

IAG 7014/7034

PROTECTION DIFFÉRENTIELLE À HAUTE IMPÉDANCE HIGH IMPEDANCE DIFFERENTIAL PROTECTION



Dans les protections différentielles, l'un des problèmes les plus importants est de garantir la stabilité des relais en présence de défauts extérieurs à la zone protégée, lesquels ne doivent pas entraîner le fonctionnement. En effet les courbes cycles (asymétriques) d'un courant de défaut extérieur à la zone peuvent (surtout si ce courant est très élevé) provoquer des phénomènes de saturation non identiques dont le résultat se manifeste sous la forme de courant différentiel susceptible d'avoir le même effet que ceux qui apparaissent en cas de défaut intérieur à la zone protégée.

Pour éviter le fonctionnement de la protection dans ces conditions, une solution consiste à utiliser un relais ampèremétrique dont le circuit d'excitation ait une impédance élevée, et une tension minimale de fonctionnement supérieure à la tension susceptible d'apparaître à ses bornes dans le cas du défaut extérieur le plus important.

For differential protection, one of the most important problems is to provide stability for through faults, which, of course, must not cause the tripping of the protected zone. The magnetizing characteristics of two similar current transformers are never absolutely identical, and the first 5 or 6 cycles of a fully offset external fault current (more especially if this current is of higher amplitude), may cause different saturation phenomena, giving rise to a difference of secondary currents, which could have the same effect as those produced by a fault within the protected zone.

In order to avoid unwanted tripping under these conditions, a high impedance overcurrent relay may be used choosing an operating level above that calculated from the maximum voltage at the C.T. terminals for the heaviest external fault current.



Cette tension peut se calculer en fonction du courant maximal de défaut ainsi que de la résistance des enroulements secondaires des transformateurs de courant et de la filerie. Si, pour plus de sécurité on effectue le calcul dans l'hypothèse extrême où l'un des transformateurs serait complètement saturé tandis que les autres fourniraient la totalité de l'énergie, on est assuré de fixer le seuil de fonctionnement du relais à un niveau tel qu'aucun défaut extérieur ne puisse le provoquer.

Les relais IAG 7014 et IAG 7034 ont été conçus dans ce but. Le résultat désiré est obtenu grâce à une résistance stabilisatrice montée en série dans le circuit d'excitation, et un circuit accordé à 50 périodes qui insensibilise l'appareil aux harmoniques d'ordre 3 dont les courants de déséquilibre sur défauts terre extérieurs à la zone protégée, sont principalement constitués.

Ces différentes caractéristiques permettent aux relais IAG 7014 et 7034 d'assurer une protection à la fois sensible et stable jusqu'aux valeurs les plus élevées des courants de défauts extérieurs, et de coût nettement plus faible que celui des protections différentielles à pourcentage.

APPLICATIONS

Les relais IAG 7014 et 7034 trouvent leur application dans les cas suivants :

- Protection différentielle longitudinale instantanée de jeux de barres et éventuellement d'alternateurs, de machines synchrones ou asynchrones (IAG 7034 - voir schémas fig. 1 et 4).
- Protection de "zone" contre défauts à la terre sur jeux de barres ou transformateurs (IAG 7014 - voir schémas fig. 2 et 3).
- Protection différentielle, transversale instantanée, de machines possédant deux enroulements statiques en parallèle.

DESCRIPTION

Le relais IAG 7014 est constitué d'une unité à armature articulée, complétée d'un circuit comprenant un condensateur et une self à noyau de petites dimensions, qui constituent ensemble un circuit accordé sur 50 périodes, monté en série.

Ces éléments sont alimentés à partir d'un petit transformateur permettant de régler l'intensité de fonctionnement grâce à un secondaire à 7 prises connectées sur une plaque à douilles dans laquelle on peut introduire une fiche mobile.

Le relais IAG 7014 comporte 2 contacts à fermeture ainsi qu'un indicateur de fonctionnement à voyant dont le retour est commandé manuellement par un bouton accessible de l'extérieur.

Le relais IAG 7034, version tripolaire du précédent, comprend 3 éléments semblables.

