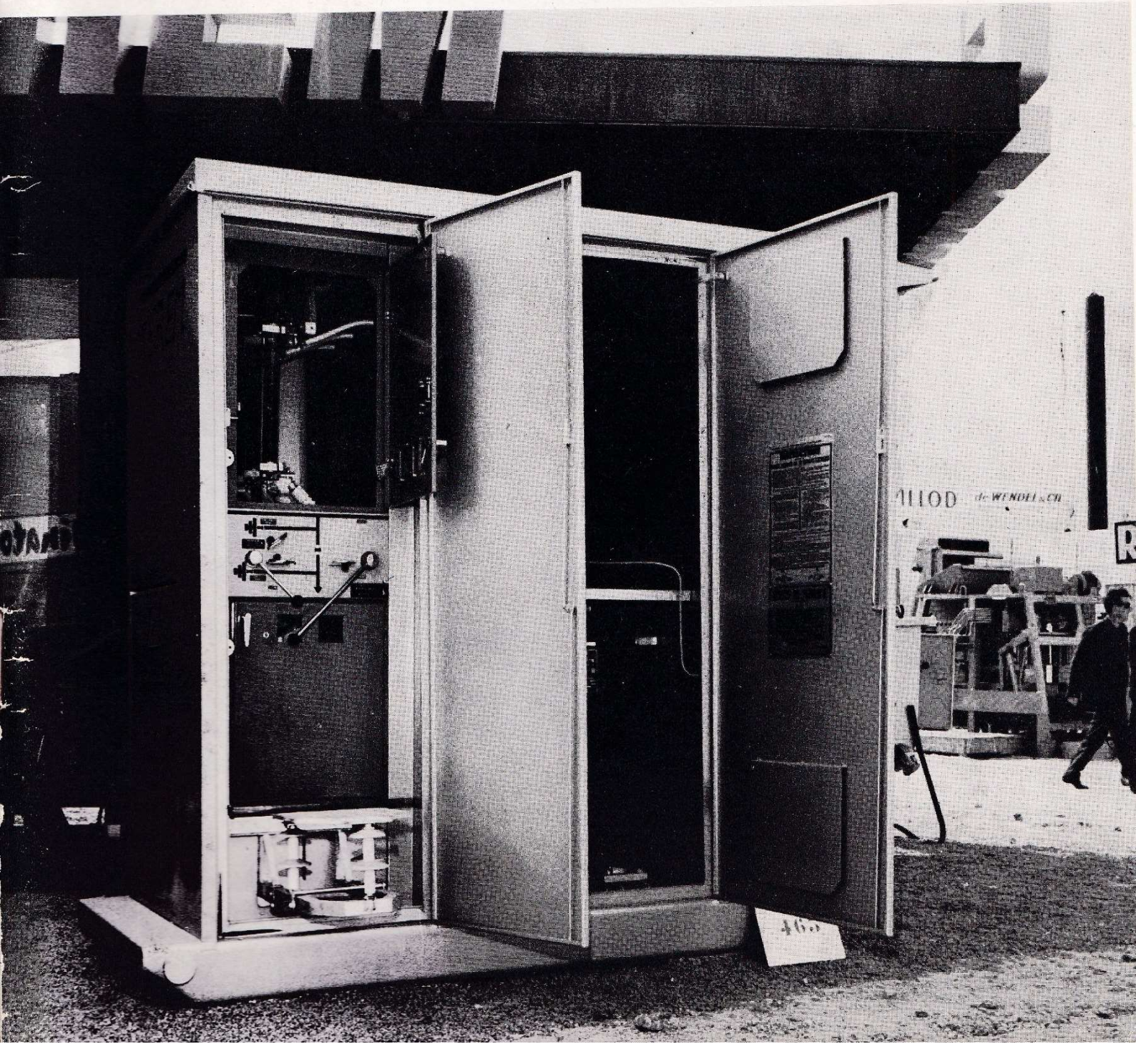
L'ÉLECTRICIEN

SEPTEMBRE
1 9 6 6

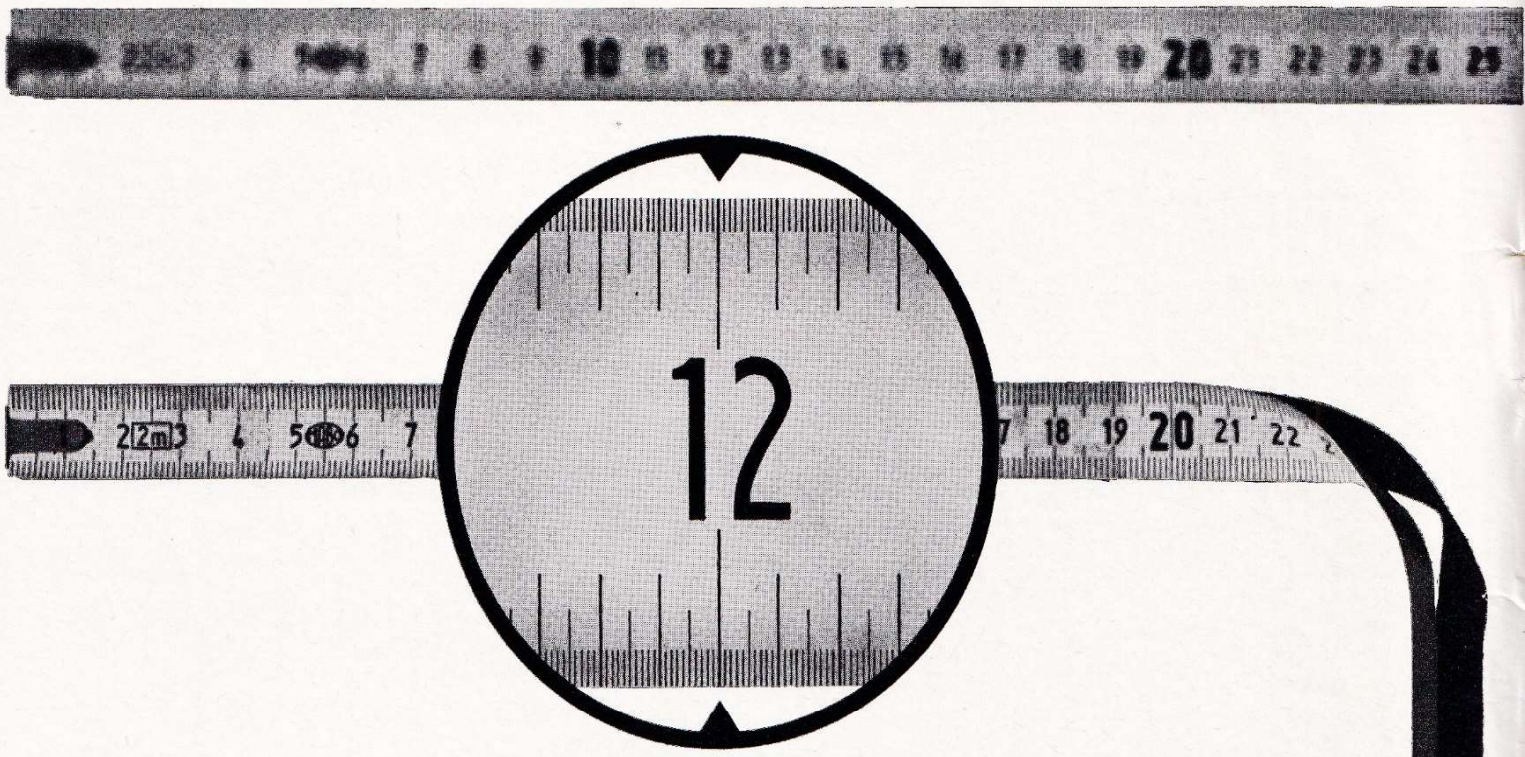
79e ANNÉE • N° 2076 • PRIX 2 F

RÉDACTION : 326-05-22
PUBLICITÉ : 926-59-42
ABONNEMENTS : 633-52-40



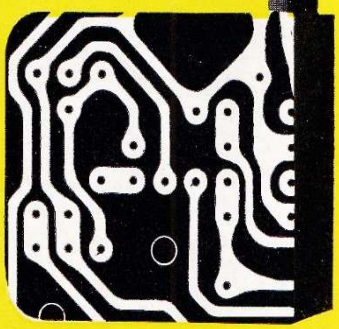
relais de protection à éléments de mesure statiques

(système 'ENGLISH ELECTRIC')



PRECISION

Faisant appel à la commutation de semi-conducteurs, les éléments de mesure statiques fonctionnent sans frottement, sans inertie, et sans couple antagoniste. Ils permettent ainsi une précision supérieure à celle qu'autorisent les solutions d'équilibre mécanique.



PUBLICITE SVEO

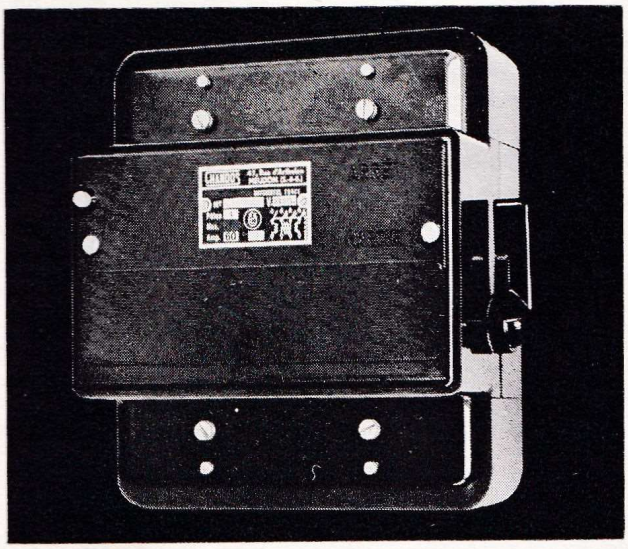
Compagnie Continentale d'Equipements Electriques

S.A. au capital de 7.500.000 de F. - Siège social : 154 rue de l'Université - Paris 7e - Tel : INV. 55.99 - Usine à MEAUX (S. et M.)

SÉCURITÉ

dans les

installations électriques



avec

LE DISJONCTEUR CHANDOS

LUMIÈRE FORCE ÉTANCHE | **de 0,5 à 60 AMPÈRES**

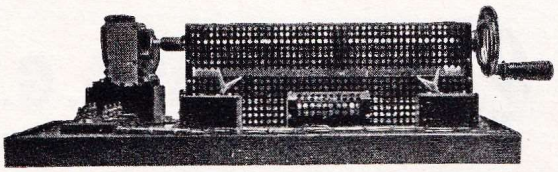
MODÈLE NORMAL ou DIFFÉRENTIEL

La simplicité de leur conception, le soin particulier apporté à leur fabrication, font des disjoncteurs Chandos des appareils à hautes performances.

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE CHANDOS

SERVICES COMMERCIAUX :

43, rue de Stalingrad (93) MONTREUIL. Tél. 287-03.81



Rhéostat à curseur à commande par servo-moteur

Pour vos...

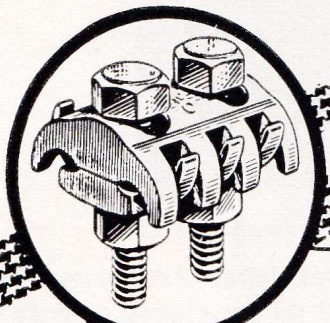
- RHÉOSTATS DE DÉMARRAGE, DE RÉGLAGE
- COUPLEURS, COMMUTATEURS
- A COMMANDE MANUELLE OU MOTORISÉE
- RÉSISTANCES FIXES

Consultez les...

ÉTABLISSEMENTS CH. SUTER

48, rue Alphonse-Penaud — PARIS-20e — MEN. 83-35

Documentation sur simple demande



Les Spécialistes du RACCORD A GRIFFES

•

MATÉRIEL DE CONNEXION pour Lignes et Postes

•

SUPPORTS ISOLANTS pour Conducteurs de Terre

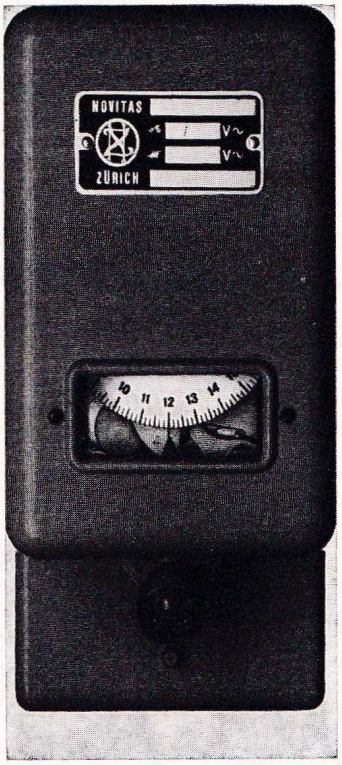
POULET, MION et Cie

59, R. St-Lazare - PARIS 9e _ TRI. 07-31 _ 53-75

NOVITAS A. G.

Seestrasse 367 - ZURICH - 8038

- **Interrupteurs horaires automatiques à réserve de marche de 72 heures.**
- **Interrupteurs horaires synchrones sans réserve de marche.**
- **Interrupteurs horaires à temps courts.**
- **Interrupteurs horaires à remontage manuel. (Durée 35 jours)**



— Unipolaires à trétapolaires, 2 à 8 index
— En boîtier normal ou sur plaque de base et bornes
— A contacts interrupteurs ou inverseurs
— A dispositif semainier
— A cadran astronomique
— A commandes indépendantes de 2 circuits
— Pour commutations spéciales

Pour tous renseignements :

NOVITAS S. A.

"Les Combernerots" - Rue de la Tuilerie
90 - BEAUCOURT - Tél. (84) 29-18-87

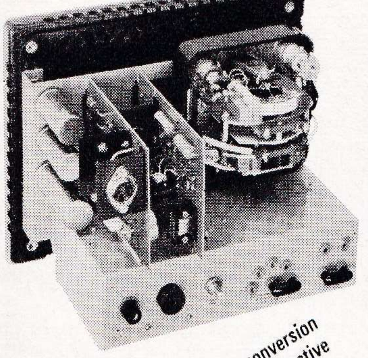
REPRÉSENTANTS
DANS TOUTE LA FRANCE

La Maison Suisse la plus ancienne pour Interrupteurs Horaires

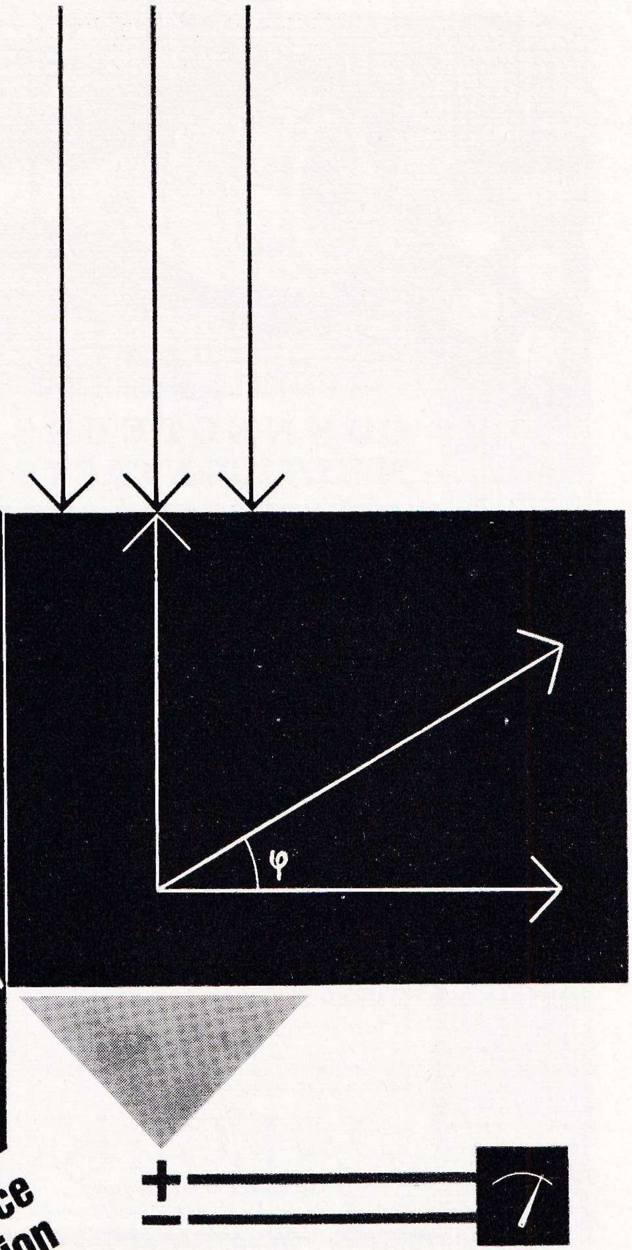
Indices élémentaires de prix des matières

(Base 100, au 1er Janvier 1960)

Symboles	Matières	Janv. 1966	Août 1966
Af	Fil d'aluminium	112	113
Ai	Aciers inoxydables :		
Ai a	Barres 13 % Cr.	107	107
Ai b	Tôles 15 à 17	116	116
Ai c	Tôles 18 % Cr. 8 % Ni bas. carb.	98	98
Ai d	Tôles 18 % Cr. 8 % Ni au molyb.	104	106
Al	Aluminium en lingot	114	114
Ap	Planche en aluminium	112	112
At	Tréfilés en acier dur	111	111
Ba	Bloom Martin forge	114	115
Bi	Billette Martin forge	114	115
Br	Bronze en lingot	180	199
Ca	Caoutchouc feuille	61	57
Cd	Cadmium	173	180
Cf	Cuivre fil nu	140	205
Ci	Charbon industriel	108	109
Ck	Coke de fonderie	105	108
	Ciments :		
Cm 1	Région Nord et Moselle	112	113
Cm 2	Région Centre	111	112
Cm 3	Rég. Centre, Ouest et A.-M.	110	111
Cm 4	Rég. Bretagne et Sud-Ouest	109	111
Cm 5	Rég. Sud et Sud-Est	110	111
Cp	Planche en cuivre	140	195
Cr	Chrome métal	87	87
Ct	Coton	99	94
Cu	Cuivre électrolytique	143	215
Dc	Diélectrique chloré	100	98
El	Electricité	111	113
Ff	Feuillard à froid	109	113
Fu	Fuel-oil	92	92
Hg	Mercure	268	166
Ho	Fonte hémat. ordin.	99	100
Hs	Fonte hémat. spéciale pour acier	101	101
Hu	Huile isolante	107	108
Ip	Isolant à papier imprég.	118	118
Lb	Laiton en barre	140	187
Lm	Laminés marchands	112	112
Lp	Planche en laiton	128	170
Mg	Magnésium	98	98
Mo	Molybdène	121	167
Ni	Nickel	97	97
Pb	Plomb	144	128
Ph	Fonte phos. PL. 3	101	102
Sn	Etain	175	158
Td	Tôles dynamos	112	113
Tm	Tôles en acier Martin	110	110
Ts	Tôles transformateur	113	113
Tt	Tôles acier Thomas	115	115
Tu	Tubes en acier	109	109
Va	Vanadium	87	101
Vs	Vernis synthétique	111	111
Wo	Tungstène	154	170
Zn	Zinc	117	112



conversion
d'une puissance active ou réactive
ou d'une tension
en un courant continu
étendue de mesure
de 0 à 10 mA
résistance de charge maximale
3000 Ω
précision
conversion de puissance active ± 1 %
conversion de puissance réactive ± 1,5 %
conversion de tension ± 1 %
insensibilité
aux variations de tension
de la source auxiliaire
et aux variations de résistance
du circuit d'utilisation
circuits électroniques
entièrement transistorisés
grande fiabilité



transmetteurs de puissance et de tension EWG 9

télémesures
traitement des informations
régulation

CdC
COMPAGNIE DES COMPTEURS
12, place des états-unis - montrouge seine
tél. 253.58 70 et 13 49
telex 27676

ÉCHOS

E.D.F. 3 produit ses premiers kilowatts

Une nouvelle étape vient d'être franchie dans la mise en service de la troisième unité E.D.F. 3 de la centrale nucléaire de Chinon (Indre-et-Loire).

Après la première divergence du réacteur réalisée le 1er mars 1966 et les essais préalables à la mise en service, le début de la montée en puissance vient de conduire le 4 août, à 15 heures, au couplage sur le réseau du premier turbo-alternateur avec production des premiers kW.

La montée en puissance du réacteur et des deux turbo-alternateurs, précise le communiqué, va se poursuivre progressivement au cours des prochains mois.

E.D.F. 3 constitue la dernière unité de la centrale nucléaire de Chinon, dont les deux premières unités E.D.F. 1 et E.D.F. 2 sont en exploitation depuis 1963 et 1965.

E.D.F. 3 constitue la dernière unité de la centrale 480 000 kilowatts. Avec les 70 000 kW d'E.D.F. 1 et les 200 000 kW d'E.D.F. 2, la puissance électrique nette totale installée sur le site de Chinon s'élèvera à 750 000 kW.

L'usine marémotrice de la Rance fournit ses premiers kilowatts

Les premiers kilowatts de l'usine marémotrice de la Rance ont été envoyés dans le réseau général de distribution électrique. C'est en présence des ingénieurs et des techniciens de l'usine marémotrice que s'est déroulée l'opération qui a parfaitement réussi. L'énergie électrique provient du premier groupe Bull, la mise en service des 23 autres groupes est prévue pour le début de 1967.

Production et consommation d'énergie électrique

En juillet 1966, la production d'énergie électrique a atteint 7 993 millions de kWh (chiffre provisoire), contre 7 784 pendant le même mois de l'an dernier, dont 3 999 millions de kWh en hydraulique et 3 994 millions en thermique, contre, respectivement 3 733 et 4 051 millions de kWh.

Compte tenu des pertes de transports et la transformation, ainsi que des échanges, la consommation s'élève à 8 151 millions de kWh contre 7 618 en juillet 1965.

A fin juillet, le coefficient de remplissage pour une réserve de 6 324 millions de kWh s'établit: ensemble 86 %, Alpes 9 %, Pyrénées 94 %, Massif Central 69 %, le coefficient d'hydraulicité ayant été pour 1 mois de 1,01.

Les stocks de combustibles solides de l'ensemble des centrales atteignaient à fin juillet 4 730 000 tonnes dont 1 985 800 tonnes dans les centrales de la Région Parisienne.

Après application des coefficients de pondération journaliers, la comparaison de la consommation de juillet 1966 à celle du mois de juillet 1965 fait ressortir un accroissement de 8,2 %, le taux étant de 7 % en variation brute.

Pour les sept premiers mois de 1966, la situation s'établit ainsi : production et balance des échanges avec l'étranger, c'est-à-dire « consommation + pertes » : 61 364 millions de kWh contre 57 473 millions à fin juillet 1965, soit une variation brute de 6,8 %.

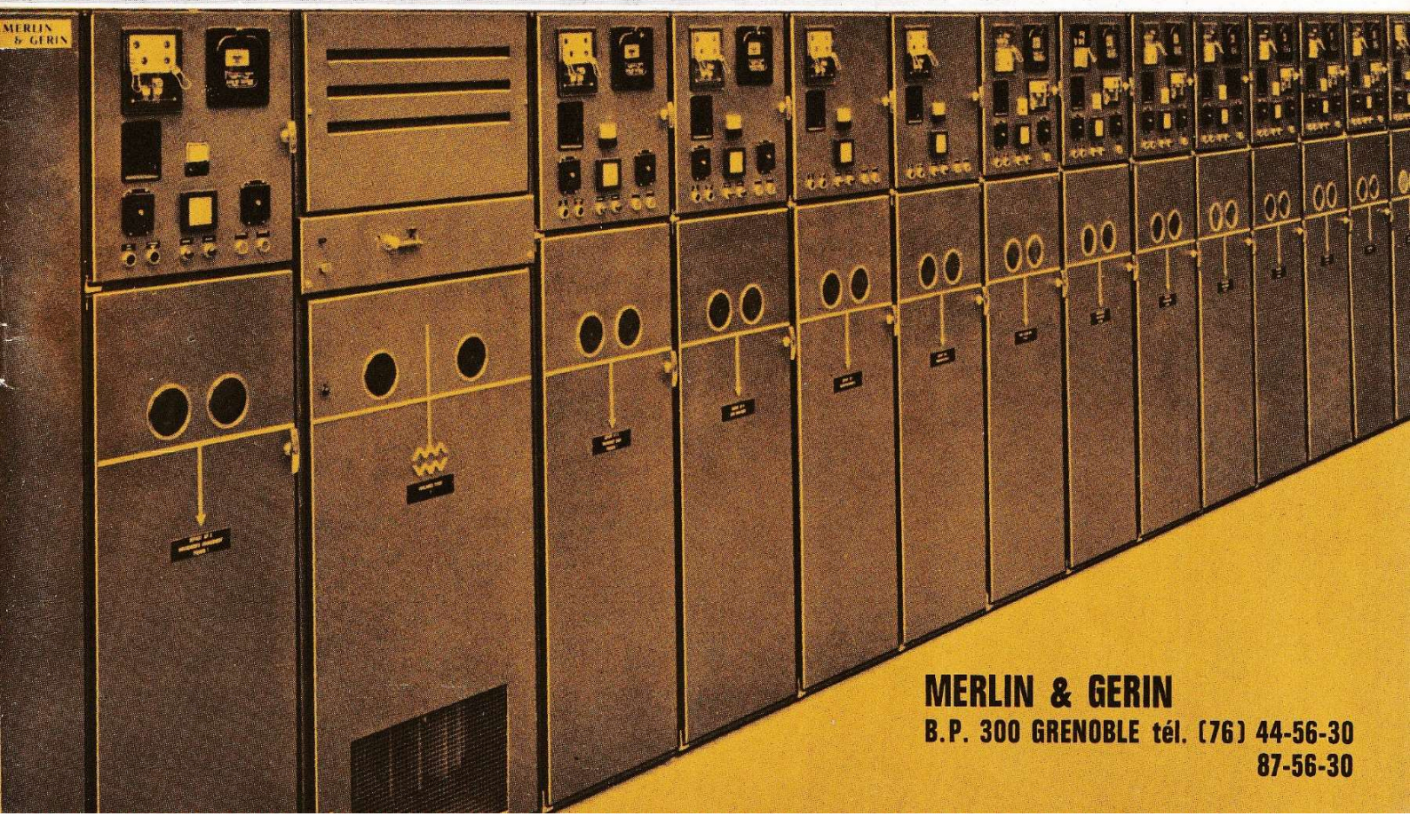
L'ÉLECTRICIEN,
SEPTEMBRE 1966
E-273

APPAREILLAGE ELECTRIQUE
HAUTE ET BASSE TENSION
TRANSFORMATEURS
POSTES DE TRANSFORMATION
ET DE DISTRIBUTION
TABLEAUX PREFABRIQUES
INSTALLATIONS GENERALES
EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
ISOLATEURS PORCELAINE
ET CERAMIQUES INDUSTRIELLES
FONDERIE ET ACCESSOIRES
DE RACCORDEMENT

simplicité sécurité

PREBLOC Chamrousse

tableau préfabriqué débrochable pour la distribution électrique industrielle haute tension



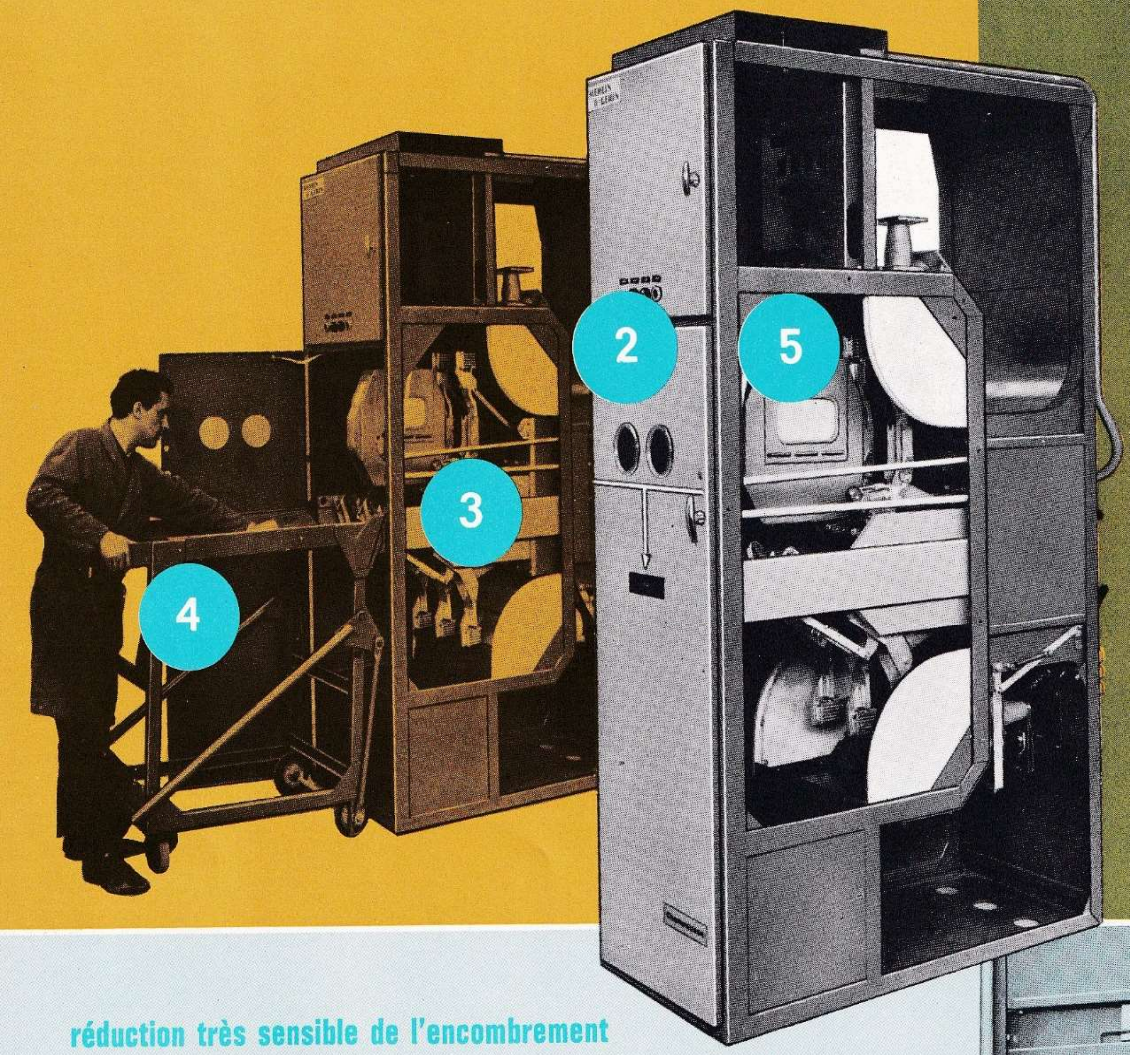
MERLIN & GERIN
B.P. 300 GRENOBLE tél. (76) 44-56-30
87-56-30

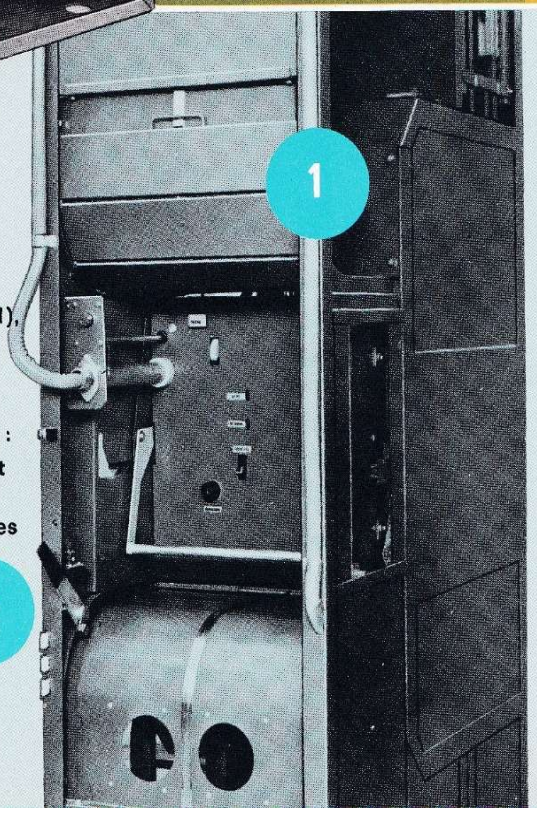
fruit de la longue et complète expérience
des Ets MERLIN & GERIN
dans la réalisation d'équipements électriques préfabriqués
à isolement dans l'air

PREBLOC Chamrousse

tableau débrochable d'encombrement réduit
trouve parfaitement sa place
dans toute distribution électrique industrielle de tension nominale d'isolement 12 kV

MERLIN & GERIN
B.P. 300 GRENOBLE
tél. (76) 44-56-30
87-56-30





réduction très sensible de l'encombrement

obtenue grâce à une disposition nouvelle et à une étude approfondie des possibilités de chaque constituant de la cellule.
hauteur = 2350, largeur = 650, profondeur = 1300

simplicité d'exploitation accrue

— regroupement de tous les organes d'exploitation courante sur une même face (1), accessible par le couloir de manœuvres.

