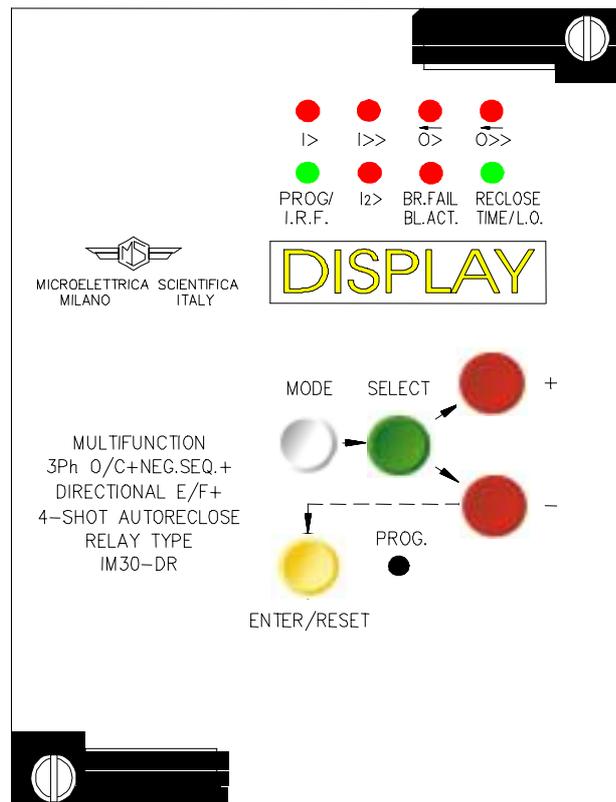


**RELAIS DE PROTECTION
MULTIFONCTION
TRIPHASE – TERRE DIRECTIONNEL
AVEC REENCLENCEUR**

**TYPE
IM30-DR**

MANUEL D'UTILISATION



SOMMAIRE

1. UTILISATION GENERALE ET DIRECTIVES D'UTILISATION.....	4
1.1. TRANSPORT ET STOCKAGE.....	4
1.2. MONTAGE.....	4
1.3. RACCORDEMENT ELECTRIQUE	4
1.4. GRANDEUR D'ALIMENTATION.....	4
1.5. CONTRÔLE DE LA CHARGE SUR LES SORTIES	4
1.6. RACCORDEMENT A LA TERRE	4
1.7. REGLAGES	4
1.8. PROTECTION DES PERSONNES.....	4
1.9. MANUTENTION	4
1.10. ENTRETIEN.....	5
1.11. GARANTIE	5
2. CARACTERISTIQUES GENERALES ET FONCTIONNEMENT	6
2.1. PRESENTATION GENERALE	6
2.2. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT	8
2.3. ALGORITHME DE CALCUL DU TEMPS DEPENDANT	14
2.4. TRANSFORMATION DU CALIBRE NOMINAL AMPEROMETRIQUE DE L'APPAREIL.....	15
2.5. SOURCE AUXILIAIRE	15
2.6. HORLOGE TEMPS REEL.....	16
2.7. INTERFACE HOMME-MACHINE.....	18
2.8. RELAIS DE SORTIE.....	21
2.9. ENTREES LOGIQUES	22
3. LECTURE ET ENREGISTREMENT DES MESURES	23
3.1. MENU MESURES INSTANTANEEES	23
3.2. MENU VALEURS MAXIMALES.....	23
3.3. MENU DERNIER DECLENCHEMENT	24
3.4. MENU NOMBRE DE DECLENCHEMENTS.....	25
4. LECTURE DES REGLAGES ET DE LA CONFIGURATION DES RELAIS DE SORTIE	26
5. PROGRAMMATION.....	27
5.1. PROGRAMMATION DES REGLAGES	27
5.2. PROGRAMMATION DES RELAIS DE SORTIE	31
6. TEST FONCTIONNEL.....	33
6.1. MODULE "TESTPROG" MENU "W/O TRIP" (SANS DECLENCHEMENT)	33
6.2. MODULE "TESTPROG" MENU "WithTRIP" (AVEC DECLENCHEMENT).....	33
7. COMMUNICATION SERIE	34
8. MAINTENANCE.....	35
9. CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES.....	36
10. SCHEMA DE BRANCHEMENT.....	37
10.1. SORTIES STANDARDS (SCE1573 Rev.0)	37
10.2. SORTIES DOUBLES (SCE1574 Rev.0).....	37

11. COURBES DES TEMPS CEI (TU0388 REV.0 1 / 2)	38
12. COURBE DES TEMPS DE TYPE IEEE (TU0388 REV. 2/2)	39
13. DEBROCHAGE ET EMBROCHAGE DU MODULE ELECTRONIQUE	40
13.1. DEBROCHAGE	40
13.2. EMBROCHAGE.....	40
14. ENCOMBREMENT	41
15. SYNOPTIQUE FONCTIONNEL	42
16. TABLE DES REGLAGES	43

 MICROELETRICA SCIENTIFICA	<h1>IM30-DR</h1>	Doc. N° MU-0078-FR <hr/> Rev. 4A Pag. 4 / 45
--	------------------	--

1. UTILISATION GENERALE ET DIRECTIVES D'UTILISATION

On suivra attentivement les caractéristiques techniques et les instructions décrites ci-dessous.

1.1. TRANSPORT ET STOCKAGE

Ils doivent être compatibles avec les conditions définies dans les normes CEI.

1.2. MONTAGE

Il doit être réalisé en conformité avec le manuel de l'appareil fourni par le constructeur.

1.3. RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Il doit être réalisé suivant les règles de l'art et en conformité avec les normes internationales en vigueur.

1.4. GRANDEUR D'ALIMENTATION

Vérifier que les grandeurs d'alimentation ainsi que celles des auxiliaires ne sont pas incompatibles avec les valeurs limites annoncées dans le manuel de l'appareil.

1.5. CONTRÔLE DE LA CHARGE SUR LES SORTIES

Vérifier que la valeur de la charge sur les sorties est compatible avec les caractéristiques fournies par le constructeur de l'appareil.

1.6. RACCORDEMENT A LA TERRE

Vérifier l'efficacité du raccordement à la terre de l'appareil.

1.7. REGLAGES

Vérifier que les valeurs des réglages sont en conformité avec la configuration de l'installation électrique, les normes de sécurité en vigueur, et éventuellement, qu'elles sont en bonne coordination avec d'autres appareils.

1.8. PROTECTION DES PERSONNES

Vérifier que tous les dispositifs destinés à la protection des personnes soient correctement montés, clairement identifiés et périodiquement contrôlés.

1.9. MANUTENTION

Malgré les moyens de haute protection employés dans la conception des circuits électroniques de MICROELETRICA, les composants et semi-conducteurs électroniques montés sur les modules peuvent être sérieusement endommagés par des décharges électrostatiques intervenues lors de la manipulation des modules.

 MICROELETRICA SCIENTIFICA	IM30-DR	Doc. N° MU-0078-FR Rev. 4A Pag. 5 / 45
--	----------------	--

Les dommages causés par ces décharges électrostatiques n'ont pas toujours de répercussion immédiate, mais peuvent altérer la fiabilité et la durée de vie du produit. Lors de leur installation dans le boîtier, les circuits électroniques produits par MICROELETRICA sont entièrement à l'abri des décharges électrostatiques. Pour retirer les modules sans les endommager, il est vivement conseillé de suivre les recommandations indiquées ci-dessous :

- Avant de retirer un module, assurez-vous que vous êtes au même potentiel que l'équipement, en touchant les parties métalliques de l'appareil.
- Manipulez le module par sa face avant, par les piliers inter-cartes ou par les bords du circuit imprimé. Evitez de toucher les composants électroniques, les pistes du circuit imprimé ou les connecteurs.
- Avant de remettre le module à une autre personne, assurez-vous que vous êtes tous deux au même potentiel. Le fait de se serrer mutuellement la main permet d'assurer l'équipotentiel.
- Placez le module sur une surface antistatique ou sur une surface conductrice qui est au même potentiel que vous.
- Stockez ou transportez le module dans un emballage antistatique.

1.10. ENTRETIEN

Se référer aux instructions du constructeur. Les contrôles et montages devront être effectués par un personnel habilité et toujours en respectant les normes en vigueur, sur la protection des personnes.

1.11. GARANTIE

L'appareil ne doit être ouvert ou manipulé sous tension. Pour d'éventuelles réparations, suivre scrupuleusement les instructions du constructeur ou prendre contact avec son service d'assistance technique.

Le non respect des règles auxquelles il est fait référence ci-dessus ou des instructions ci-avant dégage le constructeur de toute responsabilité. Ces instructions doivent toujours suivre le produit.

 MICROELETRICA SCIENTIFICA	IM30-DR	Doc. N° MU-0078-FR <hr/> Rev. 4A Pag. 6 / 45
--	----------------	--

2. CARACTERISTIQUES GENERALES ET FONCTIONNEMENT

2.1. PRESENTATION GENERALE

Les **IM30/DR** sont des relais **numériques** adaptatifs triphasés terre multicourbes de la **série M** de **MICROENER-MICROELETRICA SCIENTIFICA**.