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

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

The calculations include the fact that one of the C.T.s may be completely saturated, and the other not at all, and can thus be based on the maximum fault current, the secondary resistance of the C.T.s involved, and the wiring resistance. It is thus possible to fix the operating level at a value which cannot allow tripping for an external fault.

The IAG 7014 and IAG 7034 relays are constructed especially for this type of service. The desired result is achieved by using external stabilising resistors, and an internal 50 cycles filter which de-sensitises the relay to third harmonic currents, i.e. those usually associated with saturating current transformers and external faults.

Because of these characteristics, the IAG 7014 and IAG 7034 relays provide high speed protection which is stable, and at the same time sensitive, at a cost considerably lower than biased differential protections.

APPLICATIONS

IAG 7014 and IAG 7034 relays may be used in the following circumstances:

- *Instantaneous longitudinal differential protection of bus-bars and eventually alternators, synchronous or induction machines (IAG 7034 - see fig. 1 and 4).*
- *Instantaneous restricted earth fault protection of bus-bars or transformers (IAG 7014 - see fig. 2 and 3).*
- *Instantaneous transverse protection of machines with two windings in parallel.*

DESCRIPTION

One attracted armature unit forms the base of the IAG 7014 relay. To this are added a capacitor and a small cored choke, which together form the 50 Hz tuned circuit in series with the operating coil.

A small tapped autotransformer and plug-bridge provide the required adjustments.

The IAG 7014 relay is equipped with 2 normally open contacts, and a flag indicator which may be reset by an external hand operated button.

The IAG 7034 is the three phase version of the above, containing three similar units in one case.

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

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

CARACTÉRISTIQUES DES T.C.

Si l'on appelle :

R_s - résistance de l'enroulement secondaire des TI

R_p - résistance de boucle de la filerie

I_f - courant secondaire correspondant au défaut extérieur maximal

I_s - courant secondaire correspondant au défaut effectif

I_r - courant de réglage du relais

n - nombre de transformateurs de courant montés en parallèle de la zone protégée

les caractéristiques des transformateurs de courant nécessaires au fonctionnement correct des relais IAG 7014 et IAG 7034 sont données par le tableau suivant :

(i) Valeur minimale de la tension au coude de la courbe de magnétisation $VK = 2 I_f (R_s + R_p)$

Ce coude est défini comme le point à partir duquel une élévation de 10 % de la tension provoque une augmentation de 50 % du courant d'excitation.

(ii) Valeur du courant magnétisant secondaire à la tension $\frac{VK}{2}$ selon les cas :

a) Protection de zone contre défauts à la terre avec 3 ou 4 transformateurs de courant :

$$\frac{I_s - I_r}{3} \quad \text{ou} \quad \frac{I_s - I_r}{4} \quad \text{respectivement}$$

b) Protection différentielle de deux jeux de barres : $\frac{I_s - I_r}{n}$

c) Protection différentielle de machine longitudinale ou transversale : $\frac{I_s - I_r}{2}$

Résistance stabilisatrice fournie avec le relais

Intensité nominale du transformateur de courant	Résistance variable
0,5 A	0 - 400 Ohms
1,0 A	0 - 200 Ohms
5,0 A	0 - 50 Ohms

Le réglage de cette résistance peut être calculé comme suit :

$$R_{st} = \frac{VK}{2I_r} - \frac{VA}{I_r^2}$$

VA = consommation du relais

R_{st} = valeur de la résistance de stabilisation

C.Ts CHARACTERISTICS

The current transformer requirements may be simply calculated as follows - Suppose:

R_s - resistance of the C.T. secondary winding

R_p - loop resistance of the pilot wires

I_f - secondary current corresponding to the maximum possible external fault

I_s - secondary equivalent of actual operating current

I_r - relay current setting

n - total number of Cts in parallel in the protected zone

(i) Minimum knee point voltage of the secondary magnetising characteristic:

$$VK = 2 I_f (R_s + R_p)$$

The knee point is defined as the point at which a further increase of 10 % in the voltage gives rise to a 50 % increase in magnetising current.