— contrôle visuel rapide de l'état des organes de coupure depuis le couloir de surveillance, sans ouverture de la porte de la cellule (2).

— interchangeabilité de l'appareillage toujours assurée sur sol de qualité courante :

à l'intérieur de la cellule, déplacement du disjoncteur sur chemin de roulement indépendant du sol (3).

à l'extérieur, manipulation par chariot à rattrapage automatique des différences de niveau (4).

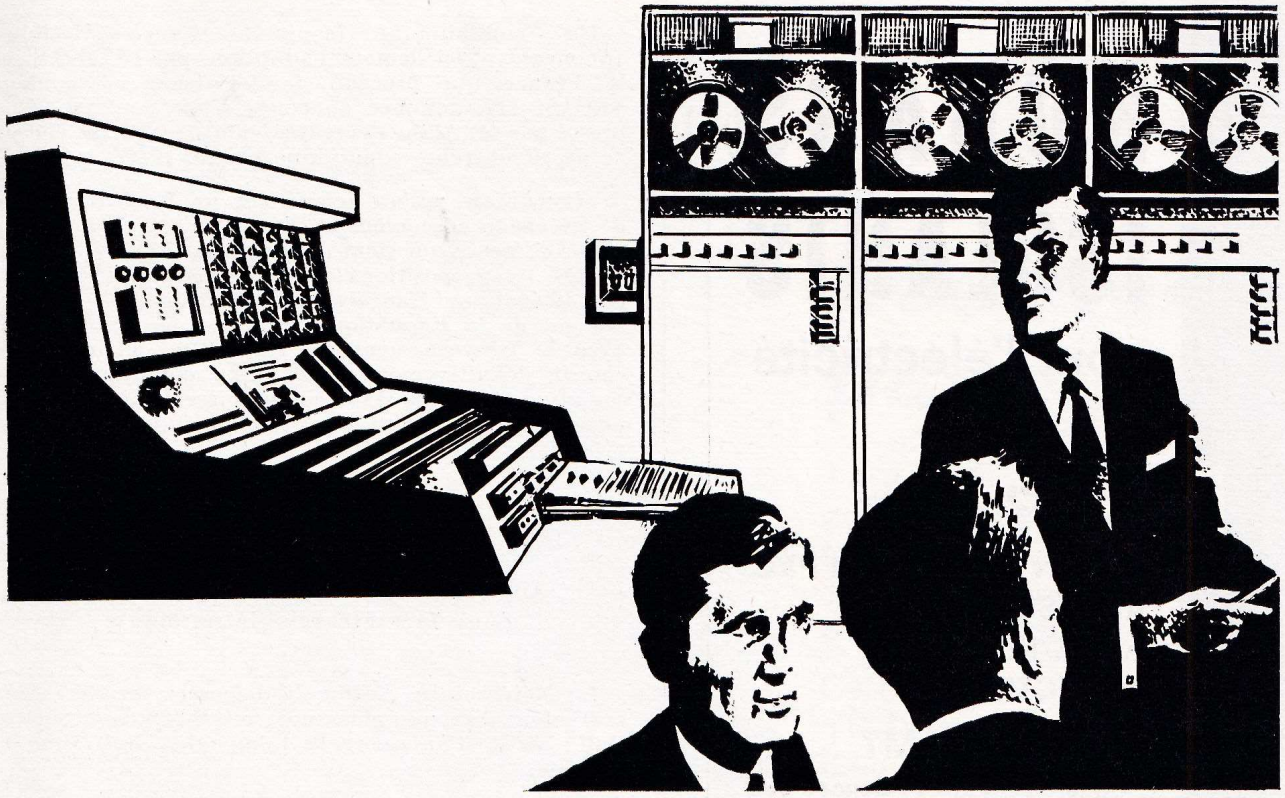
sécurité permanente

— ininflammabilité du matériel grâce à l'utilisation exclusive de l'air comme moyen d'isolement et de coupure (5).

— contrôle de l'état de tension sur les arrivées et départs (6).

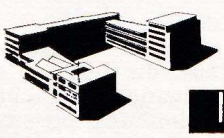
— verrouillages fonctionnels n'autorisant l'accès à l'intérieur du compartiment disjoncteur qu'après mise hors de portée des parties restant sous tension.

PUBLICITE EN N° 25-36 66 IMP. DARDELET - GRENOBLE



le traitement de l'information
fait confiance à

la qualité supérieure
de nos
RÉSISTANCES
RHÉOSTATS
ET POTENTIOMÈTRES
de précision
et de puissance
est pour vous aussi
une garantie supplémentaire



la qualité par le contrôle

Sfernice

SOCIÉTÉ FRANÇAISE
DE L'ÉLECTRO-RÉSISTANCE

siège social
service ventes et dépôt :
8 Bis, RUE LA ROCHEFOUCAULD
BOULOGNE-BILLANCOURT (Seine)
TEL. 408-09-92 +
adresse télégr.
SFEROM BOULOGNE-BILLANCOURT
direction et usines :
NICE (Alpes-maritimes)

RUBANS ISOLANTS

pour l'électricité

Réf. 832 NOIR

RUBAN ISOLANT EN PVC
ADHÉSIF
A HAUTE RIGIDITÉ
DIÉLECTRIQUE

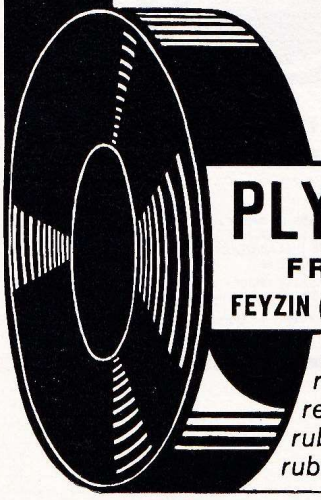
Pour câbles MT

* Satisfaisant aux exigences des Normes
Américaine ASTM D.1000
Française AFNOR X41020.23

Réf. 805

RUBAN BUTYL
AUTOSOUDABLE

Pour toutes reconstitutions d'isolant sur câble à isolement sec.



PLYMOUTH
FRANÇAISE
FEYZIN (Isère) Tél. (78) 49 80 28

Nous consulter pour rubans plastiques de repérage, rubans spéciaux et rubans anti-corrosion

Adoption par la France et l'U.R.S.S. du procédé SECAM III

Un communiqué conjoint franco-soviétique, annonçant officiellement l'adoption, par l'U.R.S.S. et la France, du procédé de télévision en couleur SECAM III, annoncé au cours d'une conférence de presse par M. Alain Peyrefitte, ministre d'Etat chargé de la Recherche scientifique, vient d'être publiée :

« Constatant qu'un accord sur un procédé unique de télévision en couleur en Europe n'a pu être réalisé à la Conférence qui vient de se tenir à Oslo, le C.C.I.R., malgré les propositions de compromis, avancées par les délégations française et soviétique, le gouvernement de la République française, en plein accord avec le gouvernement de l'U.R.S.S., a décidé de choisir définitivement le système commun franco-soviétique SECAM III et de préparer dès à présent la mise en exploitation sur le plan industriel de ce procédé.

Un ordinateur à grande puissance pour la météorologie nationale

La Météorologie Nationale disposera fin 1967 d'un ordinateur à grande puissance, le GE-635 de la Société Bull ; vient d'annoncer la Compagnie Bull General Electric.

Cet ordinateur sera composé d'une unité centrale de près de 400 000 caractères, à laquelle seront connectées une mémoire à disques de 100 millions de caractères et une mémoire à feuillets magnétiques de 340 millions de caractères.

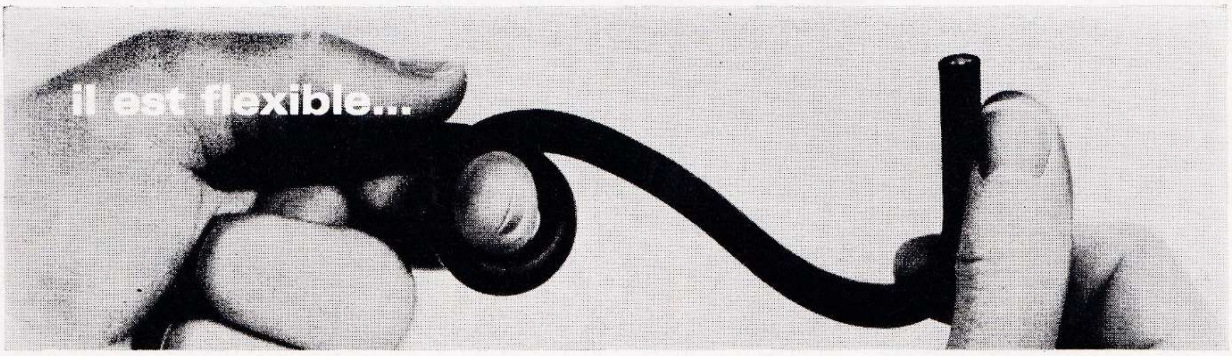
La « mémoire » de cet ordinateur, extensible à plusieurs dizaines de milliards de caractères, permettra un traitement immédiat de toutes les informations nécessaires aux travaux météorologiques (recherches, mise au point et exploitation de programmes de prévision du temps, établissement de cartes, études de climatologie).

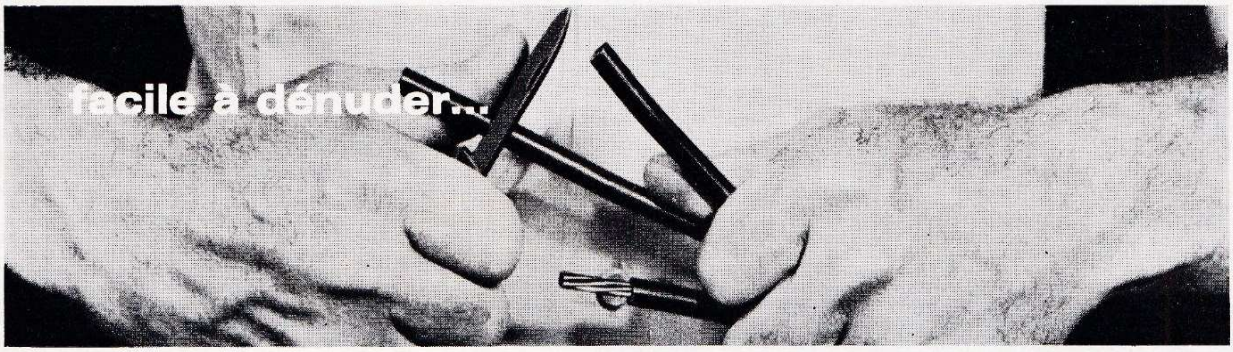
Le GE-635 assurera au cours d'un premier stade la réception automatique de toutes les informations en provenance de l'ensemble des centres météorologiques de l'hémisphère Nord. Le deuxième stade, en 1969, verra la réexpédition des messages. Ce système de traitement de l'information sera l'un des plus importants d'Europe : le GE-635 sera le troisième ordinateur de sa catégorie à être installé en France, et le septième en Europe.

Au « Journal Officiel »

Par décrets en date du 12 août, M. Renaud de la Génière, directeur du budget au ministère de l'Economie et des Finances est nommé membre du Conseil d'administration d'Electricité de France, en remplacement de M. Martinet et M. Roger Malafosse, chef de service à la Direction du budget au ministère de l'Economie et des Finances, est nommé membre du Conseil d'administration de Gaz de France en remplacement de M. Renaud de la Génière.

En quoi ce câble diffère-t-il des autres ?





...il est isolé et gainé d'HYPALON ®

L'HYPALON donne aux câbles une apparence nouvelle et leur apporte surtout un niveau de performance très supérieur. Les câbles HYPALON sont bien plus souples que les autres câbles à gaine isolante en une seule couche, plus faciles à dénuder, et s'opposent vraiment à la propagation de la flamme.

® Marque déposée par Du Pont.

Ajoutez à cela les autres avantages de l'HYPALON : bonnes caractéristiques électriques, résistance à la chaleur, à l'abrasion, aux intempéries, aux huiles, aux produits chimiques, à l'ozone et à l'effet corona et vous aurez un ensemble de qualités inégalables.

UN AUTRE CAOUTCHOUC SYNTHÉTIQUE **DE CONFIANCE**

DU PONT
REG. U.S. PAT. OFF.

HYPALON®

FONDÉE EN 1802

De meilleurs produits pour plus de bien-être... *grâce à la chimie*

S.A.F.I.C. ALCAN et Cie
3, rue Bellini - 92-PUTEAUX

Veuillez m'adresser des renseignements complémentaires sur ce nouveau câble extraordinaire gainé d'HYPALON et une liste de fournisseurs.

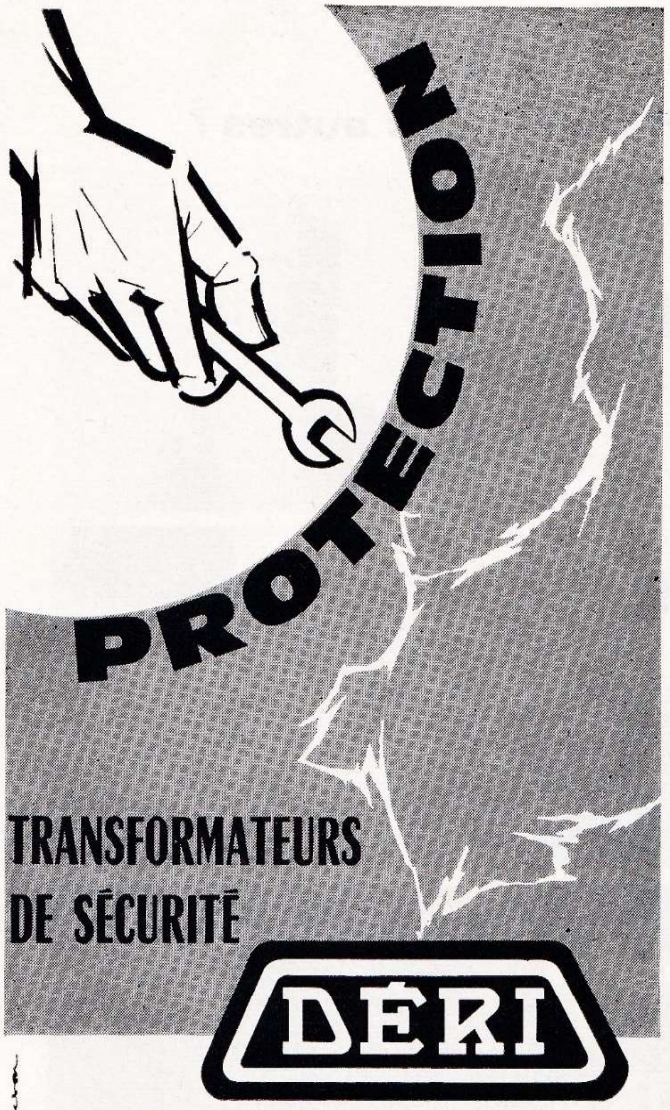
Nom _____

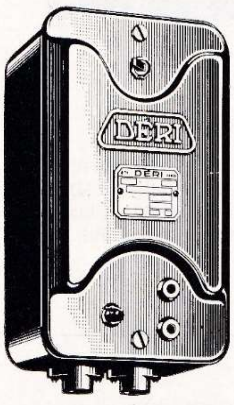
Fonction _____

Société _____

Adresse _____

2013 C EL/9/66





Les **BLOCS SÉCURITÉ DÉRI** simplifient l'équipement en éclairage de sécurité 24 volts de toutes machines - outils. 15.000 appareils en service depuis 3 ans.

150 types de transfos de sécurité de 4 à 3000 VA, sont à votre disposition en nos magasins.

Documentation sur demande.

RAPY

DÉRI

SIÈGE SOCIAL ET SERVICE VENTE
181, boulevard Lefebvre, Paris 15e
Tél. MIC. 64-40 (5 lignes groupées)
USINES : Vanves (Seine)
et Lamotte-Beuvron (L.-&-Ch.)

LA VIE DES SOCIÉTÉS

Compagnie des Compteurs

L'année 1965 a vu se poursuivre la politique d'investissement des trois exercices précédents, dans le double souci d'une amélioration de la productivité des ateliers et de l'extension des fabrications.

L'effort sur la productivité porte sur une rationalisation et un équipement spécifique des moyens de production en grande série pour des appareils qui exigent des tolérances de plus en plus serrées.

Le développement des gammes d'instruments et d'équipements fait appel aux techniques mécaniques, électriques et électroniques, associés dans les domaines scientifiques et industriels, tant militaires que civils.

C'est ainsi qu'ont été achevés les aménagements de la deuxième tranche du centre d'électronique de Massy, et qu'a été réalisé un important programme d'achat de machines et d'appareils de contrôle. Le matériel de haute précision tient une place de plus en plus importante dans l'équipement de la compagnie.

Alsthom

Un nouveau groupe turbo-alternteur de 250 000 kW sort des usines de Belfort de la Société Alsthom, à destination de la centrale E.D.F. de Pont-sur-Sambre (Nord). D'importants éléments de la turbine et de l'alternateur sont acheminés sur wagons spéciaux vers cette centrale où deux groupes Alsthom de 125 000 kW sont déjà en exploitation.

Dans la même région, Alsthom fournira, pour la nouvelle centrale de Bouchain, deux autres groupes de 250 000 kW dont elle entreprend actuellement la fabrication.

Depuis le premier groupe turbine-alternateur de 250 000 kW commandé par E.D.F. à Alsthom et actuellement en service à la centrale thermique de Saint-Ouen, les usines de Belfort ont enregistré commande de onze groupes turbo-alternateurs complets destinés à des centrales thermiques ou nucléaires françaises.

A cet ensemble de machines, il convient d'ajouter le groupe de 600 000 kW à une ligne d'arbres, en cours de fabrication pour la centrale du Havre, ainsi que dix groupes complets, de puissance supérieure à 125 000 kW, livrés ou en cours de fabrication pour l'exportation.

Cie Electro-Mécanique

Les Houillères du Bassin de la Loire, devant concentrer sur le puits Pigeot toute leur exploitation de gisement profond dans le courant de l'année 1968, viennent de passer commande à C.E.M. d'une machine d'extraction de 4 440 ch, l'une des plus puissantes installées en France.

Elle se compose d'une poulie du type Koepe bi-câble, de 7 m de diamètre, entraînée par deux moteurs tournant à 55 tours/minute, d'une puissance unitaire de 2 220 ch.

Cette machine permet de remonter 39 fois par heure des charges utiles de 13 tonnes, dans quatre berlines de 3 000 litres chacune, depuis une profondeur de près de 1 000 m et à une vitesse de 72 km/h.

La précision d'arrêt des cages demandée par les Houillères du Bassin de la Loire est de ± 1 cm. Cette performance est rendue possible grâce à une régulation transistorisée faisant appel aux techniques les plus modernes de l'électronique.

L'ÉLECTRICIEN,
SEPTEMBRE 1966
E-279

APPAREILLAGE ELECTRIQUE HAUTE ET BASSE TENSION
TRANSFORMATEURS
POSTES DE TRANSFORMATION ET DE DISTRIBUTION
TABLEAUX PREFABRIQUES
INSTALLATIONS GENERALES
EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
ISOLATEURS PORCELAINE ET CERAMIQUES INDUSTRIELLES
FONDERIE ET ACCESSOIRES DE RACCORDEMENT

aux techniques sûres, les réalisations d'avant-garde

les convertisseurs statiques MERLIN & GERIN

à diodes et thyristors
équipent les industries
aéronautique et nucléaire,
la marine, etc.

MERLIN & GERIN

MERLIN & GERIN
B.P. 300 GRENOBLE TÉL. (76) 44-90-40

convertisseurs statiques

à diodes et thyristors :

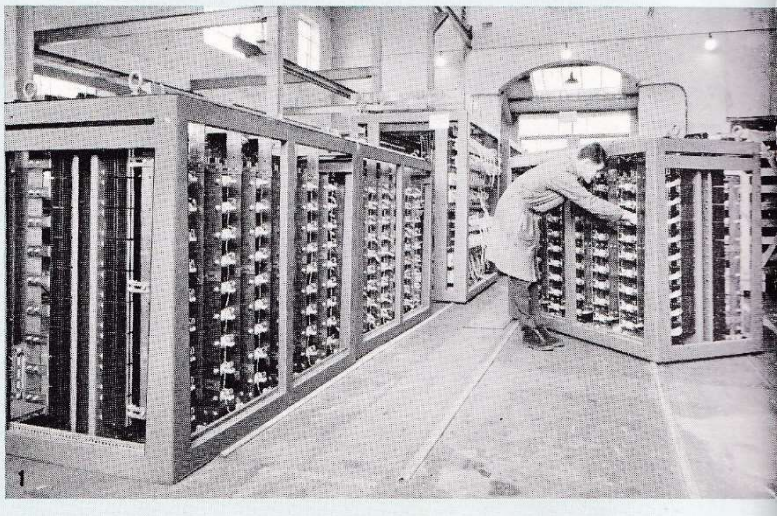
de nombreuses applications industrielles...

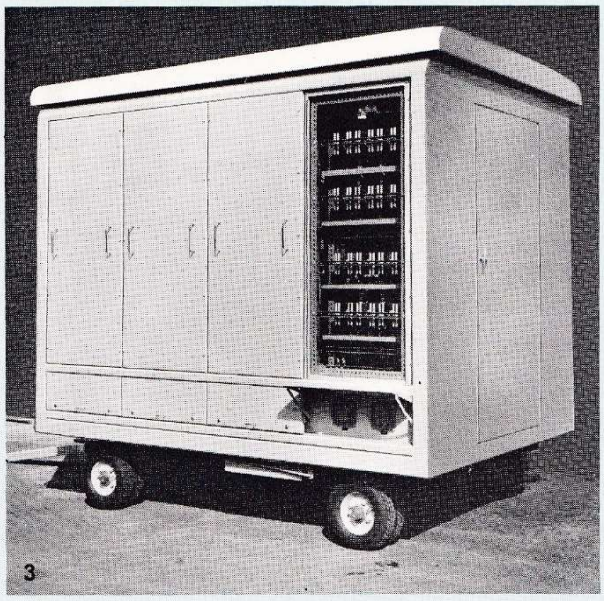
redresseurs de toutes puissances

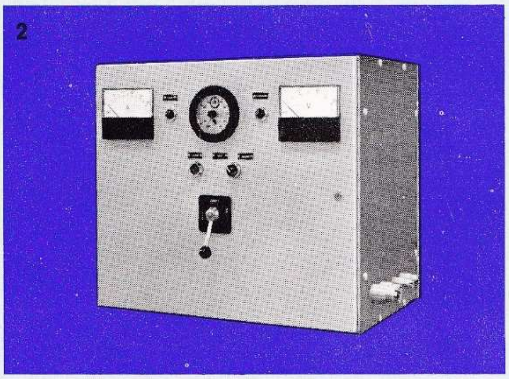
régulés ou non, prévus pour toutes applications : distribution, galvanoplastie, traction, dépoussiérage, charge des batteries d'accumulateurs stationnaires, etc.

(1) au premier plan,
3 des 18 sous-stations 10 000 A
destinées au métropolitain
de MONTREAL,

(2) chargeur de batteries d'accumulateurs 24 V - 90 A


1


3


2

variateurs de puissance

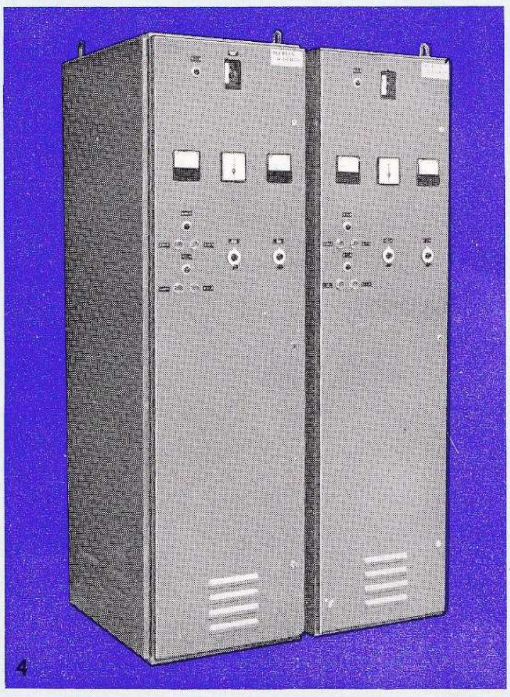
destinés à la commande des moteurs à courant continu, la régulation des machines, l'équipement des fours à résistances ou à infrarouges, etc.

(3) variateur de chauffe 1 000 kW
servant à la simulation d'échauffement cinétique
sur avion supersonique (SUD-AVIATION)

onduleurs

à tension de sortie fixe ou variable, régulée ou non, à fréquence fixe ou variable régulée ou non.
pour équipements de laboratoires, équipements de secours alternatif, moteurs asynchrones, etc.

(4) onduleur 400 Hz
de la Faculté des Sciences d'Orsay


4

PUBLICITÉ EN N° 91-50-66 - IMP. AUJARD BLANCHOD. GRENOBLE

les conducteurs en aluminium dans les installations industrielles

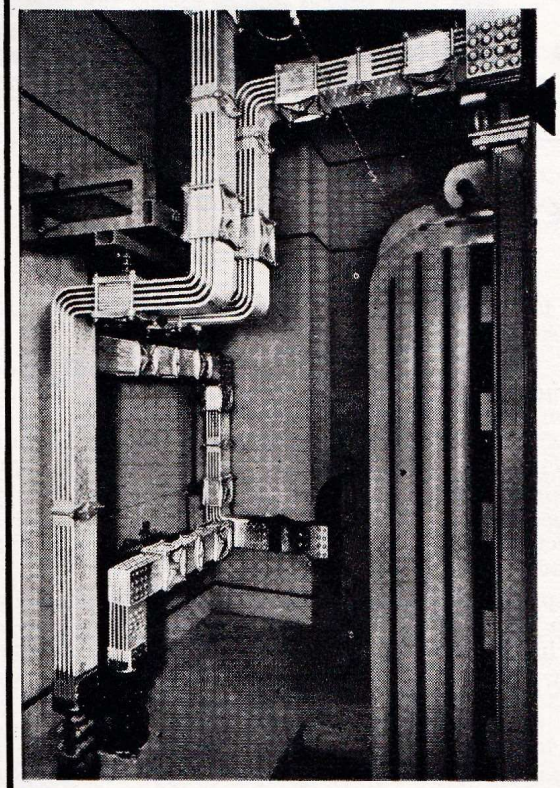
solution pratique et économique

30 à 50 % d'économie

CÂBLES ISOLÉS HAUTE ET BASSE TENSION

Généralisés en distribution publique moyenne tension depuis de nombreuses années et très largement majoritaires dans les réseaux souterrains basse tension alimentant les ZUP et autres grands ensembles, les câbles aluminium voient maintenant leurs emplois progresser très rapidement dans les installations industrielles et équipements d'usines de toutes sortes : Sidérurgiques, chimiques, pétrolières, nucléaires, automobiles, textiles, etc.

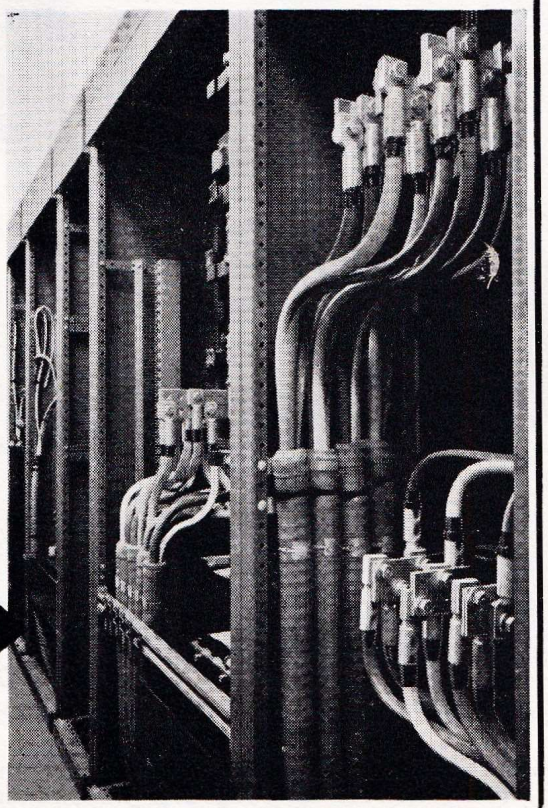
Ils sont du reste normalisés par l'Union Technique de l'Electricité, Electricité de France, la Chambre Syndicale de la Sidérurgie Française et fabriqués en toutes spécifications et isolants (PVC, PRC, papier imprégné, etc.).



légers et malléables, donc aisés à mettre en œuvre, ces conducteurs sont, de surcroît sûrs et faciles à raccorder, notamment par

boulonnage

sertissage



40 à 80 % d'économie

PROFILÉS ET BARRES DE CONNEXION

Les profilés et barres d'aluminium sont utilisés couramment pour le transport de toutes intensités, de quelques dizaines à plusieurs milliers d'ampères, dans les installations d'électrolyse, équipements de fours électriques, distributions d'ateliers, canalisations et tableaux préfabriqués ou non postes et centrales, circuits de terre hors sol, etc.

Demande de documentation

- ☐ Câbles isolés
- ☐ Canalisations préfabriquées
- ☐ Barres de connexion
- ☐ Installations aériennes
- ☐ Demande la visite d'un ingénieur

(Indiquez par une croix ce que vous désirez)

Nom :

Adresse :

Tél. :

L'ALUMINIUM FRANÇAIS

PREMIER VENDEUR EUROPÉEN D'ALUMINIUM

23, RUE BALZAC, PARIS 8e - 924.86.90

A 409

• PARATONNERRES
radioactifs
ou classiques

• PRISES DE TERRE
forées ou foncées
tubes ou piquets

• *Amélioration des "Terres"*
par le procédé "SANICK"

• VENTE DE MATÉRIEL

• *Conseils et devis gratuits*

G. Messien

Sté de PROTECTIONS ÉLECTRIQUES

G. MESSIEN

103, BD MALESHERBES - PARIS 8e - TÉL. 522-30-12

LA VIE DES SOCIÉTÉS (*suite*)

Des câbles sous-marins de fabrication française relieront l'île de Vancouver au Canada

En concurrence avec les fabricants mondiaux les plus qualifiés dans le domaine des câbles sous-marins de transport d'énergie, les Câbles de Lyon viennent d'obtenir de la « British Columbia and Power Authority », la commande des câbles sous-marins destinés à transporter une puissance électrique de 360 MW sous une tension continue de 300 kV, du Continent à l'île de Vancouver. Le montant de cette commande dépasse 4 500 000 dollars canadiens.

Trois câbles seront posés en parallèle, deux étant en service et un en réserve. Chaque câble est composé de deux tronçons, l'un d'environ 28 kilomètres traversant le détroit de Georgie pour aboutir à Galliano Island, l'autre long de 4 500 kilomètres, partant de cette île et traversant le détroit de Trincomali.

Rappelons que — en courant continu — les Câbles de Lyon ont fourni une part importante du câble France-Angleterre à 100 kV, puis un des deux câbles reliant la Sardaigne à l'Italie en passant par la Corse, à la tension de 200 kV. Avec les 300 kV de Vancouver, les Câbles de Lyon poursuivent l'escalade vers les très hautes tensions.

Compagnie Française de Télévision

Le Conseil d'administration de la Compagnie Française de Télévision s'est réuni le 12 juillet 1966, sous la présidence de M. Ponte, président-directeur général de la C.S.F.

M. Ponte a accueilli comme nouveaux administrateurs représentant le groupe Europe N° 1 - Images et Son et diverses sociétés et personnalités du groupe Floirat, qui viennent de prendre une importante participation dans le capital de la C.F.T. : MM. Sylvain Floirat, Henri de France, Roger Créange, Pierre Lefranc, Henri Dolbois, ces deux derniers respectivement président et directeur général de la Sofirad.

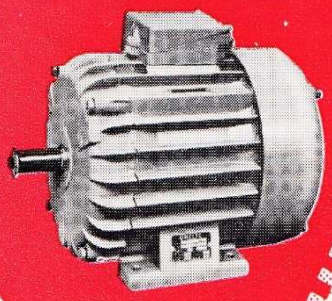
Rappelant que la présidence de la société doit échoir successivement à un représentant des trois principaux groupes actionnaires et qu'il avait lui-même eu l'honneur de présider, par deux fois, aux destinées de la société, notamment pendant les dernières années de mise au point du procédé Secam, M. Ponte, en accord avec les représentants de la Compagnie de Saint-Gobain, a proposé au Conseil de confier la présidence de la C.F.T. à M. Sylvain Floriat, président d'Europe N° 1 - Images et son.