Ils sont équipés d'une unité ampèremétrique triphasée et d'une unité homopolaire ayant un élément directionnel contrôlé par la tension homopolaire apparaissant lors des défauts à la terre.

Ils trouvent leur principale utilisation dans l'application suivante :

- **Protection des lignes aériennes HT ou MT,**
- **Protection des réseaux aéro-souterrains à fort courant capacitif,**
- **Protection de secours des protections principales installées sur les réseaux THT et HT,**
- **Protection des réseaux électrique contre les défauts entre phase ou entre phase et terre.**

Les relais **IM30-DR** possèdent les fonctions suivantes :

- 2 gammes de réglages
- **F50** Court-circuit entre phases
- **F51** Surcharge
- **F67N** Défaut homopolaire (2 seuils directionnels ou non)
- **F79** Réenclencheur à 4 cycles programmables
- **F46** Déséquilibre de courant

Leur souplesse et leur convivialité leur assurent une facilité d'emploi et une adaptation aisée dans tous les cas d'utilisation :

- L'unité phase se raccorde sur des TI dont le calibre nominal au secondaire est 1A ou 5A.
- L'unité homopolaire sur les TI de l'unité phase câblés en montage sommateur ou sur un tore.
- La tension homopolaire, quant à elle, se raccorde aux bornes de 3TP couplés en triangle, celui-ci se refermant sur l'unité homopolaire de l'appareil.
- Le courant et la tension homopolaires sont filtrés aux harmoniques de rang 3, et plus, afin d'éviter tout déclenchement intempestif de la protection.
- Ces relais possèdent 2 gammes de réglages commutables par un simple ordre extérieur envoyé sur l'entrée logique correspondante.

L'utilisateur peut sur site :

- Transformer le calibre nominal des unités phase et homopolaire de 5 en 1A (et vice et versa) par simple commutation.
- Se raccorder sur un tore ou sur 3 TI (montage sommateur) selon les bornes sur lesquelles il se branche.
- Changer la valeur et la nature de la source auxiliaire sans aucun ajout ou modification (dans la mesure où elle correspond à la plage de fonctionnement de l'appareil).
- Modifier son schéma de déclenchement ou de contrôle commande en transformant la configuration des relais de sortie.

 MICROELETRICA SCIENTIFICA	IM30-DR	Doc. N° MU-0078-FR <hr/> Rev. 4A Pag. 8 / 45
--	----------------	--

2.2. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

2.2.1. L'unité phases

L'IM30/DR reconstitue, à partir du courant qu'il mesure, ses composantes directe et inverse permettant ainsi d'estimer le taux de déséquilibre du réseau. Des seuils de déclenchement à temps constant ou dépendant assurent la protection du réseau contre ce type d'exploitation.

L'unité émet un ordre de déclenchement lorsque le courant présent sur l'une de ses entrées est supérieur à un des seuils programmés sur l'appareil durant la totalité de la temporisation réglée.

L'unité assure également la protection contre les surcharges et/ou les courts circuits avec 2 seuils de déclenchement à maximum de courant.

Elle possède également un transformateur à double primaire 1 et 5 A. (le choix du calibre nominal se faisant par simple commutation de switchs internes à l'appareil).

Le 2^{ème} seuil à maximum de courant a la particularité d'être équipé d'une fonctionnalité lui permettant de détecter les courants d'appel lors de la mise sous tension, par exemple, d'un moteur ou d'un transformateur.

Si vous programmez la fonction [2I>>] = ON alors durant les 60ms suivant la fermeture du disjoncteur, si le courant est supérieur à 1,5 fois le courant programmé dans l'appareil, la valeur du 2^{ème} seuil est doublée et le restera jusqu'à ce que le courant mesuré soit inférieur à 1,25In.

2.2.2. L'unité homopolaire

Elle est constituée par une entrée ampèremétrique monophasée et une entrée voltmétrique destinée à recevoir la tension homopolaire délivrée par 3 transformateurs de tension couplés en triangle ouvert. Chacune est équipée d'un filtre actif assurant la réjection des harmoniques 3, et plus, afin d'éviter tous déclenchements intempestifs.

Elle possède également un transformateur à double primaire 1 et 5 A. (le choix du calibre nominal se faisant par simple commutation de switchs internes à l'appareil).

Elle peut fonctionner selon trois principes différents, en fonction de la programmation du paramètre $F\alpha$.

On pose tout d'abord que :

Is = Seuil de fonctionnement réglé sur l'appareil ($O >$, $O \gg$)

Uo = Tension résiduelle de mise en route de l'élément directionnel.

α = Angle caractéristique réglé sur l'appareil (angle de couple maximum).

3Io = Courant homopolaire à l'entrée de l'appareil.

3Vo = Tension homopolaire à l'entrée de l'appareil.

φ_0 = Déphasage mesuré entre I_o et V_o .

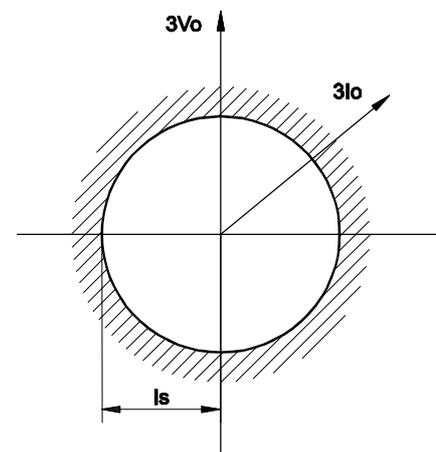
Ios = Composante de I_o dans la direction α .

Selon la programmation du paramètre **F α** , le fonctionnement de l'unité homopolaire est la suivante :

- **Si F α = Dis**

L'unité fonctionne sans tenir compte de l'élément directionnel, donc sans contrôle de la tension résiduelle U_o ni contrôle du déphasage du courant homopolaire (α).

Elle fonctionne si : $3I_o \geq [I_s]$

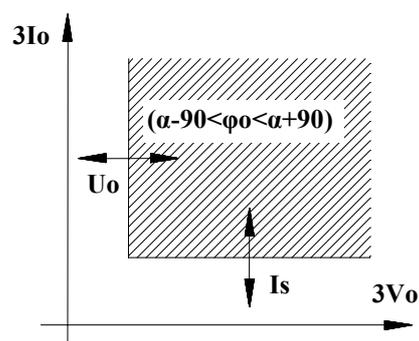
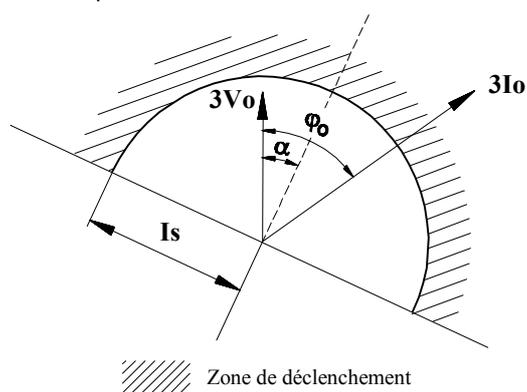


 Zone de déclenchement

- Si $F\alpha = \text{Sup}$

L'unité fonctionne si les 3 conditions suivantes sont réunies :

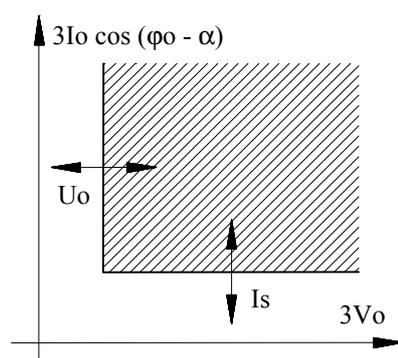
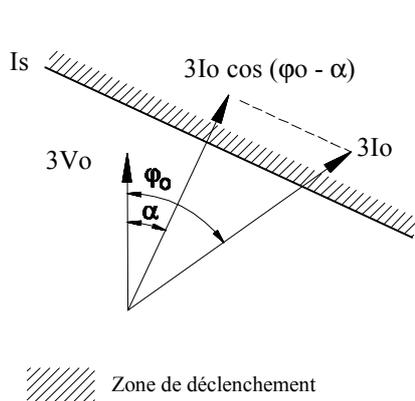
- la tension résiduelle $3V_o$ dépasse le seuil réglé U_o : $3V_o \geq [U_o]$,
- la courant résiduel $3I_o$ dépasse le seuil réglé I_s : $3I_o \geq [I_s]$,
- le déphasage φ_o entre I_o et V_o est dans les limites de $\pm 90^\circ$ par rapport à la direction réglée α : $\alpha - 90 \leq \varphi_o \leq \alpha + 90$



- Si $F\alpha = \text{Dir}$

L'unité fonctionne selon la valeur et la direction de la composante active du courant homopolaire , il faut donc que :

- la tension résiduelle $3V_o$ dépasse le seuil réglé U_o : $3V_o \geq [U_o]$,
- la composante active ($I_o \cos \varphi_o$) du courant d'entrée ($3I_o$) soit dans la direction α et dépasse le seuil réglé I_s : $3I_o \cos(\varphi_o - \alpha) \geq [I_s]$.



