CMS 7000

Procom

CENTRALES NUMÉRIQUES DE MESURES

La haute surveillance des réseaux d'énergie

Centrales de mesure pour réseaux triphasés conversationnelles à traitement numérique du signal CMS 7000

PROCOM

La gestion optimale des réseaux d'énergie électrique repose, en particulier, sur la fiabilité, la disponibilité et l'aptitude à la communication des dispositifs de protections, de mesures et d'automatismes.
PROCOM, le nouveau système d'équipements modulaires CEE répond à ces critères en offrant la possibilité d'utiliser de façon séparée ou intégrée l'ensemble des fonctions intelligentes d'une cellule électrique :
Protection, Mesure, Automatisme, Communication.
L'expérience exceptionnelle dont bénéficie CEE dans le domaine de la protection des réseaux par relais statiques (plus de 400.000 unités installées à travers le monde) a permis la définition et la réalisation de PROCOM, selon les normes de qualité et les concepts d'innovations technologiques ayant fait la réputation de CEE pendant ces 30 dernières années ...

Principes et applications des CMS 7000

Les équipements de la série CMS 7000 remplissent la fonction "Mesure" du système PROCOM. Installés en salle de contrôle ou directement dans une cellule électrique, ils ont pour mission de mesurer et d'élaborer environ 90 grandeurs électriques pertinentes pour l'exploitation rationnelle des réseaux d'énergie triphasés.
Deux modèles d'équipements sont proposés selon le nombre de réducteurs de tension disponibles :
. Les CMS 7004 lorsque les 3 tensions simples du réseau sont accessibles,
. Les CMS 7003 lorsque 2 des 3 tensions composées du réseau sont accessibles.
Faisant appel à une technologie numérique à microprocesseur, les CMS 7000 utilisent le principe de l'échantillonnage des signaux appliqués, courants et tensions, pour calculer leurs spectres harmoniques jusqu'au rang 7, à l'aide d'une transformation de Fourier rapide (F.F.T.).
Ces principes et méthodes de mesures, très puissants, permettent, en particulier, d'apprécier la pollution d'un réseau électrique et de connaître la valeur efficace vraie de toute grandeur fondamentale, harmonique ou globale.
L'ensemble des grandeurs électriques élaborées par le CMS 7000 est défini sur le tableau 1.

Les boîtiers CMS 7000 présentent les 3 séries d'avantages principaux suivants :

— Fiabilité et disponibilité
La conception et la construction des équipements respectent les normes de fiabilité et de sécurité utilisées par CEE pour la fabrication des relais de protection statiques classiques :
. Conformité aux recommandations et normes C.E.I. 255,
. Détrompage mécanique des boîtiers,
. Déverminage et contrôle unitaire de certains composants,
. Dimensionnement des composants aussi bien pour la tenue thermique de courte durée que pour la tenue aux surtensions, etc...
. Tenue aux environnements sévères = chaleur humide, 56 jours, 40°C, 93% H.R.
En complément à ces dispositions constructives de base, les équipements CMS 7000 sont pourvus d'un système d'autosurveillance, qui allié à la faculté de débrochage du boîtier, permettent d'optimiser leur disponibilité.
Le système d'autosurveillance agit selon trois niveaux :
. Détection de perte de tension auxiliaire,
. Détection de défaillance microprocesseur par chien de garde,
. Détection de panne d'un périphérique du microprocesseur (R.A.M., E.E.P.R.O.M., etc ...) par exécution de programmes de microdiagnostics.
L'utilisateur est averti du fonctionnement du système d'autosurveillance par la fermeture d'un contact sec sorti sur bornes et/ou, le cas échéant, par l'interruption de la communication numérique.

— Adaptabilité et autonomie
Grâce à leur présentation en boîtiers métalliques, modulaires et débrochables de type R, les équipements CMS 7000 sont susceptibles d'être utilisés indifféremment :
. en modules indépendants,
. en modules intégrés dans un panier rack comportant des relais statiques classiques de la série 7000.
. en modules intégrés dans un panier rack élément de l'architecture PROCOM.
Cette présentation flexible permet d'adapter l'utilisation des CMS 7000 aux besoins techniques et économiques réels des utilisateurs, en offrant, par exemple, la possibilité d'une insertion dans une installation déjà existante.
Ce caractère autonome et adaptable des CMS 7000 est renforcé par la faculté de les connecter sans dispositions spéciales, sur une source de tension auxiliaire continue ou alternative variant dans une large gamme d'amplitude (38V → 250V ou 20 → 66V).

