

Physique 87

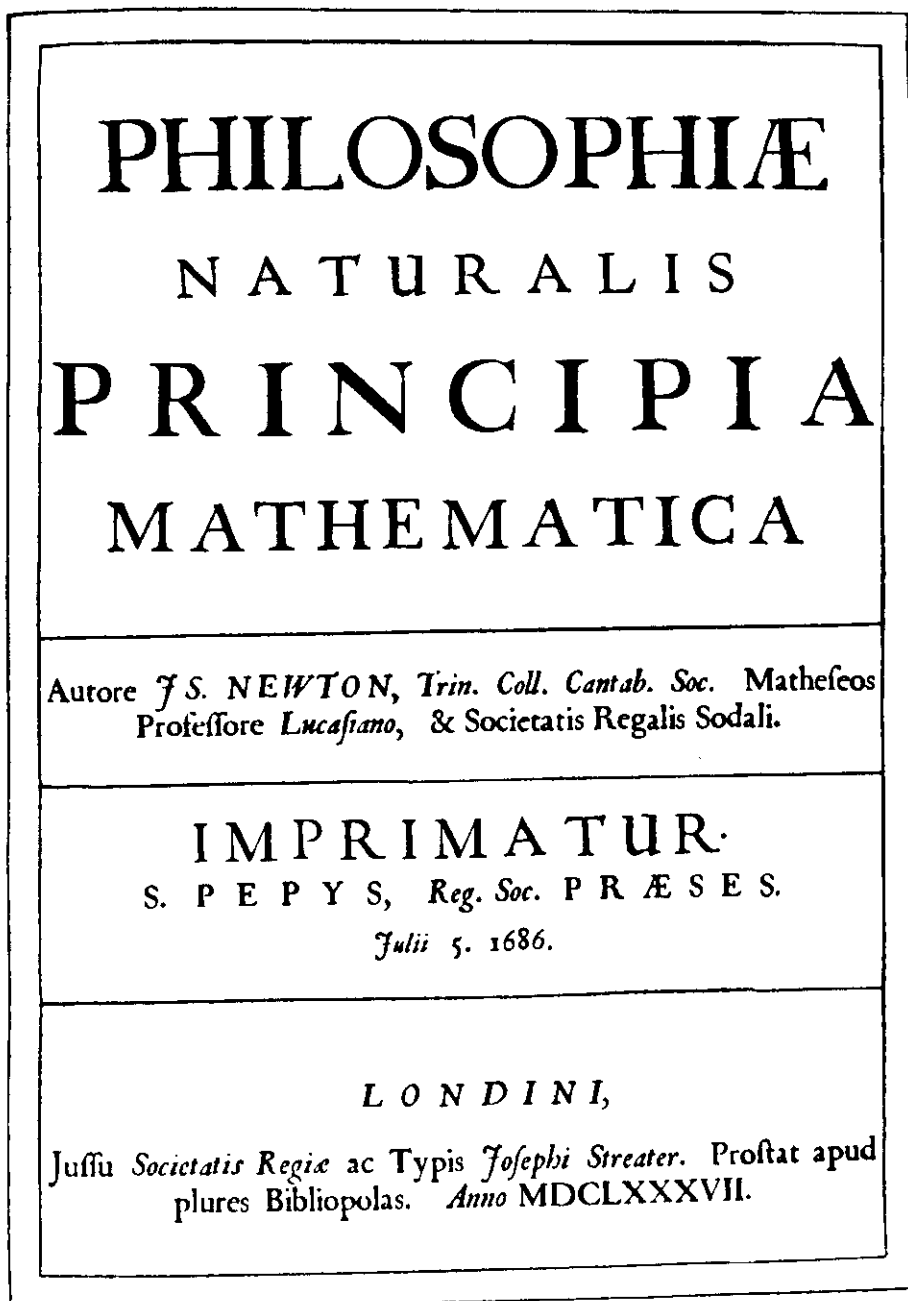
Quatre-vingt-sept semble être un centile propice à la physique. Cette année-ci a été l'occasion de la première observation de neutrinos émanant d'une supernova et de la naissance d'un nouveau type de supraconducteurs qui se laissent traverser par de fortes intensités à des températures relativement élevées.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