La valeur de l'angle caractéristique α à régler dans l'appareil dépend du régime de neutre de l'installation à protéger. L'angle prend les valeurs typique suivantes :

- Neutre isolé : $\alpha = 90^\circ$
- Neutre mis à la terre par une résistance ou une réactance : $\alpha = 0^\circ$
- Neutre mis directement à la terre : $\alpha = 60^\circ$

2.2.3. La fonction défaut disjoncteur

La fonction défaillance disjoncteur est mise en route dès la fin de la temporisation du défaut en cours de détection ($tI>$, $tI>>$, $tO>$, $tO>>$). Si le courant mesuré reste supérieur au seuil considéré à échéance de la temporisation tBF , un ordre de déclenchement est envoyé au relais de sortie affecté à cette fonction.

Ce temps tBF est programmable. Il doit être au moins équivalent au temps de dégagement du disjoncteur afin de détecter une défaillance d'ouverture de ce dernier. Si le défaut reste présent après que ce temps soit écoulé, un défaut disjoncteur est signalé.

La fonction "défaut disjoncteur" est mise en route dès le déclenchement du relais de sortie associé au paramètre BT. Si aucun relais de sortie n'a été affecté à BT, la fonction "défaut disjoncteur" est démarrée par toute fonction temporisée.

2.2.4. La fonction réenclencheur automatique

➤ Fonctionnement

L'état du disjoncteur est indiqué par un contact normalement ouvert image de celui-ci rapporté sur une entrée logique "C/B" (bornes 1-2) de l'IM30/DR.

Un cycle de réenclenchement est démarré dès l'ouverture du disjoncteur par l'une des fonctions autorisées à initialiser un cycle de réenclenchement programmé dans l'appareil.

Toute ouverture manuelle du disjoncteur ou issue d'une fonction non autorisée à initialiser un cycle de réenclenchement à pour effet de verrouiller le fonctionnement du réenclencheur.

➤ Temps de récupération (t_r) et Etat verrouillé (L.O.)

Après chaque fermeture du disjoncteur (manuellement ou automatiquement), le temps de récupération (t_r) est mis en route.

Après une fermeture **manuel** du disjoncteur ou, si durant t_r , un déclenchement a lieu, la fonction verrouillage (L.O.) du réenclencheur est activée.

Lorsque le relais est dans l'état L.O., après une ouverture du disjoncteur, il n'y a aucune action de réenclenchement automatique. Cet état est signalé en face avant par une LED qui clignote, et (si vous l'avez programmé) par le basculement d'un relais de sortie de la protection.

La disparition de l'état verrouillé (L.O.) est obtenu, lorsque le disjoncteur a été ouvert puis refermé manuellement.

Après une fermeture manuel du disjoncteur, si aucun défaut n'a été détecté par la protection durant t_r , le réenclencheur est prêt à démarré une séquence de réenclenchement automatique.

A expiration de t_r , les réenclenchements automatiques commencent à partir du 1er cycle (1C).

La mise en route de toute fonction destinée à initialiser le cycle de réenclenchement suivant à pour effet d'arrêter la temporisation (t_r) et sera redémarré dès que la fonction considérée sera revenu à l'état de veille.

➤ Temps de récupération (tr) et Etat verrouillé (L.O.)

L'ouverture du disjoncteur suite à la détection d'un défaut affecté à l'un des cycles de réenclenchement, initialise la temporisation (t1C, t2C, t3C, t4C) de réenclenchement correspondante. A son échéance, un ordre de fermeture du disjoncteur est émis par le relais. Le disjoncteur est alors automatiquement refermé et le temps de récupération (tr) est démarré.

Si durant tr, le disjoncteur est de nouveau ouvert, par une fonction programmée pour initialiser le réenclenchement automatique suivant, le réenclenchement suivant a lieu après le temps txC approprié, le disjoncteur est de nouveau fermé et tr redémarre.

Lorsque l'ensemble du cycle de réenclenchement automatique a été effectué, un déclenchement supplémentaire pendant tr provoque l'état de verrouillage du réenclencheur. Dans le cas où aucun déclenchement supplémentaire pendant tr n'a eu lieu, les cycles de réenclenchement sont réinitialisés au 1er cycle (1C).

➤ Le cycle de réenclenchement

Le nombre de cycle de réenclenchement peut être programmé entre 1 à 4.

Le paramètre L.O# indique le nombre de cycles à verrouiller (1,2,3 ou 4).

Chacun des 4 cycles (1C, 2C, 3C, 4C) de réenclenchement peut être programmé pour être effectué quand le disjoncteur a été ouvert par n'importe quelle fonction temporisée du relais : tI>, tI>>, tO>, tO>>, tI2.

Les fonctions qui ont été programmées pour 1C, 2C ... peuvent aussi faire fonctionner un des relais de sortie affecté au paramètre "BT" utilisé comme relais de déclenchement du disjoncteur.

Exemple :

1C = tI> + tI>> + tO> + tO>> + tI2	t1C = 0.3s
2C = tI2 + tO> + tO>>	t2C = 1s
3C = tI> + tO>	t3C = 3s
4C = - - - - -	t4C = 10s

Le 1^{er} réenclenchement du disjoncteur a lieu 0.3s après son ouverture si celui-ci a été déclenché par une des fonctions affectée au 1er cycle 1C (tI>, tI>>, tO>, tO>>, tI2).

Le 2^{ème} réenclenchement du disjoncteur a lieu 1s après son ouverture si celui-ci a été déclenché par une des fonctions affectée au 2^{ème} cycle 2C (tI2, tO>, tO>>). Si le déclenchement du disjoncteur a été provoqué par une autre fonction que celle programmée pour ce 2^{ème} cycle (par exemple tI>>), le réenclencheur se met en mode verrouillage "L.O".

Le 3^{ème} réenclenchement du disjoncteur a lieu 3s après son ouverture si celui-ci a été déclenché par une des fonctions affectée au 3^{ème} cycle 3C (tI>, tO>).

Le 4^{ème} réenclenchement n'est pas programmé. Tout nouveau déclenchement intervenant après le 3^{ème} cycle aura pour effet de mettre le réenclencheur en mode verrouillé.

La fonction BT peut être programmée pour déclencher un relais de sortie. Toutes les fonctions qui sont utilisées pour le cycle de réenclenchement enclenchent le relais de sortie associé à la fonction BT en plus de leur propre relais de sortie.

➤ La fonction double réglage (fonction adaptative)

L'IM30/DR possède 2 gammes de réglages (setting1 et setting2). Ces 2 gammes permettent entre autre l'utilisation de deux programmes de 2 cycles de réenclenchement différents pour s'adapter à de nouvelles conditions d'exploitation du réseau (par exemple : condition climatique de "tempête" ou de "temps clair").

La sélection de la gamme est faite par l'intermédiaire du clavier de l'appareil ou par la liaison série. De plus, le passage du programme 1 au programme 2 peut être automatique après n'importe quel cycle de réenclenchement selon la programmation du paramètre : "ChSet = 1-2-3-4-Dis".

Exemple :

ChSet=3 signifie qu'après le cycle 3, le relais bascule automatiquement du programme 1 au programme 2 et qu'il fonctionne à partir de cet instant selon les réglages du programme 2. Dès la fin du temps tr, l'IM30/DR rebasculer sur le programme 1 de réglage.

Si le programme 2 est, à la base en service, le paramètre ChSet n'est pas pris en considération.

➤ La fonction coordination des séquences de réenclenchement

Si vous programmez SEQ=ON, cette fonction permet le comptage du nombre de réenclenchement effectué en aval du relais, empêchant ainsi le fonctionnement inutile des appareils de secours pour un défaut au delà de l'appareil en aval.

Cette fonction est utilisée quand un disjoncteur général alimente plusieurs départs équipés eux mêmes de réenclencheurs.

➤ La fonction LOCK OUT externe

La fonction "blocage" du réenclencheur peut aussi être activée en court-circuitant l'entrée logique BI si cette fonction a été programmée. Si l'état de cette entrée change alors que le disjoncteur est encore fermé, le relais revient à son état normal après le temps tr.

➤ Les compteurs de réenclenchement

Chaque réenclenchement automatique est enregistré dans un compteur individuel (1Cn°, 2Cn°, 3Cn°, 4Cn°) et accessible dans le menu "TripNum". Si après une commande de réenclenchement, l'état du disjoncteur ne change pas, (le C/B n'ouvre pas) le réenclenchement n'est pas compté et le relais se met en état verrouillé.

Un autre compteur compte chaque fonctionnement du disjoncteur (OPSn°).

➤ La fonction inhibition automatique des seuils I>> et O>>

Lorsque la fonction F>>MC est programmée sur ON, les déclenchements des relais de sortie affectés aux seuils I>> et O>> sont bloqués durant tout le temps de récupération (tr) suite à la fermeture manuel du disjoncteur ou après un cycle de réenclenchement suivant le 1er cycle.