— Puissance et flexibilité de la communication
Les CMS 7000 communiquent avec le monde extérieur selon 4 voies principales :

. Communication locale
Le dialogue équipement/utilisateur est assuré par l'intermédiaire d'un clavier monté sur l'appareil, qui autorise le paramétrage ou la lecture de toutes les grandeurs enregistrées, élaborées ou mesurées par les CMS 7000.
Un afficheur électroluminescent, d'excellente lisibilité, permet la lecture des grandeurs électriques en valeurs primaires réelles.
Quatre modes d'affichage programmables sont disponibles pour l'utilisateur : 2 modes "fixes" pour la lecture d'un paramètre ou d'une grandeur électrique quelconque et 2 modes "à défilement automatique pour une lecture successive de 4 ou 6 grandeurs électriques. La consultation des différentes données s'effectue à l'aide du clavier des CMS 7000 ou à distance, à l'aide d'une télécommande évitant le retrait de la face avant par un opérateur non averti.

. Communication par voies numériques

Le boîtier CMS 7000 est équipé de 2 voies de communication numériques série du type RS-232-C/DB 25 ou boucle de courant (0 - 20 mA) sélectionnables à partir d'un commutateur à la disposition de l'utilisateur.

La prise RS-232-C/DB 25 permet la connexion directe (galvanique ou par fibre optique) du boîtier à un microordinateur de type P.C.*

Les prises boucle de courant (0-20 mA) permettent l'insertion du boîtier dans un réseau de communication géré par un P.C. ou un autre équipement*. Toutes les informations disponibles localement, mesures ou paramétrages, sont susceptibles d'être transmises à distance.

. Communication par voies tout ou rien

Les CMS 7000 sont équipées d'unités électromagnétiques de sortie assurant les fonctions de déclenchement ou délestage, d'enregistrement et d'alarme :

— déclenchement ou délestage = une unité électromagnétique de sortie permet, par un contact sec, de donner un ordre de déclenchement ou de délestage sur dépassement d'un seuil en courant efficace moyen I ou en puissance active P, programmé par l'utilisateur.

*Nous consulter.

— enregistrement à distance = l'énergie active MWh, peut être enregistrée à distance grâce à un relais émettant des impulsions à un rythme défini dans le tableau "CARACTERISTIQUES GENERALES".

— enregistrement local = par pression sur une touche "TRACE" ou par fermeture d'un contact extérieur, il est possible de "geler" l'ensemble des 6 grandeurs électriques usuelles courant et tension efficaces moyens, I et U, puissances active P et réactive Q, facteur de puissance cos φ, et fréquence f, sur trois secondes incluant l'événement (2 secondes avant, 1 seconde après). L'ensemble de ces grandeurs est ensuite susceptible d'être restitué sur les voies de communication numériques.

— alarme = la fermeture d'un contact sec à la disposition de l'utilisateur permet de rendre compte du fonctionnement du système d'autosurveillance.

. Communication par voies analogiques

Deux convertisseurs numérique - analogique (sources de courant 4-20mA) à sorties programmables permettent le report à distance sous forme analogique de 2 parmi les 6 grandeurs électriques usuelles déjà décrites ci-dessus pour "l'enregistrement local".

