WTG7100

RELAIS DE PUISSANCE ACTIVE OU RÉACTIVE
ACTIVE OR REACTIVE POWER RELAYS

Les relais WTG7100 ont été développés pour apporter aux différents problèmes de protection exigeant une mesure réelle de la puissance active ou réactive, ainsi que la surveillance du sens d'écoulement de l'énergie, une solution statique offrant les avantages principaux suivants :

- mesure de puissance déséquilibrée pour réseaux triphasés 3 fils par la méthode des 2 wattmètres ;
- grande stabilité directionnelle ;
- insensibilité complète aux harmoniques de courant et de tension pour les relais de puissance active ;
- réglage continu des seuils de fonctionnement ;
- faible consommation sur les réducteurs de ligne.

Ils bénéficient de l'expérience exceptionnelle que nous avons acquise depuis de nombreuses années en matière de relais à éléments de mesures statiques, dans tous types d'installations tant en France que dans de

The WTG7100 relays have been developed in order to provide a static solution to the various problems of protection requiring a real measure of the active power (as well as energy flow direction supervision), a solution offering the following advantages:

- *Unbalanced power in the case of 3 wire three phase networks, measured by the two-wattmeters method;*
- *Great directional stability;*
- *Active power relay totally unaffected by current and voltage harmonics;*
- *Operating thresholds continuously adjustable;*
- *Low burden on current and voltage transformers.*

They are the direct result of our many years of experience gained in all types of installation, in France and in many other countries throughout the world, and under all types of climatic conditions.

nombreux pays du monde et sous toutes conditions climatiques.

Leur boîtier modulaire type R, débrochable, peut indifféremment être monté :

- soit comme relais séparé : en saillie ou en encastré,
- soit par insertion dans un panier rack au standard de 19".

La désignation de chacun des types répond au code ci-après :

W = grandeur caractéristique : puissance

T = éléments de mesure : transistorisé

G = utilisation : générale

7 = identification de la série en boîtier modulaire R

1 = caractéristique de temps : indépendant

3 = nombre de mesures de la grandeur d 'influence

1,2, 3 = identification du type

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Les WTG7131, WTG7132 et WTG7133 comprennent :

- 2 éléments multiplicateurs à découpage,
- 1 sommateur,
- 1 détecteur de seuil réglable,
- 1 unité de temporisation réglable,
- 1 circuit de tension auxiliaire,
- 2 unités électromagnétiques de sortie,
- enfin, sur les WTGR, 1 circuit déphaseur dans les entrées tension, pour assurer la mesure de UI sin φ au lieu de UI cos φ.

Le WTG7131 mesure, selon la méthode des 2 wattmètres, la puissance P délivrée par un réseau 3 fils, laquelle est égale à :

$$P = V_{12} \times I_1 + V_{32} \times I_3$$

En désignant par V_A une tension proportionnelle à la tension d'entrée du relais et V_B une tension proportionnelle à son intensité d'entrée, chacun des 2 multiplicateurs fonctionne conformément au schéma de principe fig. 2 dans lequel l'interrupteur schématisé par I (commutateur électronique) bat à une fréquence donnée F qui est liée à V_A comme il est dit ci-après.

Soient : «tf» le temps de fermeture de l'interrupteur et «to» son temps d'ouverture.

On a : $tf + to = T = \frac{1}{F}$

Le facteur de forme $K = \frac{tf}{T}$ est lié à V_A par la relation

$$K = \frac{1}{2}(1 + a V_A)$$

dans laquelle, «a» est un facteur constant tel que K soit toujours positif.

F étant fixée à une valeur nettement plus grande que la fréquence la plus élevée contenue dans V_A ou V_B, on peut considérer que durant une période T, V_B restera pratiquement constant (l'ordre de grandeur de T est en fait de 0,1 ms).

La valeur moyenne, pendant la période T, de la tension V_B, recueillie derrière l'interrupteur I sera ainsi :

$$V_m = K V_B = \frac{1}{2} V_B (1 + a V_A) = \frac{1}{2} V_B + \frac{a}{2} V_A \; V_B$$

En d'autres termes, on obtiendra à la sortie de l'interrupteur pendant chaque période T une tension Vm égale à la valeur ci-dessus définie.