M. Floirat a remercié le Conseil de cette marque de confiance et a déclaré qu'il entendait s'attacher particulièrement au développement des activités diverses de la Société.

M. Peyroles, directeur général de la C.F.T., a fait part au Conseil des impressions favorables rapportées par lui de la Conférence Internationale qui se tient actuellement à Oslo.

LA GAMME COMPLETE DES MACHINES TOURNANTES

moteurs et alternateurs de toutes puissances



moteurs de série
moteurs spéciaux

alternateur
auto-régulé

101

Documentation spéciale RP/101 sur demande

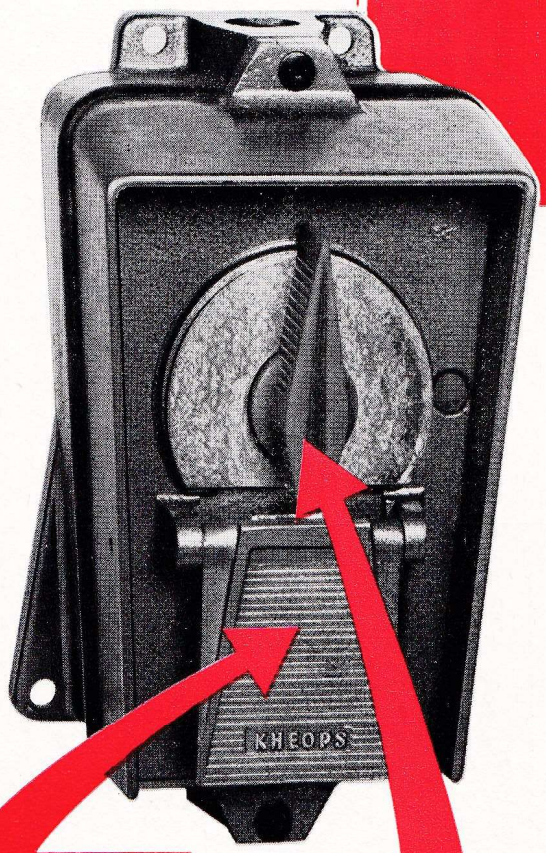
MACHINES SYNCHRONES
MACHINES ASYNCHRONES
régime continu
régime intermittent
atmosphères explosives
MACHINES A COURANT CONTINU
GROUPES CONVERTISSEURS
GROUPES ÉLECTROGÈNES

JEUMONT-SCHNEIDER

5, PLACE DE RIO DE JANEIRO - PARIS 8e - TÉL. : 227-08-60

E-283

Etes-vous en règle avec le décret du 14-11-1962 ?



une vraie prise de courant

verrouillée par un véritable interrupteur à enclenchement et rupture brusque (Norme C. 63.100 classe B et VDE N° 0660)

les nouveaux coffrets à verrouillage

KHÉOPS

ont été étudiés spécialement pour y répondre...

et vous apportent la sécurité

Etabts PIERRE CARRIER S.A.
CAPITAL 2 000 000 F

PRISES DE COURANT KHÉOPS

31, rue de la Pointe d'Ivry / Paris 13e
Tél. : 707. 89.09 +

Pub. Y. CH. LAMBERT

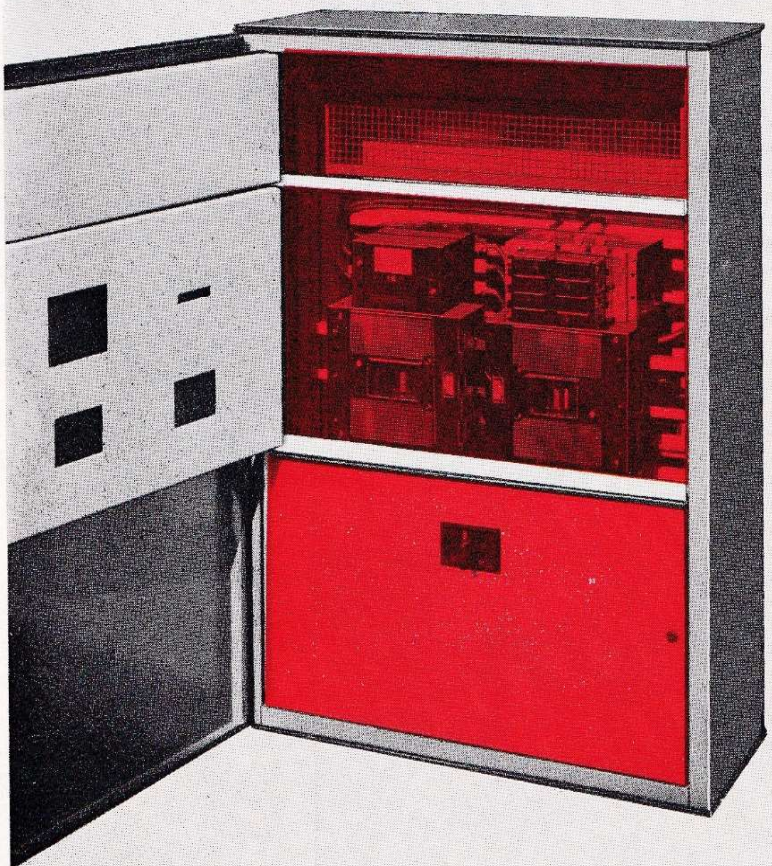
APPAREILLAGE ELECTRIQUE HAUTE ET BASSE TENSION
TRANSFORMATEURS
POSTES DE TRANSFORMATION ET DE DISTRIBUTION
TABLEAUX PREFABRIQUES
INSTALLATIONS GENERALES
EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
ISOLATEURS PORCELAINE ET CERAMIQUES INDUSTRIELLES
FONDERIE ET ACCESSOIRES DE RACCORDEMENT

au service de l'installateur électricien,

le répartiteur COMPACT

MURBLOC 3

à fixation murale



la solution de distribution basse tension

3 atouts économique | rapide | passe-partout

3 compartiments de base :

ARRIVEE GENERALE 200 à 1200 A sur disjoncteur, interrupteur ou en direct sur le jeu de barres.

DEPARTS de 6 à 500 A par disjoncteurs COMPACT fixes ou débrochables ou par CODIS débrochables.

INSTALLATION compartiment disponible pour équipement complémentaire spécial.

composition méccano sur mesure :

La conception méccano de MURBLOC 3 permet une composition facile et souple de chaque spécification, une fabrication rapide et un prix de série.

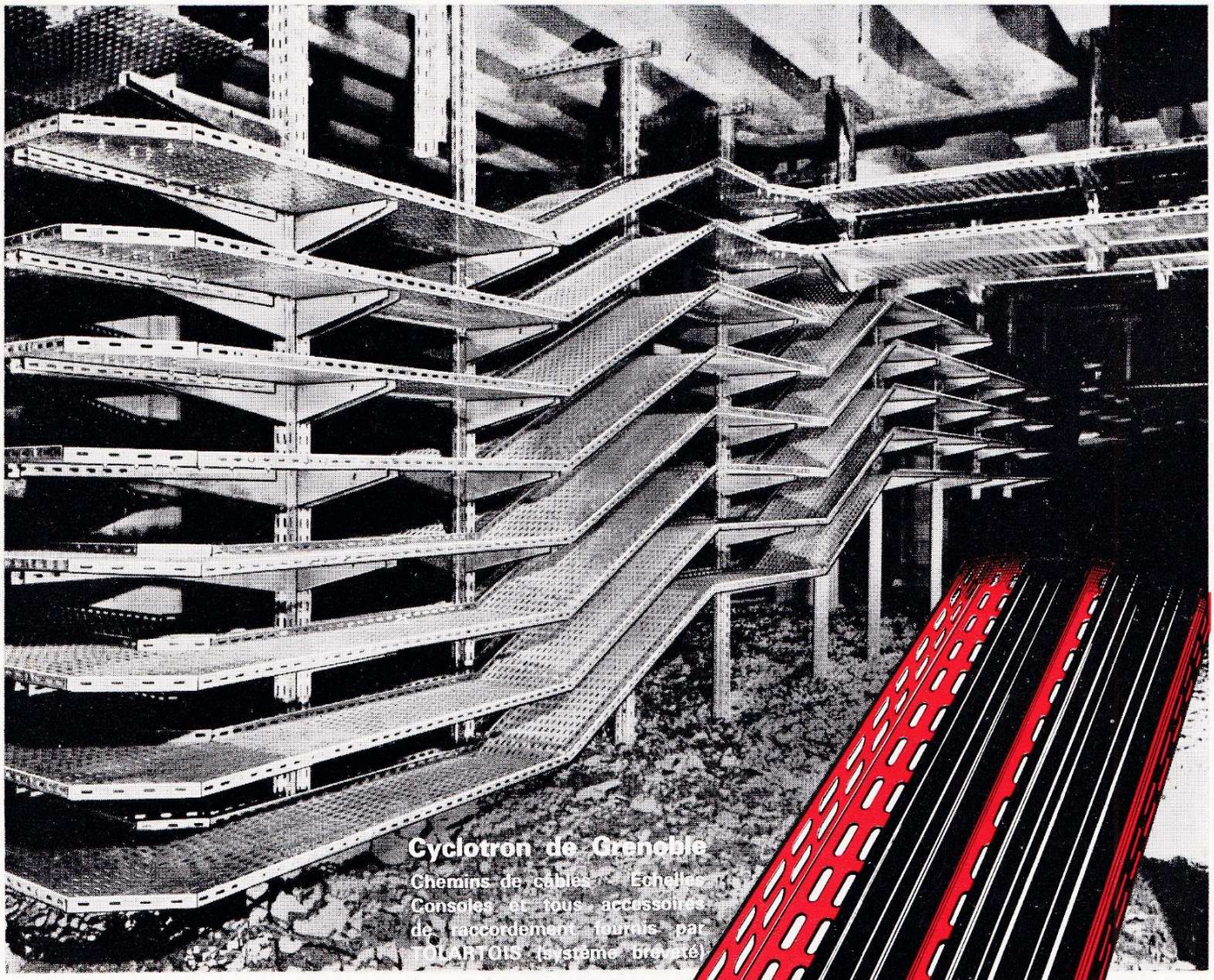
3 semaines. Dans la gamme MURBLOC 3, l'installateur définit lui-même les coffrets qu'il approvisionne en il les complète alors par l'équipement personnalisé du compartiment installation.

ENCOMBREMENT en mm :
largeur 800, profondeur 340 ou 430, hauteur de 840 à 1960.

Notice F 14-10 et tarif méccano sur demande.

PUB Ed N° 55-21

MERLIN & GERIN B.P. 300 GRENOBLE TÉL. (76) 44-91-90 87-51-61



Cyclotron de Grenoble

Chemins de câbles - Echelles - Consoles et tous accessoires de raccordement fournis par TOLARTOIS (système privatif)

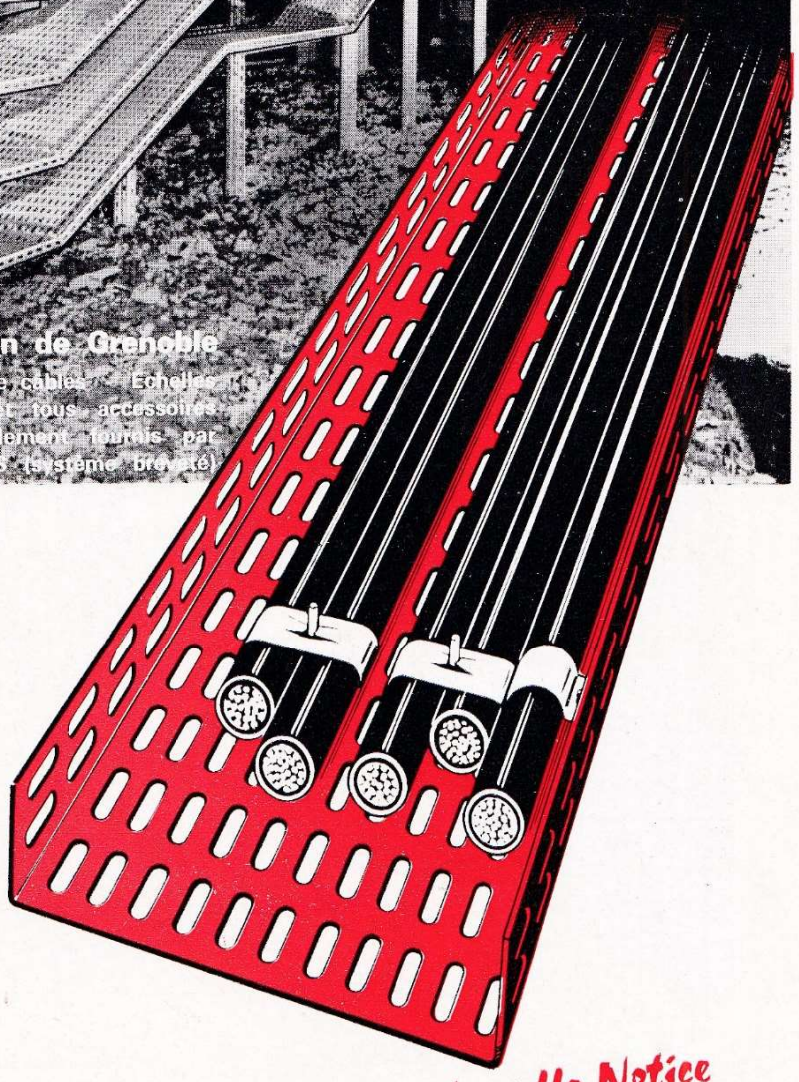
Pour toutes vos INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

utilisez les

CHEMINS DE CABLES

TOLARTOIS

Références prestigieuses



Demandez Nouvelle Notice Technique 1966

LIVRAISON IMMÉDIATE

TOUS ACCESSOIRES DE MONTAGE

RAPIDITÉ

ÉLÉGANCE

ÉCONOMIE

DÉPOTS DANS TOUTE LA FRANCE

TOLARTOIS

Avenue de la Ferme du Roi

B.P. 134 BÉTHUNE (62) Tél : 15-42 et 43

TELEX : N° 78603 TOLPER BETHU

Nouveau N° de Téléphone : 25-14-30

Dunod Editeur
Rédacteur en Chef
Michel Berry

L'ÉLECTRICIEN

REVUE D'ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

79e année, Tome XCIV
n° 2076 Septembre 1966

SOMMAIRE

Dispositifs électroniques transmetteurs d'ordres, par F. LAFAY, Ingénieur à la Société Philips Industrie (p. 209).

La protection des contacts (à suivre) (p. 216).

Moteur pas à pas Transmotor (p. 223).

REVUE DOCUMENTAIRE : Fusibles ou disjoncteurs? (p. 229). — Moteur de traction sans collecteur avec onduleur à impulsions pour automotrice à accumulateurs (p. 231). — Normalisation de moyens de protection du matériel électrique contre les agents extérieurs (p. 232).

BIBLIOGRAPHIES : p. 215, 222 et 228.

La photographie de la couverture représente la cellule MT (arrivée et protection transformateur), d'une capacité maximale de 160 kVA, alimentée en simple dérivation ou en fausse boucle (document SEREM).

TOUS DROITS DE REPRODUCTION, MÊME PARTIELLE OU SOUS FORME CONDENSÉE, RÉSERVÉS.

ADMINISTRATION ET ABONNEMENTS : 92, rue Bonaparte, Paris, 6e - Tél. 326-99-15

RÉDACTION : 16, boulevard Saint-Germain, Paris, 5e - Tél. 326-05-22 - 326-96-01

PUBLICITÉ : 14, avenue Charles-Floquet, Paris, 7e - Tél. 926-59-42

Prix du numéro : 2 F

ABONNEMENTS :

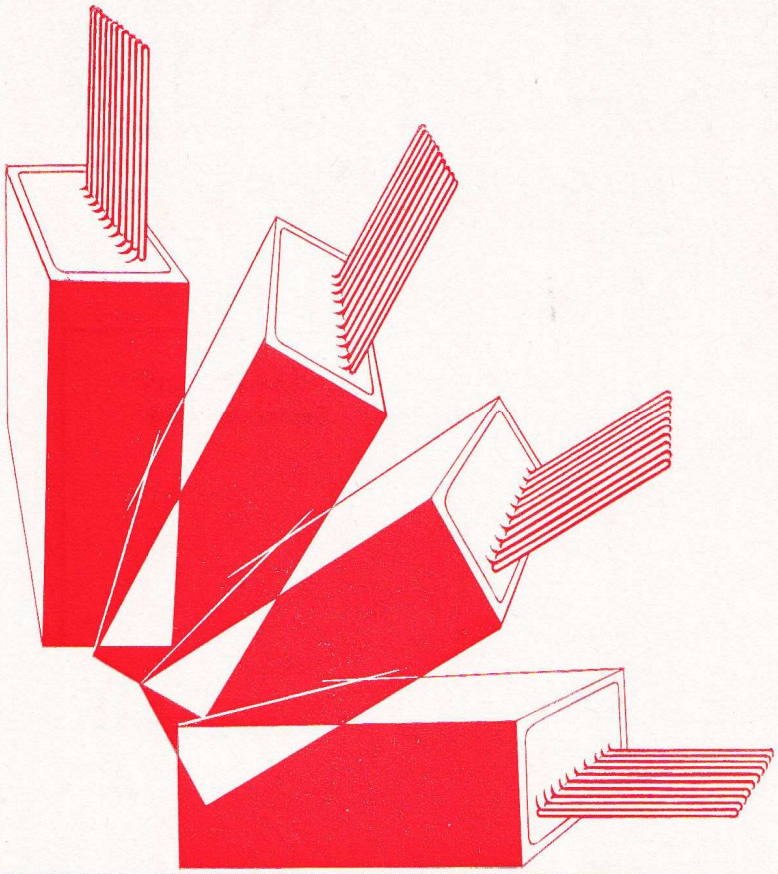
	6 mois	1 an
FRANCE	12 F	20 F
ÉTRANGER		27 F

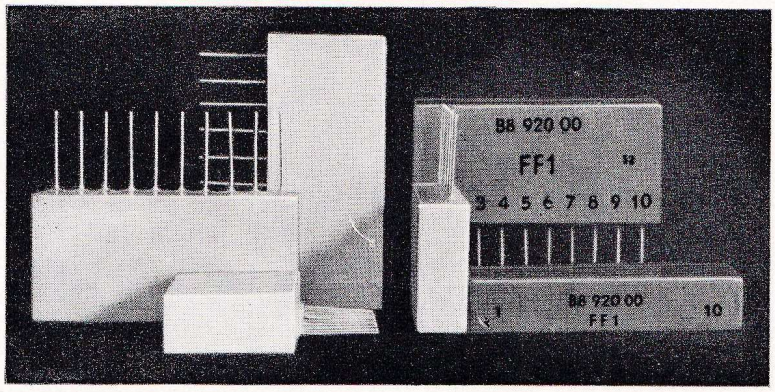
Chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de 1 F en timbre-poste

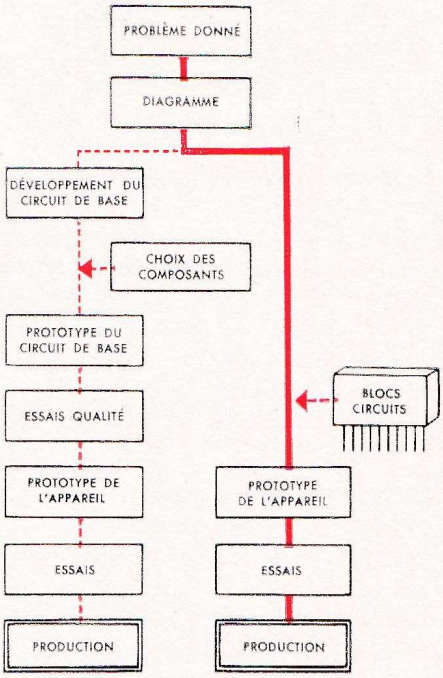
BLOCS CIRCUITS

Transco

COMPTAGE
MESURES
CONTRÔLE
CALCUL NUMÉRIQUE
TÉLÉCOMMUNICATIONS
ASSERVISSEMENT NUMÉRIQUE







Nouveautés **Séries 1,10 et 20**

L'ingéniosité de ces éléments, réside dans l'incorporation des fonctions de base digitales dans des boîtiers standard.

Ces blocs contiennent des circuits électroniques contrôlés dynamiquement et présentant une très grande sécurité de fonctionnement.

Une série complète de fonctions répond à toutes les demandes.

La conception ingénieuse des Blocs Circuits facilite la construction des systèmes complexes en évitant une dispersion des efforts et une perte de temps.

En bref, les Blocs Circuits TRANSCO permettent d'établir plus rapidement les diagrammes logiques des systèmes digitaux.

214 Gicaci

Consultez-nous pour vos propres réalisations

LA RADIOTECHNIQUE-COPRIM-R.T.C.

130, Avenue Ledru-Rollin - PARIS (11e) - Téléph. : 797-99-30

G. LAFAY
Ingénieur à la Société Philips

Dispositifs électroniques transmetteurs d'ordres

I. — INTRODUCTION

Les techniques modernes de fabrication créent des impératifs de rapidité, complexité et fréquence dont la sécurité, étant donnée l'importance des usines, oblige les chefs de service et les agents de maîtrise à rester en liaison permanente avec les exécutants de multiples activités.

En effet, le développement de l'automatisme dans tous les secteurs a entraîné parallèlement des exigences accrues pour le facteur « information ». Ce dernier s'intègre aux nombreuses formes de l'activité industrielle où, élément indispensable de l'organisation d'une usine moderne, les transmissions d'ordre assurent la coordination entre les multiples services participant aux mêmes fonctions. Chaque réseau transmetteur d'ordres électronique est spécialement adapté au genre de travail et fonctionne de telle sorte que les messages et réponses puissent s'échanger à grande puissance sans immobiliser ou déplacer le personnel en fonction.

La centralisation des ordres, leur diffusion immédiate et l'appel de certains spécialistes à leurs postes peuvent s'exercer par des dispositifs de transmission, soit à caractère général, donc répartis dans des endroits bien fixés, soit, au contraire, à caractère individuel en s'adressant discrètement à chacun des agents. Il faut distinguer la simple recherche du personnel sans possibilité de réponse pour l'appelé, la diffusion de consignes faisant partie du déroulement d'un travail donné, et la transmission d'ordres ou d'informations nécessitant parfois une conversation en « duplex » pouvant même s'étendre vers l'extérieur à bord d'engins mobiles. Ces circonstances présentent notamment un grand intérêt dans le cas de chantiers de plein air ou lorsqu'il s'agit de postes de travail disséminés sur de vastes superficies.

L'interphone industriel permettant de répondre à l'avantage de ne pas isoler l'interlocuteur en lui laissant la faculté de pouvoir converser et, par cela, préciser les modalités d'exécution d'un travail, d'une manœuvre importante, etc...

II. — DIFFUSION SONORE GÉNÉRALE A GRANDE PORTÉE

Dans le cas de réseaux à caractère général et à grande puissance il s'agit principalement d'obtenir une parfaite intelligibilité et un niveau sonore suffisant des messages parlés ou codés ; deux cas sont à considérer :

a) Diffusion de la parole dans des locaux vastes, très bruyants mais d'acoustique acceptable ;

b) Diffusion de la parole dans des locaux vastes, très bruyants et réverbérants.

La réverbération produit, rappelons-le, une audition confuse de la parole, qui est due à la prolongation exagérée du son résiduel, ce qui a pour effet de masquer partiellement l'audition des syllabes par le son, non encore éteint, des syllabes précédentes.

La qualité acoustique des lieux est un facteur déterminant car il faut considérer généralement qu'aucune modification ou amélioration n'est possible, surtout en usine, et que chaque tranche du réseau projeté doit faire l'objet d'une étude aussi attentive que particulière.

Il est admis expérimentalement qu'une installation sonore valable doit assurer un minimum de 75 % d'intelligibilité. Or, le niveau de bruit des usines ou ateliers, en réduisant l'intelligibilité oblige le système de transmission d'ordres à développer une puissance sonore supérieure à ce bruit (c'est-à-dire 304 dB et au-dessus). On a constaté que ce phénomène appelé « masquage » affecte la majeure partie du spectre sonore et s'avère plus prononcé pour les notes aiguës que pour les graves. Celles-ci n'étant pas nécessaires à l'intelligibilité produisent le même effet que le bruit ambiant et sont de ce fait nuisibles. Pour rétablir l'équilibre, en pratique, les fréquences inférieures à 500 Hz sont intentionnellement atténuées pour favoriser les aiguës formant la structure essentielle des consonnes et des voyelles.

Ces exigences entraînent, pour l'étude des équipements électroacoustiques, un choix de microphones, amplificateurs et haut-parleurs ayant une courbe de réponse linéaire jusqu'aux fréquences les plus élevées.

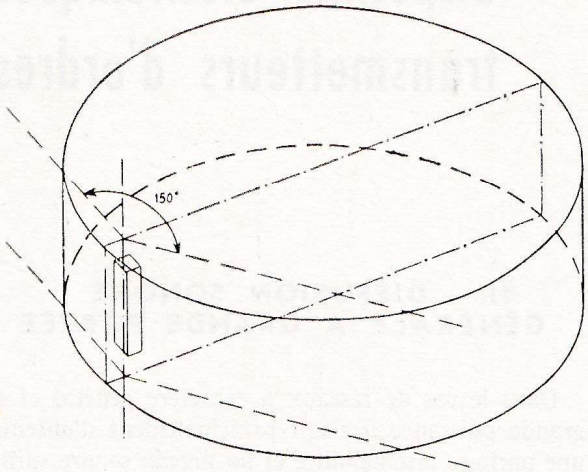


Fig. 1. — Répartition de l'intensité sonore.

L'intensité sonore est concentrée dans une tranche dont l'angle de dispersion dans le plan horizontal est d'environ 150°, et 20° dans le plan vertical. L'épaisseur de cette tranche dépend de la hauteur de la colonne acoustique mais est toujours plus grande que celle-ci.

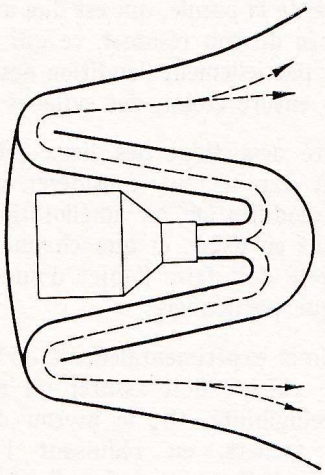


Fig. 2. — Coupe du pavillon rentrant.

La ligne interrompue indique la longueur effective, soit le trajet que le son doit parcourir dans le pavillon.

La répartition des microphones en divers points d'un établissement les placent dans des conditions de fonctionnement très différentes. Les microphones utilisés sont le plus souvent du type électrodynamique et renferment un système de filtre acoustique afin d'éliminer l'effet de bruits ambiants lorsque cela est nécessaire.

Les amplificateurs alimentant les réseaux de transmission d'ordres sont étudiés spécialement pour les gammes de fréquences utilisées. les harmoniques composant la voix impliquent le passage correct de fréquences très élevées pour conserver l'intelligibilité indispensable.

Le fonctionnement permanent de ces appareils requiert une robustesse éprouvée des organes, dont la normalisation en permet l'échange immédiat. Grâce à des systèmes de brochage simples, la substitution rapide d'un élément rend le contrôle facile, car le service doit être maintenu constamment sans défaillance. L'ensemble d'amplification et de télécommandes est monté dans un meuble métallique convenablement ventilé. Les relais et leurs circuits, appareillage très fragile, sont protégés des poussières et de toutes vibrations climatiques (hygrométrique) et de température. La réalisation pratique des amplificateurs tient compte des problèmes climatiques où une tropicalisation soignée des circuits garantit une parfaite stabilité (fig. 3).

La diffusion sonore s'effectue par divers types de haut-parleurs dont la détermination est faite en fonction de l'épure acoustique des lieux. Lorsque la réverbération est faible, on utilise des haut-parleurs avec moteurs à chambre de compression développant une grande puissance sonore directionnelle et couvrant le registre aigu considéré.

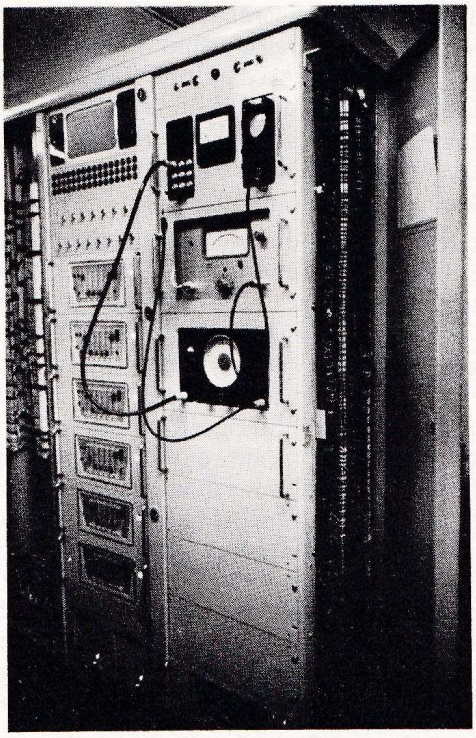


Fig. 3. — Ensemble amplificateur de puissance.

On distingue à gauche les commandes à glissières des amplificateurs et à droite les instruments de mesure (Document *Philips*).

Dans d'autres cas, on a recours à des dispositifs tels que les colonnes acoustiques, constituées par un empilage sous coffret de haut-parleurs ayant des caractéristiques spéciales.

L'intensité sonore est concentrée dans un faisceau de propagation qui est perpendiculaire à l'axe de la colonne. Les ondes sonores émises ne sont pas sphériques mais cylindriques, et leur intensité est inversement proportionnelle à la distance de la source (1). L'auditeur se trouve placé dans une zone sonore homogène non diffuse donc directe et d'intelligibilité maximale (les échos parasites et les interférences Larsen étant très réduits).

On utilise parfois, dans les lieux extrêmement bruyants, des cabines insonores, équipées de haut-parleurs spéciaux incorporés aux parois. Ces cabines renferment le boîtier de commande avec les voyants du réseau de transmission d'ordres ainsi qu'un microphone de liaison.

III. — RECHERCHE DE PERSONNES OU APPELS INDIVIDUELS ET TRANSMISSION SÉLECTIVE DES MESSAGES

La diffusion sélective des appels pour la recherche de personnes ou transmission de messages urgents peut s'exercer au moyen de deux systèmes autonomes « sans fil ». En effet, l'émission du signal peut se faire par voie hertzienne et dans les deux cas, l'écoute confidentielle est réalisée à l'aide de récepteurs de poche semblables à ceux que l'on emploie en prothèse auditive.

Considérons d'abord l'ensemble de transmission d'ordres personnels à longue portée (rayon d'action de 3 km) par voie hertzienne et à HF. Il se compose essentiellement d'un ou plusieurs casiers répertoires recevant jusqu'à 156 récepteurs portatifs, d'un ou plusieurs pupitres avec microphone pour la commande et la sélection des canaux, relié à l'émetteur radio : celui-ci qui a une puissance de 5 watts modulés est couplé à une antenne disposée au centre de l'entreprise.

Les relations avec la personne recherchée sont obtenues directement ou par l'intermédiaire du central téléphonique. L'opérateur presse alors la touche du pupitre de commande correspondante au numéro de récepteur porté par la personne recherchée.

Le collaborateur choisi est alerté par le signal sonore émis par son récepteur portatif. Il peut alors porter ce dernier à l'oreille pour entendre le message adressé. Il est évident que selon les circonstances d'utilisation, si les ordres reçus donnent lieu à une exécution sur place et sans perte de temps, les transferts de communications téléphoniques urgentes ou émanant de province et de l'étranger pourront aussi se faire rapidement et sans recherches longues et fastidieuses du destinataire par suite des possibilités de relier ces appareils HF au réseau téléphonique l'entreprise.

Ajoutons également que l'installation de ce type d'appareils transmetteurs pour réceptions autonomes est très simple puisqu'ils ne nécessitent pas de canalisations.

Ce système est appelé à rendre d'innombrables services pour la recherche silencieuse du personnel dans des établissements tels que les cliniques ou les hôpitaux, les magasins généraux d'approvisionnement, les réserves affectées au stockage des marchandises, parcs de matières premières, etc...

Relations bi-latérales entre postes fixes et mobiles. — De même, la réception des directives à bord des engins mobiles de manutention est largement facilitée par des haut-parleurs directionnels ne nécessitant aucune manipulation.

