

# CMS7000



### 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, Mesures, Automatisation, Communication.

## PRINCIPE ET APPLICATIONS DES CMS7000

Les équipements de la série CMS7000 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 CMS7004 lorsque les 3 tensions simples du réseau sont accessibles,
- Les CMS7003 lorsque 2 des 3 tensions composées du réseau sont accessibles.

Faisant appel à une technologie numérique à microprocesseur, les CMS7000 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 CMS7000 est défini sur le tableau 1.

Les boîtiers CMS7000 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 % humidité relative.

En complément de ces dispositions constructives de base, les équipements CMS7000 sont pourvus d'un système d'autosurveillance, qui allié à la faculté de débrogage du boîtier, permet 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 (RAM, EEPROM, 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.

### ADAPTABILITE ET AUTONOMIE

Grâce à leur présentation en boîtiers métalliques, modulaires et débrogables de type R, les équipements CMS7000 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 CMS7000 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 CMS7000 est renforcé par la faculté de les connecter sans disposition spéciale, sur une source de tension auxiliaire continue ou alternative variant dans une large gamme d'amplitude (38 V → 250 V ou 20 V → 66 V).

### PUISSANCE ET FLEXIBILITE DE LA COMMUNICATION

Les CMS7000 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 CMS7000.

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 CMS7000 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 GMS 7000 est équipé de 2 voies de communication numériques série du type RS-232-C / DB25 ou boucle de courant (0 - 20 mA) sélectionnables à partir d'un commutateur à la disposition de l'utilisateur.

La prise RS-232-G / DB25 permet la connexion directe (galvanique ou par fibre optique) du boîtier à un micro-ordinateur 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 CMS7000 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.
- 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 «CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES».
- 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  $\cos \varphi$ , 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.

\* Nous consulter

### Communication par voies analogiques

Deux convertisseurs numérique - analogique (sources de courant 4-20 mA) 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