Le blocage n'est pas actif durant le temps de récupération (tr) quand celui-ci est démarré par le 1er cycle de réenclenchement.

2.3. ALGORITHME DE CALCUL DU TEMPS DEPENDANT

Le temps dépendant est calculé selon la formule ci dessous :

$$t(I) = \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^a - 1} + B \right] \cdot K \cdot T_s + t_r$$

où :

t(I) = Temps de déclenchement lorsque le courant est égal à I

I_s = 1er seuil réglé sur l'appareil [I>]

$$K = \left(\frac{A}{10^a - 1} + B \right)^{-1}$$

T_s = Temporisation réglée sur l'appareil correspondant à un fonctionnement à I = 10 I_s

t_r = temps de réponse du relais de sortie.

Les paramètres A, B, a ont des valeurs différentes selon le type de courbes de temps dépendant souhaité :

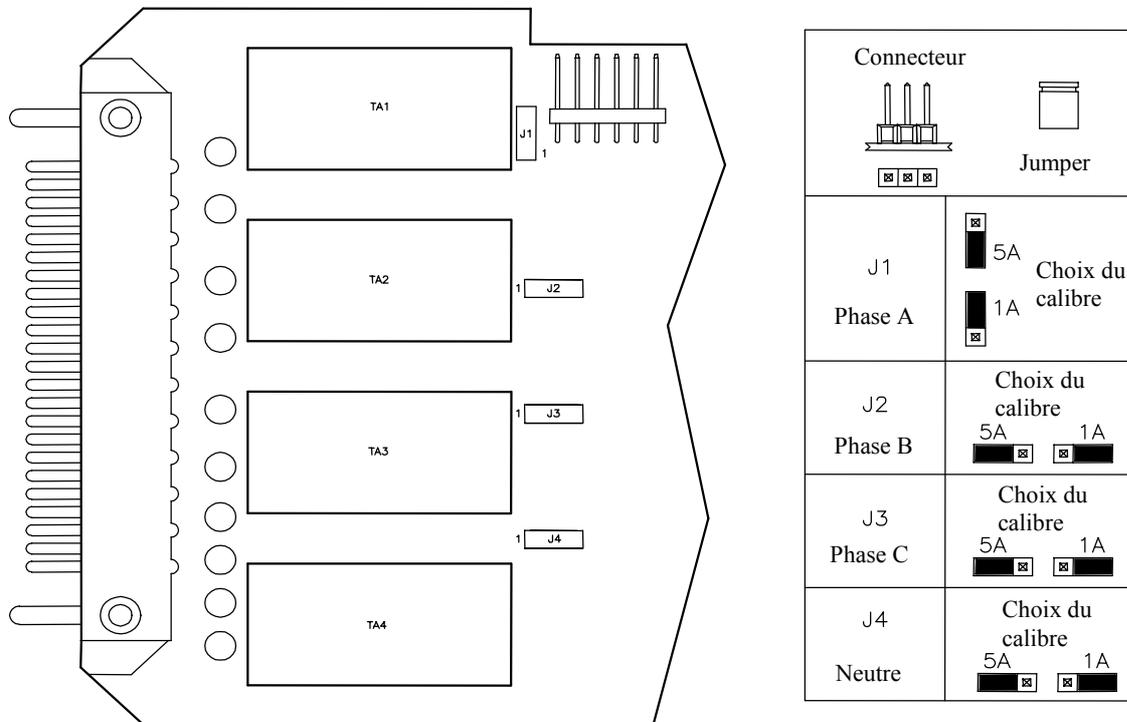
Type de courbe		A	B	a
Courbe CEI inverse :	A	0.14	0	0.02
Courbe CEI très inverse :	B	13.5	0	1
Courbe CEI extrêmement inverse :	C	80	0	2
Courbe IEEE modérément inverse :	MI	0.0104	0.0226	0.02
Courbe IEEE normalement inverse :	SI	0.00342	0.00262	0.02
Courbe IEEE très inverse :	VI	3.88	0.0963	2
Courbe IEEE inverse :	I	5.95	0.18	2
Courbe IEEE extrêmement inverse :	EI	5.67	0.0352	2

Pour les courbes de type CEI, B = 0, l'équation de la courbe (1) devient :

$$(1') = \frac{(10^a - 1)T_s}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^a - 1} + t_r = \frac{Kt}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^a - 1} + t_r$$

où Kt = (10^a-1)T_s est le multiplicateur du temps

2.4. TRANSFORMATION DU CALIBRE NOMINAL AMPEREMETRIQUE DE L'APPAREIL



2.5. SOURCE AUXILIAIRE

L'alimentation de l'appareil se réalise grâce à une carte électronique, interne au produit, interchangeable, totalement isolée et auto protégée. 2 cartes sont disponibles :

$$\text{a) - } \begin{cases} [24\text{V}(-20\%) / 110\text{V}(+15\%) \text{ a.c.} \\ [24\text{V}(-20\%) / 125\text{V}(+20\%) \text{ d.c.} \end{cases}$$

$$\text{b) - } \begin{cases} [80\text{V}(-20\%) / 220\text{V}(+15\%) \text{ a.c.} \\ [90\text{V}(-20\%) / 250\text{V}(+20\%) \text{ d.c.} \end{cases}$$

Avant de mettre l'appareil sous tension, vérifiez que la source auxiliaire est bien à l'intérieur de ces limites.

2.6. HORLOGE TEMPS REEL

Les relais de protection sont équipés d'une horloge interne qui permet d'horodater les événements en indiquant l'année, le mois, le jour, les minutes, les secondes, les dixièmes et centièmes de secondes.

2.6.1. Synchronisation de l'horloge

L'horloge interne peut être synchronisée à l'aide de l'entrée logique (bornes 1-14) ou de la liaison série.

a) $T_{syn} = Dis$ La synchronisation est inhibée. Dans ces conditions, la modification de la date et de l'heure courante ne peut être réalisée que depuis le clavier accessible à l'avant de l'appareil ou depuis le superviseur en utilisant la liaison série.

b) $T_{syn} = IRIG-B$ La synchronisation est faite par l'intermédiaire de l'entrée logique (bornes 1-14).

c) $T_{syn} = 5, 10, 15, 30, 60$ minutes La synchronisation est faite par l'intermédiaire de la liaison série.

Le relais attend de recevoir un signal de synchro au début de chaque heure et à chaque T_{syn} . Lorsque le signal de synchronisation est reçu, l'horloge interne est automatiquement réglée au temps de synchronisation le plus proche.

Par exemple : si T_{syn} est de 10 minutes et qu'un signal de synchro est reçu à 20:03:10 le 10 janvier 1998, alors l'horloge est réglée à 20:00:00 le 10 janvier 1998.

Si, par contre, l'ordre de synchro est reçu à 20 :06 :34, l'horloge se calera sur 20:10:00 à la même date.

Enfin, si l'ordre de synchro est reçu exactement au milieu de la période T_{syn} , l'horloge est réglée à la valeur de synchronisation précédente.

2.6.2. Réglage de la date et de l'heure

Lors de la programmation de l'appareil, la date courante est affichée avec un groupe de digits clignotants (YY, MMM ou DD)

Le bouton "-" déplace un curseur circulaire de la gauche vers la droite : YY => MMM => DD => YY => MMM => ...

Le bouton "+" permet à l'utilisateur de modifier la valeur du groupe de digits en cours de clignotement.

Si le bouton ENTER est appuyé, la valeur affichée est capturée et mémorisée.

Un appui sur la touche SELECT permet de sortir du réglage de la date sans faire de modification et d'accéder aux autres réglages.

La modification de l'heure suit la même procédure.

Si la synchronisation est validée et que la date ou l'heure sont modifiées, l'horloge est arrêtée jusqu'à la réception du signal de synchronisation.

Cette fonctionnalité permet à l'utilisateur de pré-régler plusieurs appareils à la suite et de démarrer simultanément et par une seule commande leur horloge interne.

Par contre si la synchronisation est inhibée, l'horloge n'est jamais arrêtée.

Note : La mise à jour de l'heure selon le descriptif ci-dessus remet systématiquement à zéro les dixièmes et centièmes de seconde.

 MICROELETRICA SCIENTIFICA	IM30-DR	Doc. N° MU-0078-FR <hr/> Rev. 4A Pag. 17 / 45
--	----------------	---

2.6.3. Résolution de l'horloge

L'horloge interne a une résolution de 10 ms. Cela signifie que tout évènement est horodaté avec une résolution de 10ms. Les informations relatives aux 10^e et 100^e de seconde ne sont accessibles que par la liaison série.

2.6.4. Fonctionnement lors d'une interruption de la source auxiliaire

Toutes les informations concernant l'horloge interne (date et heure) sont sauvegardées durant 1 heure suite à la disparition de la source auxiliaire.

2.6.5. Précision de l'horloge

Lorsque l'appareil est sous tension, la précision sur le temps dépend d'un quartz dont les caractéristiques sont : +/- 50 ppm typ, +/- 100 ppm max. sous température maximale.