(ii) Magnetising current at $\frac{VK}{2}$

a) Restricted earth fault protection with 3 or 4 Cts:

$$\frac{I_s - I_r}{3} \quad \text{or} \quad \frac{I_s - I_r}{4} \quad \text{respectively}$$

b) Differential bus-bar protection: $\frac{I_s - I_r}{n}$

c) Longitudinal differential, or transverse, protection of machines: $\frac{I_s - I_r}{2}$

Stabilising resistors provided with the relays

Nominal C. T. secondary current	Variable resistor
0.5 A	0 - 400 Ohms
1.0 A	0 - 200 Ohms
5.0 A	0 - 50 Ohms

The setting value of this resistor may be calculated from the following:

$$R_{st} = \frac{VK}{2I_r} - \frac{VA}{I_r^2}$$

Where:

VA = relay burden

R_{st} = value of stabilising resistor

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

1. Courant nominal secondaire T.C.

1A ou 5A - 50 ou 60 Hz

2. Réglage : 7 valeurs

10 - 15 - 20 - 25 - 30 - 35 - 40 % I_n
ou 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 % I_n
ou 5-7, 5-10-12, 5-15-17, 5 % - 20 % I_n

3. Durée de fonctionnement

L'autotransformateur d'alimentation est calculé pour saturer partiellement au-dessus du réglage, ce qui permet de limiter le courant de fonctionnement et d'obtenir une caractéristique de temps remarquablement constante.

0,030 sec. à 5 fois le courant de réglage

4. Consommation

0,9 VA au courant de réglage à la fiche inférieure
1,0 VA au courant de réglage à la fiche supérieure

5. Tension auxiliaire

24V CC $\pm$ 10 %
48 ou 60 ou 110 ou 125 ou 220V CC
+ 10 % - 20 %

6. Contacts de sortie

2 NO ou 2 NF ou 1 NO + 1 NF

En alternatif

2500 VA avec max.
de 10A ou 500V

1250 VA avec max.
de 5A ou 500V

5A

En continu

2500 W avec max.
de 10A ou 500V

100 W (résistif) - 50 W (inductif)
avec max. de 3A ou 500V

5A

- Pouvoir de fermeture
- Pouvoir de coupure
- Courant maximum de service continu

7. Voyant mécanique

à réarmement manuel

8. Isolement

2 kV alternatif appliqués pendant 1 minute entre contacts, bobine et boîtier

9. Boîtier

- IAG 7014
- IAG 7034

R2
R3

10. Masse

- IAG 7014
- IAG 7034

3,5 kg
5 kg

11. Schémas d'identification à utiliser pour toute commande

- IAG 7014
- IAG 7034

9689
9671

GENERAL CHARACTERISTICS

1. Nominal C.T. secondary current	1A or 5A - 50 or 60 Hz	
2. Setting : 7 values	10 - 15 - 20 - 25 - 30 - 35 - 40% I _n or 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80% I _n or 5-7, 5-10-12, 5-15-17, 5% - 20% I _n	
3. Operating time The tapped autotransformer is designed to saturate partially just above the setting current, which gives approximately constant operating energy and hence a remarkably constant operating time.	0.030 sec. at 5 times operating current	
4. Burdens	0.9 VA at minimum setting 1.0 VA at maximum setting	
5. Auxiliary voltage	24V DC ± 10% 48 or 60 or 110 or 125 or 220V DC + 10% - 20%	
6. Output contacts - Making capacity - Rupturing capacity - Continuous carrying capacity	2 NO or 2 NC or 1 NO + 1 NC Alternating current 2500 VA with max. of 10A or 500V 1250 VA with max. of 5A or 500V 5A	Direct current 2500 W with max. of 10A or 500V 100 W (resistive) - 50 W (inductive) with max. of 3A or 500V 5A
7. Mechanical operation indicator	with hand reset	
8. Insulation	2 kV AC for 1 minute applied between contacts, coil and case	
9. Case - IAG 7014 - IAG 7034	R2 R3	
10. Weight - IAG 7014 - IAG 7034	3.5 kg 5 kg	
11. Identifying drawing to be used when ordering - IAG 7014 - IAG 7034	9689 9671	