Their modular, draw-out case, type R, may be mounted as follows:

- *either as a separate relay: projecting or flush,*
- *or by insertion into a standard 19" rack cradle.*

The designation of each type follows the code below:

W = characteristic quantity: power

T = measuring elements: transistorised

G = use: general

7 = identification of relays in the R type modular case

1 = operating time characteristic: definite-time

3 = number of measuring elements

1,2, 3 = type identification

DESCRIPTION AND OPERATION

The WTG7131, WTG7132 and WTG7133 relays include:

- *2 multipliers,*
- *1 summation circuit,*
- *1 adjustable threshold detector,*
- *1 adjustable time-delay circuit,*
- *1 auxiliary voltage supply,*
- *2 electromagnetic output units,*
- *lastly, for the WTGR models, a phase shift circuit in the voltage input circuits, to achieve the measurement of UI sin φ instead of UI cos φ.*

Using the 2 wattmeters method, the WTG7131 model measures the power P delivered by a 3 wire network, which is equal to:

$$P = V_{12} \times I_1 + V_{32} \times I_3$$

With V_A representing a voltage value proportional to the input voltage of the relay and V_B a voltage value proportional to its input current each of the 2 multipliers works in conformity with the schematic diagram fig. 2 in which the switch represented by I (electronic switch) beats at a given frequency F which is associated to V_A as described hereafter.

i.e.: "tf" is the "on" time and "to" its "off" time.

We have: $tf + to = T = \frac{1}{F}$

The form factor $K = \frac{tf}{T}$ *is associated to V_A by the equation*

$$K = \frac{1}{2}(1 + a V_A)$$

in which, "a" is a constant factor of such a value that K is always positive.

As F is fixed at a value considerably greater than the highest frequency contained is V_A or V_B, we can consider that during a period T, V_B will remain practically constant (the order of magnitude of T is in fact 0.1ms).

The mean value - during period T - of voltage V_B, seen behind switch I will thus be:

$$Vm = K V_B = \frac{1}{2} V_B (1 + a V_A) = \frac{1}{2} V_B + \frac{a}{2} V_A \; V_B$$

In other words, during every period T, we will have a voltage level Vm equal to the above value on the output side of the switch.

Si l'on considère cette valeur moyenne pendant une ou plusieurs périodes de la fréquence fondamentale, le terme VB qui correspond à une grandeur sinusoïdale s'annule. Après passage dans un filtre passe-bas, seule subsistera donc la valeur moyenne du terme $\frac{1}{2} a V_A V_B$

La somme de signaux de sortie des 2 multiplicateurs est ainsi proportionnelle à la puissance.

Le sommateur est réalisé à l'aide d'un amplificateur opérationnel à entrées différentielles, délivrant une tension de sortie constamment égale à la somme des 2 tensions fournies par les multiplicateurs ci-dessus, à un coefficient numérique près.

Le détecteur de seuil est un comparateur de tension délivrant un signal de sortie qui assure l'excitation d'une unité électromagnétique à fonctionnement instantané, et le démarrage de la temporisation, aussitôt que la tension de sortie du sommateur dépasse une tension de seuil réglable par le moyen d'un diviseur potentiométrique P1.

Le circuit de temporisation fonctionne sur le principe de la charge à courant constant d'une capacité à film de polycarbonate, assurant une très haute stabilité dans le temps, cette technologie permet d'obtenir, pour une même valeur de capacité, des temps de fonctionnement plus longs et une précision meilleure qu'avec un simple réseau RC.

L'unité de temporisation est réglable par le potentiomètre P2; au terme de la période de temps fixée, elle assure l'excitation d'une unité électromagnétique de sortie.

Le circuit de tension auxiliaire est stabilisée par diode Zener et des filtres RC assurent la protection du relais contre d 'éventuelles surtensions apparaissant dans la tension d'alimentation; enfin, l'appareil est protégé contre une inversion de polarité.

If we consider this mean value during one or more periods of the fundamental frequency, term V_B corresponding to a sine magnitude is cancelled out. After passing through a low-pass filter only the mean value of the term $\frac{1}{2} a V_A V_B$ will remain.

The sum of the output signals of the two multipliers is thus proportional to the power.

The summation device is achieved by means of a differential input type operational amplifier, delivering an output voltage continuously equal to the sum of the 2 voltages supplied by the above multipliers - to a precision of one numerical coefficient.

The threshold detector is a voltage comparator delivering an output signal which energizes an instantaneous electromagnetic unit and starts the timer, as soon as the output voltage of the summation device reaches a threshold adjustable via potentiometer divider P1.