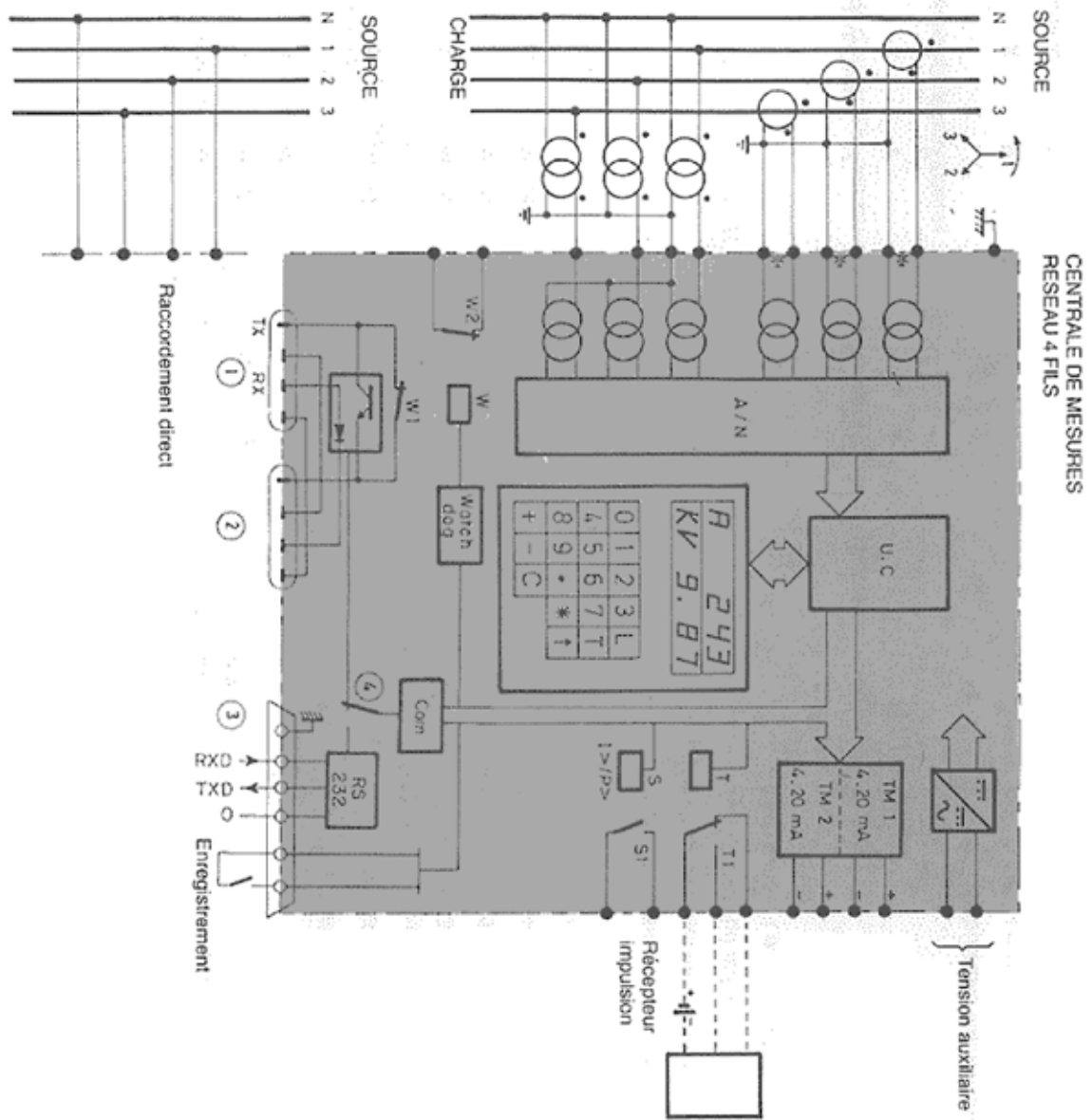


Fig. 1 - CMS7004

## GRANDEURS ÉLECTRIQUES ÉLABORÉES - TABLEAU 1

	Symboles sur afficheur		CMS7003	CMS7004
<b>1. Tension : touche U</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Moyenne <math>\frac{\vec{U}_{u1} + \vec{U}_{u2} + \vec{U}_{u3}}{3}</math></li> </ul>	U M E A N	k V	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Simple efficace <math>V_1 V_2 V_3</math></li> </ul>	V -	k V	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Composées efficaces <math>U_{13}, U_{23}, U_{31}</math></li> </ul>	U - -	k V	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Harmoniques de H1 à H7 : sur chaque phase</li> </ul>	V - H -	k V	sur tensions composées	sur tensions simples
ou	U - - H -	k V		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Composantes symétriques : <ul style="list-style-type: none"> <li>- directe</li> <li>- inverse</li> <li>- homopolaire</li> </ul> </li> </ul>	V P O S	k V	X	X
	V N E G	k V	X	X
	V Z E R	k V	non	X
<b>2. Courants : touche I</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Moyen : <math>\frac{\vec{I}_{i1} + \vec{I}_{i2} + \vec{I}_{i3}}{3}</math></li> </ul>	I M E A N	A	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Demande intégrée sur courant efficace moyen (nota 2)</li> </ul>	< I >	A	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximum sur demande intégrée (sauvegarde permanente toutes les 12 h)</li> </ul>	< I >	A	X	X
	M X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>De lignes efficaces I1, I2, I3</li> </ul>	I -	A	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Harmoniques de H1 à H7 sur chaque phase</li> </ul>	I - H -	A	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Composantes symétriques <ul style="list-style-type: none"> <li>- directe</li> <li>- inverse</li> <li>- homopolaire</li> </ul> </li> </ul>	I P O S	A	X	X
	I N E G	A	X	X
	I Z E R	A	optionnel	X
<b>3. Facteur de puissance : touches cos φ</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>sur fondamental par phase</li> </ul>	C O S P H -		non	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>sur valeurs harmoniques par phase équilibrée</li> </ul>	K -		non	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>sur fondamental triphasé déséquilibré</li> </ul>	C O S P H I		X	X
<b>4. Puissance active : touche P</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>efficace totale triphasée</li> </ul>	P	M W	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>demande intégrée sur puissance totale triphasée (Nota 2)</li> </ul>	< P >	M W	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>Maximum sur demande intégrée (sauvegarde permanente toutes les 12 h)</li> </ul>	< P >	M W	X	X
	M X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>sur fondamental en triphasé</li> </ul>	P H 1	M W	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>composantes symétrique : <ul style="list-style-type: none"> <li>· directe</li> <li>· inverse</li> <li>· homopolaire</li> </ul> </li> </ul>	P P O S	M W	X	X
	P N E G	M W	X	X
	P Z E R	M W	non	X
<b>5. Puissance réactive : touche Q</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>efficace totale triphasée</li> </ul>	Q	M V A R	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>demande intégrée sur puissance totale triphasée (nota 2)</li> </ul>	< Q >	M V A R	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>maximum sur demande intégrée (sauvegarde permanente toutes les 12 h)</li> </ul>	< Q >	M V A R	X	X
	M X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>sur fondamental en triphasé</li> </ul>	Q H 1	M V A R	X	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>composantes symétriques <ul style="list-style-type: none"> <li>- directe</li> <li>- inverse</li> <li>- homopolaire</li> </ul> </li> </ul>	Q P	M V A R	X	X
	Q N	M V A R	X	X
	Q Z	M V A R	non	X