Toutefois, en ce qui concerne les liaisons bilatérales avec des mobiles, c'est-à-dire, des véhicules en circulation que ce soit des appareils de manutention, des camions et camionnettes, des locomoteurs de manœuvre desservant des embranchements ferroviaires industriels tels que mines, complexes sidérurgiques, centres de production chimique, etc... voire même des automobiles utilisées pour les tournées d'inspection de chantiers, les postes itinérants de travail (1)... on utilise des émetteurs-récepteurs du même type que les mobilophones, installés à bord des radio-taxis, bien connus et appréciés des citadins (Paris, Nancy, etc...) ainsi que des services d'urgence (S.O.S.).

Schématiquement, la disposition d'un réseau de transmission d'ordres par radiotéléphonie comprend en général un poste central émetteur-récepteur qui est en relation avec des postes mobiles également émetteur-récepteur. Les messages peuvent être adressés aux différents postes disséminés dans un vaste périmètre pouvant dépasser 30 km. Ces postes mobiles peuvent, à leur tour, alerter le poste central. En résumé, les liaisons peuvent s'établir selon deux régimes :

a) Entre un poste émetteur-récepteur fixe et un ou plusieurs émetteurs-récepteurs mobiles ;

b) Ou plusieurs émetteurs-récepteurs mobiles entre eux.

(1) Avec des haut-parleurs classiques l'intensité sonore diminuera proportionnellement au carré de la distance.

(1) *L'Electricien*, nº 2062, juin 1965, pp. 157-159.

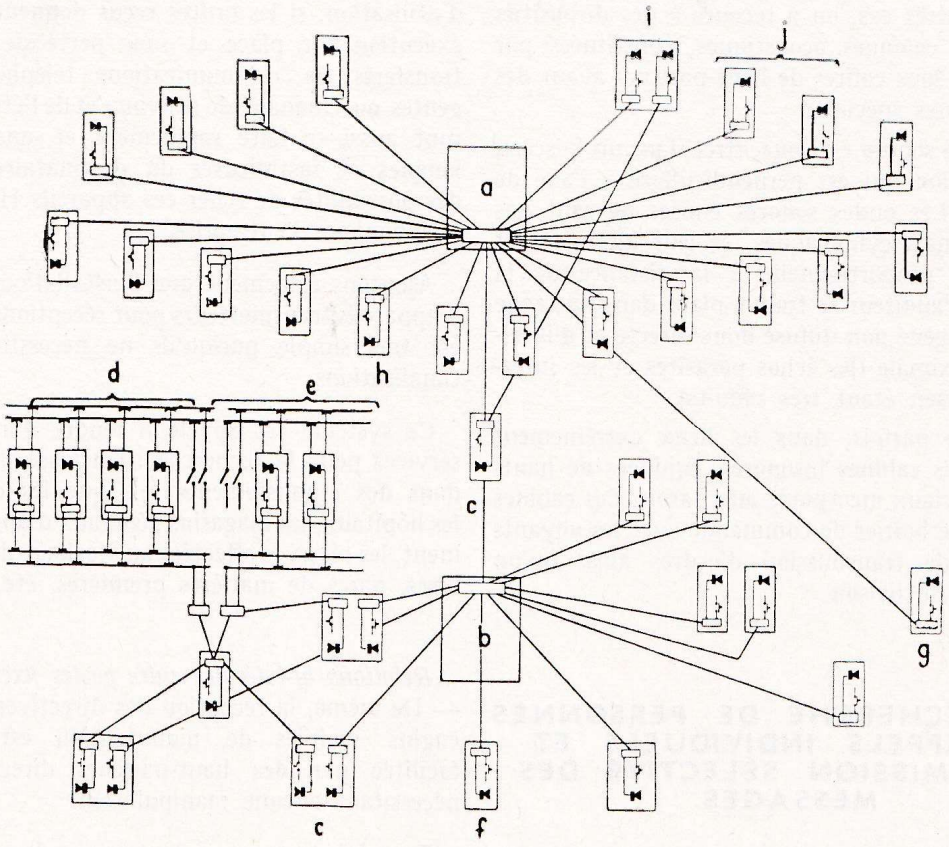


Fig. 4. — Organigramme d'un réseau de transmission d'ordres dans un grand centre sidérurgique.

a, *b*, Centrale amplificatrice. — *c*, Bureau de fabrication. — *d*, Deux ponts Stripper, deux ponts à pinces (15 m du sol). — *e*, Deux ponts à couvercles (sur le sol). — *f*, Contremaître slabbing. — *g*, Contremaître stockage des brames. — *h*, Contremaître.

Les autres postes récepteurs se trouvent aux postes de travail du centre :
i, Cabine du train. — *j*, Table de sortie des fours et du transfert, etc...

1° Emetteur-récepteur de station

L'appareil placé à poste fixe peut être d'une puissance d'émission assez élevée selon la portée à atteindre (10 à 50 watts modulés par exemple). L'ensemble est disposé en meubles métalliques à tiroirs (racks) indépendants destinés aux blocs d'alimentation secteur, de l'émetteur et du récepteur. Les circuits sont transistorisés et un refroidissement énergique en air filtré par turbine permet un fonctionnement continu. Rappelons que les émetteurs-récepteurs de station et ceux placés à bord des véhicules utilisent les ondes métriques et transmettent en modulation de fréquence. Cette dernière technique (de plus en plus utilisée par l'*O.R.T.F.*) permet l'échange de télécommunications à haute fidélité, exemptes de parasites.

L'antenne est disposée sur un bâtiment central, permettant ainsi le meilleur rayonnement.

2° Emetteur-récepteur mobile

Par son aspect extérieur, le mobilophone placé sur les véhicules n'est guère plus encombrant qu'un autoradio classique (fig. 5). Comme ce dernier, il est entièrement étanche à l'humidité et à la poussière. Tropicalisé, il supporte tous les climats et sa constitution robuste lui permet de résister aux chocs et aux vibrations. L'emploi des transistors permet de l'alimenter directement sur les batteries de la voiture sans supplément puisque sa consommation est de l'ordre de grandeur de celle d'un feu de stationnement.

Son emploi est très simple, il suffit d'actionner l'interrupteur marche-arrêt et le commutateur parole-écoute pour adresser ou recevoir les messages.

Cet émetteur-récepteur fonctionnant en modulation de fréquence, on obtient une intensité de transmission sonore de 4 watts modulés (niveau correspon-

Fig. 5. — Poste de travail itinérant.

On distingue au premier plan la voiture d'un chef de secteur et son mobilophone de coordination. L'agent responsable est ainsi en liaison constante avec l'usine pour le planing d'exécution et avec les manutentionnaires.
A l'arrière-plan, le camion-grue est équipé également d'un émetteur-récepteur (Document *Philips*).

dant à un bon autoradio) avec une parfaite intelligibilité des messages, bien supérieure à celle du téléphone.

Le microphone est soit tenu à la main, soit disposé face au conducteur à l'extrémité d'un flexible monté sur la tige de direction ou sur le tableau de bord.

3° Appareils portatifs (talkie-walkie)

Ces petits appareillages de radiotéléphonie véritablement de poche, permettent à toute personne de pouvoir converser lorsque les liaisons téléphoniques n'existent pas ou sont impossibles à créer pour différentes raisons.

C'est ainsi que l'entrepreneur pourra rapidement entrer en liaison avec les responsables d'un chantier pour régler par exemple l'allure des travaux, modifier certaines consignes, connaître l'état d'avancement des commandes, etc... et ce à divers endroits et sur des lieux parfois éloignés des bureaux et où il n'existe pas de possibilités d'installer le téléphone. C'est aussi le cas des manutentionnaires circulant sur des parcs à matières premières ou des stocks de magasin dans le cas des travaux publics, des installations de plomberie, les organisations agricoles, pépiniéristes, horticulteurs, viticulteurs.

Il est facile alors d'informer immédiatement grâce à ces petits émetteurs-récepteurs de poche, les contremaîtres et chefs d'équipes de certaines manœuvres délicates telles que par exemple, convocation d'équipe et transmission des consignes générales ou particulières pour câbles à haler, conduite à poser, chantiers à dégager, communications d'une grue à une autre ou avec l'équipe au sol, etc..., camions à charger ou vider, ravitaillement et approvisionnement ou dégagement des lieux de travail en matières premières ou en matériels et en général lorsque la main-d'œuvre entraîne un danger (explosifs pour mines et carrières), la sécurité d'ensemble ou l'appel des secours d'urgence en cas d'accident ou menace grave et, dans ce cas, alerter la direction des travaux sur l'état des lieux et la nature de l'éventuel sinistre.

Citons également, les veilleurs de nuit dans les grands ensembles pour maintenir le contact entre l'homme faisant sa ronde et le poste central de garde.

Ces émetteurs-récepteurs sont de présentation fonctionnelle et peuvent être tenus en mains ou se porter en bandouillère dans leur étui cuir comme un radio-transistors. Ils sont de dimensions (164 $\times$ 80 $\times$ 45 cm) et de poids (environ 500 g) très réduits ; la portée de ces émetteurs-récepteurs est de 3 à 4 kilomètres en ville et dans de bonnes conditions de propagation. Chaque message peut être précédé d'un appel sonore pour attirer l'attention du correspondant. Jusqu'à la limite de portée, ces petits émetteurs-récepteurs gardent constantes toutes leurs qualités de puissance et d'intelligibilité, grâce à un régulateur automatique de sensibilité. Enfin, l'autonomie de fonctionnement est de 30 à 50 heures avec l'alimentation qui peut être composée soit de six piles de 1,5 volt (type R6) soit par une alimentation extérieure de 9 volts. L'écoute peut être réalisée par le haut-parleur incorporé ou par un écouteur minuscule.

Rappelons qu'il est évidemment nécessaire de posséder au moins deux de ces appareils dont le prix est tout à fait modique pour leur classe.

Le choix entre une ou plusieurs de ces méthodes est surbordonné au genre et à l'implantation des lieux. Dans les centres industriels importants formant blocs où un poste téléphonique se trouve le plus souvent placé à portée de la main, l'appel simple par HF permettra de rechercher rapidement un collaborateur. Les réseaux de transmission d'ordres par haut-parleurs à grande puissance sont de préférence destinés aux ensembles de chaînes de production, aux mines, etc...

A l'extérieur et pour de grands espaces, c'est le cas des chantiers et des bâtiments isolés, la dispersion des services sur des surfaces étendues les rend difficiles à desservir et il n'y a pas généralement d'autres

possibilités de relation que les dispositifs par voie hertzienne assurant une transmission efficace des indispensables consignes au personnel en fonction. Il est évident que tous les systèmes peuvent se prêter à de nombreuses combinaisons ce qui leur permet de se compléter.

III. — TÉLÉPARLEURS

1° Systèmes interphoniques classiques

Complétant efficacement l'installation téléphonique habituelle, le système d'intercommunication électronique par téléparleurs assure l'échange rapide entre les divers services d'une entreprise de toutes demandes ou informations propres à garantir l'étroite collaboration entre les bureaux, magasins ou réserves, etc...

Particularité intéressante, les nouveaux ensembles à transistors, donc complètement autonomes puisque l'alimentation est constituée par des piles normalisées du commerce, ont permis une grande simplification de montage et une souplesse particulière d'utilisation. Toutes les possibilités d'exploitation des circuits comportant ces appareils ont été examinées et soumises à l'épreuve de la pratique, et l'on peut affirmer que ces petits interphones à transistors apportent aux responsables d'une entreprise une aide précieuse dans l'accomplissement de leurs tâches.

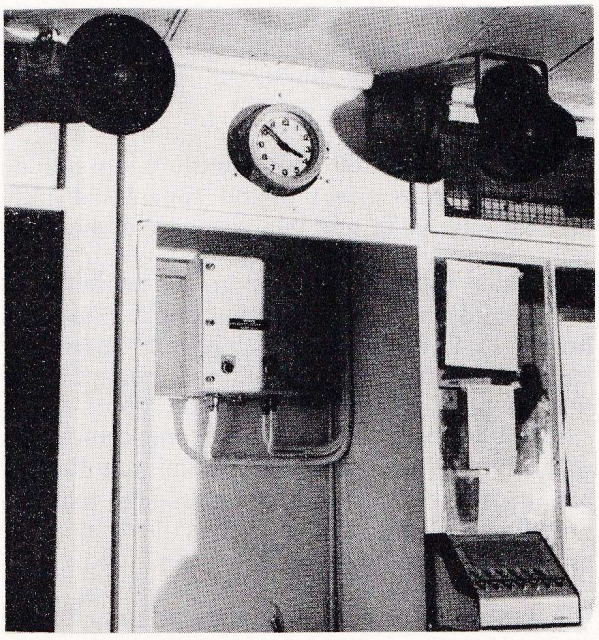


Fig. 6. — Poste primaire d'interphone d'un service d'information industrielle avec pavillon rentrant (*document Philips*).

Chaque réseau comprend un poste principal relié à un ou plusieurs postes secondaires. L'appel se fait à la voix, précédé d'un appel sonore repéré par voyant lumineux (fig. 6.).

La personne appelée peut répondre de sa place, même à une certaine distance, tout en conservant l'entière liberté de ses mouvements, n'ayant aucune manœuvre à effectuer depuis son poste secondaire. A son tour, ce dernier peut, le cas échéant, appeler le poste principal et la conversation qui s'établit est immédiate et aussi directe que si les correspondants se trouvaient réunis dans le même bureau.

D'autre part, des postes secondaires peuvent être secrets, l'écoute n'étant dans ce cas possible que lorsque la touche de ce poste secondaire est enfoncée.

Il a été apporté un soin tout particulier à l'obtention d'une excellente qualité de la reproduction, dont le niveau peut être réglé avec une grande latitude. La sensibilité microphonique est suffisante pour capter normalement la parole, même à une certaine distance.

2° Transmission d'informations par dispositif à boucle magnétique basse fréquence et dans des périmètres restreints

La formation professionnelle directe s'effectue en usine dans des ateliers le plus souvent bruyants. Les instructions de travail ou les consignes de postes d'exécution doivent nécessairement être transmises aux ouvriers spécialisés ou à des suppléants lorsqu'il s'agit de pourvoir au remplacement de certaines catégories de mécaniciens, tourneurs, ajusteurs, etc...

L'installation comprend alors une chaine d'amplification, un microphone ou même un magnétophone, et l'ensemble est relié à un circuit en boucle qui ceinture la surface à couvrir. Chacune des personnes intéressées est munie d'un petit récepteur du type « surdité » et avec un casque peut suivre aisément les explications fournies ou les informations transmises sans être affectée par l'influence du bruit environnant. Ce genre d'équipement est très simple et peut rendre de très grands services.

3° Applications diverses

Citons également, dans le même ordre d'idées, la visite de certaines usines types dans le cadre de la « Maison de Verre » (Public-Relation) conduite, même temporairement, et sans apporter de gêne au personnel à l'aide d'un circuit individuel à induction, et à partir, par exemple, d'un magnétophone automatique à déroulement continu. Rappelons encore l'intérêt que présentent les visites téléguidées d'expositions ou de musées où des programmes correspondant à plusieurs langues peuvent être diffusés sans

risque d'erreurs ou d'incompréhension. Il existe encore une application intéressante du dispositif à induction pour les traductions simultanées en plusieurs langues des conférences, des exposés techniques mis en œuvre à l'occasion des congrès internationaux, festivals cinématographiques, conseils d'administration ou grandes réunions à l'échelle mondiale, etc.

IV. — CONCLUSIONS

En général, tous les réseaux procèdent des mêmes principes et sont, par cela, accessibles à une grande variété d'entreprises ; seuls, les types fixe ou mobile et l'importance des équipements sont fonction de l'ampleur des moyens mis en œuvre. Mais il est bien certain qu'une petite usine, ou de modestes ateliers peuvent disposer d'installations convenant bien à leurs activités. Ces dernières bénéficieront largement de l'enseignement acquis par l'expérience éprouvée d'organisations complexes couvrant une grande superficie ; toutefois, pour être vraiment efficaces, ces ensembles ne doivent pas supporter d'improvisation de montage.

La grande diversité des moyens que l'électronique offre aux multiples problèmes de l'organisation du travail doit, pour être efficace et rationnelle, faire l'objet d'une étude approfondie qui, avec l'aide conjuguée de l'expérience et d'une pratique éprouvée, s'avère aussi simple que rentable.

F. LAFAY

BIBLIOGRAPHIE

Notions physiques sur les semiconducteurs. Tome I : Physique du solide. Un ouvrage de 325 pages, 144 figures. Prix : 17,50 F. Edité par le « Bureau de liaison Enseignement et moyens pédagogiques » de La Radiotechnique.

Premier d'une série consacrée à l'étude des semiconducteurs, ce livre vise en premier lieu à donner au lecteur des connaissances concrètes, directement utilisables.

Les aspects physiques et graphiques des phénomènes y occupent une place de choix. Une constante correspondance entre le texte et les figures conduit très progressivement de la connaissance indispensable de l'atome et du cristal à l'étude du schéma électrique équivalent du transistor *p-n-p*.

Rédigé en collaboration par des ingénieurs et techniciens ce livre a, en outre, bénéficié de l'expérience des services de formation de *La Radiotechnique* et doit, en conséquence, apporter une contribution très intéressante à l'enseignement des semiconducteurs.

Le tome II sera consacré à l'utilisation des transistors en télévision.

Pannes électriques de l'automobile, par F. NAVEZ, Professeur honoraire de l'Université du Travail de Charleroi. Expert judiciaire. Un ouvrage de 296 pages (16 × 25) avec 184 figures, broché. Prix : 19 F. Editeur : Dunod, Paris (1965).

Purement pratique, ce manuel ne comporte ni théorie, ni formule, il donne tous les inconvénients et les pannes électriques des voitures modernes avec leurs indications, leurs causes, leurs essais et leurs remèdes ; tenant compte de tous les matériels français et étrangers, il aborde même ce qui a trait à l'allumage électronique et aux alternateurs.

Si, pour la localisation des défauts, l'utilisation d'appareils peu onéreux est surtout envisagée, on trouve également dans cet ouvrage le mode d'emploi du megohmmètre, des rechargeurs rapides de batteries et des bancs d'essais.

La méthode et l'ordre adoptés permettent au lecteur incompétent en électricité, d'effectuer un dépannage, en consultant simplement l'ouvrage.

Les cas généraux et des centaines de pannes cataloguées y sont en effet réunis sous une forme facile à repérer en n'importe quelle occasion. Les détails ordinairement longs ou délicats à expliquer ont été rendus plus faciles à comprendre au moyen de schémas ou de croquis allant du simple au plus compliqué.

Manuel pratique de l'Electricien, par R. HUCHET, Ingénieur électricien, tome II ; Production et transformation du courant. Un ouvrage de 304 pages (14 × 22) avec 260 figures, broché. Prix : 19 F. Editeur : Dunod, Paris (1965).

Dans ce deuxième tome, les applications aux machines statiques et tournantes, dont les notions théoriques ont fait l'objet du premier tome, sont largement développées, compte tenu des grandeurs et des unités du nouveau système légal S.I.

Les différents types de générateurs et de moteurs à courants continus et alternatifs sont ensuite décrits et toutes indications utiles sont fournies pour en assurer l'installation, la mise en service et le réglage. Illustré de nombreux schémas et figures, complété par plus de quarante exercices d'application avec leur solution qui faciliteront le travail du lecteur, ce manuel constitue le memento indispensable de l'apprenti-électricien, de l'élève et du praticien.

La protection des contacts

(à suivre)

Nous avons étudié dans nos précédents articles le fonctionnement des systèmes assurant les contacts électriques ainsi que les possibilités d'améliorer les résultats obtenus, en particulier en modifiant la nature des surfaces en contact.

Les détériorations des contacteurs sont dues à des causes multiples ; quelques-unes proviennent des défectuosités de l'appareil, mais il faut envisager les altérations provenant des agents extérieurs.

La plupart des machines ne fonctionnent pas dans le vide ou sous la protection d'une huile isolante, mais dans l'air ; parmi ces causes, il faut donc citer les effets de l'atmosphère ambiante, en particulier des vapeurs grasses, des gaz corrosifs, de toutes les poussières, d'un taux d'humidité trop faible ou trop élevé.

I. — ACTION DES AGENTS EXTÉRIEURS

1° La poussière

L'origine des poussières est très variée, et leur action peut être particulièrement nocive ; il y a dans les ateliers des paillettes d'acier ou d'autres métaux au voisinage des machines à limer, à poncer, comme aussi des laminoirs ; dans les exploitations houillères et les usines à gaz, il y a des grains de charbon minuscules, impossibles à supprimer complètement.

Dans les chantiers de construction, dans les cimenteries, des particules de pierre et de ciment flottent constamment dans l'atmosphère ; il en est de même dans l'industrie minière.

Le sable s'infiltre partout dans les pays secs, au bord de la mer, dans certaines régions, où se trouvent les masses de grès ; les poussières végétales, généralement moins dures, sont cependant dangereuses. Il en est ainsi également pour la poussière de bois dans les scieries qui peut, d'ailleurs, contenir également des matières minérales ; il en est de même pour le sucre, la farine, et même des matières plastiques comme les silicones. Le phénomène est plus complexe pour certaines matières organiques, qui risquent de se décomposer au contact d'une surface chaude, ou sous l'action des étincelles, en produisant des gaz ou des composés corrosifs.

Toutes ces poussières ont un effet abrasif sur les pièces en contact, et il n'y a pas seulement ce phénomène à considérer mais la possibilité de l'accumulation de grains relativement tendres, ce qui peut gêner le déplacement normal des pièces mobiles.

S'il se trouve, d'ailleurs, des traces de matière grasse dans l'atmosphère ambiante, ou s'il y a des projections d'huile, il se forme rapidement une sorte de cambouis plus ou moins abrasif et conducteur.

Comment éviter l'action des poussières

Le moyen le plus sûr d'éviter l'action des poussières consisterait à les supprimer dans l'atmosphère ambiante, mais les filtres ne sont pas toujours parfaitement efficaces ; ils sont d'ailleurs coûteux et parfois même impossibles à utiliser.

La ventilation artificielle constitue, en principe, un moyen pratique, à condition d'assurer le passage de l'air à travers des filtres efficaces et ce problème est souvent beaucoup plus difficile à résoudre qu'on ne le croît à première vue. D'ailleurs, il y a beaucoup de machines sur lesquelles on ne peut adapter un dispositif de ce genre ; il faut alors effectuer des nettoyages fréquents de façon à éliminer les accumulations de poussière entre les contacts fixes et mobiles. Ce cas se présente surtout pour des systèmes de contacts rotatifs, entre les balais et les collecteurs, ou les bagues.

Il y a, cependant, des procédés capables d'éviter, dans certains cas, les inconvénients des poussières moyennant des précautions particulières de montage et d'utilisation, en employant, s'il y a lieu, des éléments bien choisis.

On peut pratiquer sur les surfaces des contacts mobiles des sortes de rainures à poussières en fraisant leur surface, ce qui permet l'écoulement libre des poussières et réduit les risques de dommages des collecteurs.

Ces rainures de surface peuvent être disposées en chevrons, avec le sommet de l'angle dirigé vers le haut ; les poussières sont ainsi canalisées par les sillons sur les flancs, et éliminées ensuite le long des chanfreins latéraux.

L'action des poussières sur une surface est également réduite en choisissant une matière relativement dure, de façon à éviter la fixation des grains sur les faces trop tendres, ce qui peut être le cas des balais des collecteurs.

2° Action de l'huile et des matières grasses

Les projections d'huile sont particulièrement à craindre sur les machines rotatives, car l'huile de lubrification peut être projetée par la force centrifuge et le suintement est presque impossible à éviter ; le danger est d'autant plus grand que l'huile est plus fluide et la température ambiante plus élevée.

Les vapeurs huileuses de l'atmosphère sont également dangereuses ; leur présence peut être due au voisinage de moteurs thermiques, et il peut même y avoir des gouttelettes de mazout en suspension dans l'air. Les poêles au mazout sont à craindre, en raison du dépôt abondant de matières noirâtres et graisseuses qu'ils risquent de produire.

Nous avons déjà noté des effets possibles de de cette atmosphère grasse. Il y a d'abord les effets mécaniques ; le dépôt qui s'accumule sur les surfaces de contact risque de se décomposer, et les corps les plus actifs adhèrent au métal. Il se forme un véritable goudron auquel s'agglutinent les poussières, et les acides gras attaquent le métal. Cette masse de cambouis composite contient des grains de substances variées qui rayent et usent les surfaces en contact.

Les risques électriques ne sont pas moins grands ; la couche grasse accroît la résistance des contacts et trouble le fonctionnement de l'appareil. Il se produit des étincelles sur toute la surface de frottement, augmentées encore par les effets mécaniques précédents.

Il se produit, par ailleurs, des échauffements locaux dus à la formation des arcs, modifiant la composition du dépôt qui devient plus dur et plus abrasif ; ces mauvais contacts déterminent des brûlures du métal et une altération des bords.

Ces dangers plus ou moins graves des atmosphères grasses ne sont pas toujours faciles à prévenir ; de là, l'intérêt des écrans protecteurs de la machine. Il faut, bien entendu, s'efforcer de rechercher toutes les causes de perte d'huile et, en particulier, vérifier les joints de canalisations, qui peuvent être défectueux.

L'action de la vapeur d'huile et des particules de mazout est évidemment encore plus difficile à empêcher, et il faut surtout songer à une ventilation spéciale de la machine.

3° Effets dangereux de l'humidité

La vapeur d'eau peut parfois être gênante par son absence tout autant que par son excès. Il y a toujours une certaine quantité d'humidité dans l'atmosphère sous forme de vapeur, mais toute baisse de température détermine la condensation d'une certaine partie de cette vapeur ; aux basses températures, il suffit d'une variation très réduite de la température pour produire des condensations et, pour le bon entretien des contacteurs, il serait toujours utile de pouvoir vérifier le taux d'humidité.

Le fonctionnement des contacteurs devient aussi défectueux dans une atmosphère trop sèche, en particulier, lorsqu'il s'agit de systèmes à balais. Les spécialistes indiquent une valeur critique moyenne du taux d'humidité absolue de l'ordre de 3 grammes par mètre cube à la pression atmosphérique normale, mais il ne s'agit pas là d'une limite précise et invariable. Le fonctionnement dépend de la nature du système et des conditions de service.

Un air trop sec peut déterminer des vibrations plus ou moins accentuées des balais en augmentant le frottement et l'usure ; il rend le contact irrégulier et produit des étincelles de commutation. Ce sont des phénomènes constatés surtout en hiver, à une température inférieure à 0 °C, en particulier sur les avions et les engins volant à grande altitude.

Dans les usines, il suffit d'arroser abondamment le sol de la salle des machines et, bien souvent, l'effet obtenu est presque immédiat ; s'il s'agit d'un appareil à ventilation à circuit fermé, on place les bacs à eau sur le trajet de l'air pulsé, de façon à faire balayer la surface de l'eau par l'air de ventilation.

Malgré les apparences, un taux d'humidité élevé de l'atmosphère n'est pas très dangereux tant que l'humidité demeure à l'état de vapeur ; il peut se produire seulement une certaine augmentation du dépôt de carbone sur les systèmes rotatifs à balais.

La condensation est beaucoup plus dangereuse ; il se produit des gouttelettes de brouillard sur les surfaces qui dissolvent les enduits et peuvent déterminer, par la suite, des rayures ou des sillons plus ou moins profonds. Des grains de métal arrachés à la surface peuvent s'inscruster sur la surface trop tendre des surfaces mobiles, telles que celles des balais.

Ce sont des phénomènes constatés fréquemment dans les régions humides, dans les pays méditerranéens et dans toutes les régions où l'écart de température entre le jour et la nuit est très important ; ces inconvénients se manifestent également dans les usines comportant des installations à vapeur ainsi qu'à l'arrêt.

On ne peut évidemment modifier le climat de la région où se trouve l'usine, mais une ventilation suffisante permet généralement d'atténuer les risques produits par une trop grande humidité ; on ventile énergiquement la salle de façon à assurer une température modérée, et on s'efforce d'expulser, s'il y a lieu, l'excès d'humidité provenant du dégagement de vapeur des machines.

La vapeur d'eau de l'atmosphère peut également augmenter la corrosion lorsque les gaz d'échappement sont corrosifs et il n'y a pas seulement à considérer une action physique et chimique directe, mais un effet électrochimique.

Le passage du courant dans le dépôt peut produire une décomposition ou une combinaison de corps chimiques en faisant apparaître des produits encore plus nocifs ; on constate ainsi des effets de corrosion importants sur des contacteurs dans une atmosphère contenant des gaz habituellement non corrosifs.

Ces troubles sont fréquents dans de nombreuses industries, non seulement chimiques et électrochimiques, mais métallurgiques, par suite de la présence de vapeurs sulfureuses, dans les usines à gaz, où il y a des produits ammoniacaux et sulfureux, dans les papeteries et les sucreries et même dans les ateliers de galvanoplastie, qui contiennent généralement des vapeurs provenant des bains acides. Il en est de même pour les salles contenant des accumulateurs.

L'atmosphère chargée d'humidité saline et de vapeur de mazout dans les salles des machines des navires n'est pas moins nocive ; il en est de même pour les moteurs de traction, qui fonctionnent avec des quantités d'humidité insuffisantes ou excessives et sont soumis à l'action des poussières abrasives. Il y a aussi des causes tout aussi dangereuses mais moins connues ; c'est ainsi que la décomposition des vapeurs de silicone produit des composés très corrosifs.

Il est sans doute difficile d'éviter complètement l'action des agents corrosifs gazeux ; le moyen le plus sûr consiste encore à placer les machines dans des locaux bien fermés, dans lesquels on produit une légère surpression au moyen d'une installation de ventilation alimentée avec de l'air pur ou épuré.

Il faut, en tout cas, étamer avec soin les câbles et les pièces de connexion, ce qui permet déjà d'augmenter la protection contre la plupart des gaz corrosifs ; il faut aussi prévoir la possibilité des nettoyages et, s'il y a lieu, des polissages des surfaces de contact mobiles.

II. — LE NETTOYAGE DES CONTACTS

Le nettoyage des contacts peut être effectué à l'aide d'un certain nombre de solvants, et a pour but d'enlever l'enduit de poussière et de décaper la surface de support. Il faut surtout considérer l'inflammabilité et la volatilité des produits chimiques nécessaires, qui les rendent plus ou moins dangereux.

Un certain nombre de produits de nettoyage et de solvants ne peuvent avoir ainsi qu'un emploi limité ; il n'y a d'exception que pour le savon et la plupart des détergents utilisés pour le matériel électrodomestique. Déjà un bon détergent avec de l'eau chaude, utilisé convenablement, peut permettre d'effectuer une grande variété de nettoyages ; beaucoup de techniciens préfèrent utiliser du détergent avec du savon et de l'eau chaude pour nettoyer tout au moins les boîtiers, les ampoules, les tubes en verre et les couvercles ou autres éléments du même genre.

Lorsqu'on veut utiliser des produits de nettoyage pour l'entretien des matériels électriques et électroniques, il faut également considérer leurs propriétés électriques et, dans certains cas, il est avantageux d'adopter une matière qui réduit la charge statique produisant une attraction des poussières. Lorsqu'on nettoie les contacts, il faut être sûr que le produit adopté ne laisse pas un résidu quelconque plus ou moins isolant une fois le solvant évaporé, et pouvant devenir ensuite plus ou moins conducteur. De même, un produit de nettoyage utilisé pour le nettoyage des panneaux de montage des circuits imprimés ne doit laisser aucun dépôt sur la surface de ce panneau.

Il existe de nombreux produits de nettoyage et des solvants composés plus ou moins spécialement pour effectuer des traitements particuliers.

Certains produits de nettoyage tels que l'alcool sont très inflammables et s'enflamment même à une température relativement basse ; d'autres produisent des fumées, qui peuvent devenir dangereuses, certains laissent des dépôts secs après leur évaporation. La plupart de ces inconvénients sont évités en utilisant les produits spécialement préparés, à condition de les employer convenablement. C'est ainsi qu'un produit préparé pour le nettoyage du polystyrène ou autre matière plastique peut servir à enlever des taches de graisse sur un châssis, et même à nettoyer des contacts d'un contacteur plus ou moins complexe.

En fait, la plupart du temps, 50 % de tous les troubles provenant des potentiomètres, des contacteurs et des sélecteurs, sont dus à l'encrassement des contacts ; de là, l'étude d'un grand nombre de compositions destinées à ce nettoyage.

Beaucoup de contacteurs comportent des surfaces d'argent ou des placages d'argent. Cet argent s'oxyde, comme le montre la teinte noire qui le recouvre, et le film d'oxyde est un conducteur électrique défectueux qui détermine la production d'arcs, d'où il résulte une oxydation plus forte, et les contacts peuvent même devenir intermittents.

L'oxydation de la surface de contact produit une usure mécanique et, si les contacts sont lubrifiés, les produits lubrifiants se saturent de poussières jusqu'au moment où un mélange graisseux recouvre toute la surface et il en résulte finalement une accélération de l'usure.