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

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

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

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



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

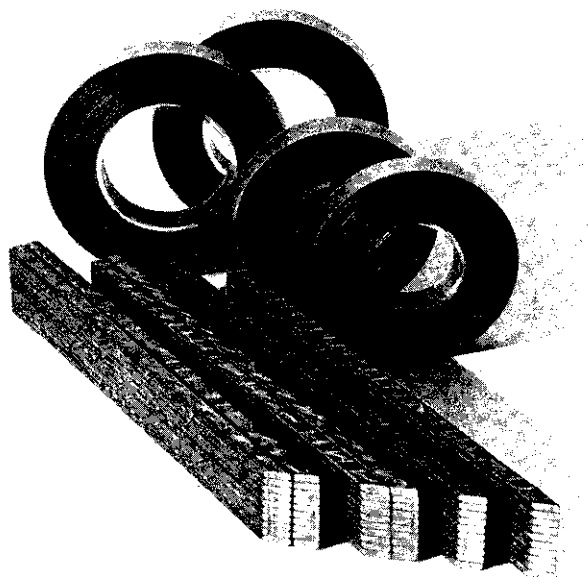
morer «300 ans de gravitation». De plus, l'alma mater de Newton de 1661 à 1696 (Trinity College) a de son côté organisé une commémoration en son hommage.

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

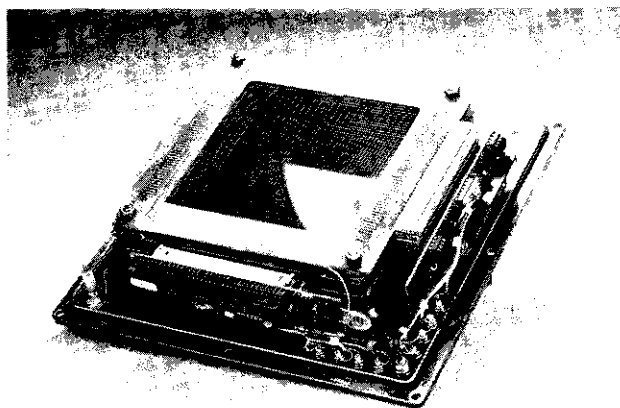
* «300 ans de gravitation», édité par Stephen Hawking et Werner Israel chez Cambridge University Press.

Insulating Materials with High Radiation Resistance

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



Your reliable partner for electrotechnical insulation problems



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

Your specialist in base materials for printed circuit boards

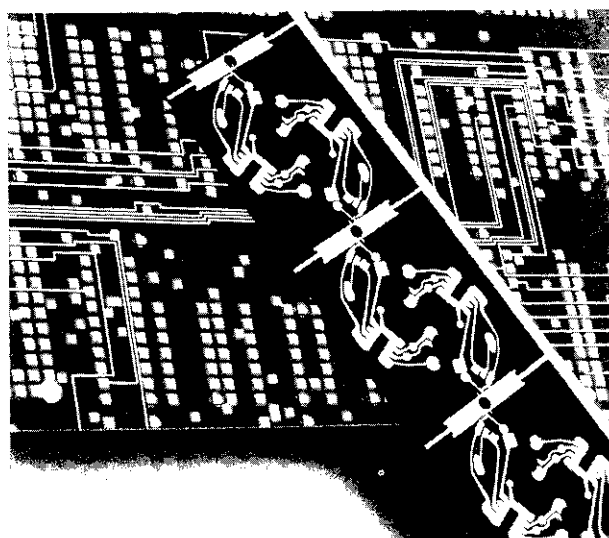
- Base material for FR-4
 - Multilayer
 - Multiwire ®
 - Base material for CC-4 Additive Process ®
 - Flexible Copper Clad Laminates with modified epoxy adhesive (a Sheldahl product)
 - Base materials for microelectronics
- (® Trade Mark of PCK-Technology)