Lors de la disparition de la source auxiliaire, la précision sur le temps dépend d'un oscillateur dont les caractéristiques sont : + 65 à -270 ppm max sous température maximale.

2.7. INTERFACE HOMME-MACHINE

2.7.1. Le clavier

Le clavier est constitué de 6 boutons poussoirs **MODE**, **SELECT**, **+**, **-**, **ENTER/RESET**, **PROG** de couleurs différentes, accessibles à l'avant de l'appareil, pour l'exploitation en local du relais (voir fig 1).

a) Le bouton blanc **MODE** permet d'accéder aux modules suivants :

- MEASURE** : Lecture des mesures et des enregistrements effectués par le relais
- SET DISP** : Lecture des réglages et de la configuration des relais de sortie
- PROG** : Programmation des réglages et de la configuration des relais de sortie
- TEST PROG** : Test de l'appareil

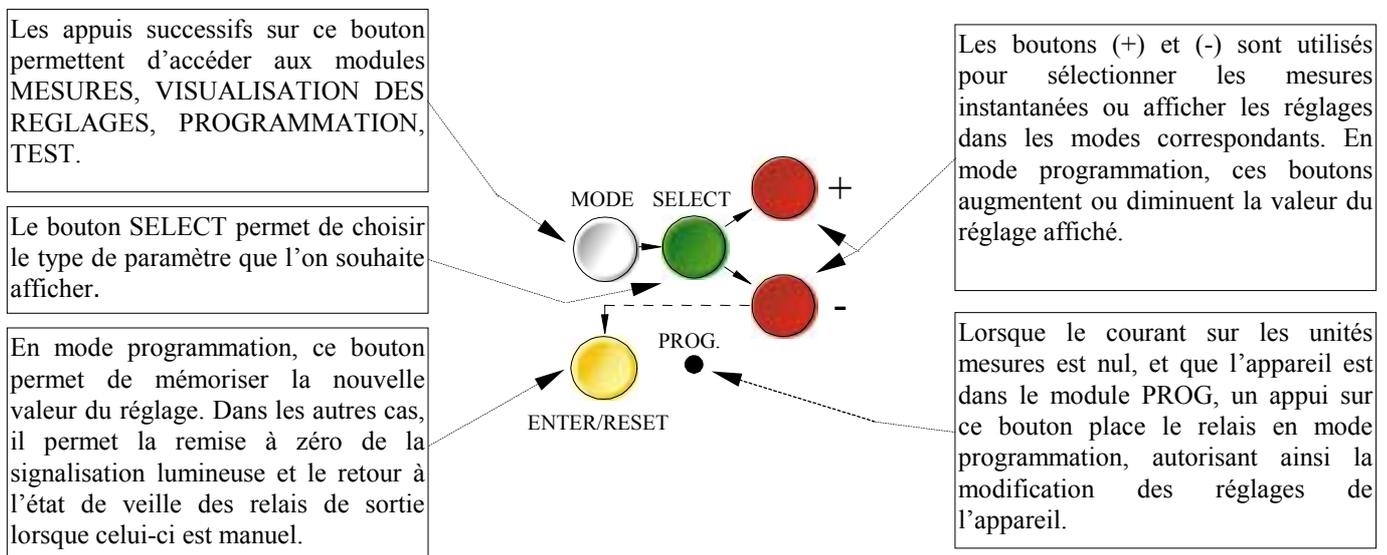
b) Le bouton vert **SELECT** permet l'accès aux menus de chacun des modules décrits ci-dessus.

c) Les boutons rouges **+** et **-** assurent le défilement des paramètres de chacun des menus

d) Le bouton jaune **ENTER/RESET** valide la valeur du paramètre réglé, lors de la programmation et remet à zéro la signalisation lumineuse.

e) Le bouton "caché" **PROG** donne accès à la programmation de l'appareil.

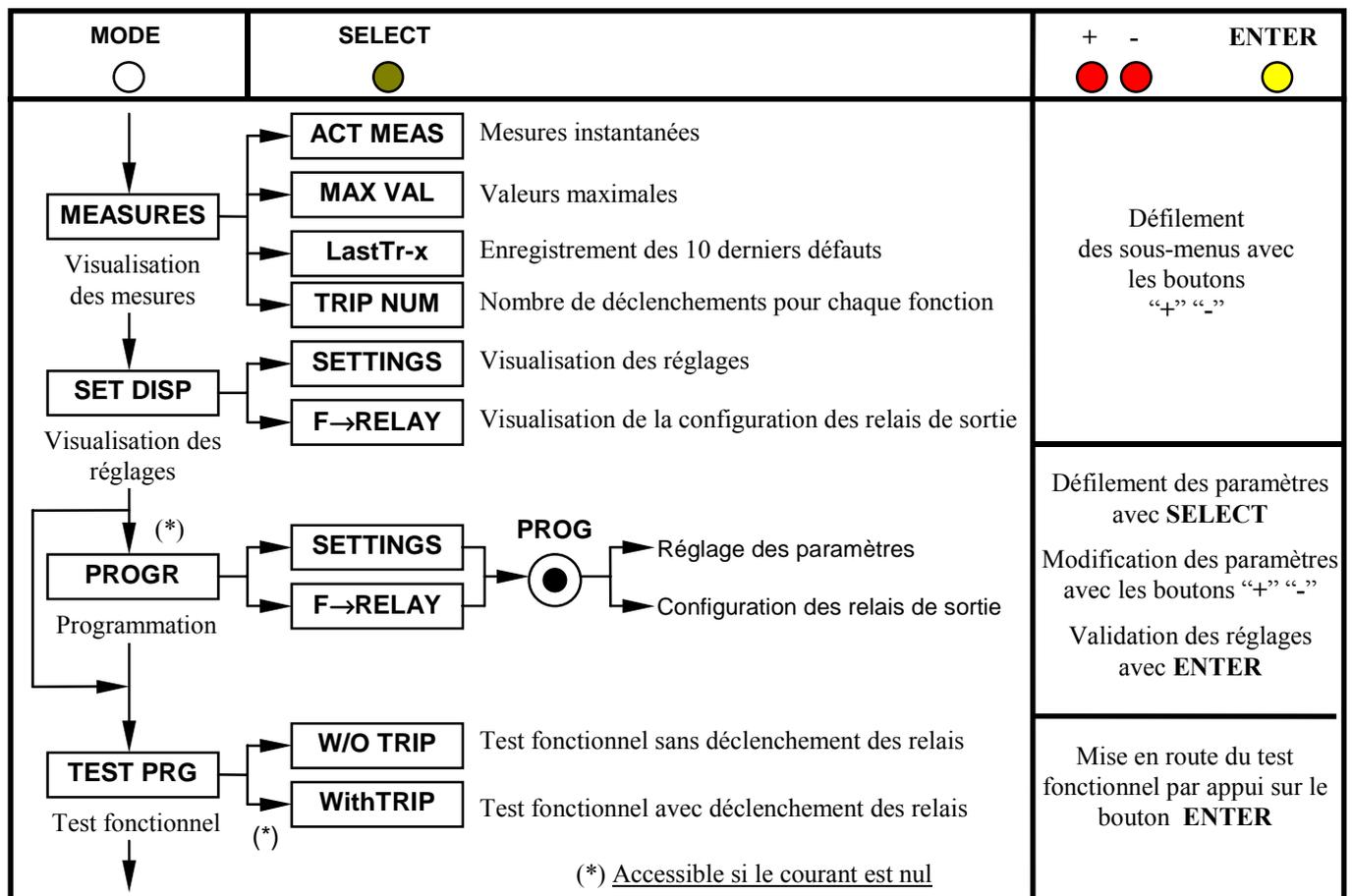
Fig. 1



2.7.2. L'afficheur

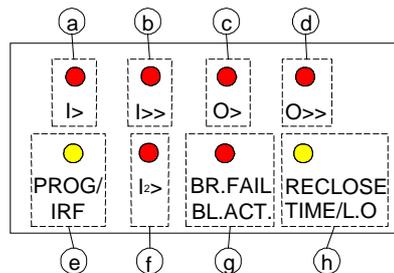
Un afficheur alphanumérique 8 digits à forte luminosité visualise l'ensemble des paramètres de la protection.