Fonctionnement

Exemple de schéma de fonctionnement simplifié et de raccordement

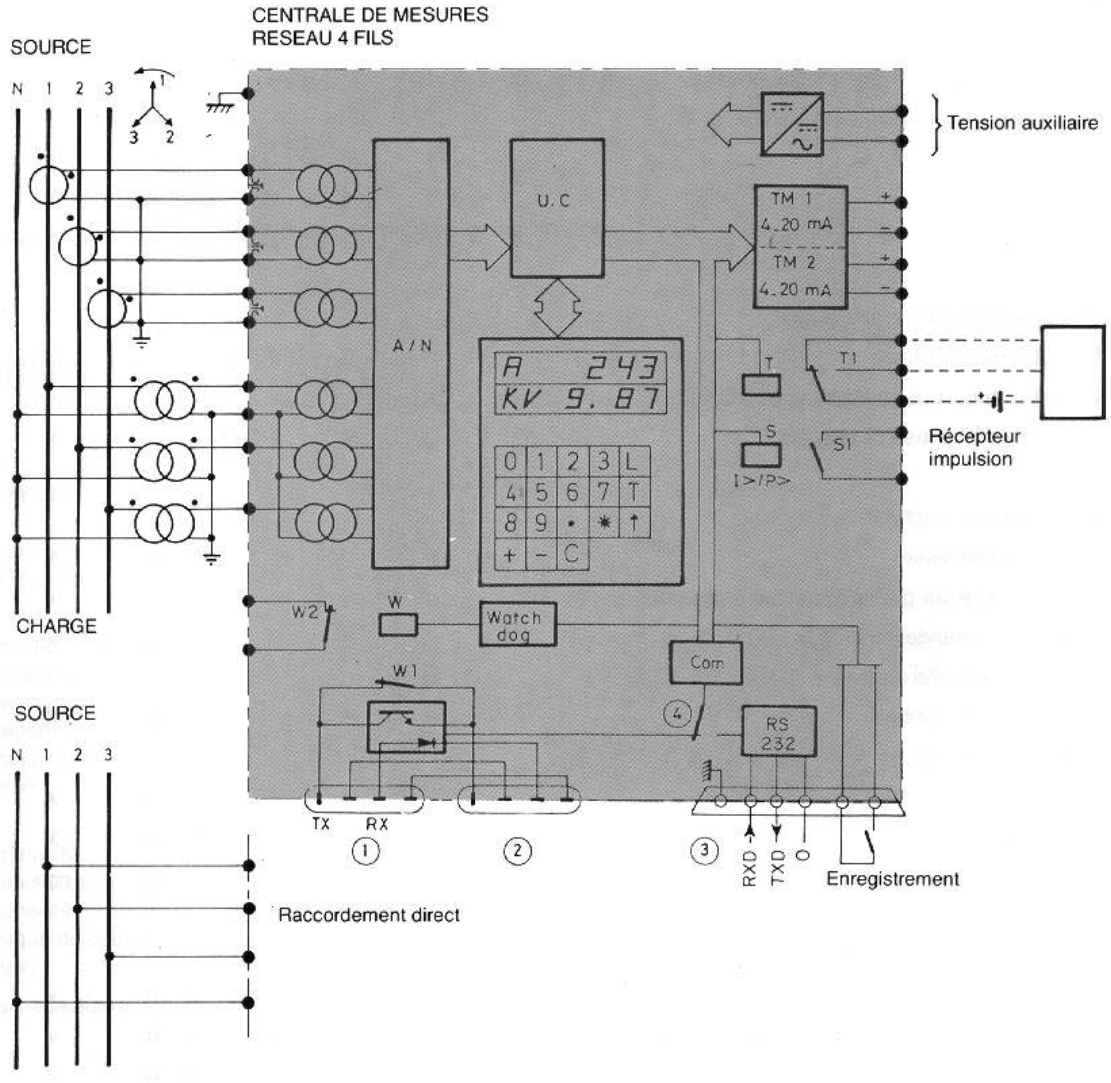


Fig. 1 - CMS 7004

Grandeurs électriques élaborées - Tableau 1

		Symboles sur afficheur	CMS 7003	CMS 7004
1. Tensions : touche U				
– Moyenne : $\frac{/\vec{U}_{12}/+/\vec{U}_{23}/+/\vec{U}_{31}/}{3}$		U M E A N k V	X	X
– Simples efficaces V_1, V_2, V_3		V – k V	X	X
– Composées efficaces U_{13}, U_{23}, U_{31}		U – – k V	X	X
– Harmoniques de H1 à H7 :		V – H – k V	sur tensions	sur tensions
sur chaque phase	ou	U – – H – k V	composées	simples
– Composantes symétriques :				
directe		V P O S k V	X	X
inverse		V N E G k V	X	X
homopolaire		V Z E R k V	non	X
2. Courants : touche I				
– Moyen : $\frac{/\vec{I}_1/+/\vec{I}_2/+/\vec{I}_3/}{3}$		I M E A N A	X	X
– Demande intégrée sur courant efficace moyen (nota 2)		< I > A	X	X
– Maximum sur demande intégrée		< I > A	X	X
(sauvegarde permanente toutes les 12 H)		M X		
– De lignes efficaces I1, I2, I3		I – A	X	X
– Harmoniques de H1 à H7 sur chaque phase		I – H – A	X	X
– Composantes symétriques				
directe		I P O S A	X	X
inverse		I N E G A	X	X
homopolaire		I Z E R A	optionnel	X
3. Facteur de puissance : touche cos ø				
– sur fondamental par phase		C O S P H –	non	X
– sur valeurs harmoniques par phase équilibrée		K –	non	X
– sur fondamental triphasé déséquilibré		C O S P H I	X	X
4. Puissance active : touche P				
– efficace totale triphasée		P M W	X	X
– demande intégrée sur puissance totale triphasée (Nota 2)		< P > M W	X	X
– Maximum sur demande intégrée		< P > M W	X	X
(sauvegarde permanente toutes les 12 H)		M X		
– sur fondamental en triphasé		P H 1 M W	X	X
– composantes symétriques				
directe		P P O S M W	X	X
inverse		P N E G M W	X	X
homopolaire		P Z E R M W	non	X
5. Puissance réactive : touche Q				
– efficace totale triphasée		Q M V A R	X	X
– demande intégrée sur puissance totale triphasée (nota 2)		< Q > M V A R	X	X