Le produit de nettoyage doit donc assurer différents rôles ; il doit dissoudre le lubrifiant éventuel, et faire disparaître la poussière, aussi bien que l'enduit d'oxyde. C'est seulement après le nettoyage des contacts qu'on peut songer à la possibilité d'utiliser un film très mince d'un produit lubrifiant particulier, qui présente une conductibilité suffisante.

Quel que soit le type de produit de nettoyage utilisé, il faut toujours se garder en toutes circonstances, de frotter les contacts avec un instrument métallique. Cette opération n'enlève pas seulement la crasse et les oxydes, mais peut également endommager le placage d'argent et augmenter l'usure de la surface.

Il en est de même pour le papier de verre, dont l'usage remonte au temps où l'on utilisait exclusivement des contacts en cuivre. On emploie maintenant, pour les faibles intensités, les appareils de précision, les montages électroniques, des contacts en argent ou même en rhodium, qui doivent être nettoyés uniquement avec des produits chimiques et appliqués, comme nous l'avons montré, avec un pinceau du genre de ceux employés pour la peinture, des tissus de nettoyage maintenus par des pinces, ou simplement des tampons vendus dans les pharmacies et composés de petits enroulements de coton autour de petits bâtons en bois.

Il est même possible de nettoyer les contacts sans démontage, en utilisant un solvant contenu dans un boîtier muni d'une aiguille d'injection, ou d'une tuyère, avec un gaz sous pression, de sorte que l'agent de nettoyage est projeté directement sur la surface encrassée. Les dispositifs de réglage rotatifs, les potentiomètres, les sélecteurs peuvent être nettoyés en envoyant sous pression légère le liquide de nettoyage à travers le palier de l'arbre. En tout cas, il est important de déplacer les contacts dans les deux directions, de façon à nettoyer convenablement toutes les surfaces. Un sélecteur doit être ainsi placé dans toutes les positions quatre ou cinq fois, et un potentiomètre doit être tourné plusieurs fois d'une extrémité à l'autre de ses positions extrêmes de rotation.

Produits de nettoyage de base

Pour effectuer les nettoyages des montages, il n'est cependant pas toujours besoin d'avoir recours à un produit spécial et l'on peut se contenter d'utiliser un certain nombre de liquides que l'on a facilement sous la main.

Une liste de ces produits de nettoyage, ainsi que leurs emplois habituels rationnels pour les montages électriques et électroniques, sont indiqués sur le tableau I ; mais il est bon de s'assurer de leur efficacité, et de leur pureté, car ils peuvent ne pas convenir à un usage particulier.

L'examen de ces produits de nettoyage montre que beaucoup d'entre eux sont seulement utilisables pour le nettoyage général des châssis et des blocs de montage, des ampoules de verre de tous genres, des platines, des coffrets et des accessoires. Les qualités spécifiques nécessaires pour le nettoyage des contacts des potentiomètres, par exemple, ne sont pas toujours obtenues. De même, deux produits, l'essence légère et le dissolvant de peinture, ne sont pas recommandables pour le nettoyage des montages électroniques, parce qu'ils sont dangereux et ne conviennent pas parfaitement à ces applications ; ils peuvent également laisser, après vaporisation, sur la surface nettoyée des résidus chimiquement actifs.

La plupart des alcools utilisés pour le nettoyage par frottement sont des alcools dénaturés contenant si l'on veut, un produit aromatique; occasionnellement, l'alcool peut être mélangé avec une huile bien choisie et il en résulte la production de résidus gênants.

Il est préférable d'essayer d'abord le produit de nettoyage envisagé sur un échantillon et sur une petite surface ; on peut employer de l'alcool ou du tétrachlorure de carbone pour enlever la poussière, ou un dépôt, à condition que les contacts soient assez accessibles pour être frottés ensuite avec un tampon de nettoyage.

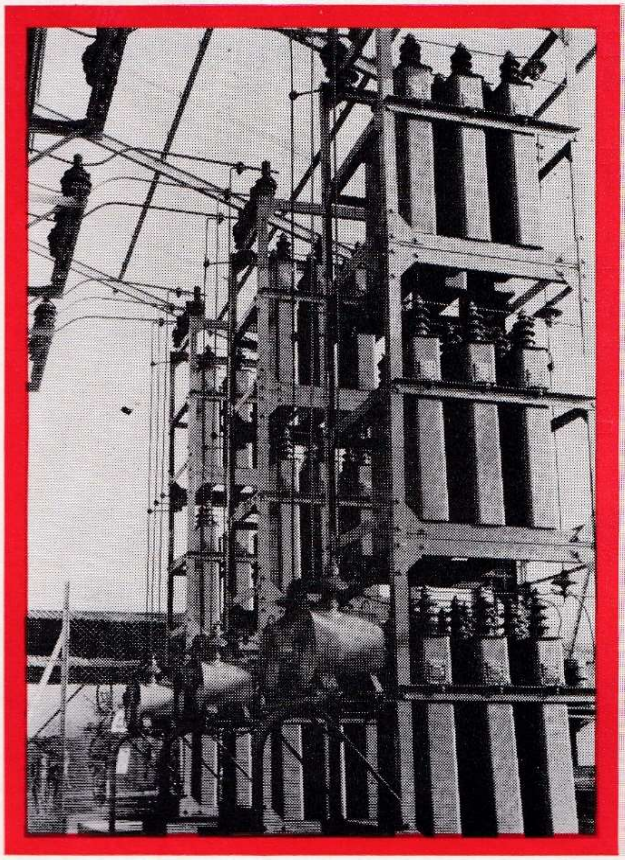
Un produit à polir l'argent peut être appliqué avec soin et enlevé très rapidement ; cela évite la production d'oxydation, mais il est nécessaire que tout résidu provenant du produit à polir soit complètement enlevé. Ce résultat peut être atteint en rinçant la surface avec de l'eau et en séchant avec un jet d'air sous pression, ou en utilisant de nouveau de l'alcool. Ensuite, les contacts peuvent être parfois graissés avec soin, mais, bien entendu, sans employer d'huile à machine.

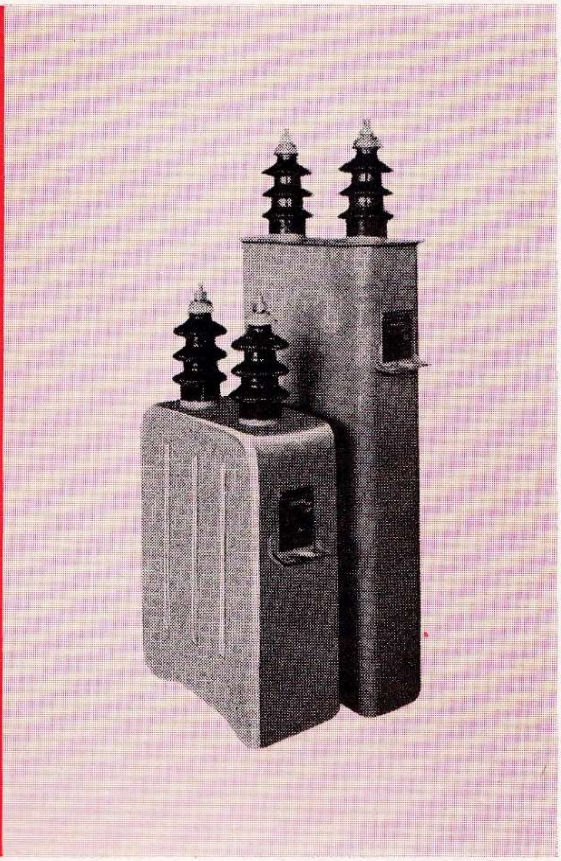
Ce genre de traitements peut rarement être appliqué sur un potentiomètre, et il est généralement difficile de démonter cet élément ; le seul remède, lorsqu'il est court-circuité, consiste à utiliser un produit spécialement préparé. La plupart de ces produits sont contenus dans une petite bouteille

métallique sous pression avec un bec long et mince, ou une aiguille creuse, ou encore avec une tuyère spéciale en matière plastique, qui se place sur l'arbre ou l'élément à traiter. Ces dispositifs facilitent l'application directement sur la surface mobile.

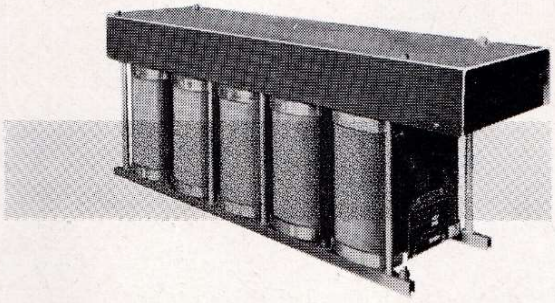
TABLEAU I. — LISTE DE PRODUITS DE NETTOYAGE POUR MONTAGES ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES

Produit de nettoyage	Produits dissous	Pièces à traiter	Remarques
Acétone.	Peintures, Graisses, Vernis.	Châssis, Contacts, Verres.	Attaque certains plastiques, Laisse un léger dépôt.
Alcool.	Graisses, Huiles, Résines.	Châssis, contacts, joints soudés, Têtes enregistrement.	Inflammable, Laisse un léger dépôt.
Ammoniaque.	Graisses, Cambouis.	Châssis, ampoules et pièces en verre, Plastiques.	Employer seulement en solution faible dans l'eau chaude.
Benzène	Graisses, Huiles, Cires.	Châssis, Quelques matières plastiques (avec précautions).	Inflammable, Risque de fumée.
Tétrachlorure de carbone	Graisses, Huiles, Cires.	Châssis, Plaquettes de montage, Verres, Pièces non enduites de cires.	Fumées ou vapeurs toxiques - Laisse un dépôt, Eteint le feu.
Détergent.	Graisses, Cambouis.	Boîtiers en matière plastique, Verres, ampoules, Disques.	Employer en solution faible dans l'eau chaude.
Essence ordinaire.	Graisses, Huiles, Certaines peintures.	Peu recommandable pour les appareils électriques ou électroniques.	Inflammable, Produit des fumées.
Essence à briquet	Graisses, Huiles, Cires, Résines.	Châssis, matières plastiques, Contacts, Joints soudés.	Inflammable, Laisse un dépôt visible.
Diluant de peinture	Peintures, Graisses, Cires, Huiles.	Peu recommandable pour le matériel électrique ou électronique.	Inflammable, Produit des fumées.
Produit à polir l'argent, soluble dans l'eau	Oxydation.	Contacts argent ou argentés.	Appliquer avec précaution et enlever le dépôt avant graissage.
Térébenthine	Graisses, Huiles, Cires, Peintures.	Châssis, Verres, Quelques plastiques.	Inflammable, Laisse un dépôt.
Produits pour le nettoyage des vitres	Cambouis. Poussière.	Verres, Plastiques.	Certains produits laissent un léger dépôt.





CONDENSATEURS INDUSTRIELS



- **GAMME DE FABRICATION COMPLETE :**
  moyenne et basse tension pour amélioration du facteur de puissance,
  haute fréquence pour fours électriques,
  condensateurs pour applications spéciales,
  (pour réseaux H T condensateurs pour filtres, condensateurs de couplage)
  apportant à chaque problème la solution la plus économique et la plus sûre.

- **PRODUCTION EN TRES GRANDE SERIE :**
  la plus importante en France, et à l'échelle du Marché Commun.

- **DISPONIBILITE PERMANENTE SUR STOCK:**
  garantie de livraison immédiate des condensateurs industriels de caractéristiques courantes.

ALSTHOM SAVOISIENNE

Direction Générale : 25, rue des Bateliers SAINT-OUEN (Seine-S'-Denis)
Tél. : 076.13.60 - Usines à SAINT-OUEN et AIX-LES-BAINS (Savoie)

S.C.01

IMPERTURBABLES

à l'usage

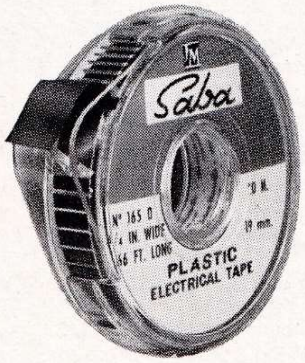
de −40° à +150°

les rubans adhésifs isolants pour l'électricité

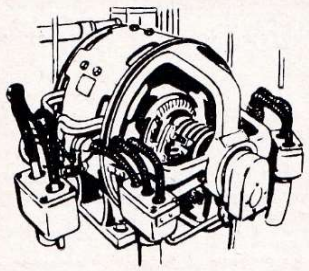
JOHNS-MANVILLE JM PRODUCTS Saba

J.M.-SABA, le grand spécialiste du ruban adhésif pour l'électricité, vous offre la gamme la plus complète pour les différents usages électriques.

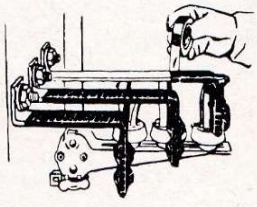
rubans PVC ininflammables
rubans utilisables de −18° à +80°
rubans utilisables de −40° à +80°
rubans isolants fongicides
rubans spéciaux à masse thermodurcissable
rubans de repérage.



. . . et pour l'utilisation pratique, propre et rapide des rubans adhésifs J.M.-SABA, les dérouleurs-coupeurs 1 W-D, 29 D, 165 D et 21 D.



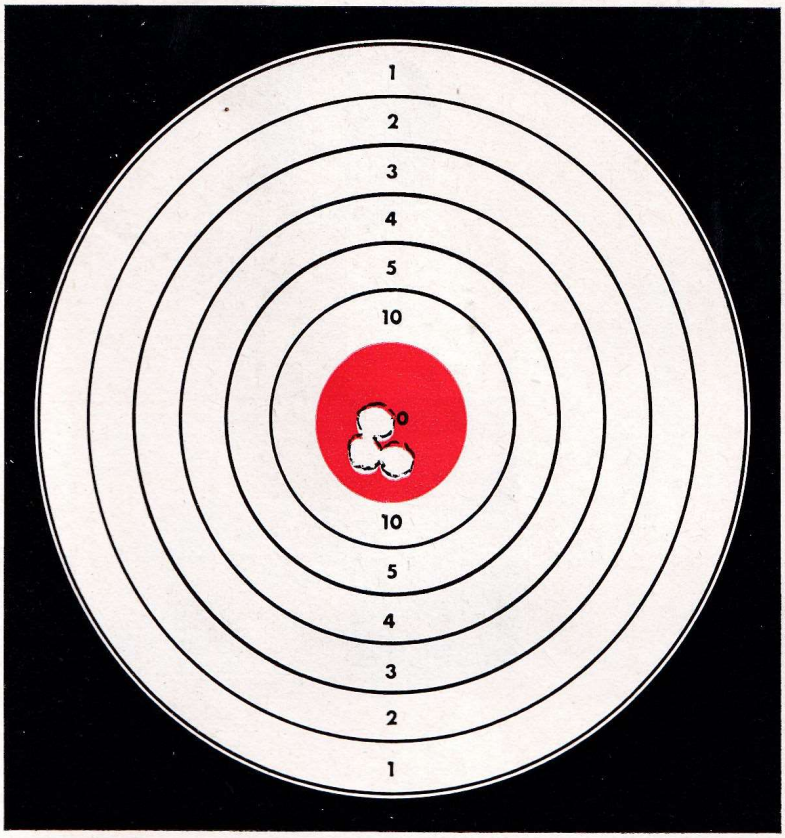
BOBINAGE DES MOTEURS
Etanche à l'huile et à la poussière, le ruban P.V.C. J.M.-SABA assure une isolation parfaite des fils conducteurs à haut voltage d'un moteur.



BARRES DE CONNEXION
Leur haute résistance, leur faculté d'allongement et leur excellente adhésivité permettent à ces rubans adhésifs de s'adapter aux surfaces irrégulières, ils offrent une résistance diélectrique élevée ainsi qu'une protection de longue durée pour les barres de connexion.

Société **A.P.I.S.** 01 . BELLEGARDE - TÉL. 0.21

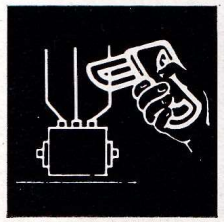
N° 30 A Publ. Paul CHATELAIN

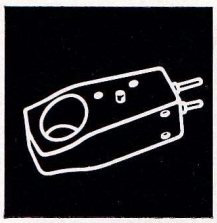


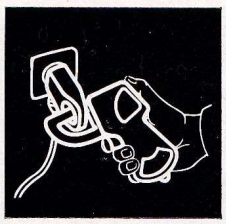
Un instrument rapide et précis

Telle est l'ELECTROPINCE 400 METRIX destinée aux mesures et contrôles dans l'établissement et l'entretien des installations électriques.
D'utilisation simple et pratique, elle a été conçue pour mesurer INSTANTANÉMENT,
AVEC UNE SEULE MAIN
et SANS DÉBRANCHER

les connexions, les intensités alternatives de 0 à 300 A en 4 gammes. Mesure des tensions de 0 à 600 V. en 3 gammes.
Des accessoires étendent son utilisation au domaine de l'électro-ménager.
L'ELECTROPINCE est l'un des 70 modèles d'instruments fabriqués par le grand spécialiste français de la mesure :
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE
Chemin de la Croix-Rouge
B. P. 30 - 74 . Annecy
Tél. (79) 45.46.00
Bureaux de Paris :
56, Avenue Emile-Zola (15e)
Tél. 250.63.26







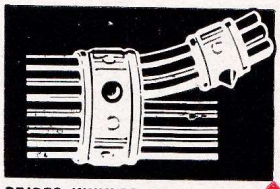
COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE

METRIX

PUBLI MÉTRIX

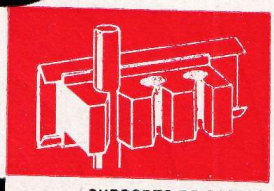
APPAREILLAGE ELECTRIQUE

BORNES DE FILERIE
NORMALES OU FUSIBLES
TOUTES INTENSITÉS

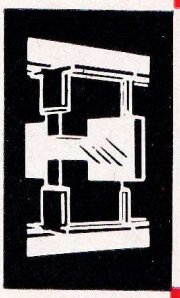


BRIDES VINYLES &
NÉOPRÈNE SUR BOBINES
& EN TOUTES TEINTES

COLLIERS POUR
PAQUETS DE FILS
DE 1 A 40 mm DE ø



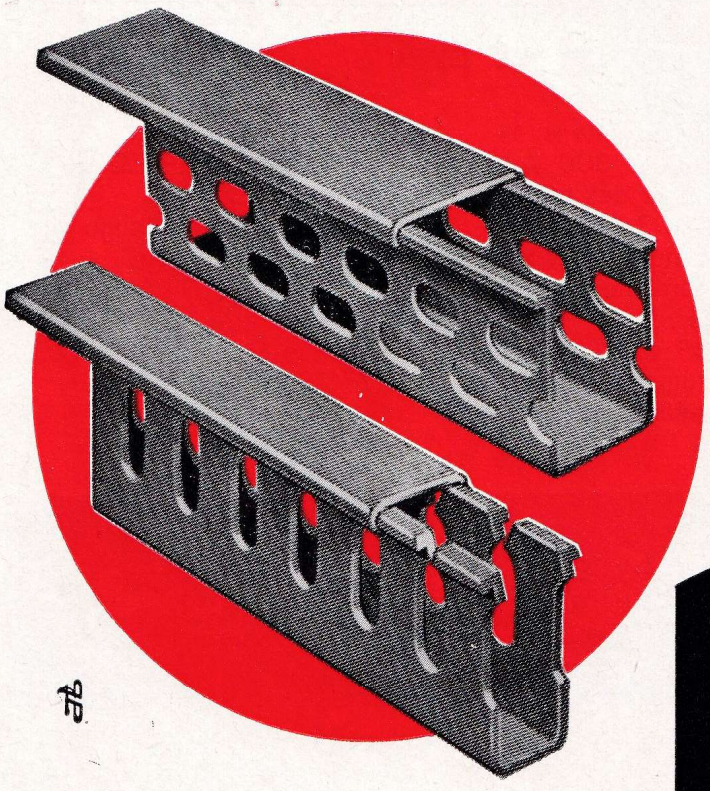
SUPPORTS DE CABLES
AÉRES POUR CABLES
DE 7 A 20 mm DE ø



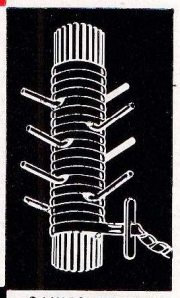
POUR JEUX DE BARRES
DE 3 A 10 mm DE SECTION
SUPPORTS PRÉFABRIQUÉS
NÉOPRÈNE

POUR VOS CABLES
JOINTIFS " BANDES
PLATES ISOLÉES "

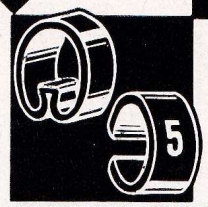
UNE GAMME TRÈS COMPLÈTE TOUJOURS DISPONIBLE AUX PRIX LES PLUS ÉTUDIÉS



EMBOUTS CYLINDRIQUES
& CARRÉS, VIERGES &
GRAVÉS EN 13 TEINTES
& TOUTES SECTIONS
UTILES



GAINES SPIRALES
TOUTES SECTIONS
POUR CABLES
SPÉCIAUX



CAVALIERS FIXES & MANCHONS
FLEXIBLES VIERGES OU GRAVÉS
CHIFFRES & LETTRES

SERVICES COMMERCIAUX
ZONE INDUSTRIELLE DE MOUXY
MOUXY (Savoie)
TÉLÉPHONE 35-00-19 +

ERIBE

NOTRE DISTRIBUTEUR OFFICIEL VOUS OFFRE, DISPONIBLES, NOS PRODUCTIONS

III. — PROTECTION ÉLECTRIQUE DES CONTACTS

Les phénomènes électriques produits dans l'appareil lui-même constituent, cependant, la cause essentielle de l'altération des contacts, et nous en avons noté les caractéristiques.

On peut atténuer l'effet des arcs sur les surfaces de contact par des procédés physiques ou chimiques ; mais le mieux est encore de maintenir le courant ou la tension, ou les deux ensemble au-dessous des limites de formation de l'arc.

Ces courants de formation diffèrent, comme nous l'avons montré, suivant la nature du métal constituant les contacts et nous avons déjà noté à ce propos les caractèristiques des métaux et des alliages sous ce rapport.

Normalement, l'inductance réduite de la charge ne permet pas de produire un effet instantané d'étouffement et c'est pourquoi l'arc prend naissance ; le problème consiste essentiellement à réduire au minimum la durée de cet arc, lorsqu'on ne peut pas en éviter complètement la formation. Des complications se produisent parce que l'ouverture et la fermeture du circuit posent différents problèmes et aussi parce que les conditions de service peuvent exiger l'emploi des connexions plus ou moins longues entre le contacteur et l'étouffeur avec des inductances et des condensateurs.

1° Résistance de protection

Le procédé classique de protection des contacts consiste à utiliser une résistance d'étouffement, assurant l'amortissement du phénomène dès sa formation, mais on peut employer à cet effet deux montages différents (fig. 1).

Dans le premier (1), la résistance est montée en dérivation aux bornes du contacteur ; elle limite ainsi la tension initiale aux bornes à une certaine valeur qui dépend de la valeur de la résistance, et du courant *I* produit lorsque le contact est fermé, d'après l'expression *Ir*. Si l'arc se produit, et lorsque la tension dépasse une valeur limite, la résistance réduit la durée du phénomène.

Dans le deuxième montage (2), la résistance est montée en dérivation sur la charge, qui peut comprendre des résistances et des bobinages. Il peut arriver qu'un bobinage, par exemple, dans un relais, comporte plusieurs contacts en série, avec un seul ouvert à un moment donné. Ce montage ne peut alors assurer l'amortissement pour chaque contact individuel ; c'est pourquoi, le procédé est adopté seulement lorsqu'il faut réaliser un montage d'étouffement commun pour plusieurs contacteurs.

La résistance *r*, dans ce cas, consomme, en outre, une certaine énergie lorsque le contact est fermé ; cette difficulté peut être supprimée en remplaçant la résistance par une petite diode de redressement, qui empêche la formation d'un courant stable à travers la résistance, de même direction que le courant qui traverse la résistance de charge. Elle laisse passage cependant, à des impulsions de courant provenant du bobinage *L* dans la direction opposée au moment de l'ouverture des contacts.

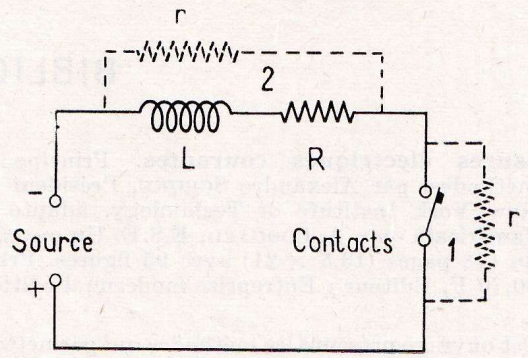


Fig. 1. — Deux montages possibles d'une résistance de protection *r*, destinée à étouffer l'arc produit entre des contacts.

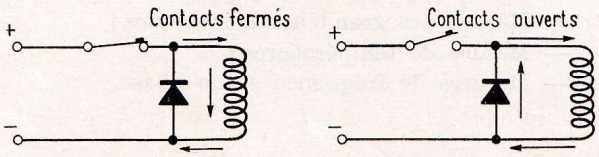


Fig. 2. — Emploi d'un petit redresseur au lieu d'une résistance d'étouffement dans un circuit comportant un bobinage.

Ce fonctionnement est indiqué sur la figure 2 ; lorsque les contacts sont fermés, le redresseur s'oppose au passage du courant ; mais, inversement, lorsque le contact est ouvert, il laisse passage au courant provenant du bobinage.

Les redresseurs à semiconducteur convenant à cet usage sont désormais bien connus et peu coûteux, et l'emploi de ces éléments avec le deuxième montage indiqué plus haut, constitue un procédé pratique et efficace. Il est ainsi adopté normalement pour protéger un contacteur comportant des éléments inductifs et placé dans un circuit à courant continu.

Le redresseur offre alors une résistance élevée, lorsque les contacts sont dans la position de fermeture ; lorsque les contacts sont ouverts, le courant continue à passer dans le bobinage, mais il traverse le circuit de redresseur qui joue le rôle d'une résistance de faible valeur disposée en dérivation aux bornes du bobinage.

L'énergie, emmagasinée dans le bobinage, se dissipe ainsi dans le circuit contenant le bobinage et le redresseur ; la chute de tension due au passage du courant à travers le bobinage évite une augmentation de tension aux bornes des contacts, lorsqu'ils sont ouverts, et atténuent les risques de formation de l'arc.

Un avantage de cette méthode consiste dans la rapidité de la dissipation d'énergie ; avec un condensateur il y a toujours danger de formation d'un arc lorsque les contacts sont refermés, si le condensateur n'a pas été complètement déchargé, et les condensateurs de bonne qualité peuvent, en fait, conserver longtemps leur charge.

P.H.

(à suivre)

BIBLIOGRAPHIE

Mesures électriques courantes. Principe et méthodes, par Alexandre SCHURE, Président du New York Institute of Technology, adapté de l'américain par A. COQUARD, E.S.E. Un ouvrage de 148 pages (13,5 × 21) avec 95 figures. Prix : 30,70 F. Editeur : Entreprise moderne d'édition.

Cet ouvrage présente les méthodes qui permettent d'effectuer, avec des instruments d'usage courant, la mesure de quelques grandeurs fondamentales : intensité, contraintes, déplacements, températures, etc...

— Voltmètres, ampèremètres et wattmètres ;
— Ponts et potentiomètres ;
— Mesure des grandeurs mécaniques ;
— Mesure de températures ;
— Mesures de fréquence et de phase.

Memento pratique du contribuable. Un ouvrage de 808 pages sous couverture plastifiée, entièrement à jour au 10 mai 1965. Prix : 40 F. Editeur : Editions Francis Lefebvre.

Cet ouvrage constitue un « *Condensé* » *de l'Ensemble de la Réglementation fiscale* (impôts directs, taxes sur le chiffre d'affaires, taxes uniques, droits d'enregistrement, impôts indirects).

Comme son nom l'indique, le memento est conçu dans un esprit essentiellement pratique. Il ne s'agit ni d'un ouvrage de doctrine, ni d'un « cours » de législation fiscale, mais d'un instrument de travail et de contrôle qui s'adresse non seulement aux praticiens, mais encore aux Chefs d'entreprises, et d'une manière plus générale, à tous les contribuables. Il tient compte de tous les textes récents, y compris ceux concernant la fiscalité immobilière, la réforme du contentieux fiscal, le bail à construction, etc...

En même temps qu'un exposé des règles d'assiette et de paiement des divers impôts et taxes (détermination de la base d'imposition, déclarations, etc...), il donne tous les renseignements chiffrés nécessaires : taux, tarifs, abattements, déductions, indices, coefficients, etc... Il contient de nombreux tableaux, barèmes et exemples d'application sur des questions telles que : calcul de l'impôt sur le revenu des personnes physiques, échéances fiscales, modèles de réclamations, évaluation des frais d'automobile, taux effectifs des taxes sur le chiffre d'affaires, régime fiscal des dirigeants de sociétés, tarifs des principaux droits d'enregistrement (et plus particulièrement des droits applicables aux sociétés, aux ventes d'immeubles et aux successions), tarif des droits de timbre, etc...

Il comporte enfin un exposé sommaire de certaines grandes questions de sécurité sociale et de législation du travail (cotisations et prestations de sécurité sociale, salaires, congés payés, etc...).

Une table alphabétique détaillée et un système de numérotage très pratique permettent de trouver immédiatement le renseignement recherché.

Principes fondamentaux de la technique de l'éclairage, par M. DERIBÉRÉ, Ingénieur E.B.P., Chef du Centre d'éclairagisme de la Compagnie des lampes, Secrétaire général du Centre d'information de la couleur. Prix : 15 F. Un ouvrage de 140 pages (14 × 22) avec 64 figures. Editeur : Dunod, Paris (1965).

La technique de l'éclairage est une science qui répond à des données mathématiques et physiques précises mais qui doit ensuite s'adapter à l'homme, c'est-à-dire à des éléments psychologiques et biologiques. Il s'ensuit que c'est aussi une science complexe qui a subi ces dernières années de profondes évolutions.

Cet ouvrage donne la définition des grandeurs physiques et des principes essentiels de l'éclairage et en assure l'adaptation sur le plan du confort et de l'agrément comme celui des capacités visuelles et des performances. Le lecteur y trouvera aussi ce que l'on peut attendre des sources de lumière, elles aussi en pleine évolution, de la lampe classique, incandescente ou fluorescente, aux lampes nouvelles à cycle d'iode ou à lumière corrigée, et même aux sources de demain : lampes à iodures, lasers, lampes atomiques.

Il contient essentiellement les principes de réalisation d'un éclairage de qualité et les moyens pratiques d'établir un projet correct et donne plusieurs exemples à l'appui.

Cet exposé fournit ainsi une intéressante documentation, à laquelle pourront se référer les praticiens, les chercheurs, les étudiants, les industriels, les installateurs, les architectes.

Moteur pas à pas Transmotor

Ce petit appareil peut être utilisé de deux façons: comme moteur pas à pas et comme moteur synchrone.

Alimenté en courant continu et muni des inverseurs mécaniques ou électroniques il répond à chaque impulsion électrique par une rotation de 1/48 tour, soit de 7,5°. Alimenté en courant alternatif monophasé à 50 Hz et muni d'une capacité, il fonctionne comme moteur synchrone à 250 tr/mn.

L'appareil se compose de deux stators à vingt-quatre pôles, à bobine d'excitation circulaire et à pôles saillants formés de languettes en fer doux, faisant partie de son circuit magnétique. Le rotor unique à double aimant permanent en Ferroxdure, comportant également vingt-quatre pôles, tourne dans deux paliers flasques, dont les coussinets lisses autolubrifiants sont exécutés soit en matière plastique soit en poudre de fer et de bronze frittée. Chaque bobine d'excitation est subdivisée en deux moitiés avec le point milieu sorti.

Pour le fonctionnement pas à pas, le point milieu de la bobine est relié en permanence à la borne « moins » d'une batterie d'accumulateurs, tandis que ses extrémités sont connectées alternativement au moyen d'un inverseur à la borne « plus ». Chaque opération de l'inverseur change le sens du courant d'excitation dans la bobine et produit l'inversion de la polarité des pôles saillants. Le circuit magnétique spécial permet d'obtenir avec une seule bobine circulaire la succession de vingt-quatres pôles à polarité alternée. Les pôles formés par le deuxième stator sont décalés d'un demi-pas polaire par rapport à ceux du premier stator. Les deux stators étant alimentés, les pôles de même nom attirent les pôles opposés du rotor et produisent un couple de maintien qui immobilise le rotor dans une position intermédiaire déterminée. En actionnant l'inverseur de l'un des stators on déplace ses pôles dans le sens des aiguilles d'une montre, ou dans le sens opposé, et sous l'action du couple moteur on fait effectuer au rotor un pas de 7,5° dans la direction correspondante. Pour obtenir un pas dans la direction opposée on agira sur l'inverseur du deuxième stator. La séquence des opérations de deux inverseurs détermine ainsi le sens du déplacement du rotor.