Fig.2



2.7.3. La signalisation de défaut

8 Leds (normalement éteintes) constituent la signalisation de l'appareil. Elles fournissent les indications suivantes :



SIGNALISATION DE DEFAUT

- | | | |
|--------------|------------------------------------|---|
| a) Led Rouge | I> | <input type="checkbox"/> Clignote dès que le courant dépasse le seuil [I>].
<input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation [tI>] |
| b) Led Rouge | I>> | <input type="checkbox"/> Clignote dès que le courant dépasse le seuil [I>>].
<input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation [tI>>]. |
| c) Led Rouge | O> | <input type="checkbox"/> Clignote dès que le courant homopolairedépasse le seuil [O>].
<input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation [tO>] |
| d) Led Rouge | O>> | <input type="checkbox"/> Clignote dès que le courant homopolairedépasse le seuil [O>>].
<input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation [tO>>] |
| e) Led Jaune | PRG/IRF | <input type="checkbox"/> Clignote pendant la programmation.
<input type="checkbox"/> Allumée fixe suite à un défaut interne. |
| f) Led Rouge | I2> | <input type="checkbox"/> Clignote dès que le courant inverse dépasse le seuil [I2>].
<input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation [tI2>] |
| g) Led Rouge | BR. FAIL/
BL.ACT | <input type="checkbox"/> Allumée lors de la détection d'un défaut disjoncteur.
<input type="checkbox"/> Clignote lorsqu'un signal est présent sur une entrée logique |
| h) Led Jaune | RECLOSE
TIME /
L.O. | <input type="checkbox"/> Clignote durant le temps (txC)
<input type="checkbox"/> Allumé lorsque le réenclenchement est en état "Lock Out". |

 MICROELETRICA SCIENTIFICA	<h1>IM30-DR</h1>	Doc. N° MU-0078-FR
		Rev. 4A Pag. 21 / 45

2.7.4. Reset des leds de signalisation

- Leds a,b,c,d
 - Extinction automatique des leds quand la durée du défaut est inférieure à la temporisation de fonctionnement (à l'état clignotant).
 - Extinction des leds en appuyant sur le bouton "ENTER/RESET" ou via la liaison série seulement si la cause ayant provoqué le déclenchement a disparu (à l'état allumé).
- Leds e,f,g,h
 - Extinction automatique des leds après disparition de la cause ayant provoqué leur activation.

Si la source auxiliaire disparaît, les leds retrouvent, à son retour, l'état qui était le leur avant la disparition de l'alimentation.

La mise sous tension du relais démarre automatiquement un test d'auto-diagnostic de ce dernier pendant lequel les leds de signalisations sont toutes allumées et l'afficheur indique le type du relais et la version du logiciel.

2.8. RELAIS DE SORTIE

5 relais de sortie, dont quatre sont programmables, sont disponibles (R1, R2, R3, R4, R5) pour la signalisation et le déclenchement.

- a) - Les relais **R1, R2, R3, R4** sont non excités en l'absence de défaut. Le fonctionnement de ces relais de sortie est programmé par l'utilisateur, chacun d'entre eux pouvant être associé à n'importe quelle fonction du relais IM30-DR

Un relais associé à plusieurs fonctions sera activé par la première fonction qui détectera un défaut.

Si un relais de sortie est associé à une fonction instantanée, il revient automatiquement au repos lorsque le défaut considéré a disparu.

Si le courant reste supérieur au seuil de fonctionnement après la temporisation ayant entraîné le déclenchement, la fonction défaillance disjoncteur est mise en route.

La nature du retour à l'état de veille, après un déclenchement et la disparition du défaut, peut être manuelle, automatiquement instantanée (**excepté pour la fonction BT qui est toujours en automatique**) selon la programmation des paramètres ci dessous :

- **FRes** = A Retour automatique dès la disparition du défaut.
- **FRes** = M Retour manuel par acquittement avec le bouton ENTER/RESET situé à l'avant de l'appareil ou par la liaison série (après la disparition du défaut)

- b) - Le relais **R5**, normalement excité (sécurité positive), n'est pas programmable. Il se désexcite sur :

- Disparition de la source auxiliaire
- Programmation de l'appareil
- Défaut interne à l'appareil (watchdog - chien de garde)

 MICROELETRICA SCIENTIFICA	IM30-DR	Doc. N° MU-0078-FR <hr/> Rev. 4A Pag. 22 / 45
--	----------------	---

2.9. ENTREES LOGIQUES

Trois entrées logiques sont disponibles sur l'**IM30/DR**. Elles sont actives dès que les bornes prévues à cet effet sont court-circuitées (résistance < 2kΩ):

- **BI** (Bornes 1 - 3) Elle inhibe le fonctionnement des relais de sortie associés à des fonctions temporisées,
Ou les fonctions liées au réenclenchement (la fonction "Lock Out est démarrée).
Lorsque cette entrée n'est plus active, le relais revient à un état normal après un délai de 5s.
- **C/B** (Bornes 1 - 2) Elle est utilisée pour que le relais connaisse l'état du disjoncteur (ouvert ou fermé) en étant raccordée à un contact "image" de celui-ci.

Si l'entrée blocage est active avant que la grandeur d'entrée n'ait dépassé le seuil de fonctionnement correspondant, sa temporisation de fonctionnement n'est pas mise en route.

Lorsque l'entrée blocage BI est active, cela n'arrête pas le temporisation de la fonction. Alors lorsque cette entrée n'est plus active n'est plus active, si la temporisation de la fonction liée au défaut est arrivée à échéance, le relais de sortie déclenche instantanément.

L'utilisation correcte des entrées et sorties blocage sur différents relais permet de configurer des arrangements très efficaces pour distinguer les défauts et appliquer une protection rapide et sûre du disjoncteur.

- **BIR** (Bornes 1 – 14) Elle est utilisée pour la synchronisation de l'horloge par l'intermédiaire d'un GPS (précision de 10ms)



ATTENTION

La connection avec un GPS doit être réalisée avec un matériel bien adapter pour ce type de manipulation.

3. LECTURE ET ENREGISTREMENT DES MESURES

Positionnez-vous sur le module **MEASURE**, avec le bouton **MODE**. Choisissez l'un des menus **ACT.MEAS**, **MAX VAL**, **LASTTRIP**, **TRIP NUM**. Faites défiler les informations avec les boutons + ou -

3.1. MENU MESURES INSTANTANÉES

ACT.MEAS = Valeurs instantanées en cours de fonctionnement. Celles-ci sont mises à jour en temps réel.

Affichage	Description
xxXXXX	Date : Jour Mois Année
xx:xx:xx	Heure : Heures Minutes Secondes
IAxxxxxA	Valeur efficace vraie du courant primaire sur la phase A
IBxxxxxA	Valeur efficace vraie du courant primaire sur la phase B
ICxxxxxA	Valeur efficace vraie du courant primaire sur la phase C
IoxxxxxA	Valeur efficace vraie du courant homopolaire
I2xxxxIn	Valeur de la composante inverse du courant
UoxxxxxV	Valeur efficace vraie de la tension résiduelle au secondaire des Tp
Φoxxxxx°	Angle de déphasage entre Io/Uo

3.2. MENU VALEURS MAXIMALES

MAX VAL = Valeurs maximales mesurées par l'appareil 100 ms après la fermeture du disjoncteur et valeurs des courants d'appel durant les 100 ms qui suivent la fermeture du disjoncteur (valeurs rafraîchies à chaque fermeture du disjoncteur).

Affichage	Description
IAxxxxIn	Valeur maximale du courant mesuré sur la phase A après les 100 premières ms.
IBxxxxIn	Valeur maximale du courant mesuré sur la phase B après les 100 premières ms.
ICxxxxIn	Valeur maximale du courant mesuré sur la phase C après les 100 premières ms.
IoxxxxOn	Valeur maximale du courant homopolaire après les 100 premières ms.
I2xxxxIn	Valeur maximale du courant inverse après les 100 premières ms.
UoxxxxxV	Valeur maximale de la tension résiduelle après les 100 premières ms.
Is/txxx%	Valeur maximale de la composante inverse du courant de ligne.
SAxx.xIn	Valeur maximale du courant mesuré sur la phase A durant les 100 premières ms.
SBxx.xIn	Valeur maximale du courant mesuré sur la phase B durant les 100 premières ms.
SCxx.xIn	Valeur maximale du courant mesuré sur la phase C durant les 100 premières ms.
SoxxxxOn	Valeur de la composante homopolaire du courant durant les 100 premières ms.
SUoxxxxV	Valeur maximale de la tension résiduelle durant les 100 premières ms.

3.3. MENU DERNIER DECLENCHEMENT

LASTTRIP = Visualisation de la cause du déclenchement du relais et des valeurs des grandeurs électriques capturées à cet instant. Les valeurs sont remises à jour à chaque déclenchement.

Affichage	Description
xxXXXxx	Date : Jour Mois Année
xx:xx:xx	Heure : Heures Minutes Secondes
LastTr-x	Identification de l'enregistrement visualisé (x= 0 à 9) Exemple: Dernier événement (LastTr -0) Avant dernier événement (LastTr-1) etc...
F:xxxxxx	Cause du dernier déclenchement : i=tI> , I=tI>> , o=O> , O=O>> , N=tI2
IAxxxxIn	Valeur du courant sur la phase A mesurée au moment du déclenchement
IBxxxxIn	Valeur du courant sur la phase B mesurée au moment du déclenchement
ICxxxxIn	Valeur du courant sur la phase C mesurée au moment du déclenchement
IoxxxxOn	Valeur du courant homopolaire mesurée au moment du déclenchement
I2xxxxIn	Valeur du courant inverse mesurée au moment du déclenchement
UoxxxxVn	Valeur de la tension résiduelle mesurée au moment du déclenchement
φoxxxxx°	Valeur de l'angle de déphasage entre Io/Uo au moment du déclenchement
trxxxxxs	Valeur du temps de récupération (si tr≠0, le déclenchement a eu lieu après une fermeture)

3.4. MENU NOMBRE DE DECLENCHEMENTS

TRIP NUM = Compteurs contenant le nombre de déclenchements de chacune des fonctions du relais.
La mémoire est non volatile : elle ne peut être effacée qu'avec une procédure spéciale (délivrée sur demande).