The timing circuits works on the principle of the constant current charging of a polycarbonate film capacitance, hence ensuring very high stability over a long period; this technology gives (on an equal capacitance value basis) longer operating times, and better accuracy than a simple R.C. network.

The time delayed unit is adjustable via potentiometer P2; at the end of a set time lapse, it energizes an electromagnetic output unit.

The auxiliary voltage supply is stabilized by Zener diode, and R.C. filters protect the relay against surges in the supply; lastly, the relay is protected against wrong polarity.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

1. Réglages de puissance : · calibre des entrées courant · calibre des entrées tension · fréquence · gammes de réglage de puissance - WTG7131 - WTG7132 - WTG7133	 1 A ou 5 A 100 V ou 110 V entre phases 50 ou 60 Hz de 0,01 à 0,1 Pn réglage continu de 0,4 à 1,2 Pn ou 0,1 à 0,4 Pn réglage continu de 0,01 à 0,1 Pn ou 0,1 à 0,4 Pn réglage continu
2. Gammes de réglage de temporisation	0,3 à 3 s ou 1 à 10 s réglage continu
3. Temps de réponse de l'unité instantanée	environ 0,077 s pour une puissance égale à 2 fois le seuil affiché, et 0,05 s pour une puissance égale à 5 fois le seuil affiché.
4. Précision : · sur seuil de réglage : - à V nominal ± 20 %, cos 0 ≥ 0,3 et température -5 à +40 °C · sur temporisation	 0,003 In dans la plage 1 à 5 % ; 5% du réglage dans la plage 5 à 40 %; 3 % du réglage dans la plage 40 à 120 % ±5 % avec minimum de 0,03 s
5. Gammes de température d'utilisation	entre -5° et +55 °C
6. Surcharges : · sur circuit d'intensité . - permanente - temporaire · sur circuit de tension : - permanente	 2 In 80 In pendant 1 s 1,3 Un
7. Pourcentage de retour : - fixe - fixe - fixe	 à 90 % du seuil affiché sur WTG7131 à 98 % du seuil affiché sur WTG7132 à 102 % du seuil affiché sur WTG7133
8. Consommation : · sur TC · sur TT · sur tension auxiliaire 125 Vcc	 inférieure à 0,25 VA inférieure à 0,5 VA 8 W
9. Stabilité directionnelle : - relais de puissance active	 garantie pour toute valeur de Q ≤ Qn à U = Un ± 20 %
10. Alimentation auxiliaire	48 ou 110 ou 125 ou 220 Vcc +10 % -20 % 100 ou 110 ou 127 ou 220 Vca 50 ou 60 Hz +10 % -20 %
11. Contacts de sortie : · Pouvoir de fermeture · Pouvoir de coupure · Courant maximum de service continu	2 NO ou 1 NO + NF **En alternatif** / **En continu** 2500 VA avec max. de 10 A ou 500 V / 2500 W avec max. de 10 A ou 500 V 1250 VA avec max. de 5 A ou 500 V / 100 W résistif - 50 W inductif avec max. de 3 A ou 500 V 5 A / 5 A
12. Indicateur de fonctionnement	à réarmement manuel
13. Isolement : · Tenue diélectrique · - Entre circuits intensité, circuits tension de mesure et circuit tension auxiliaire, ou entre chacun d'eux et l'ensemble des autres, enfin entre châssis et toutes bornes réunies : tension d'essai · Tenue à la tension de choc en mode commun et en mode différentiel	 2 kV - 50 ou 60 Hz pendant 1 minute 5 kV crête - 1,2/50 µs selon CEI 255-5
14. Insensibilité aux perturbations haute fréquence	2,5 et 1 kV - 1 MHz selon classe III CEI 255- 4 annexe E
15. Boîtier	type R3
16. Schémas d'identification à utiliser pour toute commande	WTGA7131 : 9083 WTGR7131 : 9084 WTGA7132 : 9085 WTGR7132 : 9086 WTGA7133 : 9087 WTGR7133 : 03A1
17. Masse	4,5 kg
18. Caractéristiques des transformateurs de mesure	5 VA 5 P 20