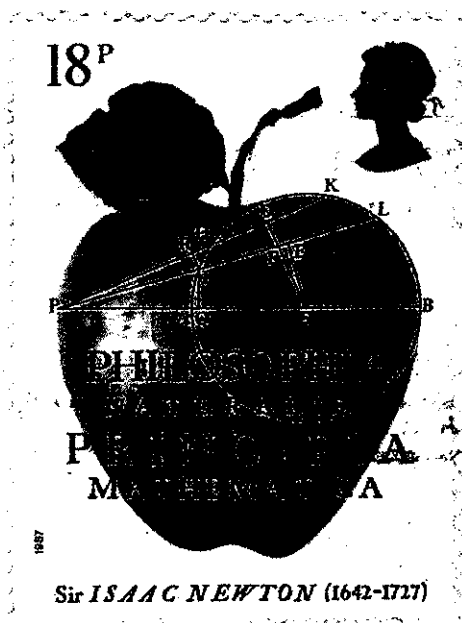
The Swiss Insulating Works Ltd
CH-4226 Breitenbach/Switzerland
Tel. 061/80 21 21 Telex 62 479
Fax 061/80 20 78

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

ISOLA

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





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

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

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

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

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

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

L'éther s'évapore

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

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

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

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

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

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

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

(Photo Deutsches Museum)

Ondes hertziennes

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

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

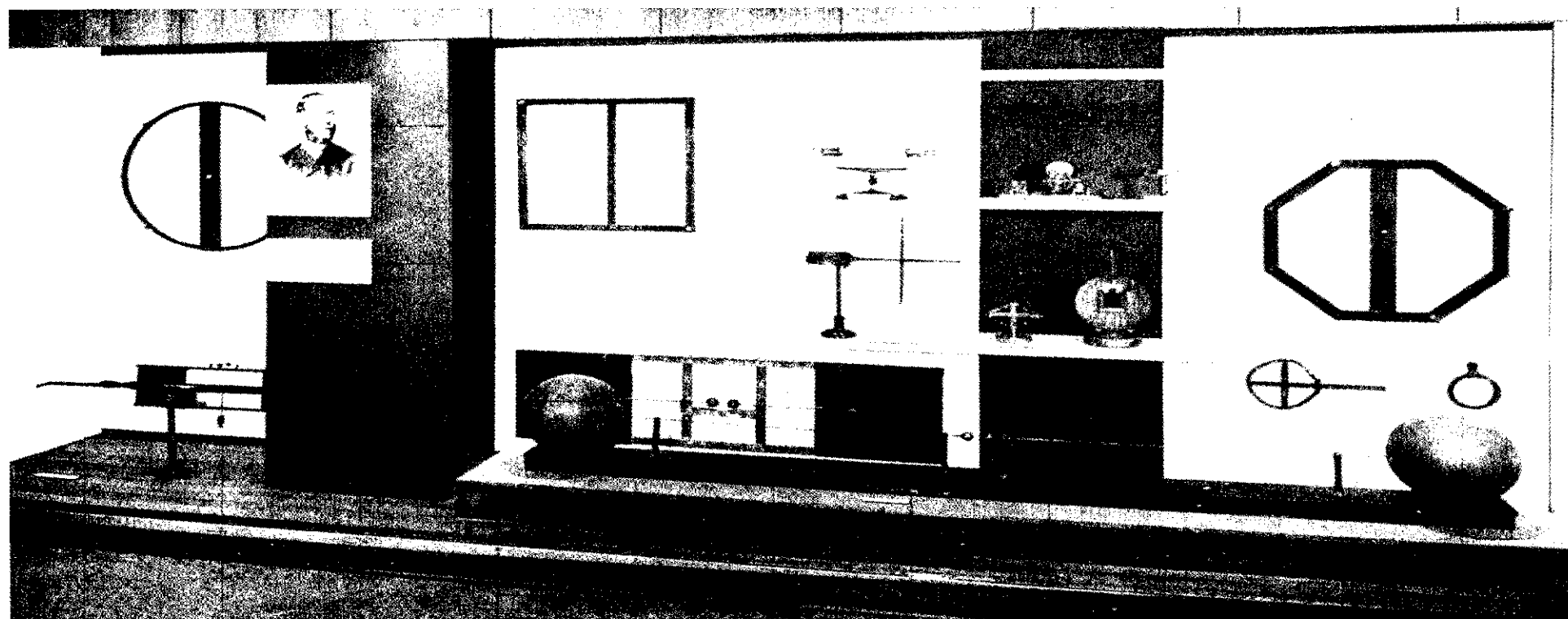
Hertz ne s'arrêta pas à cette découverte initiale ; il prouva que le rayonnement pouvait être réfléchi et réfracté comme tous les autres types d'ondes.