– maximum sur demande intégrée		< Q > M V A R	X	X
(sauvegarde permanente toutes les 12 H)		M X		

Grandeurs électriques élaborées (suite)

	Symboles sur afficheur	CMS 7003	CMS 7004
– sur fondamental en triphasé	Q H 1 M V A R	X	X
– composantes symétriques			
directe	Q P M V A R	X	X
inverse	Q N M V A R	X	X
homopolaire	Q Z M V A R	non	X
6. Puissance apparente : touche S			
– efficace totale triphasée	S M V A	X	X
– demande intégrée sur puissance totale triphasée (nota 2)	< S > M V A	X	X
– maximum sur demande intégrée	< S > M V A	X	X
(sauvegarde permanente toutes les 12 H)	M X		
– puissance déformante par phase	P D - M V A	non	X
7. Energie : touche énerg.			
– écoulement normal de l'énergie active *	M W H +	X	X
– écoulement inverse de l'énergie active *	M W H –	X	X
– écoulement normal de l'énergie réactive *	M V A R H +	X	X
– écoulement inverse de l'énergie réactive *	M V A R H –	X	X
* sauvegarde permanente toutes les 12 H.			
8. Fréquence : touche F	F H z	X	X

Nota 1 : X = disponibilité sur appareil

Nota 2 : période d'intégration commune à toute grandeur intégrée réglable de 5 à 60 mn par pas de 1 mn.

Caractéristiques générales

1. Grandeurs d'entrée

• Fréquence

– fréquence nominale FN	50 / 60 Hz
– domaine de fonctionnement	40 - 70 Hz

• Tensions

– tension nominale simple VN	$100/\sqrt{3}$ - $110/\sqrt{3}$ - 220VCA	CMS 7004
– tension nominale composée UN	100 - 110 - 380 VCA	CMS 7003
– domaine nominal de fonctionnement	0,5 à 1,5 VN/UN	
– tenue permanente	1,5 VN/UN	
– tenue thermique de courte durée	2 VN/UN - 10s	
– consommation	< 0,3 VA par phase à VN/UN	

• Intensités

– courant nominal IN	1 A ou 5 A
– domaine nominal de fonctionnement	0 à 1,5 IN
– tenue permanente	2 IN
– tenue thermique de courte durée	80 IN 1s - 20 IN 3s
– consommation	< 0,3 VA par phase à IN

• Alimentation auxiliaire

– Gammes	20 à 66 VCC 38 à 250 VCC ou CA 50/60 Hz
– Consommation	~ 11 W CC ~ 18 VA CA

Caractéristiques générales (suite)