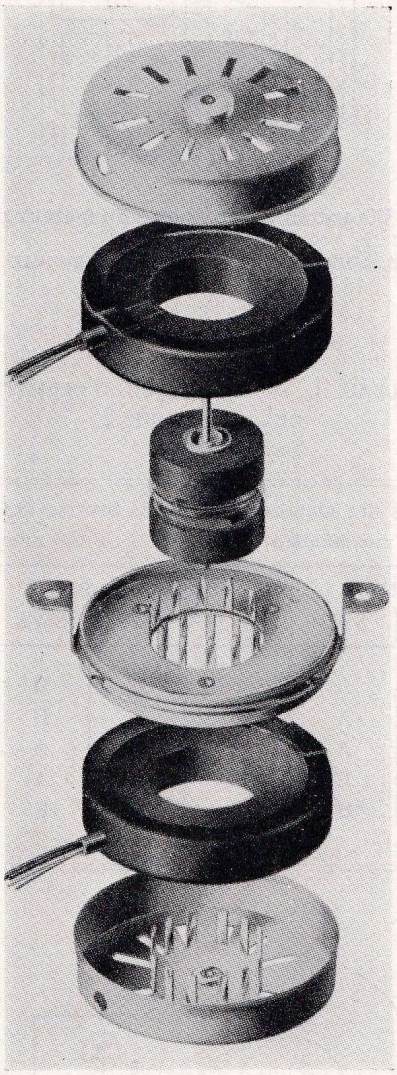


Fig. 1. — Vue éclatée du moteur AU 5055.

En moteur synchrone les deux bobines décalées de l'angle $\pi/2$ électrique forment un bobinage diphasé que l'on utilise sur un réseau monophasé en décalant la tension de l'une de bobines de l'angle $\pi/2$ environ au moyen d'une capacité appropriée.

La figure 1 représente la construction d'un moteur de ce type tandis que le schéma de la figure 2 complété par le tableau I montre la disposition de

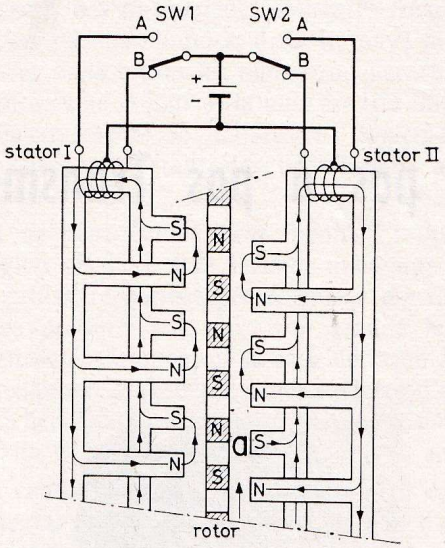


Fig. 2. — Diagramme développé du moteur pas à pas.

a, Sens des aiguilles d'une montre.

TABLEAU I. — SÉQUENCE D'OPÉRATIONS DE LA FIGURE 2.

Sens des aiguilles d'une montre			Sens inverse des aiguilles d'une montre		
Position SW1	Position SW2	Pas	Position SW1	Position SW2	Pas
B	B		B	B	
B	A	1	A	B	1
A	A	2	A	A	2
A	B	3	B	A	3
B	B	4	B	B	4
etc...			etc...		

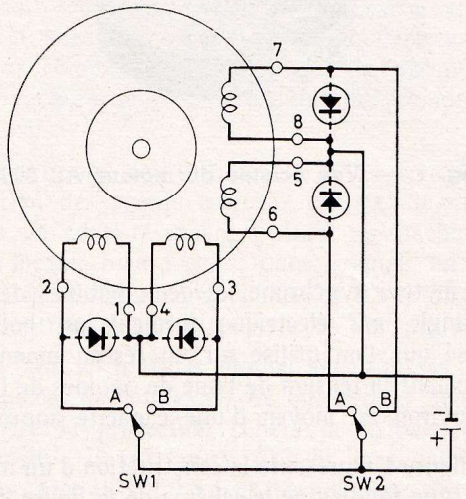


Fig. 3. — Emploi des inverseurs mécaniques.

principe des pôles de deux inducteurs et du rotor avec la séquence d'opérations des inverseurs mécaniques pour deux sens de rotation.

L'inertie et le fonctionnement des inverseurs mécaniques limitent leur emploi aux cas où le nombre de pas par seconde ne dépasse pas cinquante. Pour éviter la détérioration des contacts sous l'action de l'extra-courant de coupure on monte aux bornes de chaque bobine une diode et les connexions sont conformes au schéma de la figure 3. Parmi plusieurs façons d'agir sur les inverseurs mécaniques on indique l'emploi d'une came (fig. 4) ou d'un dispositif à circuits imprimés (fig. 5). Dans les deux cas à un tour correspondent quatre pas.

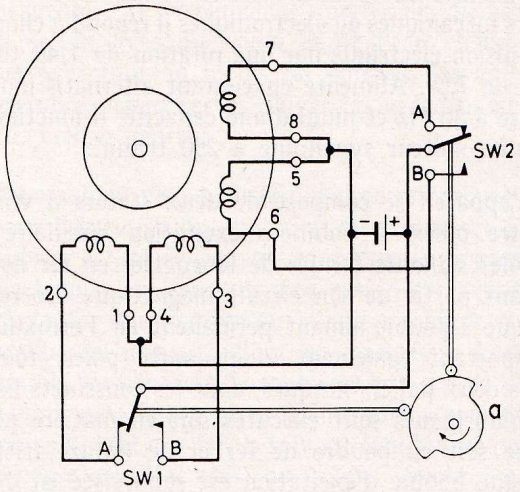


Fig. 4. — Commande des inverseurs par une came.

a, Came.

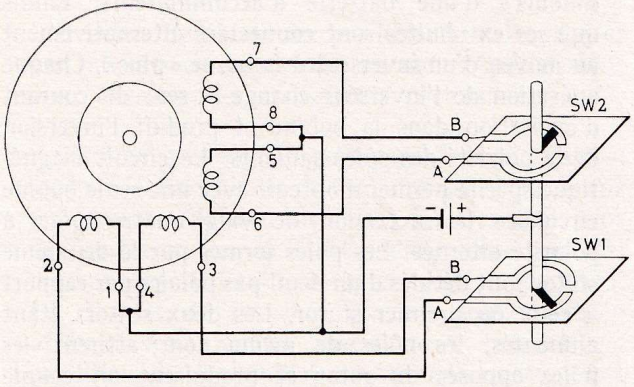


Fig. 5. — Emploi des circuits imprimés pour la commande des moteurs pas à pas.

Si le moteur doit être commandé par des impulsions électriques et que le nombre de pas par seconde soit supérieur à cinquante, on utilisera un inverseur électronique. Le schéma simplifié de cette commande, représenté sur la figure 6, comporte pour chaque bobine un multivibrateur bistable connecté à un circuit de porte commun ; deux dispositifs de mise

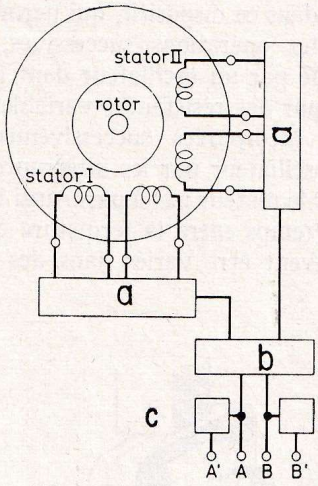


Fig. 6. — Commande du moteur pas à pas par un dispositif électronique.

a, Multivibrateur bistable. — *b*, Circuit de porte. — *c*, Conformateur des impulsions.

en forme des impulsions transmettent ces dernières au circuit de porte. Le schéma complet de l'inverseur électronique et de son montage aux bornes du moteur pas à pas sont représentés sur la figure 7.

Les demi-bobines de chaque stator, fermées sur les diodes de limitation de l'extra-courant de coupure, sont montées dans les circuits de collecteur des transistors correspondants qui fonctionnent comme multivibrateurs bistables. Les pulsations parviennent à la base des transistors et sont transmises par le transistor qui est à l'instant donné en état conducteur ; les diodes dans les parties I et II fonctionnent comme portes et commandent la séquence des inversions en s'ouvrant pour l'un des transistors et en se fermant pour l'autre. Les pulsations positives arrivent en B pour la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre et en A pour le sens inverse. Les parties I et II sont nécessaires pour le fonctionnement avec les deux sens de rotation ; pour un seul sens on ne conserve que la partie correspondante.

La partie III sert pour la mise en forme des pulsations si c'est nécessaire ; cet élément peut être supprimé le cas échéant.

Avec le dispositif de mise en forme, il est possible d'utiliser les sources de pulsations suivantes : interrupteurs mécaniques, oscillateurs à onde sinusoïdale ou carrée, réseaux, machines comptables, calculatrices, ainsi que des transducteurs de toute

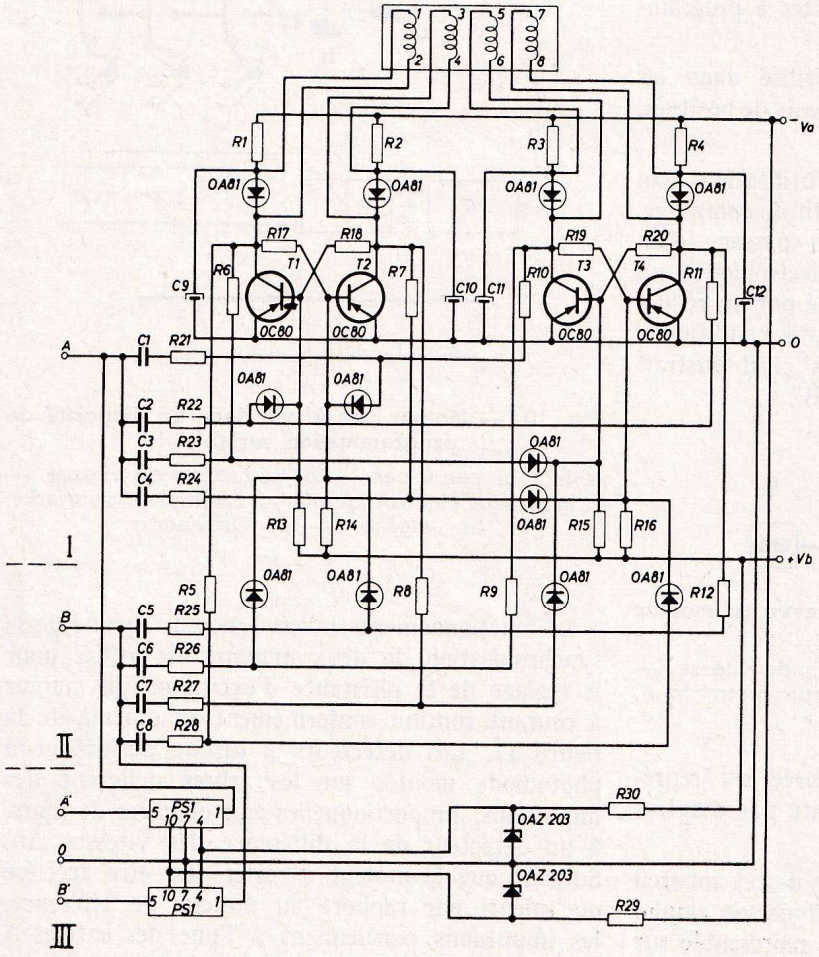


Fig. 7. — Schéma de l'inverseur électronique et de son montage aux bornes du moteur pas à pas.

1 à 8, Bobines du moteur.

nature. Les pulsations qui arrivent alors aux points B' ou A', selon le sens de rotation requis, doivent être négatives ; le conformateur des impulsions opère leur inversion, les met en forme et les fait parvenir au circuit de portes. Si l'emploi du normalisateur des pulsations ne doit pas être prévu on doit s'assurer que les pulsations positives arrivant en B ou en A selon le sens de rotation, satisfont aux conditions de forme : durée de montée maximale de 50 μs avec une amplitude de 10 V.

Applications des moteurs pas a pas

En utilisant la rotation d'un pas à chaque impulsion reçue, on emploie ces moteurs dans les compteurs de pulsations, les chronomètres, les commutateurs à pas, les diviseurs de fréquence. Ils sont utilisés pour l'avancement des bandes perforées ou magnétiques, la commande des appareils d'optique, de microphones, haut-parleurs, antennes ainsi que pour les mouvements dans les enregistreurs par rapport aux axes de coordonnées X-Y ou dans les traceurs de courbes.

Comme moteurs à vitesse variable ils sont employés dans les équipements d'enregistrement de mesures, dans les machines à mélanger avec les proportions variables, dans les commandes des oscillateurs à fréquence de balayage, dans les unités à programmation variable.

Comme servo-moteurs on les utilise dans les compensateurs de tension, les indicateurs de position, les synchroniseurs des arbres.

La figure 8 donne un exemple d'utilisation d'un moteur pas à pas dans un dispositif de comptage. Les impulsions déterminées par un passage d'un objet parviennent à l'inverseur électronique qui commande le moteur pas à pas, relié par un réducteur au compteur mécanique. Le compteur additionne les impulsions arrivant par l'entrée A' et, il soustrait celles qui parviennent par l'entrée B'.

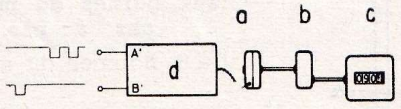


Fig. 8. — Dispositif de comptage avec le moteur pas à pas.

a, Moteur pas à pas. — *b*, Réducteur de vitesse. — *c*, Compteur mécanique. — *d*, Inverseur électronique.

L'avancement d'une bande perforée est représenté sur la figure 9 qui ne nécessite pas d'autres explications.

Parmi les nombreuses applications de cet appareil comme moteur à vitesse variable citons son emploi dans une programmation variable, représentée sur la figure 10 ; dans ce dispositif, qui permet de varier les durées des opérations successives, le moteur est commandé par un oscillateur dont la fréquence est réglable par des résistances variables. Ces résistances sont incorporées successivement dans le circuit de l'oscillateur par les interrupteurs à came entraînés par le moteur pas à pas. Ainsi la vitesse du moteur et le temps entre la fermeture de différents contacts peuvent être variés dans des limites très larges.

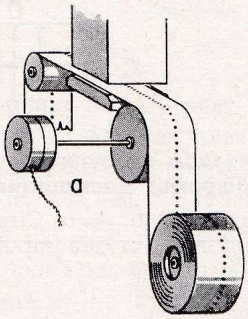


Fig. 9. — Emploi d'un moteur pas à pas pour l'avancement d'une bande perforée.

a, Moteur pas à pas.

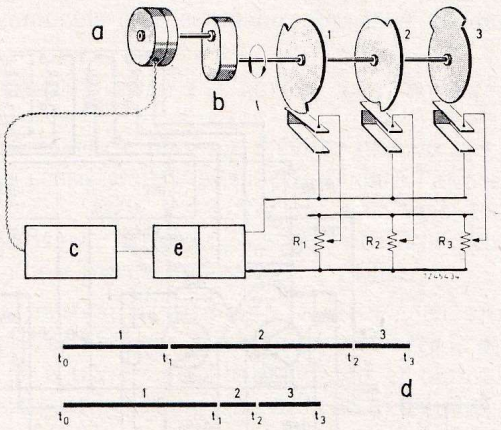


Fig. 10. — Moteur pas à pas dans un dispositif de programmation variable.

a, Moteur pas à pas. — *b*, Réducteur de vitesse. — *c*, Inverseur électronique. — *d*, Exemple de variation de vitesse. — *e*, Oscillateur.

Le fonctionnement en servo-moteur en vue de la synchronisation de deux moteurs est utilisé pour le réglage de la résistance d'excitation du moteur à courant continu conformément au schéma de la figure 11. Les détecteurs à disque perforé et à photodiode montés sur les arbres délivrent des impulsions, proportionnelles aux nombres de tours, à un détecteur de la différence des vitesses Δn. Suivant que le moteur à régler doit être accéléré ou ralenti par rapport au moteur de référence, les impulsions parviennent à l'une des entrées A

ou B de l'inverseur électronique alimentant le moteur pas à pas, et celui-ci tourne dans un sens ou dans un sens opposé pour corriger l'excitation.

Ces moteurs pas à pas existent en trois grandeurs :

Type	AU 5035	AU 5055	AU 5105
Largeur en mm	21	24	75
Diamètre extérieur mm	35	51	51
Masse en g	57	160	320
Nombre maximal de pas/s	360	320	160

Les couples moteurs et les couples de maintien varient suivant la tension appliquée, le nombre des pas par seconde et l'échauffement. Ce dernier est défini par la température maximale admissible du moteur qui est de 100 °C, et par la température ambiante qui peut varier entre — 40 °C et + 70 °C.

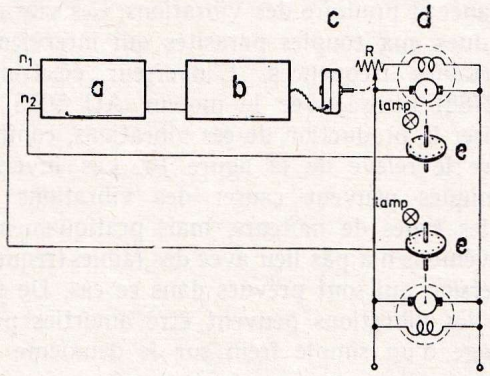


Fig. 11. — Moteur pas à pas fonctionnant en servo-moteur dans le dispositif de synchronisation des moteurs.

a, Détecteur de Δn. — *b*, Inverseur électronique. — *c*, Moteur pas à pas. — *d*, Moteur à synchroniser avec un autre moteur. — *e*, Disque.

Les courbes caractéristiques permettant de choisir le type du moteur d'après les couples nécessaires et l'échauffement, et de fixer sa tension d'alimentation sont reproduites à titre d'exemple pour le type AU 5055 sur les figures 12 et 13.

Les caractéristiques de ce même type, employé comme moteur synchrone, sont les suivantes :

Tension normale : 20 V,
Fréquence : 50 Hz,
Courant : 80 mA,
Puissance absorbée : 1,4 W,
Couple normal : $CN = 1$ cm.N,
Couple de démarrage : $CD = CN$,
Vitesse synchrone : 250 tr/mn,
Echauffement en marche normale : 20 °C,
Capacité du condensateur de déphasage : 5 μF.

Les variations des principaux paramètres sont portées en fonction de la tension d'alimentation sur le graphique de la figure 14.

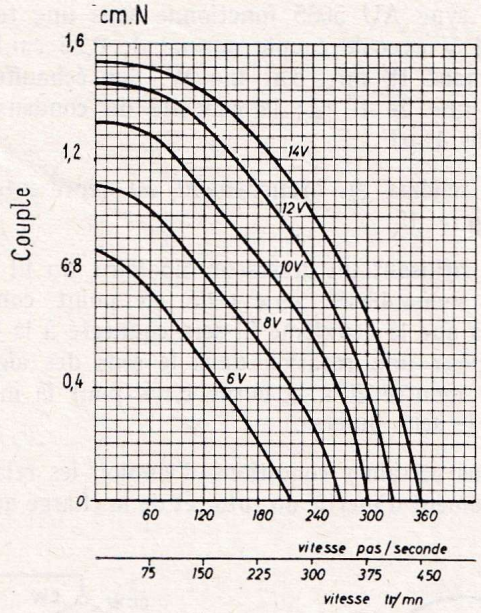


Fig. 12. — Caractéristiques du moteur pas à pas AU 5055.

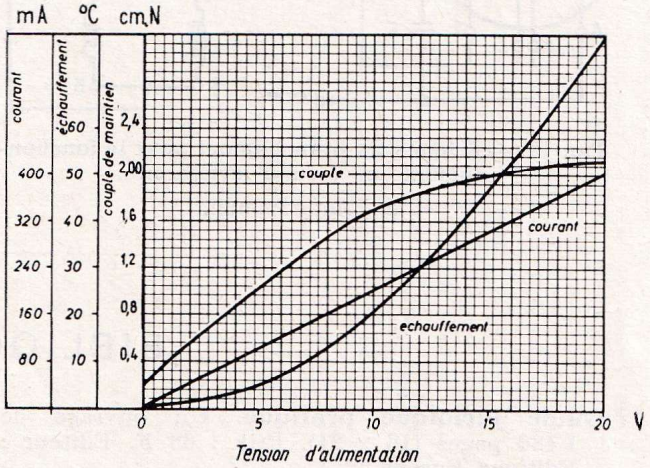


Fig. 13. — Caractéristiques du moteur pas à pas AU 5055.

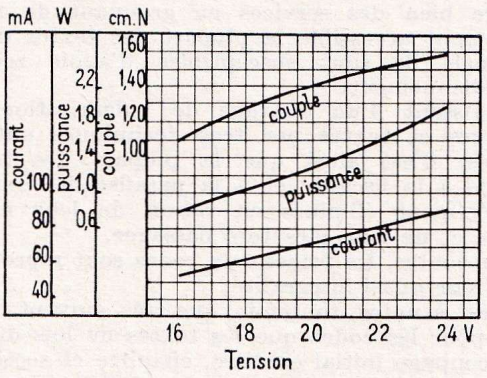


Fig. 14. — Caractéristiques du moteur pas à pas AU 5055 fonctionnant en moteur synchrone.

Le type AU 5035 fonctionne sous une tension de 24 V avec le couple normal de 0,25 cm.N, en absorbant 18 mA, soit 0,4 W. Son échauffement n'est que de 10 °C ; la capacité du condensateur est de 1 µF.

Le schéma du branchement est représenté sur la figure 15.

En utilisant un inverseur bipolaire, un fil de la ligne monophasée sera relié au point commun tandis que le deuxième fil sera connecté à la borne c.w pour une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre et à la borne c.c.w pour la marche dans le sens inverse.

Dans certaines conditions d'emploi, les relations du moment d'inertie du rotor et de la charge avec la contrainte magnétique peuvent donner lieu à une résonance et produire des vibrations. Ces vibrations sont dues aux couples parasites qui interviennent à certaines fréquences. L'inverseur électronique (2P72786) utilisé avec le moteur AU 5055 peut favoriser la production de ces vibrations, comme le montre le relevé de la figure 16. Les inverseurs mécaniques peuvent causer des vibrations avec tous les types de moteurs, mais pratiquement cet inconvénient n'a pas lieu avec des faibles fréquences d'inversion qui sont prévues dans ce cas. De toute façon les vibrations peuvent être amorties par le montage d'un simple frein sur le deuxième bout d'arbre.

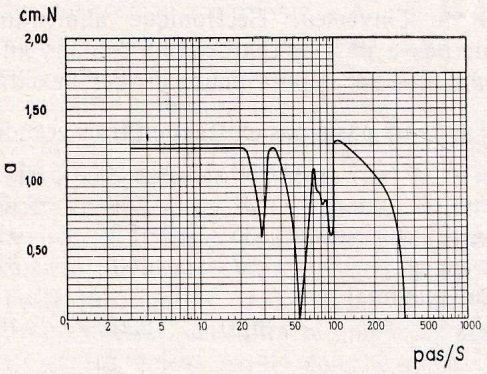


Fig. 16. — Phénomène des vibrations.
a, Couple.

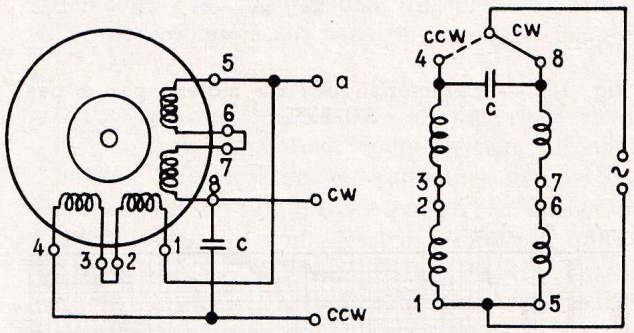


Fig. 15. — Schéma du branchement pour le fonctionnement en moteur synchrone.
a, Point commun.

BIBLIOGRAPHIE

Guide juridique pratique. Un ouvrage de 1 486 pages (16 × 24). Prix : 68 F. Editeur : Editions Europa.

Il s'agit d'un ouvrage de prévention juridique destiné à éviter les erreurs de départ qui compromettent souvent l'intervention ultérieure des professionnels. Cet ouvrage n'est pas destiné aux professionnels, encore qu'il soit susceptible de leur rendre bien des services en groupant de façon facilement accessible la plupart des textes de loi auxquels ils sont susceptibles d'avoir recours quotidiennement.

S'agissant d'un ouvrage de vulgarisation, les matières et textes par trop techniques ont été écartés. C'est ainsi que la plupart des textes relatifs à la fiscalité et à la parafiscalité ont été délibérément éliminés en raison de leur multiplicité et de leur caractère passager.

Par contre, les principaux codes sont reproduits dans leur quasi-intégralité.

Il est à noter, toutefois, que très souvent, aussi bien pour les codes que les textes de lois divers, le découpage initial en titre, chapitre et section a été modifié et remplacé par une classification plus simple pour faciliter les recherches.

Pour alléger le volume déjà important, des articles de loi et parfois des chapitres entiers ont été écartés, soit lorsque les textes n'étaient plus d'actualité, soit parce qu'ils ne sont susceptibles d'intéresser qu'une trop infime minorité de lecteurs.

Il n'y a donc pas lieu de s'étonner lorsque la numérotation des articles de loi comporte des numéros manquants.

Dans les textes reproduits, les peines d'amendes n'ont pas toujours été reconverties en nouveaux francs, le lecteur s'en apercevra aisément ne fût-ce qu'en se reportant à la date de promulgation de la loi.

Dans la première partie, on trouve des réponses aux deux cents questions les plus souvent posées aux juristes et professionnels de la question civile : questions sur les loyers d'habitation, questions pénales, questions commerciales, questions sociales, questions rurales.

La deuxième partie donne les principaux textes de loi d'usage courant, code civil, loyers d'habitation, baux commerciaux, code de procédure civile, code de commerce, code des douanes, code rural, code du travail, code pénal, code de procédure pénale.

La troisième partie comporte des modèles de contrat, de requêtes et des formules d'actes divers.

Fusibles ou disjoncteurs ? (1)

Le premier principe auquel doit satisfaire toute installation électrique, industrielle ou domestique, est : « la sécurité d'abord », en entendant par là la sécurité de fonctionnement et l'absence de tout incident. Il prend encore plus d'importance avec les progrès de la rationalisation et de l'automatisation des équipements, tout arrêt dans la production entraînant des frais importants.

Il va être examiné en détails dans ce qui suit quelle est la meilleure solution en ce qui concerne particulièrement la protection contre les surcharges et les courts-circuits : emploi, soit de fusibles, soit de disjoncteurs.

Caractérisriques succinctes des deux types d'appareils

1° *Fusibles.* — Utilisés depuis déjà longtemps, les fusibles ont fait l'objet d'améliorations notables. Sous leur forme la plus moderne, ils sont maintenant complétement hermétiques, ont un pouvoir de coupure élevé avec action efficace de limitation des courts-circuits, et, en outre, possèdent différentes caractéristiques de fonctionnement temps-courant. Malgré cela, il ne faut pas perdre de vue un certain nombre d'inconvénients, en particulier les suivants :

a) Les fusibles ne peuvent pas être vérifiés un à un quant à leur pouvoir de coupure et à leur caractéristique de déclenchement sans provoquer leur fusion et par suite leur destruction. Il faut donc s'en remettre pour cela aux indications du constructeur ; à l'heure actuelle, les fabrications défectueuses sont rares, mais les statistiques ne permettent pas d'affirmer qu'un fusible donné n'appartient pas justement à l'une de celles-là.

b) Un fusible ne permet de protéger qu'un seul conducteur : pour les installations monophasées, cela ne présente aucun inconvénient, mais il n'en est pas de même pour les installations triphasées où, même en cas de défaut sur les trois phases, l'expérience montre que les trois fusibles prévus sur celles-ci ne fondent pas simultanément, ce qui provoque le fonctionnement si redouté des moteurs en monophasé avec toutes les conséquences néfastes qu'il peut entraîner, notamment pour les engins de levage.

c) Les fusibles ne constituent aucune protection vis-à-vis des surcharges faibles, car leur délai de fusion est trop long ; cela entraîne un échauffement exagéré des canalisations et des câbles, qui peut avoir une influence notable sur leur durée de vie, d'où la nécessité d'adopter pour eux un mode de protection plus efficace.

d) Par contre, lors de fortes surcharges, le temps de fusion des fusibles est extrêmement court, et, de ce fait, le démarrage d'un moteur asynchrone à cage peut être interrompu dans bien des cas par la fusion d'un fusible.

e) Si le fusible protégeant une installation a fondu, il faut le remplacer pour que celle-ci puisse être remise en service, ce qui entraîne un certain nombre d'inconvénients : arrêt de la production pendant la durée du remplacement, nécessité d'avoir un lot de différentes intensités nominales et caractéristiques de fonctionnement, risques quant à l'efficacité de la protection lorsque les fusibles utilisés appartiennent à différents types ou fabrications, dangers d'incidents lors du remplacement (de tels dangers sont atténués par l'emploi de sectionneurs de fusibles).

2° *Disjoncteurs.* — Les disjoncteurs modernes constituent des appareils de protection qui satisfont bien aux conditions imposées : pour les surcharges, ils comportent un dispositif de déclenchement ou un relais à temporisation thermique réglable, et, pour la protection contre les courts-circuits, un dispositif de déclenchement ou un relais électromagnétique à action rapide. Ils offrent par rapport aux fusibles de nombreux avantages :

a) Possibilité de vérifier le pouvoir de coupure et la caractéristique de déclenchement sans destruction de l'appareil.

b) Déclenchement simultané de tous les pôles, ce qui évite tout risque d'incidents tels que ceux qui ont été mentionnés en 1°, *b*).

c) Déclenchement notablement plus rapide lors des surcharges modérées que ce n'est le cas avec les fusibles, ce qui est intéressant particulièrement pour la protection contre un défaut d'isolement à la masse d'un appareil avec neutre mis à la terre.

d) Possibilité de refermer le disjoncteur, et donc de remettre en service l'installation coupée, dès que la cause de l'incident a été supprimée — ce qui limite à l'extrême les arrêts de production —, et cela sans qu'il soit nécessaire de disposer de rechanges comme pour les fusibles ; de même, possibilité d'enclencher ou de déclencher les disjoncteurs sans danger, même dans des conditions de charge anormales.

(1) *Maschineuwelt, janvier 1966.*

e) Exécution du réglage des disjoncteurs pour les surcharges et les courts-circuits par les soins du constructeur (donc réglage ne dépendant pas de l'installateur, comme c'est le cas pour les fusibles), avec, en particulier, une sécurité absolue quant au déclenchement simultanée de toutes les phases.

f) Possibilité d'adjoindre un dispositif de verrouillage, de signalisation et de déclenchement ou enclenchement à distance ; protection sélective dans les réseaux de distribution mieux assurée qu'avec des fusibles.

Conclusions

Une comparaison des avantages et des inconvénients respectifs des fusibles et des disjoncteurs, qui viennent d'être rappelés, montre que ce sont les disjoncteurs qui doivent avoir la préférence, car ils garantissent mieux la sécurité en cas d'incident ainsi que le fonctionnement sans défaillance des installations. Leur prix un peu plus élevé est amorti en peu de temps grâce aux interruptions de fonctionnement plus courtes, et, par suite, la rentabilité est aussi en leur faveur.

Si on examine maintenant comment doivent être disposés les disjoncteurs lors de l'établissement du projet d'une installation, on est conduit à plusieurs solutions différentes.

1° *Installations avec quelques fusibles seulement.*

Ce type d'installation, qui comporte une combinaison de disjoncteurs avec des fusibles placés en amont, est souvent utilisé dans un but d'économie, tous les branchements n'étant pas équipés de disjoncteurs dont le pouvoir de coupure correspond au courant de court-circuit maximal. Bien que les fusibles ne soient pas complètement remplacés par cette combinaison, néanmoins les inconvénients mentionnés à leur propos sont éliminés dans l'ensemble.