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

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

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

G.F.



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

Le FTA 810

Ampli rapide à huit voies

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

Le CO 4010

Unité logique quadruple à quatre voies

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

Le DV 8000

Circuit logique à retard variable à huit voies

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

RD 2000

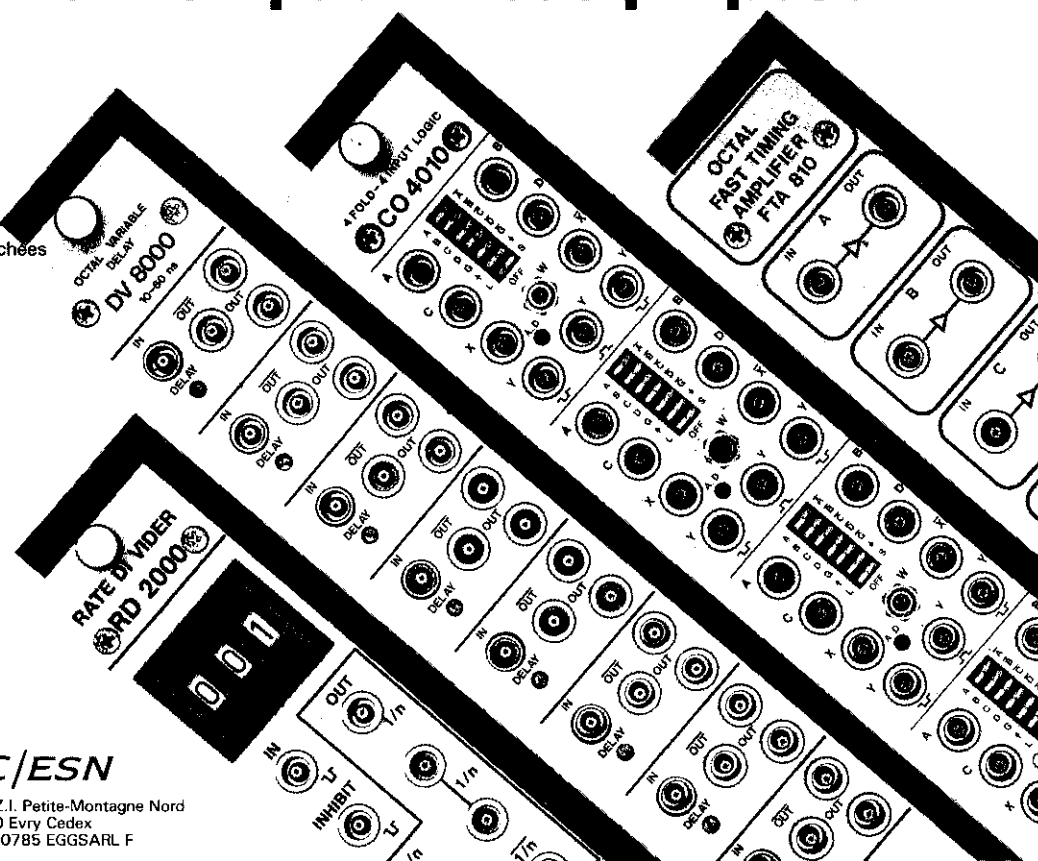
lctoreducteur à deux voies

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

Renseignements complémentaires:

EG&G ORTEC/ESN

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



CETEC

AG für moderne Technologie

YOUR PARTNER FOR VACUUM VALVES

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

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

and other applications.

