); une

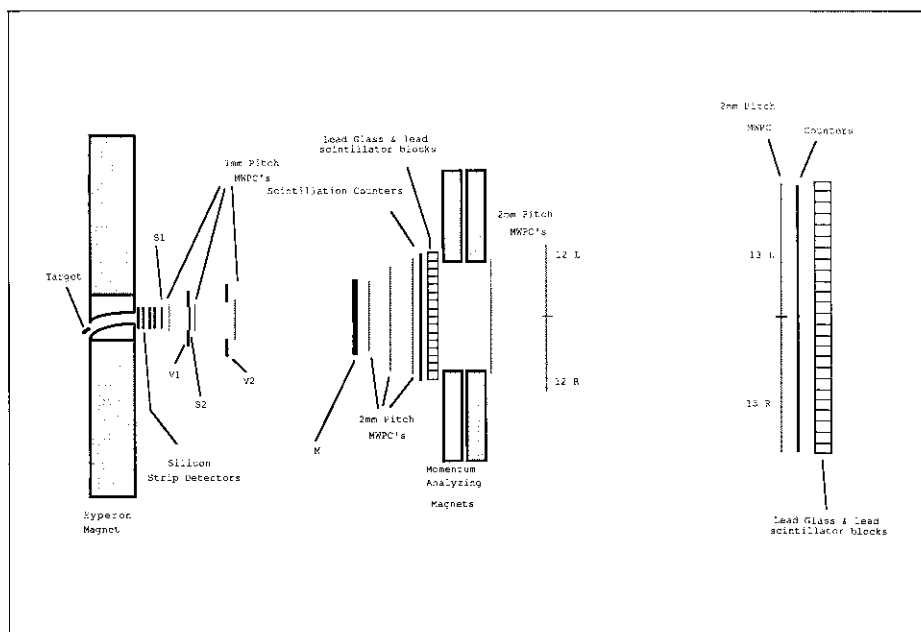


Schéma du spectromètre long de 67 m et large de 1,3 m du faisceau d'hypérons du Laboratoire Fermi. L'essentiel de l'espace compris entre les détecteurs est rempli par des sacs d'hélium. Les deux dernières chambres proportionnelles multifils sont divisées électroniquement en deux moitiés, gauche et droite, pour les besoins du déclenchement.

série d'études ont ensuite démontré que d'autres hypérons, les ksis et les sigmas, étaient également polarisés. Aux énergies disponibles au Laboratoire Fermi, les hypérons sont produits copieusement et parcourent typiquement plusieurs mètres avant de se désintégrer (du fait de l'allongement relativiste du temps), de sorte qu'il est possible de mesurer leur moment magnétique par précession de leur spin dans un champ magnétique.

Le premier objectif de E-756 pour la période cibles fixes 1987-1988 (utilisant un faisceau de protons primaires de 800 GeV) était de produire des omégas moins polarisés. Des travaux considérables ont été consacrés à la conception d'un système de faisceau incident garantissant l'obtention d'angles d'incidence de signes opposés à mieux que 0,1 mrad, ce qui est essentiel pour l'annulation des effets systématiques dans la mesure de la polarisation.

En aval de la cible de production, une voie pour hypérons chargés sélectionnait magnétiquement l'impulsion des particules secondaires de charge négative. Le champ magnétique servait également à faire précesser les spins des hypérons.

Un spectromètre aval, comprenant six chambres à fils espacées de 2 mm, trois chambres au pas de 1 mm, ainsi que huit plans de détecteurs à rubans de silicium et des scintillateurs de déclenchement, mesurait les produits de désintégration des hypérons. Deux calorimètres électromagnétiques formés de verre au plomb ainsi que de blocs plomb-scintillateur détectaient les photons de désintégration.

La prise des données a débuté en août dernier et à la fin de septembre un échantillon de plus de 20 000 omégas moins a montré que la polarisation de la particule était trop faible pour permettre une mesure précise de son moment magnétique dans le temps de faisceau attribué pour l'expérience.

Le système de cible fut rapidement modifié pour produire un faisceau d'hypérons neutres polarisés de haute énergie à partir de protons primaires incidents sous 2 mrad. Une fois collimaté, le faisceau neutre polarisé est dirigé directement vers la cible de production d'hypérons chargés. Il a fallu approximativement un mois pour concevoir et monter cette deuxième étape de l'expérience et les données accumulées montrent que la technique de transmission de l'orientation du spin du faisceau neutre secondaire au faisceau tertiaire d'hypérons chargés fonctionnait de façon satisfaisante. De plus, l'expérience a pu recueillir suffisamment d'omégas moins pour permettre de déterminer pour la première fois son moment magnétique.

Les données fourniront des mesures de haute précision des polarisations du ksi moins et de l'oméga moins, leur moment magnétique, les paramètres de leur désintégration et leur vie moyenne. Selon l'analyse préliminaire des données du premier système de cible, les quelque 70 millions de déclenchements sur trois traces fourniront environ 10 millions de ksis et 100 000 omégas moins.

L'analyse préliminaire de la polarisation du ksi moins est en bon accord avec les résultats enregistrés

par l'expérience 620 utilisant des faisceaux de 400 GeV. L'analyse complète devrait donner une précision de 1 % sur le moment magnétique du ksi moins.

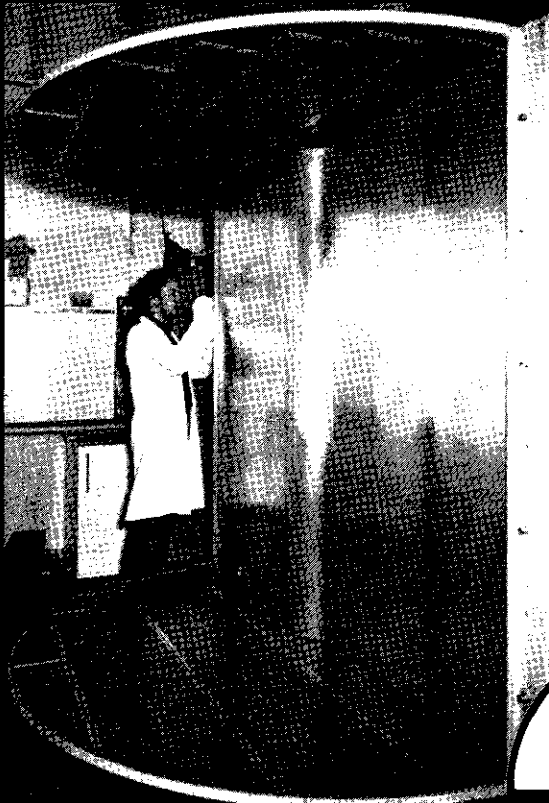
La qualité des données recueillies selon la méthode de transfert de spin est élevée également. Quelque 1,5 million de ksis moins et 22 000 omégas moins ont été produits par la méthode du faisceau neutre polarisé et l'analyse préliminaire montre que ces particules aussi sont polarisées. On obtiendra de la sorte une première valeur pour le moment magnétique de l'oméga moins. De nouvelles sessions ont été approuvées pour cette expérience en vue de mesurer le moment magnétique de l'oméga moins avec une meilleure précision.