Du fait de leurs caractéristiques de fusion, les fusibles placés en amont sont à peine chargés et restent donc froids lors du fonctionnement au régime nominal. En cas de surcharge, c'est le disjoncteur avec son dispositif de déclenchement thermique qui réalise la protection. Pour des courts-circuits ne dépassant pas le pouvoir de coupure du disjoncteur, le dispositif de déclenchement magnétique de ce dernier agit d'une manière parfaitement sélective ; en cas de fusion du fusible lors de courts-circuits plus violents, il importe que le délai minimal nécessaire pour provoquer le déclenchement complet du disjoncteur soit assez faible pour que ce dernier coupe néanmoins sur les trois pôles, condition qui est remplie par des disjoncteurs modernes.

2° *Installations sans fusible.*

La disposition d'une telle installation suivant la pratique courante de la technique en haute tension, avec des disjoncteurs choisis d'après leur pouvoir de coupure, conduit à un équipement encombrant et onéreux. Aussi est-il bien préférable d'adopter une solution telle que celle qui est représentée schématiquement sur la figure 1, en utilisant des disjoncteurs d'un modèle particulier avec deux pouvoirs de coupure différents choisis d'après le courant nominal (disposition « en cascade »).

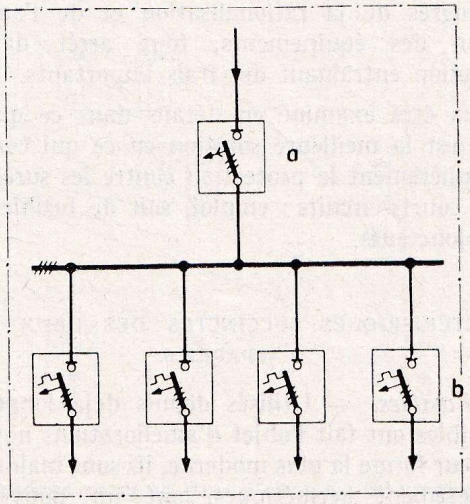


Fig. 1. — Disposition « en cascade » de plusieurs disjoncteurs.

a, Disjoncteur principal. — *b*, Disjoncteurs de branchement.

En cas de surcharge, l'un des disjoncteurs de branchement *b* déclenche sous l'action de son dispositif thermique. Les courts-circuits agissent sur le dispositif de déclenchement magnétique de ces disjoncteurs lorsqu'il ne dépassent pas le pouvoir de coupure de ces derniers ; mais, dans le cas contraire, il y a déclenchement simultané du disjoncteur *b* intéressé et du disjoncteur principal *a*, qu'il suffit ensuite de réenclencher pour remettre en service l'installation, à l'exception du branchement avarié. Dans le cas où on désire une sélectivité dans un domaine plus étendu que le pouvoir de coupure des disjoncteurs de branchement, il y a lieu de mettre en place un disjoncteur principal *a* légèrement temporisé à l'aide d'un dispositif de déclenchement thermique.

3° *Equipements de commande de moteurs.*

Dans les deux cas précédents, les fusibles ont été remplacés en partie ou en totalité par des disjoncteurs ; mais, dans les équipements de commande de moteurs, un tel remplacement ne peut se faire éventuellement que dans une mesure limitée en

raison de la valeur faible que peuvent avoir les courants nominaux des moteurs.

A titre d'exemple, pour les moteurs d'une certaine puissance, il est prévu des ensembles comportant tous les appareils de commande et de protection, dans lesquels les fonctions d'interrupteur principal, de protection contre les surcharges et de protection contre les courts-circuits sont assurées par un disjoncteur. Les fusibles destinés à protéger les équipements de commande de moteurs uniquement contre les courts-circuits peuvent être remplacés par des appareils limitant ceux-ci (par exemple, jusqu'à 10 A, de petits disjoncteurs avec bilame et dispositif de déclenchement rapide) ; de même, les relais de surcharge thermiques peuvent souvent être remplacés par de petits disjoncteurs. Enfin, les moteurs de faible puissance ne nécessitent pas de fusible placé en amont, et, dans le cas d'une puissance un peu plus élevée, ils peuvent être protégés par groupe à l'aide d'un fusible commun qui peut être disposé sur la ligne d'alimentation ; dans le cas où ce fusible doit dépasser un certain calibre (25 A, par exemple), il faut prévoir un petit disjoncteur de protection.

U.

Moteur de traction sans collecteur avec onduleur à impulsions pour automotrice à accumulateurs [1]

L'onduleur à thyristors avec la commutation forcée permet d'alimenter par une batterie d'accumulateurs des moteurs à cage fonctionnant à fréquence variable. *AEG* a étudié un ensemble composé d'un moteur asynchrone et d'un onduleur à pulsations d'une puissance de 200 kW, pouvant être utilisé pour la traction.

Pour régler la vitesse du moteur, on agit sur la fréquence et sur la tension d'alimentation du moteur. En négligeant, en première approximation, la chute de tension ohmique, on fait varier la tension proportionnellement à la fréquence et on maintient ainsi le flux du moteur constant. Ce fonctionnement est possible dans la gamme de fréquences inférieures à la fréquence nominale. Le courant absorbé et le couple moteur restent constants dans ce domaine.

La fréquence croissant au-dessus de sa valeur nominale, on devrait augmenter également la tension d'alimentation. Toutefois la tension de l'onduleur reste limitée à sa valeur normale et, par conséquent, le flux et le couple décroissent rapidement quand la vitesse de rotation augmente et surpasse celle qui correspond, au glissement près, à la fréquence nominale pour laquelle le moteur et l'onduleur ont été calculés.

Avec des fréquences allant du zéro à la valeur nominale, le moteur fonctionne à couple constant, défini par sa puissance et par sa vitesse nominales, tandis que pour la gamme de vitesses supérieures, il fonctionne à puissance constante. On peut tracer une famille des caractéristiques donnant le couple aux différentes vitesses avec le courant absorbé constant de différentes valeurs relatives.

Etant donné qu'avec de faibles fréquences, voisines du point d'arrêt, la tension d'alimentation est réduite aussi, il est possible d'augmenter considérablement le courant absorbé et le couple, car l'onduleur peut fournir sans inconvénient cette tension augmentée, tenant compte également de la chute de tension ohmique accrue due au courant. Ainsi le moteur à cage alimenté par un onduleur à fréquence variable, est capable de développer un couple de démarrage considérable, qui convient pour le service de traction.

L'onduleur doit, par conséquent, fournir au moteur asynchrone une tension adaptée à chaque vitesse, c'est-à-dire, à chaque fréquence. Le réglage de tension peut être effectué, soit du côté du redresseur du courant par la variation de sa tension, soit dans l'onduleur, et ce sera le cas de l'application envisagée, pour laquelle on utilisera un onduleur à pulsations.

La variation de la tension de sortie est obtenue par de nombreux déclenchements et enclenchements consécutifs de la tension du moteur pendant chaque alternance. Chaque alternance de tension, occupant 120° de la demi-période et ayant la forme d'un rectangle, est transformée en une série de pulsations de la même amplitude ; le rapport d'enclenchement T_1/T entre la largeur de pulsation et sa période peut varier entre zéro et un. Ainsi la tension alternative moyenne de sortie peut être réglée entre zéro et la pleine tension. On réalise un réglage du courant par « tout ou rien » et le courant oscille pendant une alternance autour de la valeur de référence, donnée dans les limites qui sont déterminées par la tension appliquée et par l'inductance du circuit.

Pour le réglage du moteur, on utilise un dispositif dans lequel le courant et la fréquence secondaire peuvent être imposés indépendamment de la vitesse. Les courants des trois phases sont mesurés au moyen des transformateurs d'intensité ; après leur composition, ils forment la valeur réelle que l'on compare avec le courant de consigne. La valeur instantanée de la tension de l'onduleur est réglée conformément à la valeur instantanée du courant.

Pour évaluer correctement le courant du moteur au démarrage, on utilise un convertisseur statique. Un capteur digital fixé sur l'arbre détecte, comme suite d'impulsions, la fréquence de rotation. A cette dernière, dans l'étage de modulation statique, la fréquence rotorique f_2 est ajoutée pour le démarrage, ou en est soustraite pour le freinage. Cette somme, ou cette différence, est délivrée à l'onduleur comme fréquence de base. De cette façon, on peut être

[1] *A.E.G.-Mitteilungen*, n° 3, 1965.

sûr que le moteur conserve la fréquence rotorique requise, indépendamment de sa vitesse.

Le régime du moteur est parfaitement défini par le réglage de son courant absorbé et par la fréquence au secondaire. En effet, le courant primaire est égal à la somme géométrique du courant magnétisant et du courant secondaire, ramené au primaire :

$$\bar{I}_1 = \bar{I}_m + \bar{I}'_2$$

D'autre part :

$$I_2 = k \frac{f_2 \Phi}{\sqrt{R_2^2 + (2 \pi f_2 L_2)^2}}$$

où R_2 et L_2 sont la résistance et l'inductance des fuites du bobinage rotor. Par conséquent, le courant secondaire ne dépend que de sa fréquence si le flux principal Φ est maintenu constant, c'est-à-dire si le courant magnétisant ne varie pas.

Ainsi le couple du moteur peut être réglé par un réglage convenable du courant primaire et de la fréquence secondaire, en maintenant constant le flux principal :

$$M \sim \bar{I}_1 \Phi \sin (\bar{I}_1, \bar{\Phi}) = \bar{I}_2 \Phi \sin (\bar{I}_2, \bar{\Phi})$$

où M est le couple qui ne dépend ni de la vitesse de rotation ni de la fréquence d'alimentation.

La conversion de la tension continue de la batterie d'accumulateurs, qui fournit une tension de 440 V, est effectuée par un onduleur à impulsions. Ce dernier est constitué par un couplage des thyristors en pont triphasé. Il fournit une tension de sortie triphasée maximale de 330 V avec une puissance de 200 kW. Les diodes de Petersen en couplage antiparallèle avec les thyristors principaux sont prévues pour assurer le débit du courant réactif et la récupération pendant le freinage.

Bien que le moteur asynchrone, utilisé pour la traction à tension et fréquence variables, doive être surdimensionné, l'augmentation de son prix n'est pas importante relativement au prix de la partie électronique, et l'emploi de ce système pour la traction autonome présente des avantages.

A.L.L.

Normalisation de moyens de protection du matériel électrique contre les agents extérieurs (1)

Ces normes ont pour but de fixer les règles de construction du matériel résistant aux différents agents extérieurs et, de permettre son choix pour les conditions particulières de son installation et d'utilisation.

Le degré de protection doit correspondre aux dangers existants et aux risques que le matériel fait courir à l'installation. Le danger pour le matériel ou pour le personnel résulte des contacts avec les pièces en rotation ou sous tension, de la pénétration des corps étrangers, de l'action de l'humidité et des liquides ainsi que des chocs.

Le choix de la protection est fonction de différents facteurs : les frais assurés dépendent de la valeur de l'appareil et de l'installation qui lui est subordonnée, ainsi que des frais d'entretien ; les risques financiers tiennent compte des pertes dues à l'arrêt de la production et du coût de remise en état de l'installation, imputables à l'appareil considéré. Il y a lieu de considérer aussi les probabilités d'avaries, qui sont les résultantes de probabilités suivantes : celles d'apparition et d'action sur l'appareil de l'agent extérieur considéré et celle d'avarie, si l'appareil est atteint par cet agent.

La protection du matériel électrique contre les agents extérieurs est l'objet d'une trentaine de publications, étudiées par l'*Union technique de l'Electricité* (*U.T.E.*) *et* homologuées par l'*Afnor* comme norme française. Les garanties de résistance aux agents extérieurs que l'appareil doit remplir sont vérifiées par des essais et définies par un code numérique. Ce code, n'est pas unifié pour l'instant dans les différentes publications et quelques mises au point sont encore nécessaires.

Sur le plan international les protections sont réglementées par la publication 144 de la *Commission Electrotechnique Internationale* (*C.E.I.*). Le degré de protection est symbolisé par deux chiffres dont, le premier de (0 à 6) se rapporte à la pénétration des corps solides et des poussières ainsi qu'aux contacts directs ; le deuxième chiffre (0 à 8) caractérise le degré de protection contre la pénétration des liquides.

En absence d'accord international sur la définition de la protection contre les chocs, il est possible d'utiliser les indications de la Norme Française C 20-010 avec la notation 0-1-3-5-7-8 et on obtient un symbole de trois chiffres. Les chiffres de centaines et dizaines, en accord avec la publication 144 *C.E.I.*, définissent la protection contre les contacts et la pénétration des solides, et la protection contre la pénétration des liquides respectivement. Le chiffre d'unités, conforment à C 20-010, caractérise la protection contre les chocs. Pour décoder les symboles numériques ainsi obtenus il est nécessaire de se référer aux normes de l'*U.T.E.* correspondantes. Ainsi le symbole 459 W désigne un matériel fermé, protégé contre les jets d'eau et muni d'une enveloppe blindée renforcée ; il est en outre exposé aux risques de corrosion. Inversement, pour définir la spécification d'un appareil, à utiliser dans les conditions déterminées, il convient de choisir dans les normes la valeur la plus élevée de chaque chiffre en rapport avec le risque envisagé.

A.L.L.

(1) D'après une communication de M. Thomé (*U.T.E.*).

La qualité ne se contrôle pas, elle se fabrique...

Evidence technique ! SEREM la fait sienne.

Son application est sanctionnée par les moyens mis en œuvre pour fabriquer et conserver la qualité depuis le bureau d'Etudes jusqu'à l'utilisation rationnelle du produit sur les chantiers, en énergie électrique.

UNE SOCIÉTÉ EN PLEINE EXPANSION

Nul ne contestera la première place prise par cette entreprise sur le marché français. En effet, depuis ces dernières années, la montée spectaculaire de ces productions est considérable : 75 % au cours de ces deux dernières années. C'est pour cela, que 60 % des Entreprises Françaises du Bâtiment, Travaux Publics et Industries diverses s'adressent à la Société SEREM, spécialisée dans la construction de postes de distribution et de protection, particulièrement en matériel extérieur pour l'alimentation provisoire des chantiers.

EXPORTATION

Une grande partie de ces productions est exportée dans la zone du marché commun et ailleurs. Le matériel « EXPORTATION » est conçu suivant les normes et règlements de chaque pays auquel il est destiné.

LES RÉCENTS ACCORDS SEREM-DELLE ALSTHOM DE LA C.G.E.

Tout récemment la Société SEREM et la DELLE ALSTHOM de la Compagnie Générale d'Electricité, ont signé des accords de collaboration technico-commerciale.

Voici ce que disent les termes de ces accords :

« Que la Société SEREM construit des postes de chantier pour le compte du DÉPARTEMENT DELLE ALSTHOM ÉQUIPEMENT,

Que les postes de chantier SEREM sont équipés de cellule préfabriquée et d'appareillages moyenne tension DELLE ALSTOM ».

PREMIER RÉSEAU DE VENTE ET SERVICE APRÈS VENTE AU SERVICE DES UTILISATEURS DE POSTES DE CHANTIER

Outre cette collaboration technique, les accords SEREM-DELLE ALSTHOM prévoient une liaison constante entre les services commerciaux de ces deux Sociétés.

LES AVANTAGES DONT BÉNÉFICIERONT LES UTILISATEURS DE CE MATÉRIEL

En effet, les utilisateurs bénéficieront du plus grand réseau de vente : SEREM - DELLE ALSTHOM - C.G.E.

En pratique :

— 195 succursales, agences, et dépôts.

— La garantie d'intervention immédiate par le plus important service après-vente dans ce domaine.

Ces deux Sociétés sont à l'avant-garde du progrès depuis de longues années, elles apportent à l'utilisateur :

— Une équipe de techniciens, jeune et dynamique.

— Une expérience unique en matière d'équipement électrique.

— La garantie pour leurs chantiers, d'un matériel qui présente toutes les qualités de robustesse et de sécurité de ce qu'on est en droit d'attendre d'un tel équipement.

LES FABRICATIONS SEREM

Les postes de chantier.

Les postes de chantier sont conformes aux normes et règlements E.D.F., et de sécurité en vigueur, notamment à la nouvelle norme HN 64 S 30. Les postes de chantier « EXPORTATION » sont conformes aux normes et règlements de chaque pays auquel le matériel est destiné, comme la Belgique, Allemagne, Luxembourg, Afrique, Asie, etc... Dans ces nombreux pays, cette Société dispose des bureaux technico-commerciaux.

La construction de ces postes est réalisée en tôle électro-zinguée anti-corrosion avec traitements des surfaces intérieures et extérieures, châssis skid robuste avec anneaux de traction et de levage ou châssis équipé d'essieux fixes ou amovibles permettant la traction du poste sur roues.

La carrosserie est étanche aux intempéries, équipement MT et BT de haute qualité, appareillage normalisé. La cabine est fournie avec tous les accessoires de sécurité et de protection réglementaires, consignes de manœuvre, schéma synoptique, etc...

Les postes « types standards ».

Postes pour raccordement en antenne sur réseaux souterrains ou aériens. Possibilité d'adaptation d'un mât d'alimentation aérienne directe, soit simple, soit avec interrupteur aérien incorporé et système de relevage mécanique.

Modèles.

M 65 STANDARD, capacité maximum 160 kVA.

M 65 SUPER, capacité maximum 630 kVA.

Postes M 65 - 5 C.

Ces postes sont prévus pour raccordement sur réseaux souterrains, en bouclage (coupure d'artère) et double dérivation, modèle « STANDARD » capacité maximum 630 kVA.

En outre, ces modèles peuvent être équipés en type « MOBILE » de chantier (vitesse maxi 27 km/h) ou en type « ROUTIER » conforme au code de la route (vit. maxi 60 km/h).

ESTHETIQUE

de vos réalisations

LAMPES DE SIGNALISATION

LABINAL

GAMME COMPLÈTE de Ø 12 à 100 mm.

- Lampes miniatures
- Lampes à transformateur incorporé

- Collerettes rondes ou carrées
- Collerettes étanches
- Fixation élastique

COLLERETTE CHROMEE

PRÉCISION MÉCANIQUE LABINAL
S. A. CAPITAL 26.952.300 NF

LABINAL

146, Bd Haussmann - PARIS 8e - WAG. 77-42

APPAREILLAGE ELECTRIQUE HAUTE ET BASSE TENSION
TRANSFORMATEURS
POSTES DE TRANSFORMATION ET DE DISTRIBUTION
TABLEAUX PREFABRIQUES
INSTALLATIONS GENERALES
EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
ISOLATEURS PORCELAINE ET CERAMIQUES INDUSTRIELLES
FONDERIE ET ACCESSOIRES DE RACCORDEMENT

sur les traces...

... du célèbre **COMPACT**,

VIGICOMPACT

disjoncteur industriel complet

vous assure une protection totale

protection du personnel, garantie par un relais différentiel protégeant contre tout défaut de terre, conformément au décret du 14-11-1962 sur la sécurité des travailleurs.

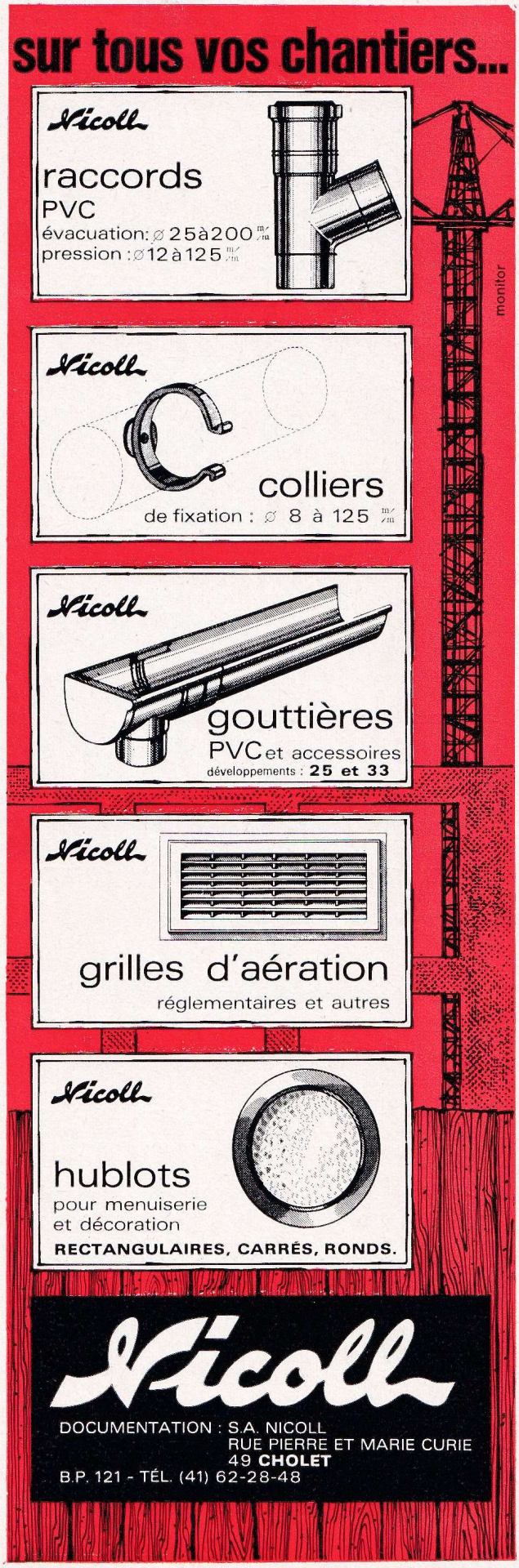
protection de l'installation, VIGICOMPACT offre à cet égard toute sécurité, car il possède : un déclencheur thermique réglable contre les surcharges, un déclencheur magnétique réglable contre les courts-circuits, un pouvoir de coupure supérieur à 10 000 A.

caractéristiques principales :

— qualité du disjoncteur COMPACT, appareil basse tension tri ou tétrapolaire, présentation homogène.
— ensemble insensible aux chocs et aux vibrations.
— protection différentielle transistorisée indéréglable, relais bi-tension 220-380 V, réglage suivant la norme C 62-410, sensibilité 300 mA.
— installation rapide, aucune filerie à exécuter.

MERLIN & GERIN
B.P. 300 GRENOBLE tél. (76) 44-91-90
87-51-61

PUBLICITE N° 51-54



LA VIE DES SOCIÉTÉS (*suite*)

Le Carbone-Lorraine

Les divers secteurs de production ont concouru chacun, pour une part plus ou moins grande, à la sensible augmentation du chiffre d'affaires de l'exercice 1965 (13 % contre 3 % en 1964 et 7 % en 1963). Cette progression résulte de 7 % des facturations en France et d'une augmentation de 22 % des ventes à l'exportation, de telle sorte que la proportion des exportations, qui était de 38 % du chiffre d'affaires total en 1964, est passée à 41 % en 1965, taux voisin du maximum atteint en 1961.

Cette expansion importante des ventes à l'étranger provient à la fois de l'activité des filiales étrangères, de l'intensification de la prospection commerciale dans divers pays et aussi des études et recherches tant scientifiques que techniques qui ont permis aux laboratoires et ateliers pilotes de mettre au point, au cours des dernières années, des carbones et graphites de hautes performances qui se placent parmi les meilleurs sur le marché mondial et jouent souvent un rôle important dans les réalisations techniques d'avant-garde.

C'est ainsi que l'accroissement de 22 % des ventes de produits spéciaux résulte d'un progrès de 15 % en France et de 50 % à l'exportation. Notons en particulier dans ce groupe de produits, le développement des fibres et des tissus de carbone, du graphite dense à haute résistance mécanique, utilisés les uns et les autres dans le domaine spatial.

La progression du chiffre d'affaires « balais », qu'il s'agisse de balais industriels, de balais auto ou de balais pour l'électro-ménager, provient pour la plus large part de ventes à l'exportation.

Dans le secteur « charbons d'arc », le développement des ventes de charbons pour applications diverses et des charbons de simulation solaire, mises au point par l'usine de Pagny, a compensé le ralentissement des ventes de charbons de cinéma et a permis une progression globale du chiffre d'affaires.

Les ventes de charbons de piles, qui avaient marqué un palier en 1964, ont repris leur développement ; celui-ci est plus marqué à l'exportation que sur le marché français.

La « C.I.T. »
Compagnie Industrielle des Télécommunications reçoit une commande de 30 millions de francs

La C.I.T. - Cie Industrielle des Télécommunications — l'une des filiales de la Cie Générale d'Electricité dans le domaine de l'électronique — vient d'enregistrer une commande atteignant près de 30 millions de francs.

Cette affaire qui est l'aboutissement d'un programme d'études lancé par le Service Technique des Télécommunications de l'Air, constitue un succès de la technique française et un succès à l'exportation : elle porte en effet sur des matériels radio destinés à l'Armée de l'Air Française et aux Forces Aériennes de la République Fédérale Allemande, pour l'équipement de l'avion de transport Transal qui est, on le sait, un projet commun franco-allemand.

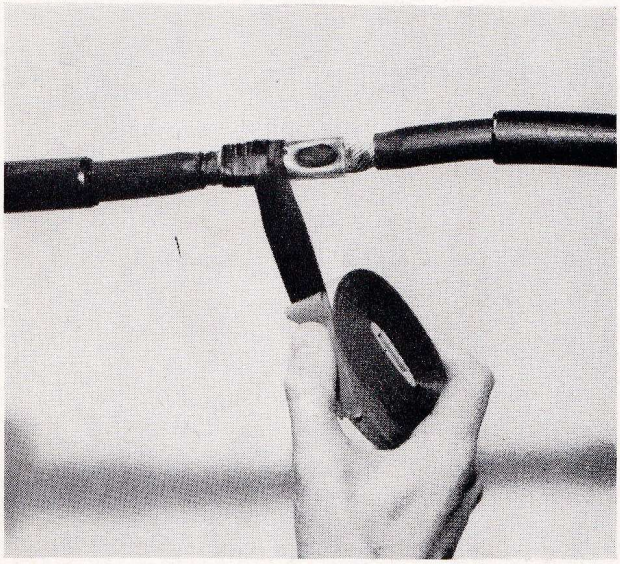
Les postes émetteurs-récepteurs à haute fréquence, à bande latérale unique, que va livrer la C.I.T. aux Services allemands et français, font appel à une technologie avancée, avec « structure statique » et utilisation de circuits intégrés.

PYRALENE = SECURITE
Diélectrique liquide ininflammable
pour transformateurs
PYRALENE = SECURITE
PRODELEC
77, rue de Miromesnil - Paris (8e) - 522-91-60

R.L. Dupuy MEL 506

Pour reconstituer rapidement un isolement électrique sérieux, étanche,

PENSEZ 3M Electricité



Utilisez

Scotchfil

le seul mastic isolant

AGRÉÉ E.D.F. B.T.

SCOTCHFIL s'applique comme un ruban et bourre ensuite comme un mastic. Il peut donc épouser parfaitement toutes les formes.

Recouvert de ruban adhésif "SCOTCH 33" il assure définitivement une isolation totale (14.000 volts/mm d'épaisseur), ne se vulcanise pas et conserve sa souplesse initiale.

A utiliser pour reconstitution d'isolement dans tous les problèmes de jonctions, dérivations de câbles sous basse-tension.

Documentation sur demande à :

3M COMPANY | MINNESOTA DE FRANCE

Electricité
135, bd Sérurier, Paris 19e - Tél. 208.42.80 205.95.32/91.79

LA VIE DES SOCIÉTÉS (*suite*)

C.S.F. - Compagnie générale de télégraphie Sans Fil

La Télévision Espagnole a passé une importante commande de matériels faisceaux hertziens à la C.S.F.

C'est le 18 juillet dernier qu'a été inaugurée la nouvelle liaison hertzienne Madrid-Valence-Alicante qui achemine les deux programmes de Télévision Espagnole.

Les matériels qui viennent d'être mis en service fonctionnent sur une longueur d'onde de 5 cm et sont entièrement transistorisés, ce qui leur assure une parfaite sécurité de fonctionnement.

D'autres liaisons du même type sont en cours d'installation dans le Nord de l'Espagne.

C.S.F. - Thomson-Houston

Ces deux sociétés annoncent la conclusion d'un accord dans le domaine des semi-conducteurs et de la microélectronique, qui intéresse l'ensemble des sociétés des deux groupes exerçant une activité dans ce domaine et notamment, du côté C.S.F., la Compagnie Générale des Semi - Conducteurs (COSEM) et du côté CFTH, la Société Européenne des Semi-Conducteurs (SESCO).

Au terme de ce protocole, les aides que l'Etat accordera à chacun des deux groupes dans ce domaine essentiel, au titre de « l'action concertée » ou de « l'aide au développement » seront employées au bénéfice commun des diverses sociétés intéressées dont les potentiels de recherche seront ainsi utilisés au mieux de l'intérêt général. Les résultats de ces recherches seront mis à la libre disposition de l'ensemble des sociétés concernées qui échangeront des licences gratuites des brevets correspondants.

Ainsi, dans cette industrie des semi-conducteurs et de la microélectronique dont dépend entièrement l'effort de l'électronique, deux grands groupes industriels nationaux s'engagent résolument dans la voie tracée par les pouvoirs publics et, tout en conservant leur individualité propre, unissent leurs efforts pour lutter dans des meilleures conditions d'efficacité contre une concurrence internationale de plus en plus vive.

Quelques données relatives à la Sesco

Effectifs : 1 500 personnes (dont 300 aux recherches).

Chiffre d'affaires 1965 : 55 millions T.T.C. (non compris la filiale Thomson Italiana).

Production : 30 millions de dispositifs en 1965, 50 millions de dispositifs prévus en 1966 dont 80 %, au silicium correspondant aux techniques les plus avancées.

Ce sont les moyens de recherche et les techniques avancées qui ont permis à la Sesco de doubler chaque année son chiffre d'affaires à l'exportation depuis 3 ans (dont 75 % se rapportent à des dispositifs professionnels).

Centre de recherches à Paris et usines à Aix-en-Provence.

LA VIE DES SOCIÉTÉS (*suite*)

S.F.I.M.

L'Assemblée Générale des actionnaires de la Société de Fabrication d'Instruments de Mesure (S.F.I.M.) s'est réunie le 7 juin 1966. Les comptes de l'exercice 1965 lui ont été soumis : ceux-ci montrent une progression du chiffre d'affaires de 27,5 % entre 1964 et 1965, tous les départements de la Société ayant enregistré une croissance de leur activité. Les ventes à l'exportation en particulier ont atteint 25 % du chiffre d'affaires hors taxes.

L'Assemblée a approuvé les comptes et arrêté le bénéfice net à 2 477 037,87 francs.

L'Assemblée Extraordinaire des Actionnaires, convoquée le même jour, a, entre autres, décidé de donner aux actions de catégorie « A » la possibilité d'être soit nominatives, soit au porteur. Elle a également décidé d'augmenter le Capital Social, par incorporation de réserves pour le porter à 10 437 000 francs. Il sera ainsi créé 59 640 actions nouvelles qui seront distribuées gratuitement à raison de deux actions nouvelles pour cinq anciennes.

S.E.A. (Société d'Electronique et d'Automatisme)

L'expansion de la société s'est poursuivie au cours de l'exercice 1965. Le chiffre d'affaires a atteint 49,5 millions de francs, en progression de 25 % par rapport à l'exercice précédent. Les exportations ont connu un développement particulièrement net : elles représentaient 25 % du carnet de commandes au 31 décembre 1965.

Les résultats ont progressé à un rythme également très rapide et la marge bénéficiaire brute s'est maintenue à 23 %, niveau particulièrement élevé pour une entreprise de ce secteur. La société a poursuivi sa politique d'autofinancement, l'essentiel des bénéfices ayant en effet été affecté aux amortissements de l'exercice. Le bénéfice net s'est élevé en 1965 à 364 534 F, et a été entièrement reporté à nouveau.

Le chiffre d'affaires est passé de 24 millions de F en 1963 à 39 millions en 1964 et à 49,50 en 1965.

La situation financière est très satisfaisante. Les fonds propres (26,47 millions de F) couvrent largement les valeurs immobilisées nettes (17,10 millions de F).

L'A.E. du 3 juin a autorisé le Conseil à porter le capital en une ou plusieurs fois, de 16 à 32 millions de F.

La S.E.A. participe, par ailleurs, avec plusieurs entreprises françaises et en liaison avec les pouvoirs publics, aux négociations engagées en vue de la création d'une industrie nationale de calculateurs électroniques.

Philips

Au cours du premier semestre de l'exercice 1966, le chiffre d'affaires s'est élevé à 3 651 millions de florins, contre 3 294 millions de florins pour la même période de l'exercice précédent. Dans le même temps, le résultat de l'exploitation a été de 382 millions de florins contre 405 millions, compte tenu d'autres profits et charges et déduction faite de 144 millions de florins contre 160 millions de florins d'impôts sur les bénéfices, le bénéfice net ressort à 157 millions de florins contre 174 millions.