SCHÉMAS D'APPLICATION/APPLICATION DIAGRAMS

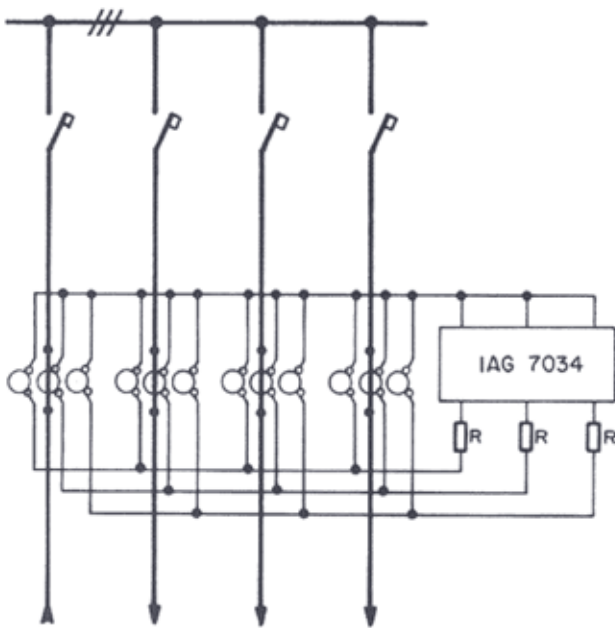


Figure 1
Protection différentielle triphasée jeu de barres par IAG 7034
Bus-bar three-phase differential protection using IAG 7034

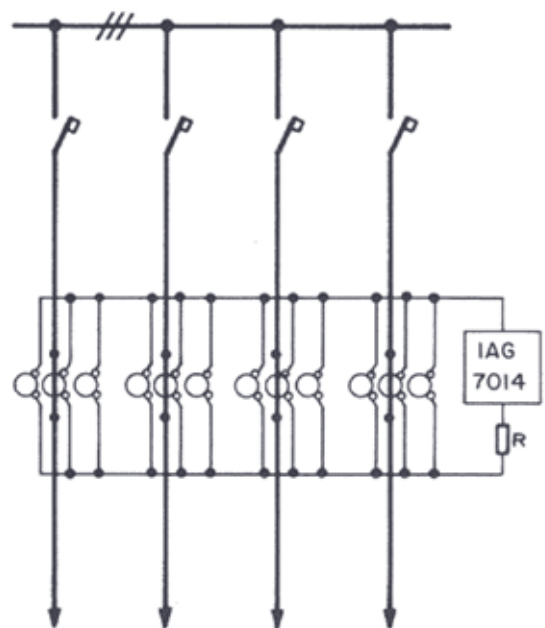


Figure 2
Protection différentielle homopolaire jeu de barres par IAG 7014
Bus-bar earth-fault differential protection using IAG 7014

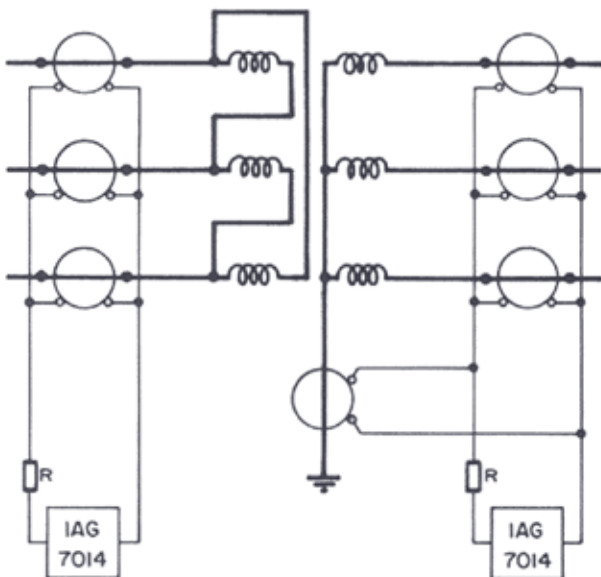


Figure 3
Protection homopolaire d'un transformateur par IAG 7014
Transformer restricted earth fault protection using IAG 7014