CONFÉRENCE Masse du neutrino

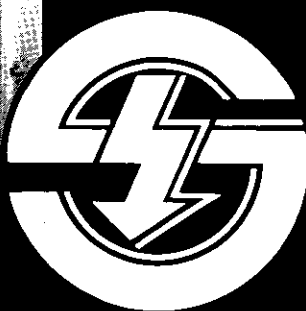
Accusé par Pauli il y a plus d'un demi-siècle de subtiliser l'énergie dans la décroissance nucléaire bêta, le neutrino est l'Arsène Lupin des particules de la physique corpusculaire. Pauli avait parié que personne ne pourrait jamais l'observer, pari perdu quand Reines et Cowan accomplirent l'exploit historique de le détecter dans les années cinquante.

Plus de trente ans après la première observation d'un neutrino, personne ne connaît sa masse avec certitude. Certains s'accrochent à la notion d'un neutrino d'électron (variété la plus légère de la particule) de masse nulle, d'autres préfèrent une masse infime de masse nulle, d'autres préfèrent une masse infime qui soulèverait d'intéressants problèmes de physique.

En mars, l'attention s'est portée sur un petit symposium international sur la masse du neutrino qui



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



Demi-griffe en sandwich pour l'expérience CERN UA.1

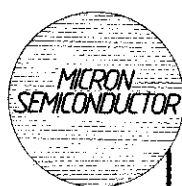
fabriquer en type
de construction mixte.

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 - 4234 Zullwil SO Téléfax 061/80 06 04
Téléphone 061/80 06 01 Télex 963 182



HIGH TECHNOLOGY SUPPLIER OF

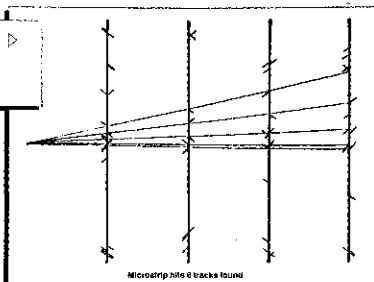
SILICON MICROSTRIP DETECTORS

FOR HIGH ENERGY PHYSICS & HEAVY ION PHYSICS

**VERTEX DETECTOR
DATA NA14 CERN**
Imperial College, London
1000 CHANNELS
100% READOUT

EXPERIMENT PROVEN MAINTENANCE FREE TECHNOLOGY

Total Depletion with over
voltage operation.
High Reliability & High
Strip Yield.
Sub micron position High
Resolution.
Unbeatable two track
operation. Large number
charge tracks per event.



CUSTOM AND STANDARD DESIGNS BOTH SINGLE
AND VARIABLE PITCH DEVICES.
SINGLE SIDED & DEVELOPMENT DOUBLE SIDED
STRUCTURES.
OPTIMUM SIGNAL TO NOISE WITH MINIMISING
MULTIPARTICLE SCATTERING.
CHOICE OF TOTALLY DEPLETED DETECTOR
THICKNESSES:- 200u, 300u, 450u, 600u

**MICROSTRIP DETECTORS FABRICATED FROM
BOTH 3 inch and 4 inch SILICON FEATURE:**
UNDER ACTIVE LAYERING, LOW CAPACITANCE TO STRIPS AND LOW
INTERSTRIP CAPACITANCE, LOW LEAKAGE CURRENT, STABLE, STABLE
WITH OPTIMUM QUALITY OVERLAP PROTECTION.
DEPLETED DETECTORS AVAILABLE FOR A LITHOGRAPHY PATTERNING INTERLOCKING ASSEMBLY.
READOUT CHOICE IN 100% EVERY LINE DISCAPACITANCE DIVISION UP TO EVERY FIFTH
LITHOGRAPHY.

**VERTEX
DETECTOR
DATA E835
FERMILAB**
University of California
Santa Barbara
1000 CHANNEL
100% READOUT

**801 TAGGED PHOTON LAB
SILICON MICROSTRIP DETECTOR**
EVENT 241
RUN 30
VIEW 1
TARGET

**MICROSTRIP DETECTORS
ARE SUPPLIED TO
PHYSICISTS . . .**
Chip only
Assembled on
Fanout PCB
Assembled on
Fanout Ceramic
Assembled on PCB
or Ceramic with
Flexible Pre-amplifier
Interfaced with ULST
Amplifier Chips

**VERTEX DETECTOR
DATA E835 FERMI LAB**
CERN, Geneva
1000 CHANNEL CAPACITANCE DIVISION

Micron Semiconductor Ltd
1 Royal Buildings
Chesham Industrial Estate
Lingwood, Bucks, England
Tel: 0900 755212 Telex: 677498

Micron Semiconductor Inc.
125 Baywood Avenue
Longwood
Florida 32750 U.S.A.
Tel: 305-359-4265 Telex: 46717

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 28/2 45 70 · Telex 849 462

M & K

Minimum wire spacing .016 in. (0.4 mm), centre-to-centre

Insulated wire crossover

34 AWG insulated wires embedded in adhesive

Epoxy fibreglass cover sheet

Drilled hole showing exposed wire and prior to plating

Plated through hole showing wire bonds

Adhesive layer

Substrate

Copper foil power and ground planes



UPDATES & MODS ARE MINOR OPS NOT MAJOR SURGERY



BEPI MATRIX SYSTEMS

Galashiels, Scotland TD1 1PR Tel: Galashiels (0896) 4321 Telex: 727857
Fax Groups 2/3 (0896) 3501

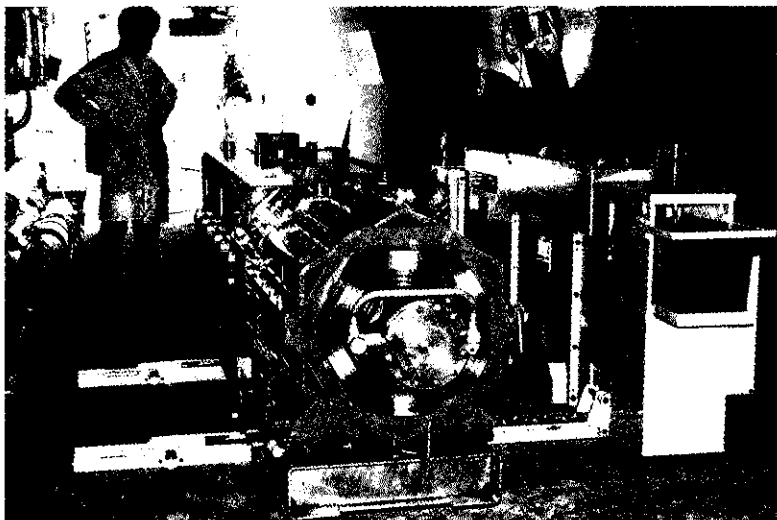
A division of BEPI CIRCUITS Limited.
A Cambridge Electronic Industries Company CEI

Multewire is a registered trademark of the Kollmorgen Corporation (USA)

Faster design turnaround and modification.
Faster prototyping and production boards.
Higher packaging density.
Controlled impedance.
Transmission time control for ECL.