## GRANDEURS ÉLECTRIQUES ÉLABORÉES (suite)

<b>6. Puissance apparente :</b> touche S <ul style="list-style-type: none"> <li>• efficace totale triphasée</li> <li>• demande intégrée sur puissance totale triphasée (nota 2)</li> <li>• maximum sur demande intégrée (sauvegarde permanente toutes les 12 H)</li> <li>• puissance déformante par phase</li> </ul>	S	M V A	X	X
	< S >	M V A	X	X
	< S > M X	M V A	X	X
	P D -	M V A	non	X
<b>7. Énergie :</b> touche energ. <ul style="list-style-type: none"> <li>• écoulement normal de l'énergie active*</li> <li>• écoulement inverse de l'énergie active*</li> <li>• écoulement normal de l'énergie réactive*</li> <li>• écoulement inverse de l'énergie réactive*</li> </ul> <small>*sauvegarde permanente toutes les 12 H.</small>	M W H +		X	X
	M W H -		X	X
	M V A R H +		X	X
	M V A R H -		X	X
<b>8. Fréquence :</b> touche F	F	Hz	X	X

Nota 1 : X = disponibilité sur appareil

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

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

<b>1. Grandeurs d'entrée</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fréquence <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fréquence nominale FN</li> <li>- Domaine de fonctionnement</li> </ul> </li> <li>• Tensions <ul style="list-style-type: none"> <li>- tension nominale simple VN</li> <li>- tension nominale composée UN</li> <li>- domaine nominal de fonctionnement</li> <li>- tenue permanente</li> <li>- tenue thermique de courte durée</li> <li>- consommation</li> </ul> </li> <li>• Intensités <ul style="list-style-type: none"> <li>- courant nominal IN</li> <li>- domaine nominal de fonctionnement</li> <li>- tenue permanente</li> <li>- tenue thermique de courte durée</li> <li>- consommation</li> </ul> </li> <li>• Alimentation auxiliaire <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gammes</li> <li>- Consommation</li> </ul> </li> </ul>	50 / 60 Hz 40 - 70 Hz  100/√3 - 110/√3 - 220 Vca      CMS7004 100 - 110 - 380 Vca                CMS7003 0,5 à 1,5 VN / UN 1,5 VN / UN 2 VN / UN - 10 s < 0,3 VA par phase à VN / UN  1 A ou 5 A 0 à 1,5 IN 2 IN 80 IN 1 s - 20 IN 3 s < 0,3 VA par phase à IN  20 à 66 Vcc 38 à 250 Vcc ou ca 50 / 60 Hz  ~ 11 W cc ~ 18 VA ca
<b>2. Grandeur de sortie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Télémessures TM1 et TM2 <ul style="list-style-type: none"> <li>- courant de sortie Is</li> <li>- charge de sortie</li> <li>- influence de la résistance de charge</li> <li>- tension de sortie maximum</li> <li>- taux d'ondulation crête/crête à 20 mA sous 1 kΩ</li> <li>- grandeurs pouvant être transmises sur TM1 et TM2</li> <li>- correspondance : grandeurs / courant de sortie Is</li> </ul> </li> </ul>	4 à 20 mA 0 à 1 kΩ < 0,1% ~27 V < 0,25% I MEAN, U MEAN, P, Q, COS φ, F et S