2. Grandeurs de sortie

• Télémesures TM1 et TM2

– courant de sortie Is	4 à 20 mA
– charge de sortie	0 à 1 kΩ
– influence de la résistance de charge	< 0,1 %
– tension de sortie maximum	~ 27 V
– taux d'ondulation crête/crête à 20 mA sous 1 kΩ	< 0,25 %
– grandeurs pouvant être transmises sur TM1 et TM2	I MEAN, U MEAN, P, Q, COS Ø, F et S
– correspondance : grandeurs / courant de sortie Is	

Is	+ 4 mA	+ 12 mA	+ 20 mA	Indice de classe de précision
I MEAN	0	0,75 IN	1,5 IN	0,5
V MEAN	0	0,75 IN	1,5 IN	0,5
P	– 1,25 PN	0	+ 1,25 PN	1
Q	– 1,25 QN	0	+ 1,25 QN	1
S	0	0,75 SN	1,5 SN	1
COS PHI	0 —— CAP +	—— 1 —— IND +	—— 0	0,5
F FN = 50 Hz	40 Hz	50 Hz	60 Hz	0,5
F FN = 60 Hz	50 Hz	60 Hz	70 Hz	0,5

• Seuil de déclenchement ou délestage

– grandeurs pouvant être paramétrées sur le seuil	I MEAN, P+, P–
– temps de réponse	500 à 800 ms
– gamme de réglage	1 à 120 % du nominal
– pourcentage de dégagement	97% du seuil
– indice de classe de précision	0,5% du nominal ou 10% du seuil
caractéristique du contact	1 NO (voir relais d'alarme Watch-dog)

• Relais d'alarme Watch-dog

– relais excité en état de veille, désexcité en cas d'anomalie	
– caractéristiques des contacts :	1 NF
tension maximum	600 V
courant permanent maximum	5 A
pouvoir de fermeture (0,2 s)	10 A
pouvoir de coupure :	
. CC (L/R = 40 ms)	50 W (1A/48VCC - 0,5A/110 VCC)
. CA (cos φ = 0,4)	1250 VA; I < 3 A

• Relais d'impulsions : transmission des MWh

– contacts de sortie	1 inverseur
– pouvoir opérationnel des contacts	100V/0,1 A max. CC
– largeur de l'impulsion	120 ms

– correspondance puissance apparente nominale / nombre de KWh par impulsion

SN	Nb de KWh / impulsion
100 KVA à 1 MVA	1
1 MVA à 10 MVA	10
10 MVA à 100 MVA	100

3. Communication numérique

– Support	2 canaux commutables dotés chacun de prises dédiées : – boucle de courant 0-20 mA – DB 25 / RS 232 C
– Protocole d'échange d'informations	Maître-esclave suivant demande norme J-BUS ou autre.
– Vitesse de transmission	1200-2400-4800 bauds (paramètrable)

4. Domaines nominaux des facteurs d'influence

– température	– 10°C, + 55°C
– tension auxiliaire	20 à 66 VCC 38 à 250 VCC ou CA 50/60 Hz

5. Mesures

• Tensions

– valeur nominale primaire	VN/UN: réglable de 0,100 kV à 1000 kV
– résolution (affichage et paramétrage)	1 V de 0,100 kV à 10 kV 10 V de 10 kV à 100 kV 100 V de 100 kV à 1000 kV
– indice de classe de précision	0.5 (sur tensions mesurées)

• Courants

– valeur nominale primaire	IN = réglable de 10A à 100 KA
– résolution (affichage et paramétrage)	1A de 10A à 10 KA 10A de 10 KA à 100 KA
– indice de classe de précision	0,5
– sauvegarde permanente du maximum	toutes les 12 heures

Caractéristiques générales (suite)