Affichage	Description
I> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au 1 ^{er} seuil temporisé de l'unité ampèremétrique triphasée
I>> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au 2 ^{ème} seuil temporisé de l'unité ampèremétrique triphasée
Io> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au 1 ^{er} seuil temporisé de l'unité ampèremétrique homopolaire
Io>> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au 2 ^{ème} seuil temporisé de l'unité ampèremétrique homopolaire
I2 xxxxx	Nombre de déclenchements dû au seuil de courant inverse
1C xxxxx	Nombre de réenclenchement dû au 1 ^{er} cycle 1C
2C xxxxx	Nombre de réenclenchement dû au 2 ^{ème} cycle 2C
3C xxxxx	Nombre de réenclenchement dû au 3 ^{ème} cycle 3C
4C xxxxx	Nombre de réenclenchement dû au 4 ^{ème} cycle 4C
OPS xxxxx	Nombre de déclenchements du disjoncteur

4. LECTURE DES REGLAGES ET DE LA CONFIGURATION DES RELAIS DE SORTIE

Positionnez-vous sur le module **SET DISP** avec le bouton **MODE**. Choisissez l'un des menus **SETTINGS (1 ou 2)**, ou **F-RELAYS**. Faites défiler les informations avec les touches + ou -.

5. PROGRAMMATION

Le relais est fourni avec une programmation standard par défaut ayant fait l'objet d'un test en usine. Tous les paramètres sont modifiables lors de la programmation et visualisables dans le module **SET DISP**.

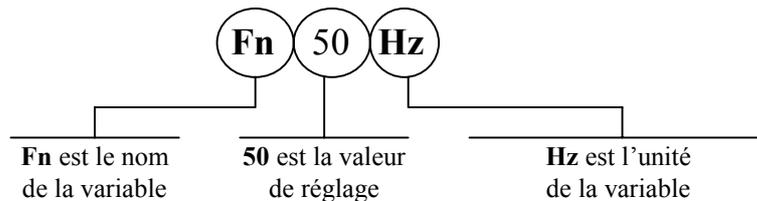
Lors d'une programmation en local, le module PROG n'est accessible que lorsque le courant à l'entrée de l'appareil est nul (disjoncteur ouvert).

Lors d'une programmation par la liaison série, le module PROG est toujours accessible. Si vous utilisez notre logiciel de supervision MSCOM, celui-ci permet la mise en place d'un mot de passe interdisant toute modification des réglages par une personne non habilitée à le faire.

En mode programmation, la led **PROG/IRF** clignote et le relais à sécurité positive **R5** retombe.

- ❑ Positionnez-vous sur le module **PROG** avec le bouton **MODE**. Avec la touche **SELECT**, choisissez le menu **SETTINGS1** pour modifier les réglages du programme 1 ou le menu **SETTINGS2** pour modifier les réglages du programme 2, ou **F-RELAY** pour modifier la configuration des relais de sortie.
- ❑ Appuyez sur le bouton "caché" **PROG** pour entrer en mode programmation.
- ❑ Le bouton **SELECT**, vert, permet alors le défilement des grandeurs à régler. Les boutons (+) et (-), quant à eux, permettent le défilement des valeurs qui peut être accéléré en appuyant simultanément sur **SELECT** et (+) ou (-).
- ❑ Appuyez sur le bouton **ENTER/RESET** après chaque modification pour valider la valeur programmée.

5.1. PROGRAMMATION DES REGLAGES



Mode PROG menu SETTINGS. (Réglages en sortie de production indiqués ci-dessous).

Affichage	Description	Gamme de réglage	Pas	Unité
xxXXxx	Date	DDMMYY	-	-
xx:xx:xx	Heure	HH:MM:SS	-	-
Fn 50 Hz	Fréquence nominale de l'appareil	50 - 60	-----	Hz
In 500Ap	Courant nominal au primaire des TIs raccordés sur les phases	1 - 9999	1	A
On 500Ap	Courant nominal au primaire du tore homopolaire	1 - 9999	1	A

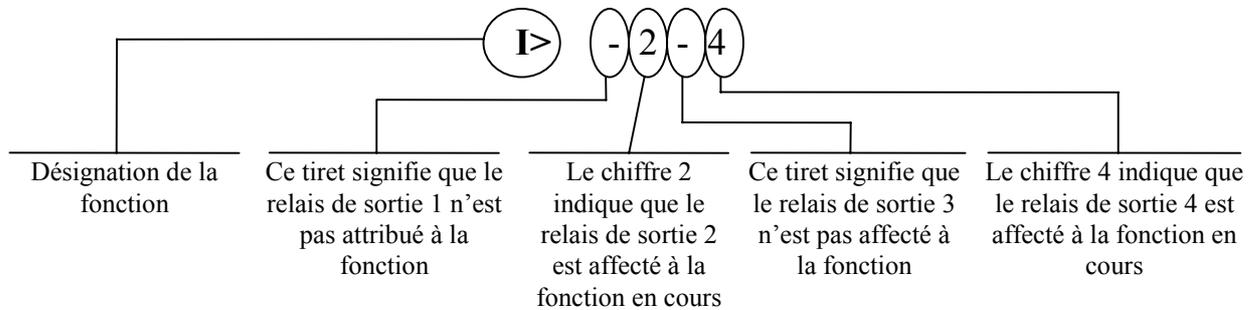
Affichage	Description	Gamme de réglage	Pas	Unité
F(I>) D	Nature de la courbe de déclenchement sur le 1 ^{er} seuil de l'unité phase: (D) = Temps constant (A) = Courbe CEI inverse type A (B) = Courbe CEI très inverse type B (C) = Courbe CEI extrêmement inverse type C (MI) = Courbe IEEE modérément inverse (SI) = Courbe IEEE normalement inverse (VI) = Courbe IEEE très inverse (I) = Courbe IEEE inverse (EI) = Courbe IEEE extrêmement inverse	D A B C MI SI VI I EI	-	-
I> 1.0In	1 ^{er} seuil à maximum de courant	0.5 – 4 - Dis	0.01	In
tI> 2.0s	Temporisation associée au 1 ^{er} seuil à maximum de courant Pour le temps dépendant, réglage de la temporisation de déclenchement à $I = 10x[I>]$	0.05 - 30	0.01	s
I>> 2.0In	2 ^{ème} seuil à maximum de courant	0.5 – 40 - Dis	0.1	In
tI>> 1.0s	Temporisation à temps constant associée au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant	0.05 - 3	0.01	s
2I>> ON	Seuil de détection des appel de courant (voir §2.2.1)	ON - OFF	ON - OFF	-
Uo 10V	Valeur minimale de la tension de polarisation homopolaire pour enclencher le premier seuil de l'unité homopolaire	2-25	1	V
Fα Dir	Mode de fonctionnement du premier seuil de l'unité homopolaire (voir §2.2.2): Fα=Dis :fonction non directionnelle Fα= Sup :fonction directionnelle seulement si $\alpha - 90 \leq \varphi_0 \leq \alpha + 90$ Fα=Dir :fonction entièrement directionnelle	Dis Sup Dir	Dis Sup Dir	-
α= 90°	Sens de fonctionnement de l'unité homopolaire	0 - 359	1	°
F(O>) D	Nature de la courbe de déclenchement sur le 1 ^{er} seuil de l'unité homopolaire : (D) = Temps constant (A) = Courbe CEI inverse type A (B) = Courbe CEI très inverse type B (C) = Courbe CEI extrêmement inverse type C (MI) = Courbe IEEE modérément inverse (SI) = Courbe IEEE normalement inverse (VI) = Courbe IEEE très inverse (I) = Courbe IEEE inverse (EI) = Courbe IEEE extrêmement inverse	D A B C MI SI VI I EI	-	-