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
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
- temps de réponse
- gamme de réglage
- pourcentage de dégagement
- indice de classe de précision
- caractéristique du contact

I MEAN, P+ , P-  
500 à 800 ms  
1 à 120 % du nominal  
97 % du seuil  
0,5 % du nominal ou 10 % du seuil  
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 :
  - tension maximum
  - courant permanent maximum
  - pouvoir de fermeture (0,2 s)
  - pouvoir de coupure :
    - CC (L/R = 40 ms)
    - CA (cos φ =0,4)

1 NF  
600 V  
5 A  
10 A  
50 W (1 A / 48 Vcc - 0,5 A / 110 Vcc)  
1250 VA; 1 < 3 A

• **Relais d'impulsions : transmission des MWh**

- contacts de sortie
- pouvoir opérationnel des contacts
- largeur de l'impulsion
- correspondance puissance apparente nominale / nombre de kWh par impulsion

1 inverseur  
100 V / 0,1 A max. cc  
120 ms

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
- Protocole d'échange d'informations
- Vitesse de transmission

2 canaux commutables dotés chacun de prises dédiées :  
• boucle de courant 0 - 20 mA  
• DB 25 / RS 232 C  
Maître-esclave suivant demande norme J-BUS ou autre.  
1200 - 2400 - 4800 bauds (paramétrable)

**4. Domaines nominaux des facteurs d'influence**

- température
- tension auxiliaire

-10°C, +55°C  
20 à 66 Vcc  
38 à 250 Vcc ou ca 50 / 60 Hz

**5. Mesures**

• **Tensions**

- valeur nominale primaire
- résolution (affichage et paramétrage)
- indice de classe de précision

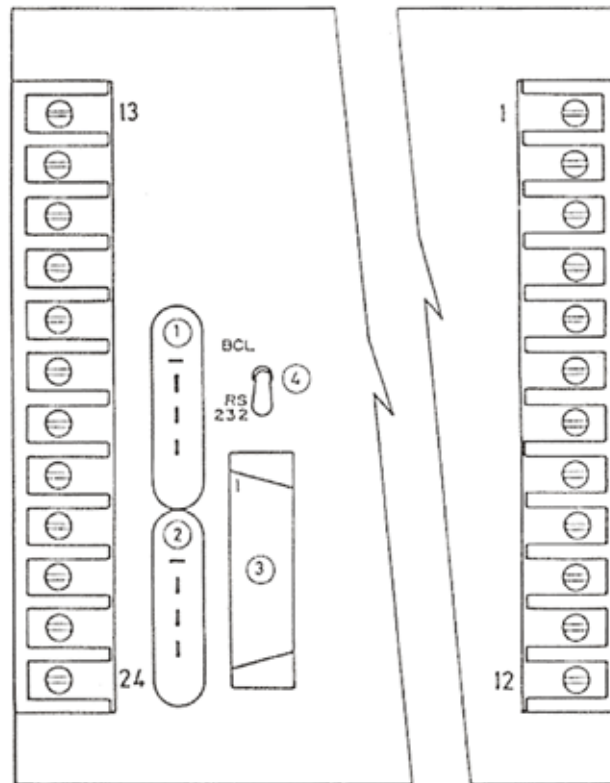
VN / UN : réglable de 0,100 kV à 1000 kV  
1 V de 0,100 kV à 10 kV  
10 V de 10 kV à 100 kV  
100 V de 100 kV à 1000 kV  
0,5 (sur tensions mesurées)

• **Courants**

- valeur nominale primaire
- résolution (affichage et paramétrage)