GENERAL CHARACTERISTICS

1. Power settings: · current input ratings · voltage input ratings · frequency · power settings: - WTG7131 - WTG7132 - WTG7133	 1 A or 5 A 100 V or 110 V between phases 50 or 60 Hz 0.01 to 0.1 Pn continuously adjustable 0.4 to 1.2 Pn or 0.1 to 0.4 Pn continuously adjustable 0.01 to 0.1 Pn or 0.1 to 0.4 Pn continuously adjustable
2. Time delay ranges	0.3 to 3 s or 1 to 10 s continuously adjustable
3. Operating time of instantaneous unit	approximately 0.077 s at twice the power setting, and 0.05 s at 5 times the power setting
4. Precision: · on power settings: - at V nominal ± 20%, cos θ ≥ 0.3 and temperature - 5 at +40 °C · on time-delay	 0.003 In within the range 1-5%; 5% of setting within the range 5-40%; 3% of setting within the range 40-120% ± 5% with 0.03 s minimum
5. Temperature (operating range)	between -5° and +55 °C
6. Overload: · current circuits : - permanently - temporarily · voltage circuits: - permanently	 2 In 80 In during 1 s 1.3 Un
7. Resetting percentage: · fixed · fixed · fixed	 at 90% of setting on WTG7131 at 98% of setting on WTG7132 at 102% of setting on WTG7133
8. Burden: · on CTs · on VTs · on auxiliary voltage 125 Vdc	 less than 0.25 VA less than 0.5 VA 8 W
9. Directional stability: - active power relays	ensured for all values of Q ≤ Qn at U = Un ± 20%
10. Auxiliary voltage	48 or 110 or 125 or 220 Vdc +10% -20% 100 or 110 or 127 or 220 Vac 50 or 60 Hz +10% -20%
11. Output contacts · Closing capacity · Rupturing capacity · Continuous carrying capacity	2 NO or 1 NO + 1 NC **Alternating current** / **Direct current** 2500 VA with max. of 10 A or 500 V / 2500 W with max. de 10 A or 500 V 1250 VA with max. of 5 A or 500 V / 100 W resistive 50 W inductive with max. of 3 A or 500 V 5A / 5 A
12. Operation indicator	hand reset
13. Insulation: · Dielectric withstand: - Between current circuits, voltage circuits and auxiliary voltage, or between each of them and all the others connected together, or between the case and all terminals connected together: test voltage · Impulse voltage withstand in common and transverse mode	2 kV - 50 or 60 Hz for one minute 5 kV peak - 1.2/50 µs according to IEC 255-5
14. Insensitive to high frequency disturbance	2.5 and 1 kV - 1 MHz according to class III of IEC 255 - 4 annex E
15. Case	type R3
16. Identifying drawings to be used when ordering	WTGA7131 : 9083 / WTGR7131 : 9084 WTGA7132 : 9085 / WTGR7132 : 9086 WTGA7133 : 9087 / WTGR7133 : 03A1
17. Weight	4.5 kg
18. Current transformer characteristics	5 VA 5 P 20

PRINCIPAUX AVANTAGES

- Éléments de mesure statiques à faible consommation sur les transformateurs de mesure.
- Insensibilité aux secousses sismiques : essais à 5 g selon norme IEEE 344.
- Relais auxiliaires de sortie à 2 contacts de forte puissance avec voyant mécanique de fonctionnement à réarmement manuel.
- Boîtier modulaire de très grande robustesse et d'encombrement réduit. Plaque de signalisation avec inscriptions symbolisées de type international.
- Protection pour environnement sévère : chaleur humide, air salin, moisissures, termites.
- Capacité de stockage à très basse température (-57 °C).
- Un voyant électroluminescent vert de contrôle de fonctionnement s'allume dès l'application de l'alimentation auxiliaire et tant que le seuil de la grandeur mesurée n'est pas atteint.
- Mesure de puissance exacte en cas de régime déséquilibré (réseau 3 fils).