With design advantages like that the choice is obvious . . . Multewire every time.

La chaîne SERAPID: une technique très évoluée



Exemple d'une réalisation SERAPID pour le LEP du CERN

Le Crayfish (Ecrevisse) en train de déplacer sur rails une des 744 unités de sections droites composée ici d'un sextupôle (à l'avant-plan).

Transferts et positionnements précis de charges de quelques kilos à 150 tonnes

AVANTAGES SPÉCIAUX

- Puissance d'un vérin
- Souplesse d'une chaîne
- Encombrement très réduit
- Fonctionnement progressif et précis
- Déplacement de grande envergure
- Entretien négligeable
- Economie



Zone industrielle B.P. 15
Routé de Dieppe
76660 LONDINIÈRES (France)
Tél. : 35 93 82 82
Télex : 770672
Téléfax : 35 94 10 93

Echange d'idées entre les spécialistes de la masse du neutrino W. Kundig (Zurich) et T. Ohshima (INS, Tokio) au cours du récent symposium international sur la masse du neutrino et les sujets connexes qui s'est tenu à l'Institut d'études nucléaires de Tokio.

s'est tenu sur le campus de Hongo de l'Université de Tokio; il était organisé par l'Institut des études nucléaires de Tokio (comité organisateur présidé par Sadayuki Kato).

Le pionnier des neutrinos Fred Reines (Irvine) a présenté le sujet, puis la première journée de la réunion a été consacrée aux mesures de précision de la masse du neutrino d'électron (anti) dans la décroissance bêta du tritium. L'ITEP (Moscou) maintient toujours sa valeur de 26 eV (à 20% près), tandis que l'INS de Tokio préfère moins de 28 eV, le SIN suisse moins de 18 eV, Los Alamos moins de 27 eV et Munich affirme qu'elle s'élève à 15 (+52-15) eV. On attend avec impatience de nouvelles améliorations de la précision.

L'an dernier on a pu effacer l'un des points d'interrogation relatifs aux neutrinos avec la découverte de la double décroissance bêta dans laquelle le noyau fils se place deux cases au-delà de son progéniteur dans le tableau périodique après émission de deux neutrinos (voir numéro de janvier/février, page 32). Plusieurs orateurs ont fait le point de la situation. Des données sur la double décroissance bêta on déduit pour la masse du

neutrino une limite supérieure de un eV, mais elle n'est pas encore indiscutable car on manque de connaissances sur les détails du processus.

Les chercheurs de l'expérience souterraine japonaise Kamiokande ont été en mesure de rendre compte de leurs premiers résultats sur les neutrinos solaires d'énergie supérieure à 7,5 MeV (voir également numéro de mai, page 25); le signal qu'ils ont observé ne représente que le tiers du nombre attendu conformément à des calculs dignes de confiance du flux de neutrinos solaires. Ils confirment ainsi les résultats anciens de Ray Davis et soulignent l'«énigme des neutrinos solaires».

De nouvelles études ont été lancées, y compris des travaux communs Etats-Unis/URSS à l'observatoire soviétique de neutrinos de Baksan en vue d'utiliser du gallium, mieux adapté à la détection des neutrinos solaires.

Yoshio Yamaguchi (Tokai) a clôturé la réunion en plaçant les nouveaux résultats dans le contexte de l'histoire mouvementée des neutrinos.

Source: Sadayuki Kato.

NEUTRINOS

Détecteur sous-marin

Les succès obtenus en capturant des neutrinos de la supernova de l'année dernière ont souligné l'utilité des grands détecteurs souterrains pour ce type de physique et de nouveaux projets ambitieux sont maintenant sur leurs rails.

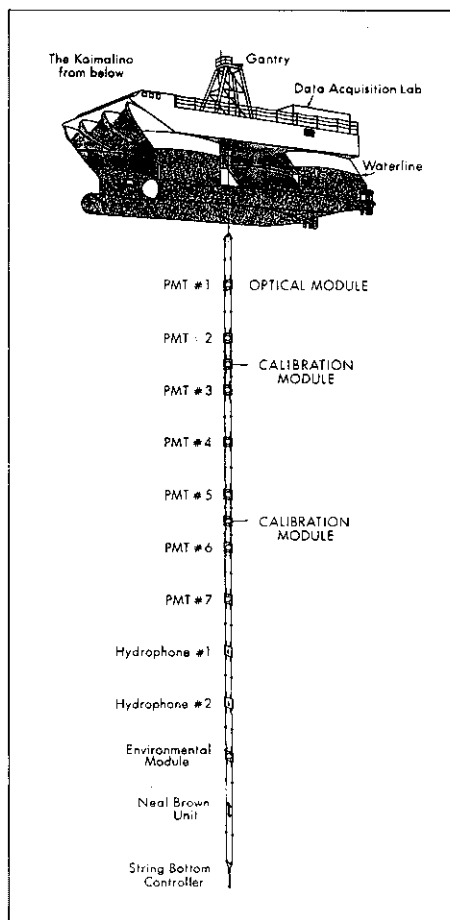
Entre-temps, l'expérimentation faisait ses premiers pas dans le cadre du programme DUMAND – acronyme anglais pour détecteur sous-marin profond de muons et de neutrinos. Dans cette approche de la détection des neutrinos cosmiques, soigneusement préparée au cours de la dernière décennie, on cherche à utiliser l'océan comme milieu actif en repérant les particules grâce à des réseaux de photomultiplicateurs qui captent les minuscules éclairs bleus de lumière Tchérenkov, d'une durée de l'ordre de la nanoseconde, émis par des particules cosmiques secondaires traversant l'eau de mer.

Basée à Hawaï, la collaboration DUMAND (Etats-Unis / Japon / Allemagne fédérale / Suisse) a réussi à mouiller son détecteur Version I comprenant une chaîne de sept photomultiplicateurs répartis sur 60 mètres, à des profondeurs atteignant jusqu'à 4 km dans le Pacifique, à l'ouest d'Hawaï.

Quelque 24 000 muons d'origine cosmique ont été enregistrés avec une fréquence qui montre que la zone de sensibilité de la chaîne de détecteurs s'étend jusqu'à environ 17 m. Dans la version finale, les neutrinos seront détectés au moyen des muons secondaires émis dans leurs collisions avec des nucléons de l'eau de mer.