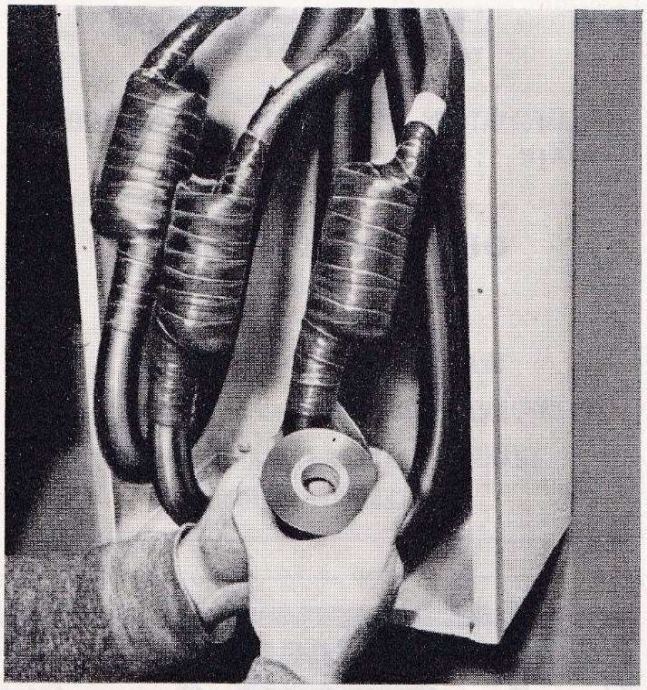
Le chiffre d'affaires marque une augmentation de 11 %.

Au 30 juin 1966, les stocks s'élèvent à 40 % du chiffre d'affaires calculé sur la base d'une année, contre 41 % à fin juin 1965. La trésorerie se monte à 658 millions de florins contre 545 millions un an plus tôt.

Pour tous vos isolements

PENSEZ 3M Electricité

R.L. DUPUY MEL 510



utilisez le ruban adhésif isolant

Scotch® 33

AGRÉÉ S.N.C.F.

Avec "Scotch 33" il n'est plus nécessaire de faire un véritable " pansement " pour obtenir une épissure ou un isolement électrique souvent douteux, qui se dégrade en vieillissant. La grande rigidité diélectrique de " Scotch 33 " (9.000 V pour son épaisseur de 18/100) permet de réaliser épissures et isolations avec une ou deux épaisseurs seulement.

L'utilisation de "Scotch 33" pour tous les montages (provisoires ou définitifs) et pour l'entretien, vous permet de réaliser une économie précieuse en temps, en matière et en place.

Pour les reconstitutions de gaines et les extrémités de câbles, l'alliance de " Scotchfil " 3M (mastic isolant et confortable) et de " Scotch 33 " donne des isolements techniquement parfaits et inaltérables.

Pour tous renseignements :

3M COMPANY | MINNESOTA DE FRANCE

Rubans Adhésifs Isolants

135, bd Sérurier, PARIS 19e tél. 208. 42. 80

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE METZ

Société Anonyme au Capital de 1 200 000 F

7-11, Rue Clotilde-Aubertin - **METZ** (Moselle)

Téléph. : 68-60-80 (2 lignes groupées)
68-90-80 (3 lignes groupées)
Télégr. : ELECTRIC-METZ

TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE A REFROIDISSEMENT
A AIR
A L'HUILE
AU PYRALÈNE

DE 16 A 60 000 KVA
JUSQU'A 110 000 VOLTS

TRANSFORMATEURS SUR POTEAU
TRANSFORMATEURS spéciaux pour fours électriques, etc.
TRANSFORMATEURS LEBLANC ou SCOTT
POSTES PRÉFABRIQUÉS

ANCIENNES USINES HENRI VOISIN

PRESSPAHN.
MYLAR.
TRIACÉTATE.

M.I.C.E.L. Succ.
3, Avenue Aristide-Briand
CACHAN (Seine)
ALE 66-30

CRISTAL ET KRAFT électrique - rugueux pour bobinage. Découpage en galettes à vos largeurs.
LEATHEROID.
TRANSFORMERBOARD tient dans l'huile Pyralène.
COTTONBOARD Isolant encoches moteur hermétique.
MICELLITE - Classe E - Isolant entre-couches transfos.
Intercalaire Triacétate
MYLARCELLITE - Classe E - Isolant encoches, indéchirable.
Intercalaire Mylar
TISSUS NON TISSÉS en fibres de
DACRON, support isolant classe B ;
DYNEL, séparateur dans piles et accus.

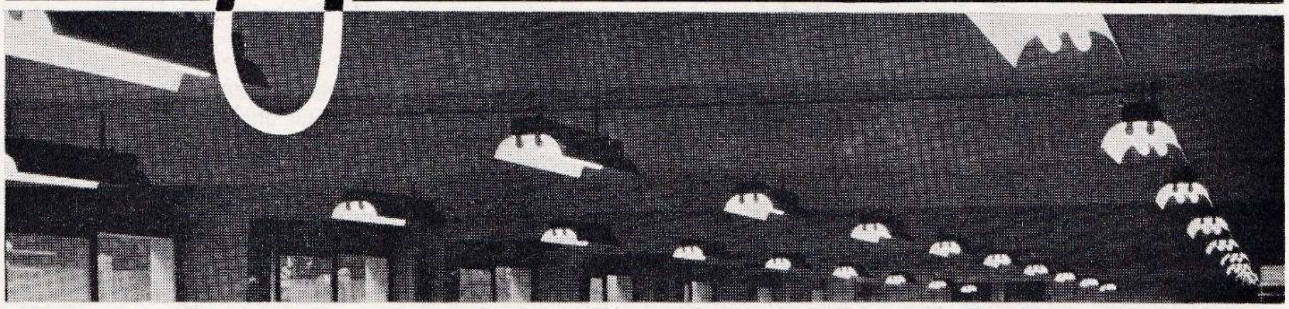
Notices techniques et échantillons sur demande

GIRAUD-RIVOIRE PUBLICITÉ

AVANTAGES

ALLUMAGE **RAPIDE** ET **SUR**
DUREE DE VIE DES LAMPES CONSIDERABLEMENT AUGMENTÉE
ECONOMIE : UTILISABLE AVEC TOUS LES TYPES DE TUBES FLUORESCENTS
POUVOIR LUMINEUX EGAL A CELUI DES LAMPES AVEC BALLAST A STARTER
DEGRE HYGROMETRIQUE : INSENSIBILITE TOTALE
VARIATIONS DE TENSION : 10% SUPPORTÉS
BASSES TEMPERATURES ALLUMAGE FRANC JUSQU'A —30° C

QUI VEULENT DIRE **ECLAIRAGE ECONOMIQUE...**



BREVETÉ S.G.D.G.

BALLASTS SYSTEME SR7

SABIR

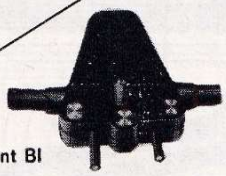
SABIR BELLEVILLE (Rh) Tél. 3-13

pour travailler vite, bien, en toute sécurité: NILED

COSSES
RACCORDS
CLES ISOLANTES

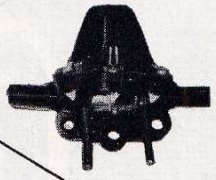
Clé
Un tube en chlorure de polyvinyle qui porte à l'une des extrémités une pièce métallique permettant de serrer le raccord. L'autre extrêmité est munie d'une douille destinée au serrage de l'écrou.

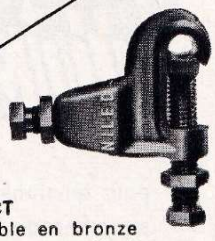
Bac 30-90
pour branchements aluminium cuivre. Le Bac 30-90 assure une conductibilité maximum et une entière sécurité d'exploitation.



Boitier Isolant BI
Solution à tous les problèmes que pose la réalisation d'un réseau de distribution. Isole les dérivations sur câbles aériens, sur câbles préassemblés en cuivre ou en aluminium.

Raccord CF
Serre-câble en bronze d'aluminium permettant d'effectuer des connexions de câbles ou fils de sections très différentes sans danger pour l'opérateur, même sur conducteurs sous tension.





Raccord CT
Serre-câble en bronze d'aluminium permettant l'exécution facile et sans danger de toutes connexions à caractère provisoire.

Cosse
Une seule unité en bronze d'aluminium pour raccorder un câble sur une borne. La cosse assure une connexion robuste, rapide, propre.

Y. CH. LAMBERT

74, RUE JEAN-JAURÈS
CREIL (OISE) TÉL. : 10-96

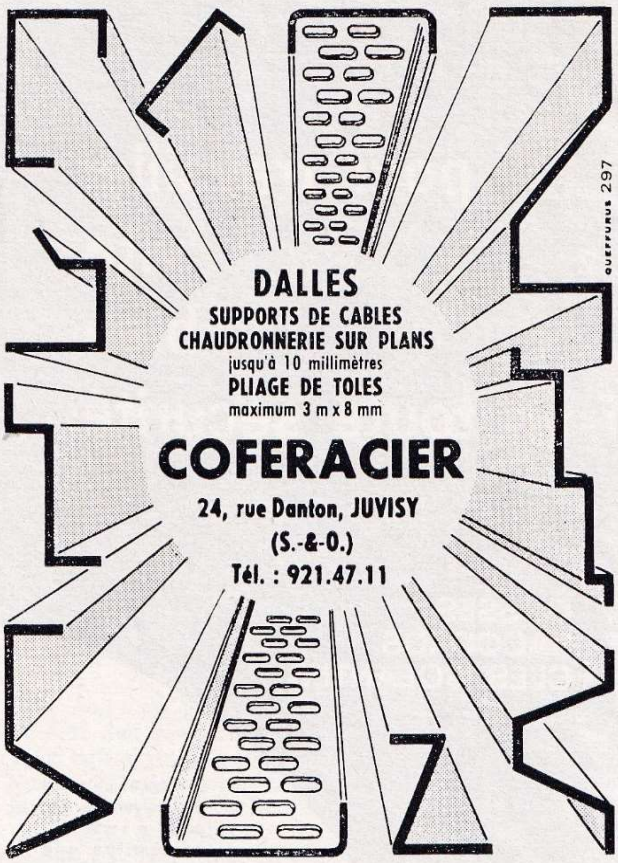
VERNIS ISOLANTS
pour l'ÉLECTROTECHNIQUE

ISOLÉMAIL permettant de réaliser un isolement supportant les ampérages les plus élevés.

- *d'une imperméabilité exceptionnelle à l'eau et aux émanations acides.*
- *résistant aux huiles chaudes et au pyralène.*
- *isolant sans égal pour tôles magnétiques.*
- *stabilité et absence de vieillissement même à température élevée et sous climat tropical.*

SLISOL - Tous vernis pour imprégnation de bobinages en fils émaillés ou guipés pour haute et basse tensions.

SOCIÉTÉ DES LAQUES ET ISOLANTS
67, rue Audibert et Lavirotte
LYON (8e) — Tél. 72-44-34



il ne dépend que de vous seul...

que le danger électrique cesse d'être

LE DANGER INVISIBLE

l'indicateur de haute tension

DETEX LUMIFIX CL-400

pour tensions alternatives de 5 000 à 75 000 volts

supprime de façon radicale
le risque d'accident par méprise ou inattention

SÛR, SIMPLE, PEU COÛTEUX, MIS EN PLACE EN UN INSTANT

son signal lumineux
indiquera pendant des années sans défaillance
les appareils et circuits sous tension
(durée garantie supérieure à 40.000 heures)

c'est un matériel de sécurité

CATU PARIS

CATU S.A. 10 à 18, AV. JEAN-JAURES, BAGNEUX (SEINE) - TEL. PEL. 16-20

et pourquoi pas ?...

Toutes les pièces des appareils B.F.M. sont traitées contre l'oxydation, ce qui leur permet d'être utilisées **sous tous climats.**

Calibrés « vrai », leur intensité nominale est, compte tenu des impératifs de la norme, celle d'utilisation, d'où une totale sécurité d'emploi.

La sélection des matières premières, le soin apporté à la fabrication, la rigueur des contrôles sont, depuis plus de soixante ans, les éléments de base de la traditionnelle qualité des appareils B.F.M.

- Interrupteurs, coupe-circuit, combinés
- Distributeurs
- Disjoncteurs
- Appareillage de protection contre les courants de défaut
- Minuteries, télérupteurs, relais, etc.

BFM

Société de Distribution des Produits
BRESSON FAILLE MARCHAND & ALKAN SINAY
43, Rue de Stalingrad (93) MONTREUIL - Tél. 287 03-81

SAIA

INTERRUPTEURS AUTOMATIQUES

SAIA - S.A.

MORAT (Suisse)

HORLOGES DE COMMANDE
INTERRUPTEURS HORAIRES
CONTACTEURS - PIEZOSTATS

VENTE EN FRANCE :

R. PECAUT

APPAREILS ÉLECTRIQUES

8, Rue de Trétaigne - PARIS-XVIIIe

MON 08-60

MATERLIGNES

Société Industrielle de Matériel pour Lignes Electriques
80, Rue des Vignoles - PARIS (XXe)
Tél. 797-57-30

•

FOURNITURES GÉNÉRALES

POUR

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES AÉRIENNES

H. T. et B. T.

FEUILLARDS GALVANISÉS
lisse et à picot — Bande à piquant

PRISES DE TERRE

MATÉRIEL D'ENTREPRISE

AFFICHES réglementaires et diverses

PLAQUES "Danger de mort" et autres

PLAQUES de numérotage

NOUVEAUTÉS

Nouveautés Permali

Synoptiques stratifiés :

Les schémas synoptiques stratifiés Permalux sont isolants, inaltérables, décoratifs, résistant aux chocs et à la chaleur.

Ils acceptent tout usinage : trous et lamages pour lampes et boutons-poussoirs, lumières pour voyants et appareils de mesure, intervis pour fixations de matériels, découpage, etc.

Le fait d'être autoportants facilite la conception des armoires ou pupitres et la réalisation rapide et économique de parois ou cloisons importantes, l'habillage complémentaire étant réalisé en Permalite de couleurs assorties.

Façades de tableaux stratifiées :

Les panneaux autoportants de Permalite de couleurs permettent d'obtenir des façades d'armoires et de tableaux ou des surfaces de pupitres isolantes, sans entretien, et décoratives. Les usinages des tôleries habituelles sont possibles sans difficulté.

Isolateurs MT pour l'intérieur :

La gamme complète des isolateurs Permacast, conforme à la norme C 64-030, est fabriquée en 7,2 et 23 kV dans les valeurs de flexion habituelles : 1,6 - 4 - 10 et 20 Sn.

Leurs applications sont traditionnelles : sectionneurs, trolleys, fusibles, etc.

Matériau isolant de forte épaisseur :

Le Permaglas type MP 200 est un stratifié mat de verre-résine polyester de caractéristiques mécaniques comparables aux stratifiés phénoplastes classiques. Il possède une excellente tenue à la corrosion liée à une insensibilité hygrométrique remarquable.

Sa conception et sa mise en œuvre en font un matériau apportant des solutions économiques à des problèmes de technique évoluée.

Il est réalisable en épaisseur supérieure à 100 mm et s'usine facilement, permettant ainsi l'exécution de pièces complexes. Enfin, il peut être autoextinguible.

Enrobages de barres :

Les enrobages de barres BT en Permacast type PO 510 réalisés « sur mesure » permettent d'obtenir des blocs de liaison pour armoires ou boîte de jonction enterrées, des jeux de barres complexes, des traversées de mur, etc.

Ils sont isolants, incombustibles, imperméables aux gaz, résistant à la corrosion et à la chaleur ; ils admettent une forte densité de courant ; ils offrent une bonne résistance aux courts-circuits.

Les inserts ou pattes de scellement pour fixation, peuvent être incorporés au moment de la coulée.

Matériau isolant à fortes caractéristiques mécaniques, chimiques et thermiques :

Le Permaglas type ME 700, stratifié mat de verre-résine-époxy classe F ou H, en planches et pièces de grands formats offrent des caractéristiques en flexion de l'ordre de 40 da N/mm², une reprise d'humidité pratiquement nulle, une bonne résistance à la corrosion.

Certaines qualités sont autoextinguibles.

Toutes ces caractéristiques permettent de solutionner les nouveaux problèmes posés par l'évolution de l'électrotechnique et de l'électronique.

FLUOGAINE

solution parfaite de l'éclairage linéaire

CLAUDE

par sa souplesse : 1-2-3 lignes de lampes de 1,20 m, 1,50 m et 2,40 m. Réglette, diffuseur, réflecteur, grille de défilement. Possibilité de modifications et d'extension.

par son esthétique : net, sobre, strictement rectiligne, laqué extérieurement.

par sa rapidité d'installation, environ 15 minutes par mètre, sans outils, peu d'éléments constitutifs, déjà équipé électriquement, (conducteurs et connecteurs à fiches instantanées), pouvant être assemblé en partie au sol, suspensions réglables en hauteur et en position.

solution économique de l'éclairage linéaire

FLUOGAINE

CLAUDE

demandez une démonstration sans engagement et sans frais

Raison sociale _____

Adresse _____ Tél. : _____

Personne intéressée _____ Profession _____

Je désire sans engagement de ma part :

☐ une documentation ☐ une démonstration du FLUOGAINE CLAUDE

à poster à CLAUDE - Boîte Postale 121 - BOULOGNE SUR SEINE

GOULOTTE GUIDE-FILS

POUR CABLAGE

EN CHLORURE DE VINYLE RIGIDE

MODÈLE BREVETÉ

EN GRANDES LONGUEURS

UN MATÉRIEL MODERNE
A LA HAUTEUR DES PROBLÈMES MODERNES

WATTOHM

37bis, AV. MATHURIN MOREAU-PARIS 19e. BOL. 74-90

Augmentez vos
BÉNÉFICES !
Installez des

PARATONNERRES

POINTES RADIO-ACTIVES
CAGE de FARADAY

C'PUBLICITÉ

nous vous fournirons
TOUT LE MATÉRIEL
nécessaire avec
instructions de pose

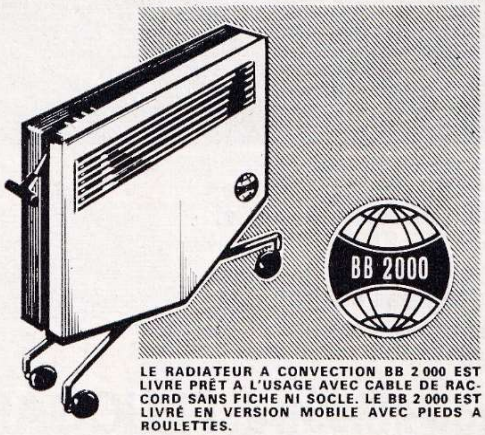
DOCUMENTATION
GRATUITE
sur demande

UN PARATONNERRE :
LA MEILLEURE ASSURANCE contre la
FOUDRE

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES
Ets H. POUYET
15, rue de la Montjoie - 93-LA PLAINE SAINT-DENIS
TÉL. : 752-34-90 + Boîte Postale N° 54

RADIATEUR ELECTRIQUE A CONVECTION

« DESSINE PAR C.E.I. RAYMOND LOEWY PARIS »



LE RADIATEUR A CONVECTION BB 2 000 EST LIVRE PRÊT A L'USAGE AVEC CABLE DE RACCORD SANS FICHE NI SOCLE. LE BB 2 000 EST LIVRÉ EN VERSION MOBILE AVEC PIEDS A ROULETTES.

COMMUTABLE A CIRCUITS ÉQUILIBRÉS - SÉRIE 110/220 V MONO - 220 V MONO - 220/380 V TRI. MODÈLE A INTERRUPTEUR 2 ALLURES.

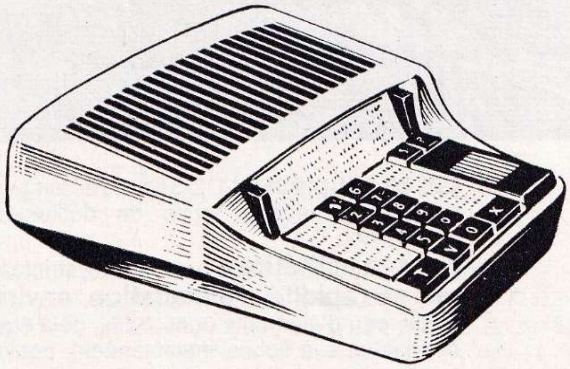
WATTS	CONSOM. W/h 110/220 et 220/380	DIMENSIONS Long.	Larg.	Haut.	POIDS Net kg	PRIX
2 000	1 320 et 2 000	650	200	620	14,5	308 F

Mercedes BB

caem 67-STRASBOURG-KŒNIGSHOFFEN B. P. 11

DEMANDEZ DOCUMENTATION N° 99

mieux qu'un INTERPHONE, c'est votre second TÉLÉPHONE



Clavier universel à 10 touches numériques,
Amplificateur à "TRANSISTORS",
Appel toujours précédé d'une tonalité,
Secret absolu des conversations,
Possibilité d'adjonction,
Appel général - Appel en puissance,
Conversations simultanées.

IDEQUAT

Documentation et démonstration
12, av. Général de Gaulle
VINCENNES **(94)**
Adresse Télégraphique : INTERPHONE PARIS
Téléphone : 328-62-40

Ring-Master INTERVOX

Vient de paraître

Bibliothèque Technique Philips

Théorie et pratique des circuits à semiconducteurs

par **E. J. CASSIGNOL**

Maître de conférences
Institut national des sciences appliquées, Toulouse

Préface de **J. LAGASSE**

Professeur à la Faculté des sciences de Toulouse
Directeur du laboratoire de génie électrique

TOME II. — **Électronique non-linéaire**. 280 pages 14 × 22, avec 250 illustrations. 1966.
Relié toile sous jaquette . . . . . **56 F**

Rappel :

TOME I. — **Électronique linéaire**. 360 pages 14 × 22, avec 241 figures. 1965.
Relié toile sous jaquette . . . . . **79 F**

Rappel du même auteur :

Physique et électronique des semiconducteurs

328 pages 16 × 25, avec 241 figures. 1965. Relié toile sous jaquette . . . . . **69 F**

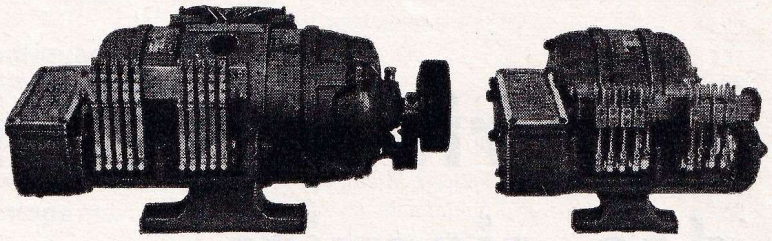
En vente dans toutes les bonnes librairies et chez

DUNOD Éditeur - 92, rue Bonaparte, PARIS (6e) - 326-99-15 - C.C.P. Paris 75-45

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES MINICUS

S.A. au Capital de 175.000 F - **5, rue Georges-Thoretton à GENNEVILLIERS** (Seine) - GREsillons 21-13

MACHINES d'APPEL et de TONALITÉ
COMMUTATRICES
GROUPES CONVERTISSEURS
GÉNÉRATRICES
ALTERNATEURS
MOTEURS UNIVERSELS
MOTEURS SPÉCIAUX



PETITES ANNONCES

Demandes d'emploi : *La ligne 1 F par insertion.*

Autres rubriques : *2 F la ligne, de 40 lettres ou espaces.*

Les petites annonces doivent parvenir 15 jours ouvrables avant la date du numéro.

L'insertion sous chiffre au Journal compte comme majoration de une ligne.

A l'envoi de l'annonce, joindre le paiement ou la bande de l'abonnement.

Avantage à nos abonnés : *insertion gratuite de petites annonces pour le montant de l'abonnement.*

AVIS. — Dans le cas d'annonces sous chiffres, il ne sera donné aucun renseignement au bureau du journal, qui ne fait que transmettre les lettres. Ne pas envoyer de certificats en originaux.

Pour les transmissions, joindre l'affranchissement en timbres.

DEMANDES D'EMPLOI

Electricien 33 ans, entret., mont. électro-hydraulique, automaticité télécommande pompage eau, électricité industrielle MT BT, cherche emploi stationnaire dans l'Ouest ou long déplacement en France ou à l'étranger.

Ecrire à l'**Electricien** sous N° 1084 qui transmettra.

OFFRES D'EMPLOI

Raffinerie Pétrole Normandie recherche **ouvrier qualifié** possédant BEI (électronicien ou électricien) ou formation au moins équivalente. Libéré service militaire. Age maximum 30 ans.

Ecrire avec curriculum vitæ très détaillé à l'**Electricien** sous N° 1083 qui transmettra.

DEMANDES DE MATÉRIEL

Achetons pour la casse

VIEUX MOTEUR ÉLECTRIQUES

CABLES armés et sous plomb

MÉTALLURGIQUE DE BONNEUIL

13, rue Moulin-Bateau, Port de Bonneuil-sur-Marne. TOU. 36-73 et BUF. 66-32.

LOCAUX

Part. VEND Aulnay-s/Bois Pavillon sur Terrain 250 m² R. de Ch. Entrepôt. 150 m² 1er ét. 6 p. S. de B. Cuis. T.T. confl + terrasse. Tél. DELOS, SEV. 43-13.

REPRÉSENTATIONS

L'un des premiers fabriq. Franç. RUBANS ADH. ISOL. ET ANTI-CORROSION, rech. pour Ouest et Centre repr. multic. VEND. MAT. ELEC. IND. VISITANT GROSSISTES INST. E.D.F. % ÉLEVÉ DÉB. S'ABSTENIR RÉF. 1er ORDRE EXIGÉES C.V. MANUSCRIT HAVAS LYON 5684.

OFFRES DE MATÉRIEL

A vendre Haut-Rhin, cause double emploi, 1 poste de transformation marque « ALSTHOM » type « UNITOR » kW 6 000/380-220 V (transformateur pyralène) installation « en antenne » avec 2 cellules, (protection RUPTOVISOR et comptage).

encombrement : hauteur : 205 cm.
largeur : 470 cm.
profondeur : 111 cm.

Année de construction 1957 - état neuf.

Prix avantageux.

Faire offre sous le N° 1085 à l'**Electricien** qui transmettra.

Ces problèmes sont résolus avec **LES DÉTECTEURS PHOTO-ÉLECTRIQUES**

Positionnement correct de pièces en cours de fabrication • Etat de surfaces • Centrage automatique de bandes • Comptage simple ou avec arrêt sur chiffre • Asservissement de vitesse suivant une boucle de fabrication • Barrages de protection invisibles • Contrôles d'élongation, en cours de fabrication • Contrôle de température à distance • Coulées automatiques en fonderie • Triages automatiques •

Contrôle d'éjection sur presses • Avertissement ou arrêt de machines lors du franchissement de zones dangereuses • Contrôle de fumées • Variations de couleur • Commandes suivant un repère ou une longueur de pièce • Positionnement de mobiles à grande distance • Turbidité des eaux avec nettoyage optique • Opacité de produits, liquides ou de gaz • Luminosité de flammes • etc.

AROLA

14, Rue du Temple - Paris 4e - TUR. 37-22

megohmmètres portatifs
courant continu
1 ou 2 échelles
étanchéité

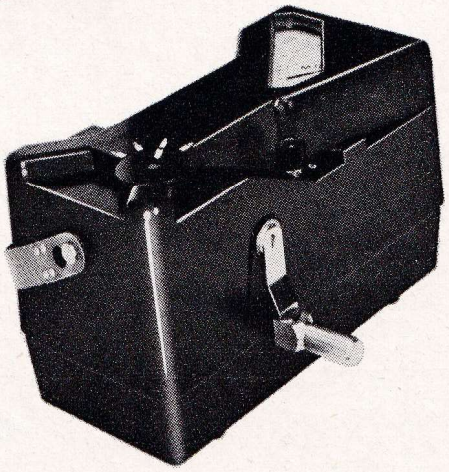
tellurohmmètres portatifs
étanchéité

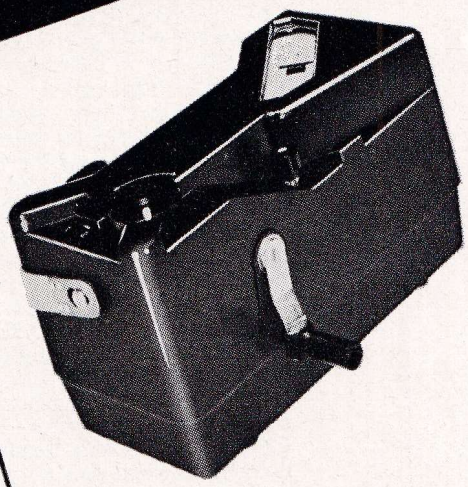
L 12
mesures d'isolement
de 0 à 2000 mégohms
tensions d'essai :
500 et 1000 V

T 11
mesures
de résistances de terre
0 à 50 ohms

M
mesures d'isolement
de 0 à 100 mégohms
tension d'essai :
600 V

T 12
mesures
de résistances de terre
0 à 20 ohms
mesures géophysiques
0 à 1000 ohms





1 METE taranne

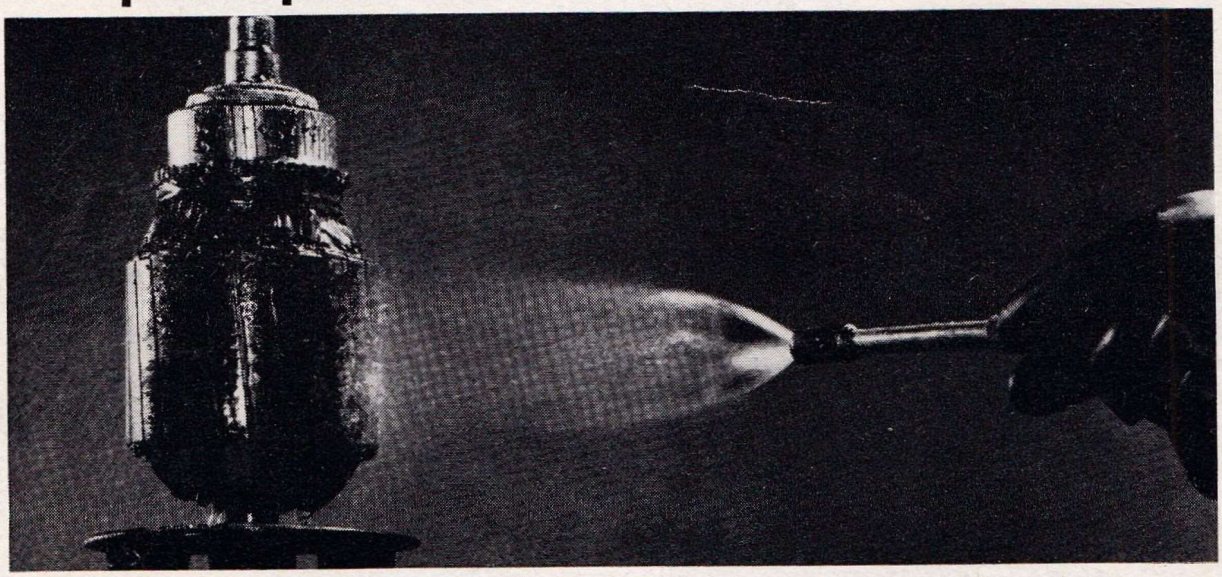
COMPAGNIE DES COMPTEURS

12, place des états-unis, 92, montrouge tél. 253 13 49 télex 27676

Chlorothene* NU

DOW

Moins de frais – entretien plus rapide



Le Chlorothene NU est un solvant qui n'a pas son pareil pour les nettoyages effectués dans le cadre des travaux d'entretien. Il est extrêmement sûr, car il n'a point de point éclair ou d'inflammation mesurables selon les méthodes normalisées; les risques pour la santé de l'utilisateur en sont considérablement réduits. Son action est rapide – il nettoie vite, sèche rapidement et ne laisse pas de résidus. Il est polyvalent – et élimine avec la même efficacité les cires, les huiles, les graisses, les goudrons, les réfrigérants, les lubrifiants et les flux pour le brasage tendre, sans pour autant attaquer les surfaces traitées. Enfin et surtout, il est économique – le Chlorothene NU vous permet d'économiser du temps, de la main d'œuvre, de l'énergie et du matériel.
En êtes-vous encore à utiliser des solvants inflammables ou toxiques pour nettoyer vos installations ou matériels électriques? Alors, il est temps d'essayer le Chlorothene NU. C'est de loin l'agent de nettoyage le plus efficace, le plus sûr et le plus polyvalent. Vous serez surpris des économies de temps et d'argent qu'il vous permettra de réaliser.

Dow Chemical France
12, avenue Hoche
Paris-8e, ✆ 227-9760

DOW*

* Marque déposée par The Dow Chemical Company

Le Directeur de la Publication : G. Dunod, Editeur - Dépôt légal : 4997 Imp. Lebois Bar-sur-Aube - Dépôt légal : 3-66 N° du Reg. 3576
IMPRIMÉ EN FRANCE