IN - réglable de 10 A à 100 kA  
1 A de 10 A à 10 kA  
10 A de 10 kA à 100 kA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Courants (suite)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- indice de classe de précision</li> <li>- sauvegarde permanents du maximum</li> </ul> </li> <li>• <b>Facteurs de puissance</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- domaine de mesure</li> <li>- résolution</li> <li>- indice de classe de précision</li> </ul> </li> <li>• <b>Puissances P - Q - S</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- domaine de mesure</li> <li>- résolution</li> <li>- étendue de la mesure</li> <li>- indice de classe de précision</li> <li>- sauvegarde permanente du maximum</li> </ul> </li> <li>• <b>Énergie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- valeurs maximales stockées</li> <li>- indice de classe de précision</li> <li>- sauvegarde</li> </ul> </li> <li>• <b>Fréquence</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- domaine de mesure</li> <li>- résolution</li> <li>- indice de classe de précision</li> </ul> </li> </ul>	<p>0,5 toutes les 12 heures</p> <p>4 quadrants (télémesures 2 quadrants) 0,01 1</p> <p>100 k* à 100 M* 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</p> <p>0 à (1,5 UN) x (1,5 IN) x 3 1 toutes les 12 heures</p> <p>1 kWh / impulsion : 10<sup>8</sup> kWh 10 kWh / impulsion : 10<sup>9</sup> kWh 100 kWh / impulsion : 10<sup>10</sup> kWh</p> <p>1 toutes les 12 heures</p> <p>40 à 70 Hz pour 0,6 UN &lt; U &lt; 1.5 UN 0,01 Hz 0,3</p>
<p><b>6. Variations relatives dans les domaines suivants:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• température</li> <li>• tension auxiliaire dans la plage garantie <ul style="list-style-type: none"> <li>- sur lectures</li> <li>- sur télémesures</li> <li>- sur télécomptage</li> <li>- sur seuil</li> </ul> </li> </ul>	<p>-10° C à +55° C</p> <p>&lt; 0,5 % &lt; 0,02 % par degré C &lt; 0.5% &lt; 0.5% du nominal</p>
<p><b>7. Isolement (selon CEI 255-5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tenue diélectrique</li> <li>• tenue à l'onde de choc (sauf prise DB 25/ RS-232-C) <ul style="list-style-type: none"> <li>- en mode commun</li> <li>- en mode différentiel</li> <li>- résistance d'isolement sous 500 V</li> </ul> </li> </ul>	<p>2 kV 1 minute prise DB25 / RS232C : 500 V 1 minute</p> <p>5 kV crête onde 1,2/50 µS 5 kV crête onde 1,2/50 µS &gt; 10.000 MΩ</p>
<p><b>8. Insensibilité aux perturbations haute fréquence</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (selon CEI 255-22-1) sauf prise DB 25 / RS-232-C <ul style="list-style-type: none"> <li>- en mode commun</li> <li>- en mode différentiel</li> </ul> </li> </ul>	<p>2,5 kV 1 MHz classe III 1 kV 1 MHz classe III</p>
<p><b>9. Transformateurs recommandés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TC de mesure</li> <li>• TP de mesure</li> </ul> <p><small>Nota : les CMS7003 et 7004 peuvent fonctionner avec des TC de protection (tenue 80 IN, 1 s), la précision des mesures sera fonction de l'indice de classe de précision des réducteurs de mesure.</small></p>	<p>5 ou 10 VA précision 0,5 % 5 ou 10 VA précision 0,5 %</p>
<p><b>10. Boîtier</b></p>	<p>R4</p>
<p><b>11. Schéma d'identification</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CMS7003</li> <li>• CMS7004</li> </ul>	<p>05 A2 03 A7</p>
<p><b>12. Masse</b></p>	<p>4,2 kg</p>
<p><b>13. Télécommande associée TLC 7000 (en option)</b></p>	<p>05A6</p>