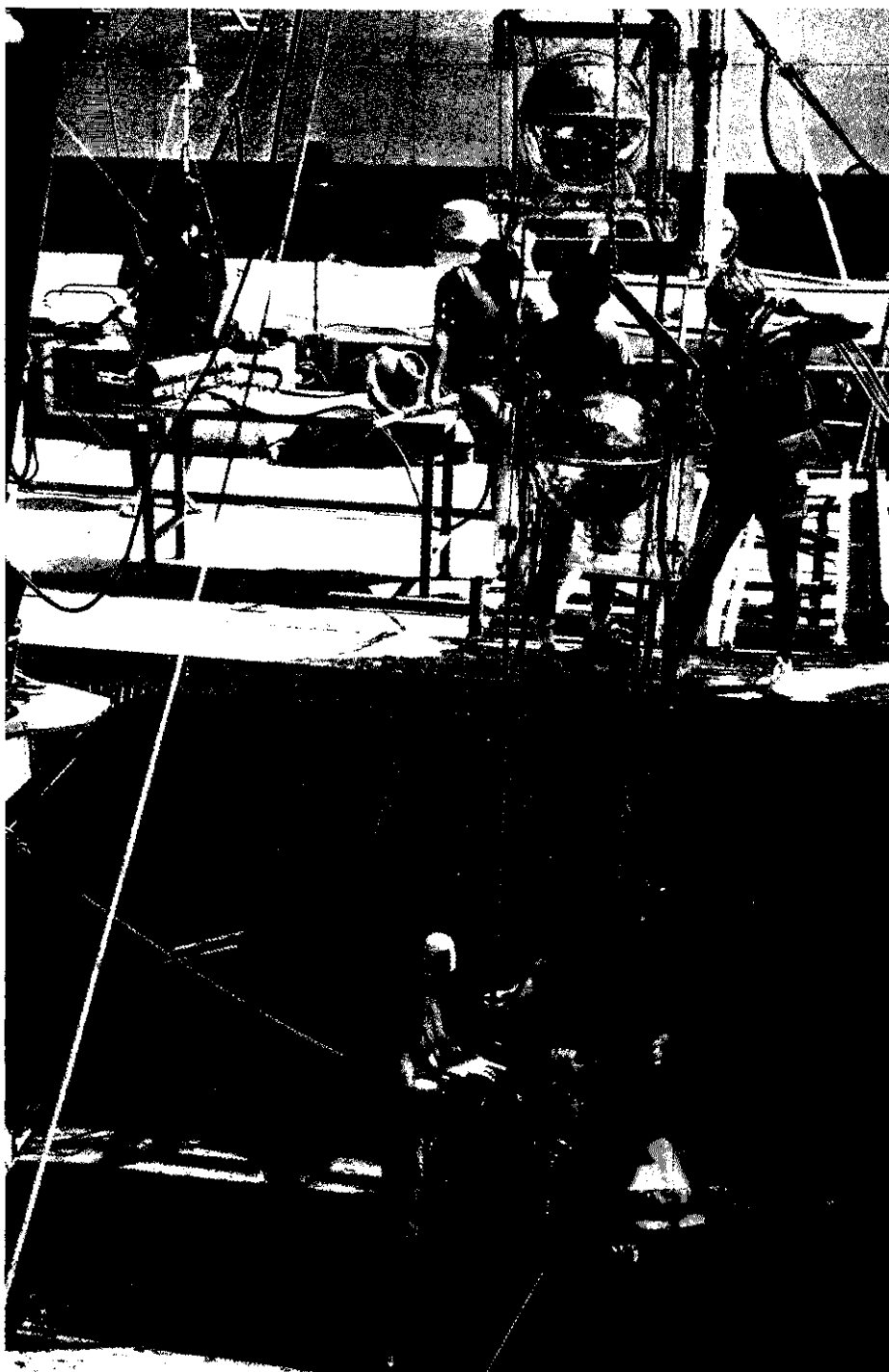
Pour DUMAND Version II, on envisage un réseau couvrant 20 000 m² et comptant neuf chaînes longues de 330 m munies chacune de 24 modules sensibles. A l'ouest d'Hawaï une fosse de 4,8





◀ Schéma de la Version I du détecteur DUMAND d'une longueur de 60 mètres avec son ensemble de sept photomultiplicateurs.

▼ Mouillage du module de détecteur photo-sensible pour la Version I de DUMAND (détecteur sous-marin profond de muons et de neutrinos) dans l'océan Pacifique, à l'ouest d'Hawaii.



km offre la profondeur suffisante pour arrêter la plupart des muons cosmiques (après exclusion des incidences inférieures à 45°); de plus, la clarté de l'eau garantit une bonne transmission de lumière et l'activité biologique susceptible de gêner le fonctionnement est minime.

DUMAND utilise des phototubes Hamamatsu de 40 cm à cathode hémisphérique placés à l'intérieur de sphères en verre destinées à la recherche océanographique et capables de résister à la pression, soit une centaine d'atmosphères par kilomètre de profondeur. Pour la lecture, les données sont transmises par fibres optiques.

Outre la détection de rayons cosmiques, les photomultiplicateurs extrêmement sensibles ont permis la découverte dans l'océan profond d'une nouvelle forme de bioluminescence qui a ensuite été confirmée par des chercheurs soviétiques.

Des défis formidables restent à relever avant de compléter le détecteur: la mise au point d'une machinerie de mouillage, les liaisons détecteur-rivage et des méthodes précises de repérage relatif des chaînes. Toutefois, on connaît des solutions à tous ces problèmes et elles seront présentées dans la proposition pour la Version II.

NEUTRINO OSCILLATIONS?



ν_e

ν_μ

KfK is looking for them with the XP3462

XP3462

t_r = 3 ns, anode pulse rise time for delta-function light pulse
 R_E = 10%, for ^{57}Co and a 3" x 3" NaI(Tl) scintillator
 s_k = 85 mA / W (11,5 $\mu\text{A}/\text{lmF}$)
 G = 10^6 at 1500 V
Pulse linearity within 2% up to 100 mA

The KfK* experiment, in a 6000 ton neutrino blockhouse at the Spallation Neutron Source at RAL, calls for 2240 photomultipliers combining first-rate time response with good energy resolution. To their specification we developed the 3 inch, 8 stage XP3462.

*KfK: Kernforschungszentrum Karlsruhe

We've set the standard for over 20 years

Philips Electronic Components and Materials Division, 5600 MD Eindhoven, The Netherlands. Telex 35000 phtnl