MAJOR ADVANTAGES

- *Static measuring elements, imposing a very low burden on the line CT's.*
- *Insensitive to seismic shock: tests at 5 g according to IEEE standard 344.*
- *Auxiliary output relays with two high-power contacts and a hand-reset mechanical operation indicator.*
- *Very robust, small-volume modular case. Name-plate with inscriptions using international symbols.*
- *Protected against severe environments: heat and humidity, saline atmosphere, corrosion and mould, termites.*
- *May be stored at very low temperature (-57 °C).*
- *A green LED checking operation which lights when auxiliary supply is applied and the measured quantity is below operating level.*
- *Exact power measurement in the event of unbalance 3 wires network.*

APPLICATIONS

Les WTG7131 et WTG7132 sont des relais à maximum de puissance active ou réactive, à temps défini et réglable, pour réseaux triphasés 3 fils déséquilibrés. Chacun de ces appareils existe en version WTGA (puissance active) ou WTGR (puissance réactive) :

- les WTGA7131 et WTGR7131 à seuil bas conviennent pour les protections contre les retours de puissance. Le WTGA7131 est plus spécialement destiné à protéger les alternateurs entraînés par turbine contre la marche en moteur.
- les WTGA7132 et WTG7132 à seuil plus élevé sont destinés au contrôle du niveau de la puissance transitant en un point d'un réseau, par exemple pour protéger un générateur contre une surcharge due à un appel excessif d'énergie à la suite de la perte d'une ou plusieurs sources en parallèle, ou encore pour ordonner le délestage de charges non prioritaires dans les mêmes circonstances.

Indépendamment de l'unité de sortie temporisée, ces relais disposent d'une unité de sortie à fonctionnement instantané, qui donne la possibilité de les utiliser à minimum de puissance. Dans ce cas toutefois, l'évaluation du seuil doit tenir compte du pourcentage de retour. Par ailleurs, les 2 unités fonctionnant instantanément, il faut éventuellement prévoir un relais de temps extérieur (TTT7111).

Les WTG7133 sont des relais à minimum de puissance active ou réactive, à temps défini et réglable, pour réseaux triphasés 3 fils équilibrés ou déséquilibrés.

Le WTGA7133 est plus particulièrement destiné à découpler la machine synchrone protégée dans le cas de perturbation dans le réseau électrique.

APPLICATIONS

The WTG7131 and WTG7132 are definite time overpower relays, active or reactive, for 3 wire, three phase unbalanced networks. Each can be provided in WTGA (active power) or WTGR (reactive power) version:

- *the WTGA7131 and WTGR7131, sensitive type, are suitable for protection against reverse power conditions. The WTGA7131 is more particularly designed to prevent turbine driven alternators from motoring.*
- *the WTGA7132 and WTGR7132, with higher settings, are designed to control the power levels on a given point of the network; for example, to protect a generator against an overload due to an excessive drain of energy, as a result of the loss of one or several sources in parallel, or to eliminate the non priority loads under similar circumstances.*

Apart from the time delayed output unit, these relays are provided with an instantaneous unit, thus giving the possibility to use them as underpower relays. In this case, however, estimation of the threshold must take account of the resetting percentage. In addition, as the two units function instantaneously, an external timer (TTT7111) must eventually be supplied.

The WTG7133 are underpower relays for balanced or unbalanced networks, operating on active or reactive power, on 3 phase 3 wire systems, and with a definite time characteristic.

The WTGA7133 is designed to trip the synchronous machine following a disturbance in the electrical network.