- **Facteurs de puissance**
  - domaine de mesure : 4 quadrants (télémesures 2 quadrants)
  - résolution : 0,01
  - indice de classe de précision : 1
- **Puissances** P - Q - S
  - domaine de mesure : 100 K * à 100 M *
  - résolution : 0,1 k* de 100 K* à 1 M*
1 k* de 1 M* à 10 M*
10 k* de 10 M* à 100 M*
* W ou VAR ou VA
  - étendue de la mesure : 0 à (1,5 UN) × (1,5 IN) × 3
  - indice de classe de précision : 1
  - sauvegarde permanente du maximum : toutes les 12 heures
- **Energie**
  - valeurs maximales stockées : 1 KWh/impulsion : 10^8 KWh
10 KWh/impulsion : 10^9 KWh
100 KWh/impulsion : 10^{10} KWh
  - indice de classe de précision : 1
  - sauvegarde : toutes les 12 heures
- **Fréquence**
  - domaine de mesure : 40 à 70 Hz pour 0,6 UN < U < 1,5 UN
  - résolution : 0,01 Hz
  - indice de classe de précision : 0,3

6. **Variations relatives** dans les domaines suivants :
   - température : −10°C à + 55°C
   - tension auxiliaire dans la plage garantie
     - sur lectures : < 0,5 %
     - sur télémesures : < 0,02 % par degré C
     - sur télécomptage : < 0,5 %
     - sur seuil : < 0,5 % du nominal

7. **Isolement (selon CEI 255-5)**
   - tenue diélectrique : 2 KV 1 minute
prise DB 25/RS 232 C : 500 V 1 minute
   - tenue à l'onde de choc (sauf prise DB 25 / RS-232-C)
     - . en mode commun : 5 Kv crête onde 1,2/50 µs
     - . en mode différentiel : 5 Kv crête onde 1,2/50 µs
   - résistance d'isolement sous 500 V : > 10.000 MΩ

8. **Insensibilité aux perturbations haute fréquence** (selon CEI 255-22-1) sauf prise DB 25/RS-232-C
   - . en mode commun : 2,5 Kv 1 MHz classe III
   - . en mode différentiel : 1 Kv 1 MHz classe III

9. **Transformateurs recommandés**
   - Tc de mesure : 5 ou 10 VA précision 0,5 %
   - Tp de mesure : 5 ou 10 VA précision 0,5 %

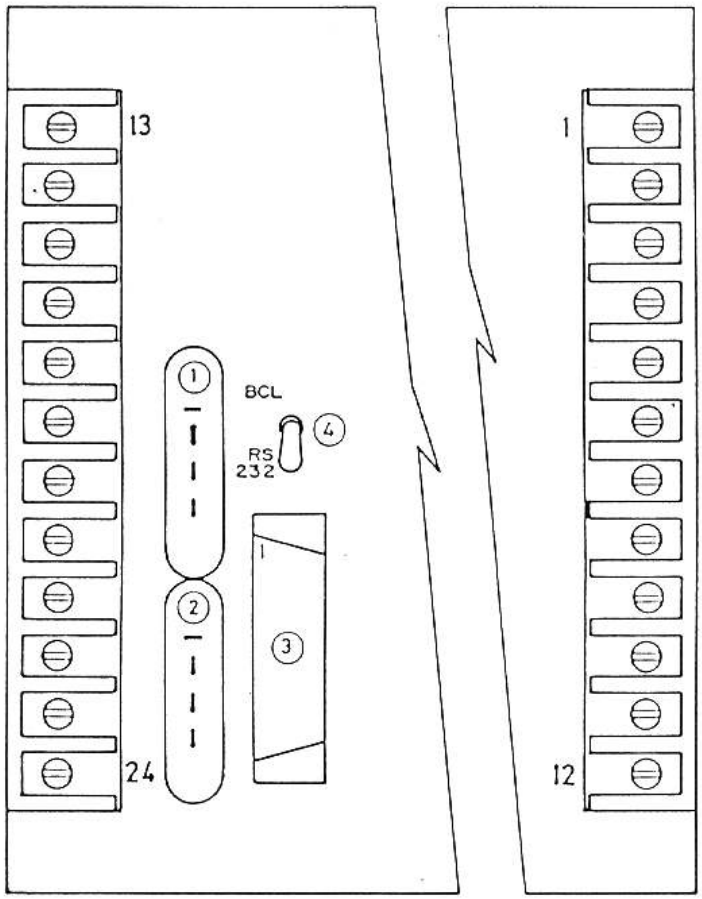
   Nota : les CMS 7003 et 7004 peuvent fonctionner avec des Tc de protection (tenue 80 IN, 1s), la précision des mesures sera fonction de l'indice de classe de précision des réducteurs de mesure.