Electronic
components
and materials

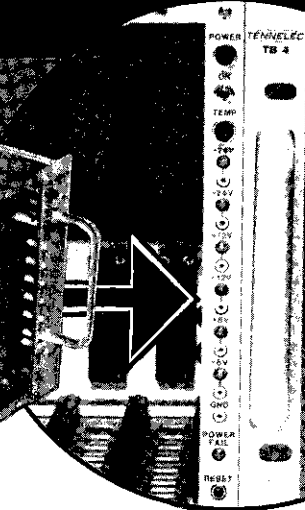
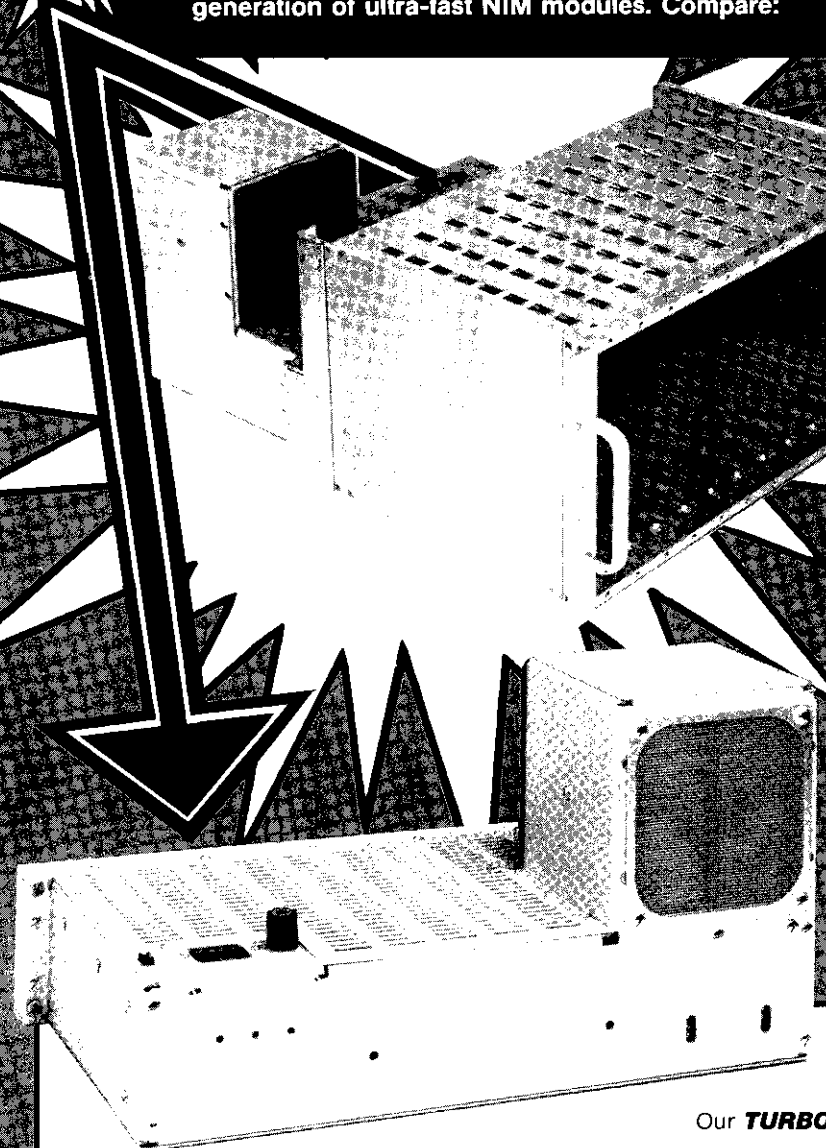
PHILIPS

451 Watts of **POWER** in a NIM BIN supply ... that you can see

TENNELEC model TB4/TC 911 **TURBO STATUS** NIM bin and **TURBO** power supply offers 451 watts of output power at 100% duty cycle at 50°C!

LED status indicators continuously monitor all dc output voltages to verify that they are within tolerance. Now you can have the **STATUS** NIM bin and **TURBO** power supply that you asked for! No longer must your NIM bins run only half-full because of the high current requirements of a new generation of ultra-fast NIM modules. Compare:

NEW



**TB4
STATUS
Bin Benefits:**

- ★ You can see if all your voltages are present and within tolerance — Green LED indicators continuously monitor all dc bin voltages.
- ★ Should a supply fail, troubleshoot it fast with the built-in front panel test points — for all dc voltages.
- ★ Did the power go off during my experiment? Is my data correct? Don't just think — know! Yellow LED **POWER FAILURE** indicator shows that input power has been lost since the system was powered up. Resets only with manual pushbutton.
- ★ Cumulative voltage drops associated with "daisy chain" construction are eliminated with our parallel (bussed) power distribution — assuring that all modules in the NIM bin are receiving the correct voltages.

TC 911 TURBO Power Supply Benefits:

- ★ Load up your TB4 **STATUS** NIM bin with your most power-hungry modules — now you're not limited to only 150 or 200 watts of output power! Our **TURBO** power supply will deliver up to 451 watts at 100% duty cycle at 50°C ambient temperature!
- ★ Compact (23.2 CM L x 42.7 CM W x 8.7 CM H) design allows good ventilation in enclosed NIM racks. 13.4 CM L x 13 CM W x 12.6 CM H cooling tower has built-in fan and innovative heat pipes for extremely effective heat dissipation.
- ★ Reliable and rugged — built to last. Exclusive output current foldback on each dc voltage with automatic recovery when excessive demand is removed protects the power supply. Three thermal sensors disable output if ambient operating temperature is above limits. Eighteen (18) pound (8.2 kg) transformer conservatively rated.

Want to know more about the TB4 STATUS NIM bin or TC 911 TURBO power supply? Or any other product in our extensive product line? Call or write today for detailed specification sheets and prices from Tennelec, your innovation and performance leader.

TENNELEC
601 Oak Ridge Turnpike, P.O. Box 2560
Oak Ridge, Tennessee 37831-2560 USA
Telephone (615) 493-8905
Telex 910572 TNYB FAX (615) 493-8905

TENNELEC

TENNELEC GmbH
Munsterstr. 30, D-52511 Erftstadt
Germany
Telefon 0227/41400 Telex 21159 TNE D

CALL TOLL FREE 800-251-1278

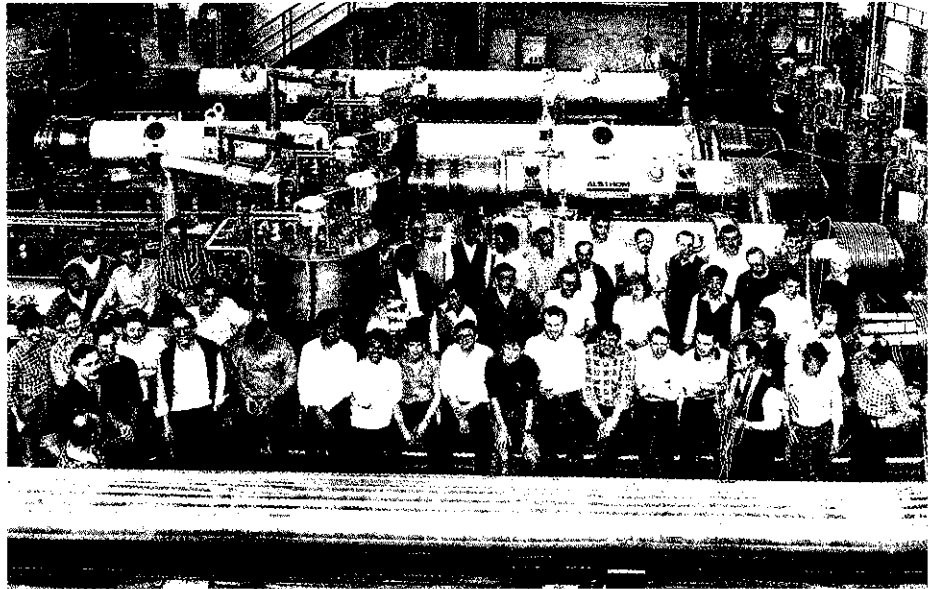
Nouvelles brèves

L'équipe en charge des essais des aimants supraconducteurs de l'anneau de protons du collisionneur électron-proton HERA en cours de construction à DESY (Hambourg). A l'arrière-plan, on aperçoit le premier dipôle de 9 m de la présérie de dix aimants de courbure d'HERA faisant partie du lot fourni par l'industrie italienne. Les trois autres aimants de 9 m testés auparavant avaient tous été réalisés à DESY et placés dans des cryostatats à Mannheim par l'entreprise Brown Boveri (BBC). Brown Boveri fabrique le deuxième lot de dipôles et le premier aimant de la présérie devrait être bientôt prêt.