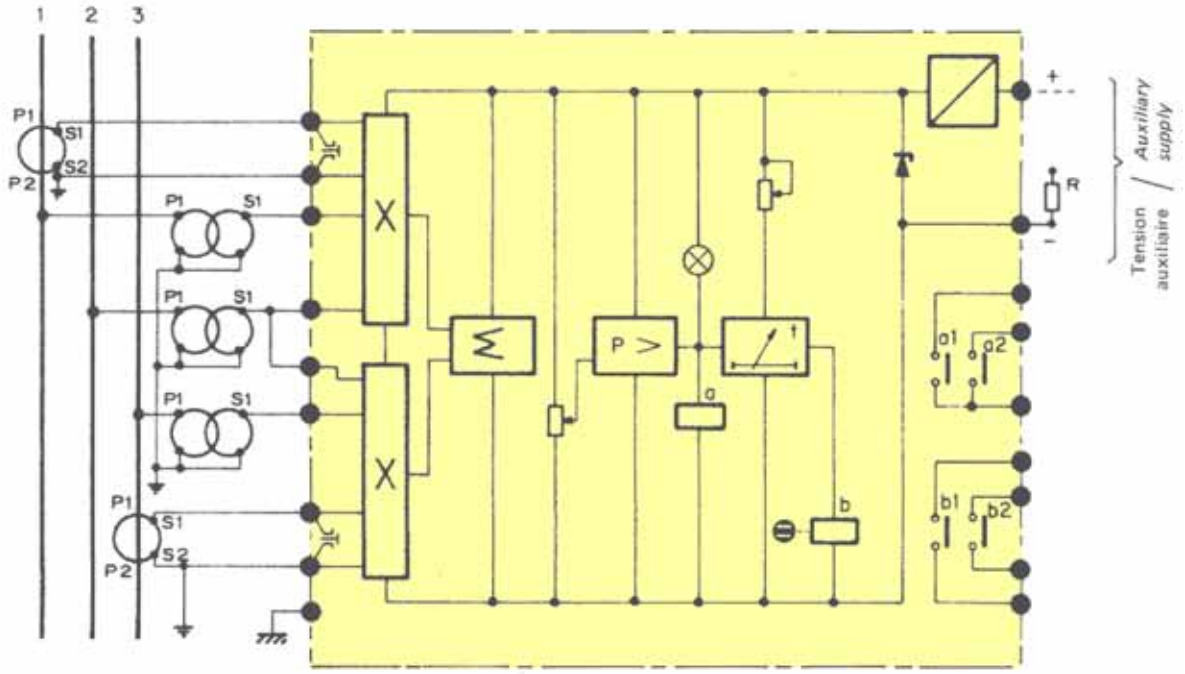


Figure 1
WTGA7131 - Schéma de fonctionnement simplifié et de raccordement
Simplified operating and connection diagram