Vue arrière

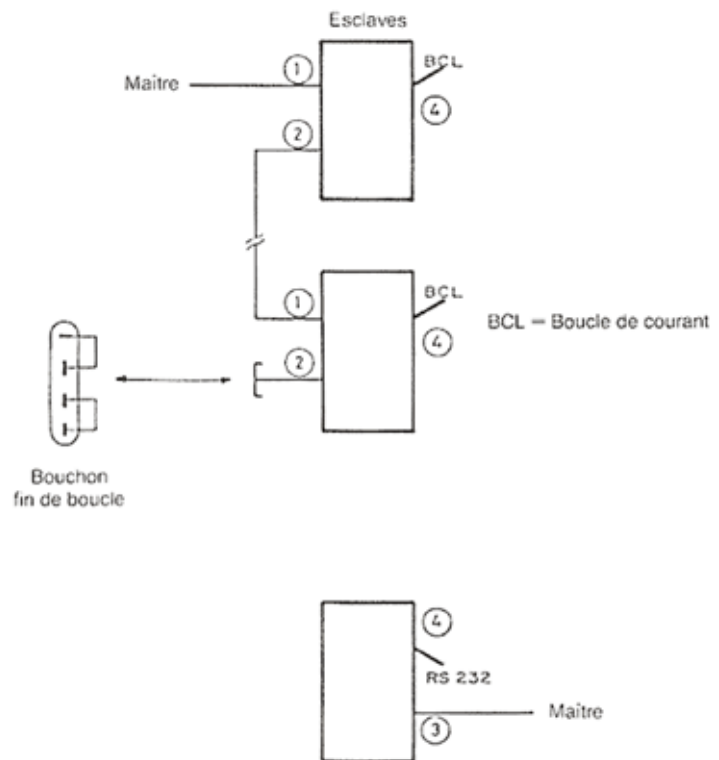
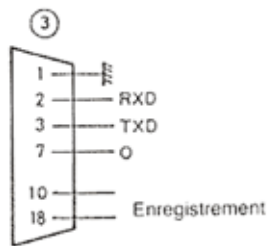
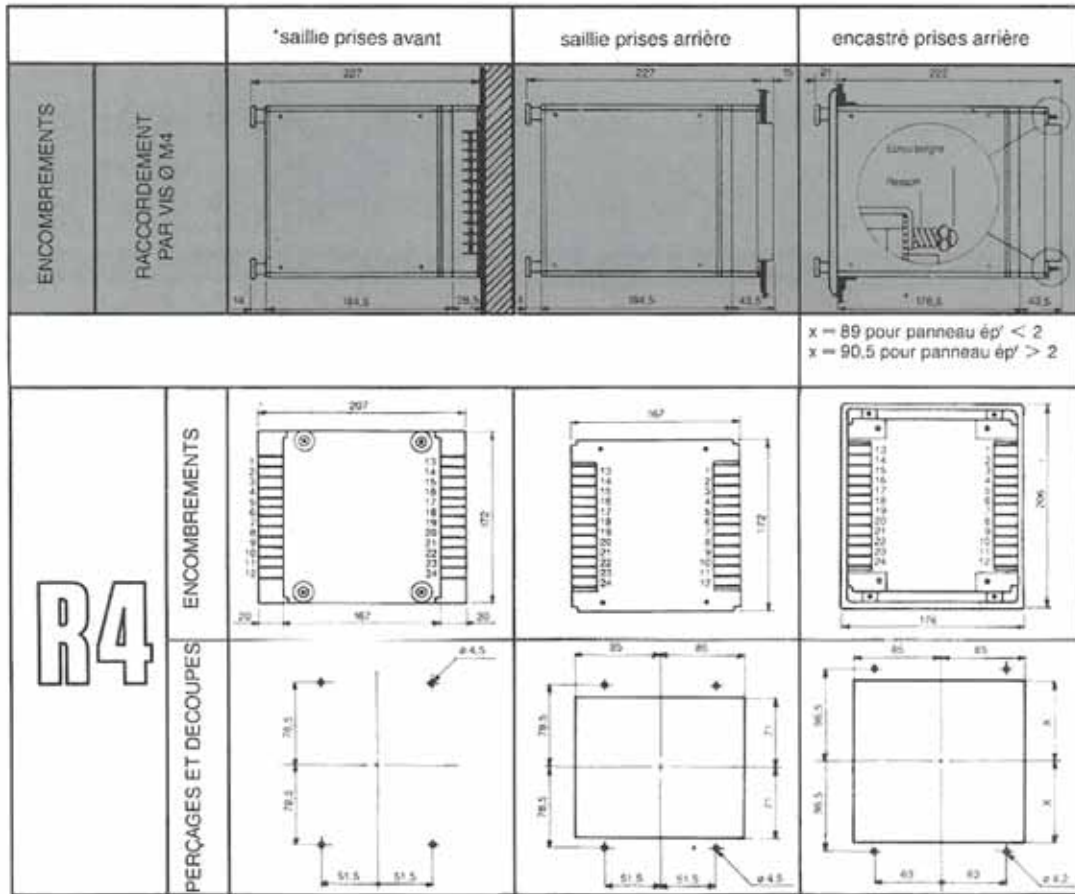