Personnalités

La prestigieuse médaille Max Planck de la Société allemande de physique a été attribuée cette année au théoricien de Karlsruhe Valentine Bargmann. Hans Gutbrod (GSI Darmstadt et CERN) et Reinhard Stock (Francfort-Main et CERN) ont reçu le prix Robert Wichard Pohl pour leurs travaux sur la matière nucléaire à des densités et des températures élevées, tandis que le théoricien du CERN André Neveu est le lauréat du prix franco-allemand Gentner-Kastler décerné annuellement et qui récompense alternativement des chercheurs français et allemands. Alfred Petersen a reçu le «Physik Preis» 1988 (voir numéro d'avril, page 32).

La médaille de la réussite en physique 1988, récompense annuelle la plus importante de l'association canadienne des physiciens, sera décernée à Erich Vogt, directeur du Laboratoire TRIUMF à Vancouver. Il recevra également cette année le ti-



tre de docteur honoris causa de l'Université Carleton (Ottawa).

En mars, la communauté scientifique de l'Institut unifié pour la recherche nucléaire (Dobna près de Moscou) a célébré le 75^e anniversaire de l'académicien Georgi Nikolaevich Flerov, directeur du Laboratoire des réactions nucléaires de Dobna. Outre ses contributions éminentes à la physique de la fission, il a supervisé la construction des installations de base de Dobna pour l'accélération des ions lourds et joué un rôle important dans les découvertes du laboratoire en physique des noyaux lourds.

Georges Kalmus du Laboratoire Rutherford Appleton (Royaume-Uni) a été élu membre de la Société royale.

Daniel Froidevaux (Orsay), membre du groupe UA2 au collisionneur

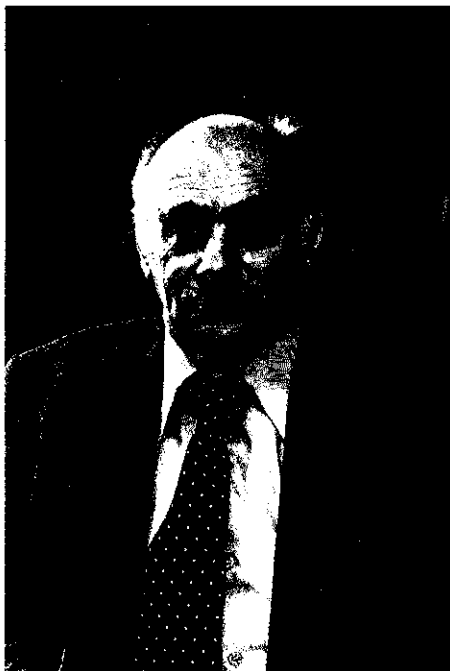
proton-antiproton du CERN, a reçu le prix Thibaud de l'Académie des sciences et lettres de Lyon, pour la part qu'il a prise dans les succès d'UA2. Ce prix est attribué tous les deux ans; Michel Spiro (Saclay), membre du groupe UA1 au collisionneur du CERN, l'avait obtenu en 1985.

Réunion

Le symposium sur les désintégrations rares à TRIUMF (Vancouver, Canada), du 30 novembre au 3 décembre, sera consacré aux désintégrations rares des kaons et des mésons B. Le nombre des participants est limité à 125. Pour information, s'adresser au président du Comité d'organisation J.-M. Poutissou, TRIUMF, 4004 Wesbrook Mall, Vancouver B.C., Canada V6T 2A3, bitnet JMP at TRIUMFCL.

Rodney Cool

Rodney L. Cool est mort le 16 avril. Vice-directeur du Laboratoire de physique des hautes énergies de Brookhaven de 1966 à 1970, il



L'académicien Georgi Nikolaevich Flerov, directeur du Laboratoire des réactions nucléaires de l'Institut unifié pour la recherche nucléaire, Dobna près de Moscou, a célébré récemment son 75^e anniversaire.

Heat by demand

For example:

Vacuum heating systems

- beam diagnostic chamber
- conflat heating flange
- titan sublimation pump
- ion getter-pump

Your specialist for:
heatingtapes – jackets – panels etc. and
specials by request.
Please ask for further information.

Heraeus
WITTMANN

Englerstr. 11
D-6900 Heidelberg
Tel. 6221-3043-0
West-Germany

Please send us further information.

Our address

Une offre irrésistible

Une affiche murale gratuite de taille A2 retraçant l'histoire de la supraconduction et comprenant les nouveaux supraconducteurs 1:2:3 à haute température est disponible auprès de Goodfellow Advanced Materials, The Science Park, Cambridge, CB4 4DJ, Royaume-Uni. Goodfellow fournit également un kit des ingrédients indispensables pour ceux qui veulent confectonner leur propre supraconducteur 1:2:3.

Spécialiste en matière de superordinateurs, Seymour Cray (à g.) inspecte le tunnel du LEP (CERN) en compagnie de Robert R. Lévy, président du Bureau de Cray Research pour l'Europe méridionale. Au CERN, S. Cray a vanté avec enthousiasme le potentiel des semi-conducteurs à arsénure de gallium pour les superordinateurs de demain, affirmant que, bien que les premières machines exploitant cette technologie à signaux rapides soient dix fois plus puissantes que leurs prédécesseurs, la technique n'en est encore qu'à ses balbutiements, au même point que celle du silicium il y a une vingtaine d'années.

(Photo CERN 0354.4.88)

avait ensuite établi un groupe de physique expérimentale à l'Université Rockefeller. Au CERN, où il a fait de la recherche durant ses dix-huit dernières années, il a pris part à des études importantes aux anneaux de stockage à intersections, comprenant les observations des effets des constituants dans les collisions proton-proton, observa-

Courrier électronique

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

COURIER à CERNVM

Pour les abonnements, changements d'adresse, etc. prière de contacter:

MONIKA à CERNVM

tions faites avec la collaboration CERN-Columbia-Rockefeller, et, plus tard, à l'expérience UA6 du SPS avec cibles à jets de gaz.