10. **Boîtier**
    - type : R4

11. **Schémas d'identification**
    - CMS 7003 : 05 A2
    - CMS 7004 : 03 A7

12. **Masse** : 4,2 kg

13. **Télécommande associée TLC 7000** (en option) : 05A6



Vue arrière

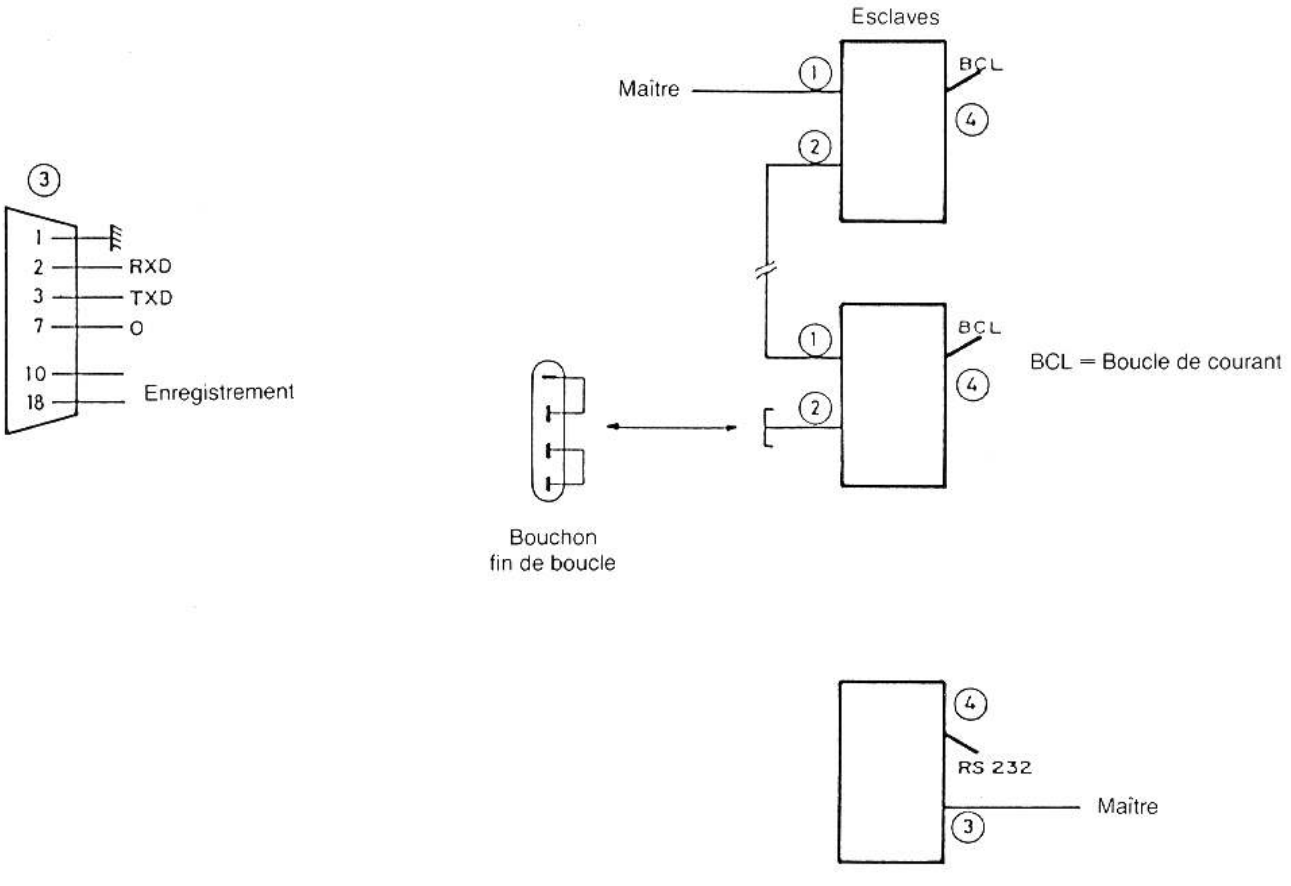
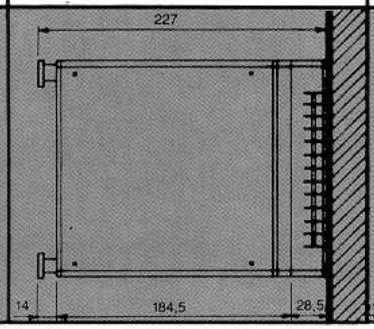
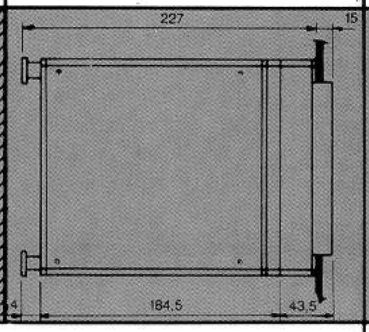
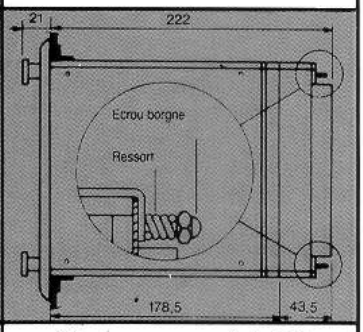
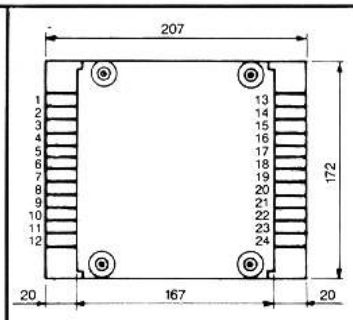
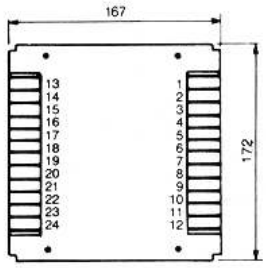
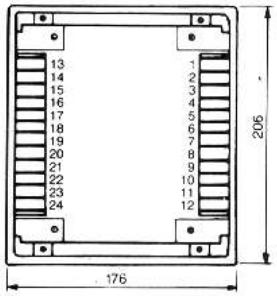
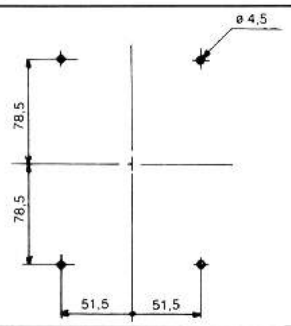
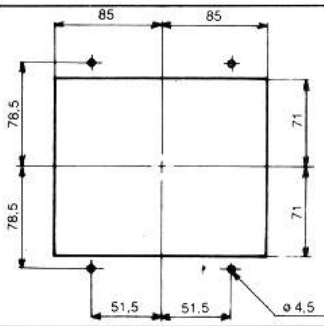
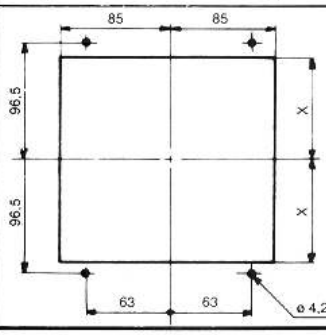


Fig. 2 - Raccordement communication

Boîtier type R4

		*saillie prises avant	saillie prises arrière	encastré prises arrière
ENCOMBREMENTS / RACCORDEMENT PAR VIS Ø M4				
				x = 89 pour panneau épr < 2 x = 90,5 pour panneau épr > 2
R4	ENCOMBREMENTS			
	PERÇAGES ET DECOUPES			

* Uniquement sans communication

Ensemble de 3 boîtiers PROCOM montés en RACK 19" avec liaison communicante sur micro-ordinateur

Seuls les documents remis avec notre accusé de réception de commande nous engagent pour exécution conforme.

Continentale d'**E**quipements **E**lectriques

S.A. cap. 10.817.800 F - 141, avenue de Verdun - 92130 Issy-les-Moulineaux - France - Tél. (33)1 46 44 44 44 - Fax (33)1 46 44 47 00 - Telex 631093 CEEHEAD

Imprimé en France - IJN - 10/96