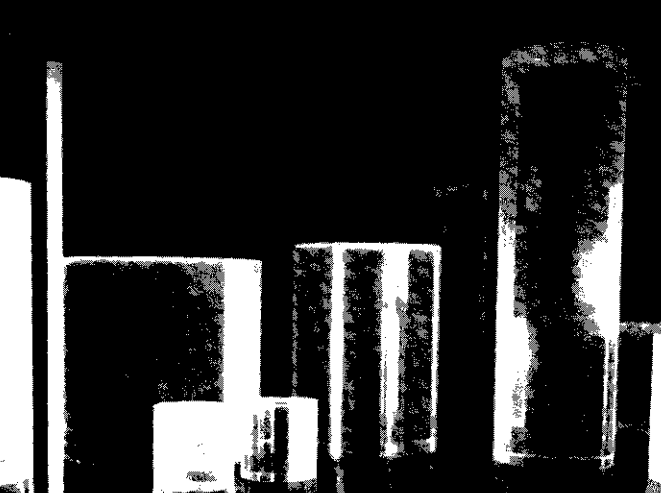
We are not the oldest and not the largest company in the field of component-manufacturers, but we create modern technology in connection with highest quality and reliable function during a long service-life.

WE TRY HARDER.

Call us for more information.

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

SCINTILLATORS



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

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

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

ZINSSER ANALYTIC (UK) Ltd.

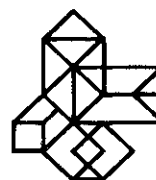
Howarth Road, Stafferton Way, Maidenhead, Berks. SL6 1AP
Telephone 06 28/245 70 · Telex 849462

M & K

CERAMIC / METAL SEALS FOR HIGH TECHNOLOGY

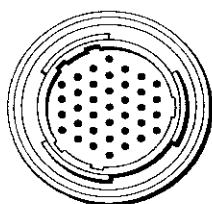
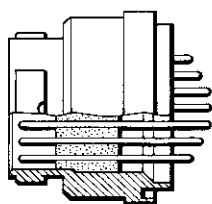
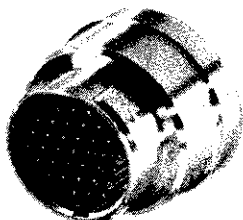
QUARTEX

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



INSTRUMENTATION FEEDTHROUGHS • VACUUM TIGHT FEEDTHROUGHS

QUARTEX TMJ FEEDTHROUGH SERIE



Electrical datas :

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

Environmental temperature range :

Cryogeny to 500°C

Mechanical datas :

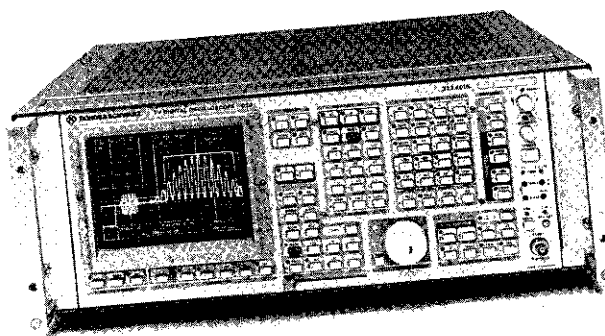
Construction : Stainless-steel 304 L Body
Kovar pins (Gold plated)
Ceramic : 97% purity
Helium leak tight $< 10^{-9}$ atm/cm³/S⁻¹
4 types available : 12 - 17 - 27 - 37 pins
Compatible connector : JAEGER miniature serie

Oscilloscope TV digital ODF

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

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

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



ROHDE & SCHWARZ



ROSCHI
Télécommunication SA

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

Représentation
générale et service
pour la Suisse