Penn State Faculty Position Theoretical High Energy Physics

The Department of Physics of The Pennsylvania State University invites applications for a tenure-track faculty position in theoretical particle physics/field theory. The current research interests of the theory group include gravitation and cosmology, superstring theory and supergravity, and many areas of phenomenology. The department also has a very active experimental high energy physics group. The successful applicant should have a Ph.D. and postdoctoral experience and is expected to teach at both the undergraduate and graduate levels and conduct an active research program. Candidates should submit a letter of application, a curriculum vitae, a brief description of research plans, and the names of at least three references to

Professor Howard Grotch
Acting Head
Box THP, Department of Physics
The Pennsylvania State University
University Park, PA. 16802

Depending on the availability of a suitable candidate and subject to budgetary approval the starting date can be as early as January 1989. Application deadline November 30, 1988, or until a suitable candidate is identified. An affirmative/equal opportunity employer. Women and minority encouraged to apply.

ASSISTANT PROFESSOR EXPERIMENTAL HIGH ENERGY PHYSICS

Florida State University

The Physics Department is seeking qualified candidates for a tenure-track faculty position. The experimental group has made major commitments to the collider programs, D0 (FERMILAB) and ALEPH (CERN), and the candidate is expected to have compatible research interests. The research group has close association with the Supercomputer Computations Research Institute with access to a CYBER 205 and ETA-10 supercomputers as well as a number of VAXes. Applicants should submit a resume, the names of at least three references and a statement regarding teaching and future interests to

Prof. Donald Robson, Chairman
Department of Physics
Florida State University
Tallahassee, Florida 32306-3016
U.S.A.

For further information call (904)6441492

The Florida State University is an Equal Opportunity, Affirmative Action Employer.

HEP Research Positions Visiting Faculty at Stony Brook

The State University of New York at Stony Brook has several positions available for work on the DO Detector, which will have its initial running data run at the Fermilab 2 TeV pp Collider in late 1989. The Positions include Research Associate and/or research faculty appointments at levels commensurate with experience. Also available is a visiting faculty position for a term of 1-2 years. Stony Brook is involved in the construction of the central tracking detector and in the development and installation of the liquid argon-uranium absorber calorimetry. The group presently consists of 9 faculty and 9 research staff. Opportunities exist for hardware and software activities in support of both projects.

Applications, including vitae and three letters of reference, should be sent to:

Professors
R. Engelmann/M. Rijssenbeek,
c/o Physics Department,
SUNY Stony Brook,
Stony Brook,
NY 11794-3800, USA.

SUNY Stony Brook is an affirmative action/equal opportunity educator and employer. AK # 103.

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Le Département de physique nucléaire et corpusculaire ouvre une inscription pour un poste de

MAÎTRE ASSISTANT

qui se joindrait à un groupe participant à l'expérience L3 au LEP.

Le candidat doit posséder le titre de docteur avec une formation en physique des hautes énergies.

Ce poste est limité à une durée de 6 ans au maximum.

Les candidatures doivent être adressées avant le 31 août 1988 au

Prof. E. Heer, directeur
du Département de physique
nucléaire et corpusculaire
24, quai Ernest-Ansermet
CH-1211 Genève 4, Suisse

**NEW:
BUILT-IN
MATHEMATICAL
FUNCTIONS**

HP 54110D:
40 MSample/s; 1 GHz
Bandwidth; 10 ps. Timing and
10 Bit Resolution

HP 54111D:
1 GSAMPLE/s; 500 MHz
Bandwidth; 8 K Memory/
Channel; 8 Bit Resolution

HP 54112D:
400 MSample/s; 100 MHz
Bandwidth (single-shot); 4 simulta-
neous Channels; 64 K Memory/
Channel; 8 Bit Resolution

HP 54120T:
20 GHz Bandwidth; 12 Bit Resolution;
0.25 Picosecond Timing Resolution;
TDR and Statistical Analysis

HP 5185T:
250 MSample/s; 64 K Memory/channel;
8 Bit Resolution; FFT function built-in.

For more information; or a demonstra-
tion; please contact your local HP office.

**SELECT ONE OF HEWLETT-PACKARD'S MOST ADVANCED
DIGITIZING OSCILLOSCOPES**

THE V

**hp HEWLETT
PACKARD**

STR700

The VME-Crate without any ifs and buts

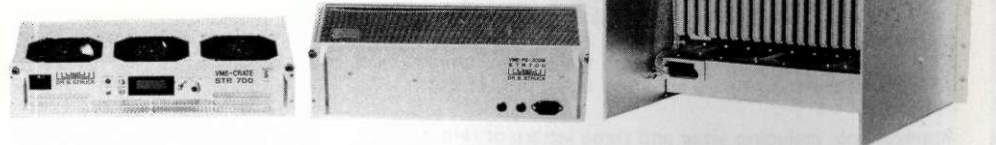
STR700

- * Unconditional modularity
- * Easy service
- No new cabling in case of service, when fan unit or power supply are exchanged.
- * Independent bin
- * Rigid mechanics
- * Direct access to J2/P2
- * 19" width, 8U, 400mm depth; incl. power supply tray and fan tray
- * 21 slots
- * 1 VME backplane with up to 21 slots
- * 2 active or passive terminators
- * Power supply 300W
+ 5V/60A, + 12V/4A, - 12V/4A

Option:

- * + 5V/100A, + 12V/8A, - 12V/8A
or other high power versions
- * VME I/O backplane
- * Benchtop case 9U

- * Display for all voltages and currents
- * Status and fan fail display
- * Fan control
- * A.C. fail signal output
- * Fan fail and power fail disable power supply
- * System reset pushbutton
- * High and low fan speed



(USA) LeCroy
Tel. 914 425 20000

(CH) ANTARES AG
Tel. 056 823783

(GB) SMITH & JONES
Tel. 0 635 41087

(I) ELESYS
Tel. 06 897794

(F) BERGOZ
Tel. (50) 410089

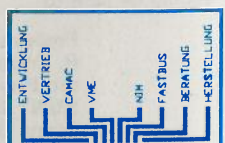
(CND) RAYONICS SCIENTIFIC INC
Tel. 416-736-1600