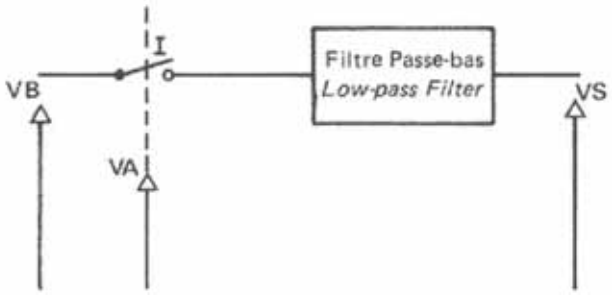


Figure 2

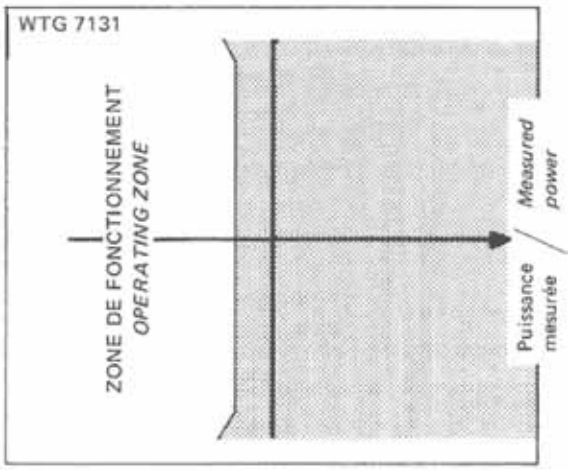


Figure 3

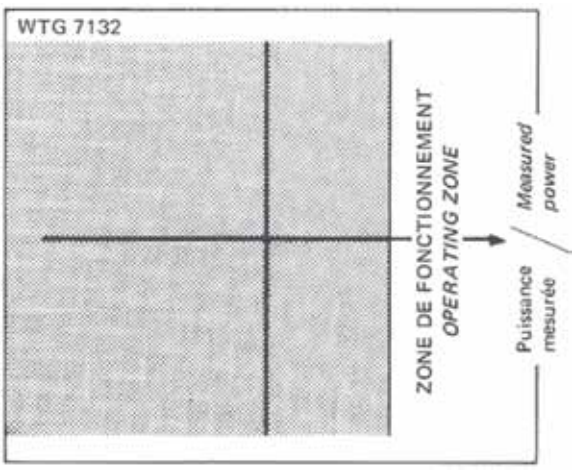


Figure 4

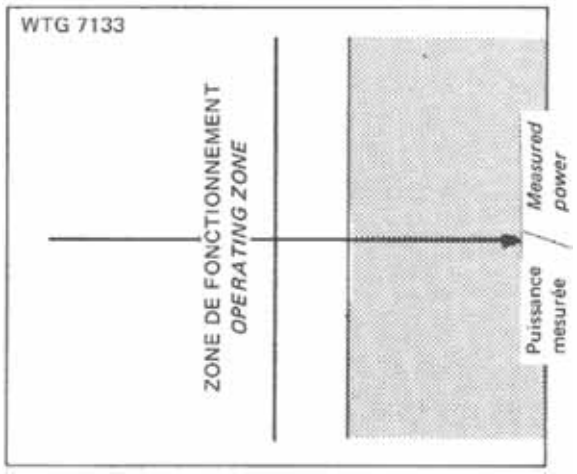
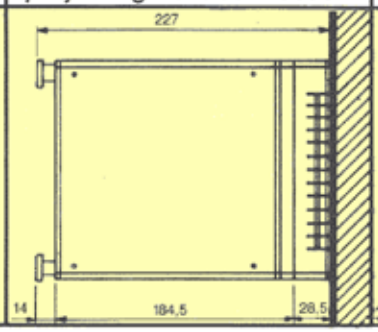
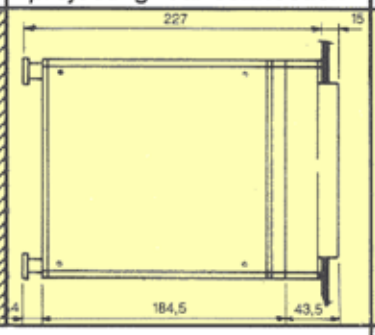
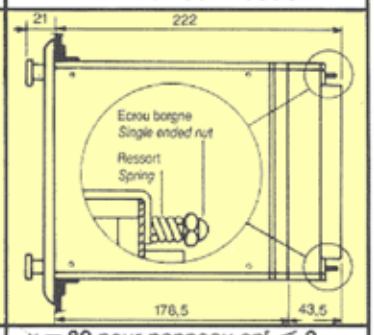
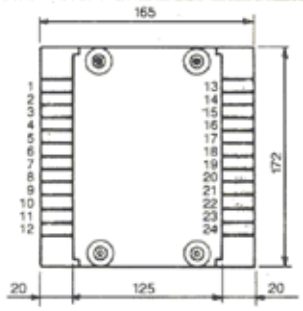
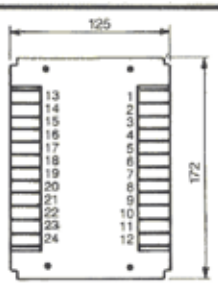
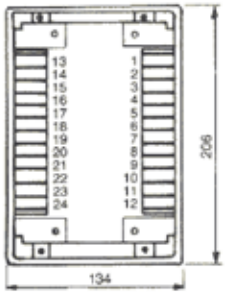
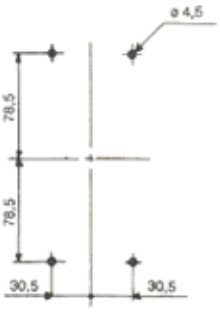
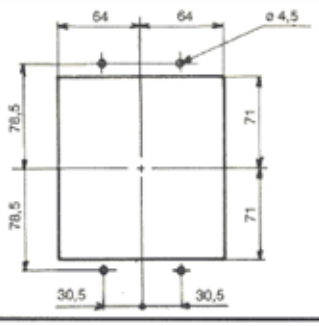
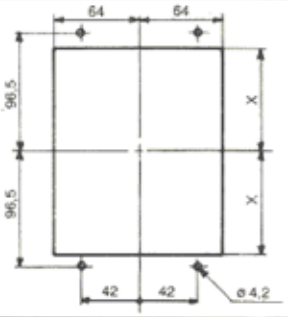


Figure 5

		saillie prises avant *projecting front connection*	saillie prises arrière *projecting rear connection*	encastré prises arrière *flush rear connection*
ENCOMBREMENTS *CASE DIMENSIONS* / RACCORDEMENT PAR VIS ø M4 *CONNECTING SCREWS ø M4*				
				x = 89 pour panneau ep' < 2 x = 90,5 pour panneau ep' > 2 *x = 89 for panel th. < 2* *x = 90,5 for panel th. > 2*
R3	ENCOMBREMENTS *CASE DIMENSIONS*			
	PERÇAGES ET DÉCOUPES *DRILLING AND CUT OUT*			

The specifications and drawings given are subject to change and are not binding unless confirmed by our specialists.

CEE Relays Ltd
87C Whitby Road, Slough, SL1 3DR (Registered Office)
Tel: +44 1753 576477 Fax: +44 1753 825661
Web: www.ceerelays.co.uk