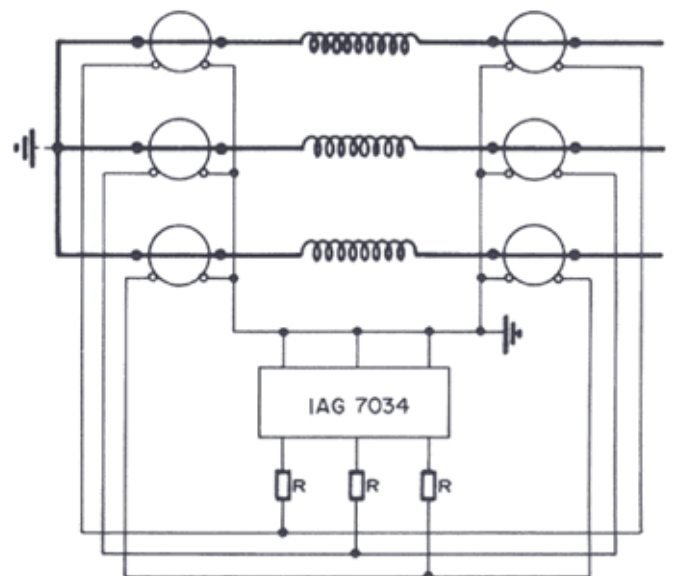


Figure 4
Protection différentielle d'une machine par IAG 7034
Machine differential protection using IAG 7034

FONCTIONNEMENT/OPERATION

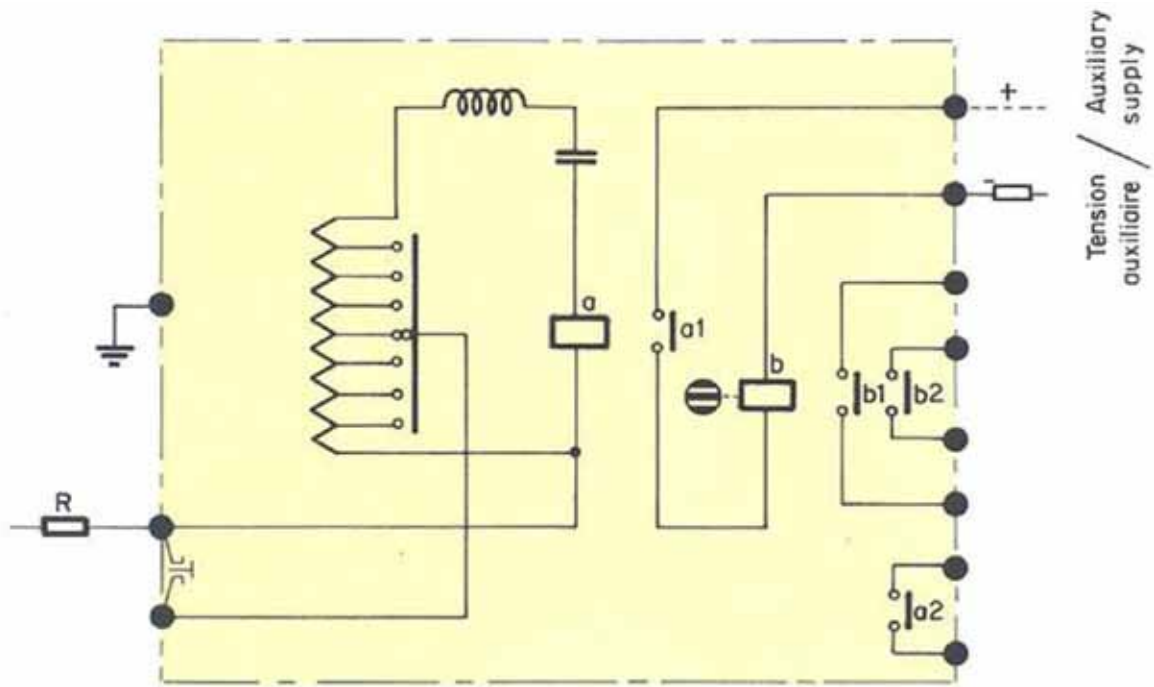


Figure 5 - IAG 7014
Schéma de fonctionnement simplifié et de raccordement
Simplified operation and connection diagram