(NL) UNITRONICS
Tel. 4.302 38559

(GR) OPTICAL SYSTEMS LTD
Tel. 9023033-39

(E) GRAFINA, S.A.
Tel. (93) 2010044

(S) GUNNAR PETTERSON AB
Tel. 08 930 80



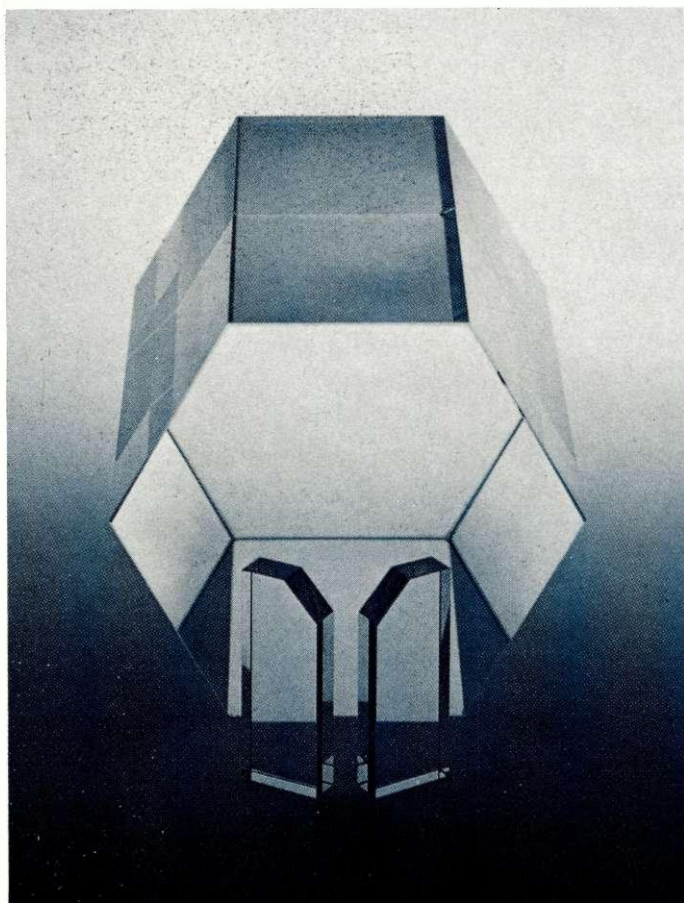
DR. B. STRUCK

MORE THAN A GOOD LINK

D - 2000 TANGSTEDT * P. O. Box 1147 * W-GERMANY
Telefon: (04109) 55 - 0 Telefax: (04109) 5533 Telex: 2 180 715 tegs

High Performance BaF₂ Scintillators

MERCK – the authorized source!



■ High quality BaF₂ Scintillators produced under CEA* patents.

■ MERCK together with CRISMATEC is sole licensee for such BaF₂ Scintillators

■ MERCK is also a reliable supplier for CsI, NaF, BGO and other materials of interest to you

For further information please contact E. Merck, Darmstadt

* Commissariat à l'Énergie Atomique, Paris, France

MERCK

E. Merck
VIC ELO
P.O. Box 4119
D-6100 Darmstadt 1
Phone: (0 61 51) 72 36 86
Fax: (0 61 51) 72 36 30
Telex: 419 328-0 emd



F.u.G. Elektronik GmbH

Quality from Germany!

We develop and manufacture low and high voltage power supplies for any appliance as e.g.

capacitor-charging supplies chopper-regulated

28 standard types from 2 kV-65kV, up to 1600 J/sec.

This series is designed for periodic charging of capacitors.

Performance characteristics:

- High efficiency of approx. 90 %
- Voltage regulation via constant but adjustable charging current
- The charging process occurs without overshoot
- These units are suitable for continuous or compensation charge
- An external protection resistor is not required
- A voltage reversal during surging discharges is permitted up to rated value for max. 10 µsec
- The units are continuous short-circuit-proof



HCN 200K-12500
0-12,5 kV, 0-30 mA, 200 J/sec

Ask for our catalogue:

F.u.G. Elektronik GmbH
Florianstr. 2, 8200 Rosenheim, W-Germany
Telefon 0 80 31/8 10 93
Telex 525 712, Telefax 0 80 31/8 10 99



Il faut avoir un grand passé pour être aujourd'hui dans le futur.

Comment être toujours présent dans les technologies à l'avant-garde? Dans la plupart des cas il suffit de profiter des expériences du passé.

Et c'est pour cela que les Câbles Spéciaux Pirelli sont toujours au sommet du progrès: ils tirent avantage du know-how acquis dans les secteurs les plus avancés par un des principaux Groupes Internationaux.

Et c'est dans ce contexte que les Câbles Spéciaux Pirelli donnent la solution aux problèmes les plus délicats et difficiles: électronique, informatique, télécommunications, transports,

nucléaire, défense, constructions spécialisées.

Dans tous ces domaines les Câbles Spéciaux Pirelli sont synonymes de sécurité et de fiabilité au plus haut niveau, toujours prêts aujourd'hui à satisfaire les exigences de demain. Selon la tradition des Câbles Pirelli.



PIRELLI
CABLES SPECIAUX

Società Cavi Pirelli spa
Azienda Cavi Speciali

20098 San Giuliano Milanese (Mi)
Via Giovanni XXIII, 23 - Téléphone (02) 9807.1
Telex 321304 - Fax (02) 9807266

Nitrogen in Helium Detector



Sulzer Nitrogen in Helium Detector Type WF 3D

- ➡ Measures the concentration of nitrogen in helium (ppm range)
- ➡ Measurement and indication both continuous
- ➡ No dead time
- ➡ Remote indication, relais output
- ➡ Easy to operate – connect and measure
- ➡ No carrier gas required
- ➡ High degree of stability
- ➡ Inlet pressure 1–20 bar gauge

1. Application

Measurement of nitrogen (N₂) in helium (He).

2. Measurement principle

Optical emission spectroscopy. Excitation of the gas is obtained by use of an electrical discharge between two metal electrodes. Analytical line emission is selected by an interference filter. Measurement of radiation is by means of an Si photo-diode.

3. Data of gas to be measured

- Inlet pressure 1–20 bar gauge
- Outlet pressure 0.05–0.3 bar gauge
- Rate of gas flow 0.03 Nm³/h

4. Range and accuracy of measurement

- Standard range of measurement 2–50 vpm N₂
- Indicated range 0–199.9 vpm N₂
- Resolving power 0.1 vpm
- Reproducibility ± 0.1 vpm, typical value for range 2–30 vpm
- Accuracy without re-calibration ± 2 vpm

5. Indication, outputs

- 3½ position liquid crystal indication (LCD)
- Analogue signal 4 to 20 mA, corresponding to a measurement of 0 to 50 vpm N₂. Resistance load min. 250 Ω , max. 500 Ω
- Relais output adjustable over the whole measurement range. Maximum loading:
DC 30 W, 50 V, 1 A
AC 250 VA, 250 V, 1 A

6. Dimensions, weight

Equipment size suitable for fitting into 19" rack to IEC 297/DIN 41494.

- Height 177.8 mm (4 units $\pm 7''$)
- Casing depth 305 mm
- Weight ca. 13 kg

7. Power supply, ambient temperature

- Supply voltage 220 V, 50/60 Hz
- Permissible variation in supply voltage $\pm 10\%$
- Power input max. 150 W
- Permissible ambient temperature range 0 to 40 °C

Cryogenics



SULZER

Sulzer Bros (UK) Ltd.
Blackwater Way, Aldershot
Hampshire, England GU12 4DR
Telephone 0252 331 351
Telex 858 400
Telefax 0252 343 062

Sulzer Brothers Limited
CH-8401 Winterthur, Switzerland
Contracting Division
Telephone 052 81 11 22
Telex 896 060 25
Telefax 052 23 07 40

Sulzer Bros Inc.
200 Park Avenue, New York
NY 10166, USA
Telephone 212 949 0999
Telex 620 219
Telefax 212-370 11 38