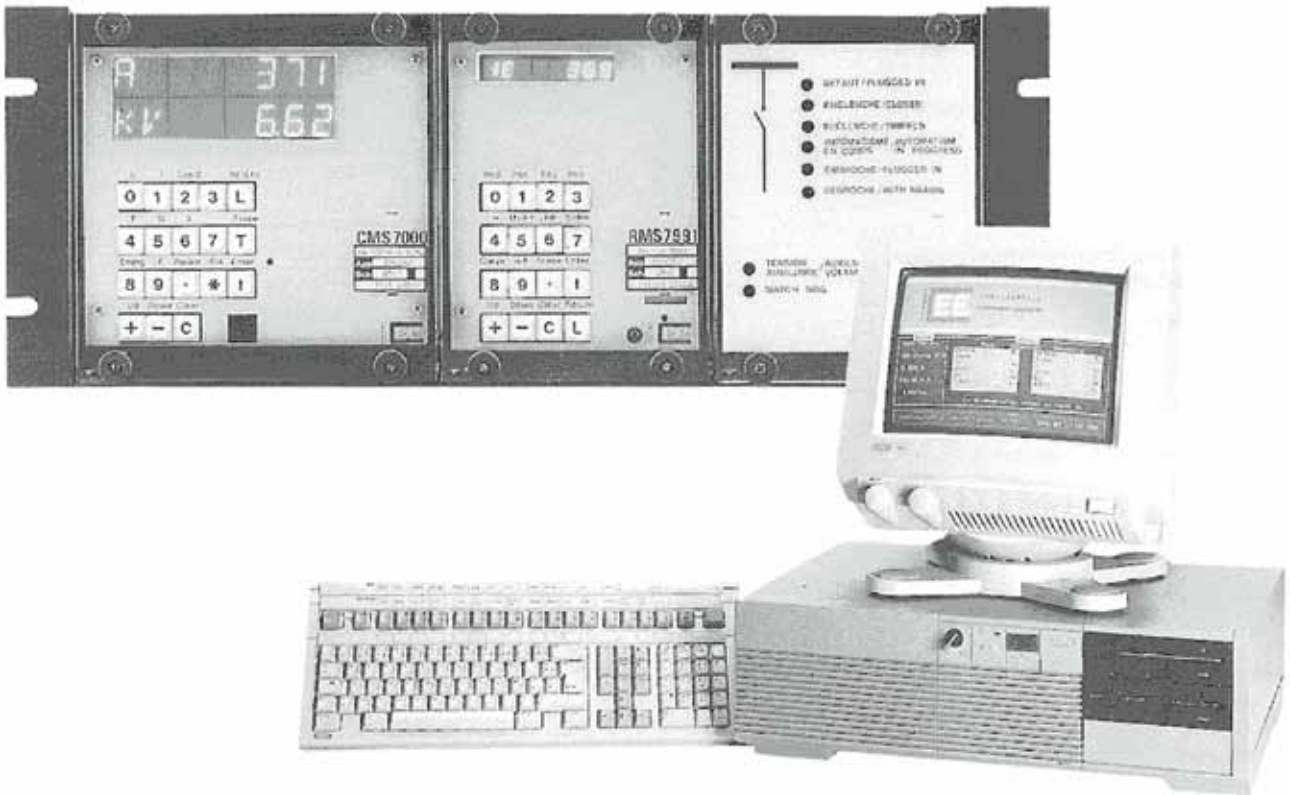
Fig. 2 Raccordement communication



# BOÎTIER TYPE R4



\*Uniquement sans communication



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