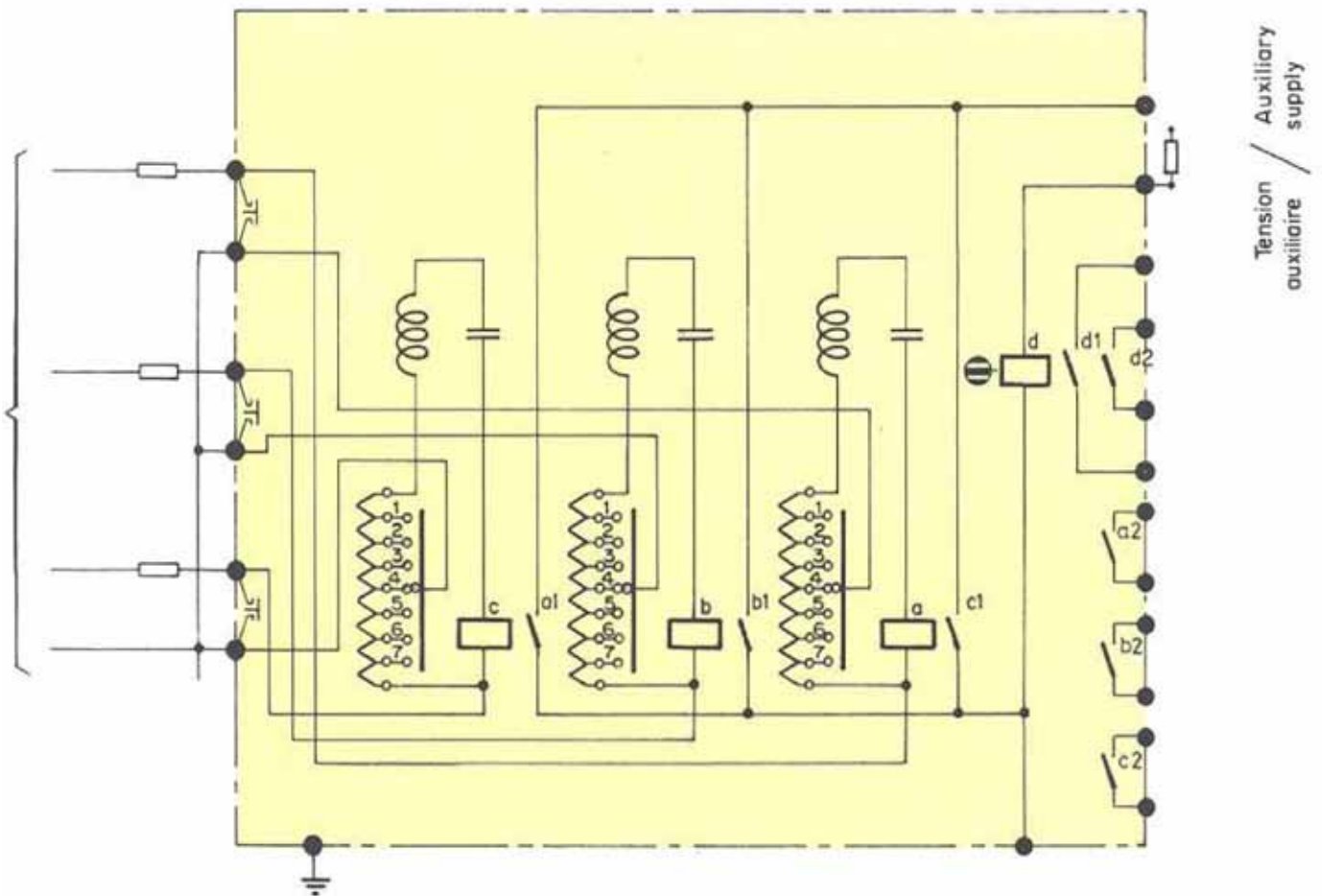


Figure 6 - IAG 7034
Schéma de fonctionnement simplifié et de raccordement
Simplified operation and connection diagram

		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 $th. > 2$		
R2	ENCOMBREMENTS CASE DIMENSIONS			
	PERÇAGES ET DÉCOUPES DRILLING AND CUT OUT			
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.