Affichage	Description	Gamme de réglage	Pas	Unité
O> 0,1On	1 ^{er} seuil à maximum de courant homopolaire	0.02 – 0.4 - Dis	0.01	On
tO> 4.0s	Temporisation à temps constant associée au 1 ^{er} seuil à maximum de courant homopolaire Pour le temps dépendant, réglage de la temporisation de déclenchement à I = 10x[O>]	0.05 - 30	0.01	s
O>>0.5On	2 ^{ème} seuil à maximum de courant homopolaire	0.02 – 1.0 - Dis	0.01	On
tO>> 3.0s	Temporisation à temps constant associée au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant homopolaire	0.05 - 3	0.01	s
F(I₂) D	Nature de la courbe de déclenchement sur le seuil de courant inverse : (D) = Temps constant (A) = Courbe CEI inverse type A (B) = Courbe CEI très inverse type B (C) = Courbe CEI extrêmement inverse type C (MI) = Courbe IEEE modérément inverse (SI) = Courbe IEEE normalement inverse (VI) = Courbe IEEE très inverse (I) = Courbe IEEE inverse (EI) = Courbe IEEE extrêmement inverse	D A B C MI SI VI I EI	-	-
I₂> 0.6In	Seuil à composante inverse de courant	0.5 – 4 – Dis	0.01	In
tI₂> 2.0s	Temporisation à temps constant associée au seuil à maximum de courant inverse Pour le temps dépendant, réglage de la temporisation de déclenchement à I ₂ = 10x[I ₂ >]	0.05 – 30	0.01	s
1C -- I - O	Fonctions qui vont initialiser le 1 ^{er} cycle de réenclenchement : i=tI>, I=tI>>, o=O>, O=O>>, I ₂ =tI ₂	----- I ₂ i I o O		
2C - i - o O	Fonctions qui vont initialiser le 2 ^{ème} cycle de réenclenchement : i=tI>, I=tI>>, o=O>, O=O>>, I ₂ =tI ₂	----- I ₂ i I o O		
3C --- o O	Fonctions qui vont initialiser le 3 ^{ème} cycle de réenclenchement : i=tI>, I=tI>>, o=O>, O=O>>, I ₂ =tI ₂	----- I ₂ i I o O		
4C -- I - O	Fonctions qui vont initialiser le 4 ^{ème} cycle de réenclenchement : i=tI>, I=tI>>, o=O>, O=O>>, I ₂ =tI ₂	----- I ₂ i I o O		
t1C 2 s	Temps de réenclenchement pour le 1 ^{er} cycle de réenclenchement	0.1 - 1800	0.1	s
t2C 4 s	Temps de réenclenchement pour le 2 ^{ème} cycle de réenclenchement	0.1 - 1800	0.1	s
t3C 6 s	Temps de réenclenchement pour le 3 ^{ème} cycle de réenclenchement	0.1 - 1800	0.1	s
t4C 8 s	Temps de réenclenchement pour le 4 ^{ème} cycle de réenclenchement	0.1 - 1800	0.1	s

Affichage	Description	Gamme de réglage	Pas	Unité
tr 8s	Temps de récupération après un réenclenchement	1 - 200	1	s
LO# 3	Nombre de cycle pour verrouiller le réenclenchement	1 - 2 - 3 - 4	1-2-3-4	-
ChSet 2	Changement de gamme de réglages après un réenclenchement (voir §2.2.4)	1 - 2 - 3 - 4 - Dis	1-2-3-4-Dis	-
SEQ OFF	Coordination avec un réenclencheur en aval	ON - OFF	ON-OFF	-
tBF 0,05s	Temporisation de l'alarme de défaut disjoncteur	0,05 - 0,25	0.01	s
B→I> OFF	Bloque la fonction I> sur l'entrée logique BI	ON - OFF	ON-OFF	
B→I>> OFF	Bloque la fonction I>> sur l'entrée logique BI	ON - OFF	ON-OFF	
B→O> OFF	Bloque la fonction O> sur l'entrée logique BI	ON - OFF	ON-OFF	
B→O>> OFF	Bloque la fonction O>> sur l'entrée logique BI	ON - OFF	ON-OFF	
B→I₂ OFF	Bloque la fonction I ₂ sur l'entrée logique BI	ON - OFF	ON-OFF	
B→Rcl OFF	Bloque les fonctions liées au réenclenchement sur l'entrée logique BI	ON - OFF	ON-OFF	
Tsyn Dis m	intervalle de temps entre 2 impulsions de synchronisation	5 - 60	5-10 15-30 60-Dis	m
F>>MC OFF	Bloque les fonctions I>> et O>> durant le temps tr (voir §2.2.4)	ON - OFF	ON-OFF	
NodAd 1	Numéro d'identification de l'appareil pour une exploitation en réseau	1 - 250	1	-

Le paramètre Dis indique que la fonction considérée est inhibée.

5.2. PROGRAMMATION DES RELAIS DE SORTIE



Le bouton (+) permet le déplacement du **curseur**. Celui-ci se déplace de la gauche vers la droite parmi les chiffres correspondants aux 4 relais de sortie. La position du curseur est matérialisé par le clignotement du digit sur lequel il se trouve. L'information à cet endroit peut être soit le chiffre correspondant au relais associé à la fonction en cours de réglage, soit un tiret (-) indiquant que le relais choisi n'est pas affecté.

Le bouton (-) change l'état de la configuration des relais de sortie de la fonction correspondante.

Après avoir programmé les 4 relais de sortie d'une fonction, appuyez sur le bouton **ENTER** pour valider votre choix avant de passer à la configuration suivante.

Mode PROG menu F→RELAY. (Réglages en sortie de production indiqués ci-dessous).

Affichage	Description
I> ----	Déclenchement instantané du relais R1, R2, R3, R4 associé au 1 ^{er} seuil à maximum de courant
tI> 1---	Déclenchement temporisé du relais R1 , R2, R3, R4 associé au 1 ^{er} seuil à maximum de courant
I>> ----	Déclenchement instantané du relais R1, R2, R3, R4 associé au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant
tI>> -2--	Déclenchement temporisé du relais R1, R2 , R3, R4 associé au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant
O> ----	Déclenchement instantané du relais R1, R2, R3, R4 associé au 1 ^{er} seuil à maximum de courant homopolaire.
tO> 1---	Déclenchement temporisé du relais R1 , R2, R3, R4 associé au 1 ^{er} seuil à maximum de courant homopolaire.
O>> ----	Déclenchement instantané du relais R1, R2, R3, R4 associé au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant homopolaire.
tO>> -2--	Déclenchement temporisé du relais R1, R2 , R3, R4 associé au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant homopolaire.
I2 ----	Déclenchement instantané du relais R1, R2, R3, R4 associé au seuil à maximum de courant inverse.
tI2 -2--	Déclenchement temporisé du relais R1, R2 , R3, R4 associé au seuil à maximum de courant inverse.

Affichage	Description
C ---4	Déclenchement du relais R1, R2, R3, R4 associé au réenclenchement
rLO --3-	Déclenchement du relais R1, R2, R3 , R4 associé à la fonction blocage du réenclenchement.
tBF ----	Déclenchement du relais R1, R2, R3, R4 associé à la fonction alarme défaut disjoncteur
BT ----	Déclenchement du relais R1, R2, R3, R4 associé à la fonction déclenchement du disjoncteur
tFRES :A	Réarmement des relais de sortie temporisés (Automatique/Manuel) associés aux fonctions tI>, tI>>, tO>, tO>>, tL. (A) Retour automatique dès la disparition du défaut. (M) Retour manuel par acquittement avec le bouton ENTER/RESET situé à l'avant de l'appareil ou par la liaison série (après la disparition du défaut). Les fonctions instantanées ou liées au réenclenchement ont toujours un réarmement automatique.

6. TEST FONCTIONNEL

6.1. MODULE "TESTPROG" MENU "W/O TRIP" (SANS DECLENCHEMENT)

Un appui sur la touche jaune **ENTER** met en route un test complet de l'électronique et des routines de l'appareil. Toutes les leds de signalisation s'allument et l'afficheur indique le message **TEST RUN**. Si le programme de test ne détecte aucun défaut interne à l'appareil, l'affichage revient automatiquement sur sa position initiale. Dans le cas contraire, un message correspondant à l'anomalie détectée s'affiche, le relais R5 retombe et la led **IRF** s'allume. Ce test peut être réalisé alors que l'appareil est en cours d'exploitation, il n'aboutit pas au déclenchement des relais de sortie.

6.2. MODULE "TESTPROG" MENU "WITHTRIP" (AVEC DECLENCHEMENT)

L'accès à ce test n'est possible que lorsque l'installation est hors tension (pas de courant sur les entrées mesure du relais). Après un appui sur le bouton jaune **ENTER**, apparaît sur l'afficheur le message **TEST RUN ?**. Un deuxième appui sur **ENTER** met en route un test complet identique à celui décrit ci-dessus. Durant la réalisation de celui-ci, les relais de sortie s'enclenchent. Si le programme détecte une anomalie, le relais R5 retombe, la led **IRF** s'allume et un message de défaut est affiché. Si lors du prochain test automatique aucune anomalie n'est détectée alors R5, la signalisation, et l'afficheur retrouvent leur état de veille.

De plus, l'utilisation de la touche **SELECT** dans le module de test permet d'afficher le numéro de la version du logiciel qui équipe l'appareil, ainsi que sa date de mise en production.

**ATTENTION**

Lors de l'exécution du test avec déclenchement des relais de sortie, assurez-vous que le basculement des relais n'entraîne pas un fonctionnement aléatoire ou malencontreux des chaînes de contrôle qui y sont raccordées. Il est généralement recommandé de réaliser ce test lorsque l'appareil est en cours d'essais sur un banc de test, ou après avoir démonté toutes les connexions "dangereuses".

7. COMMUNICATION SERIE

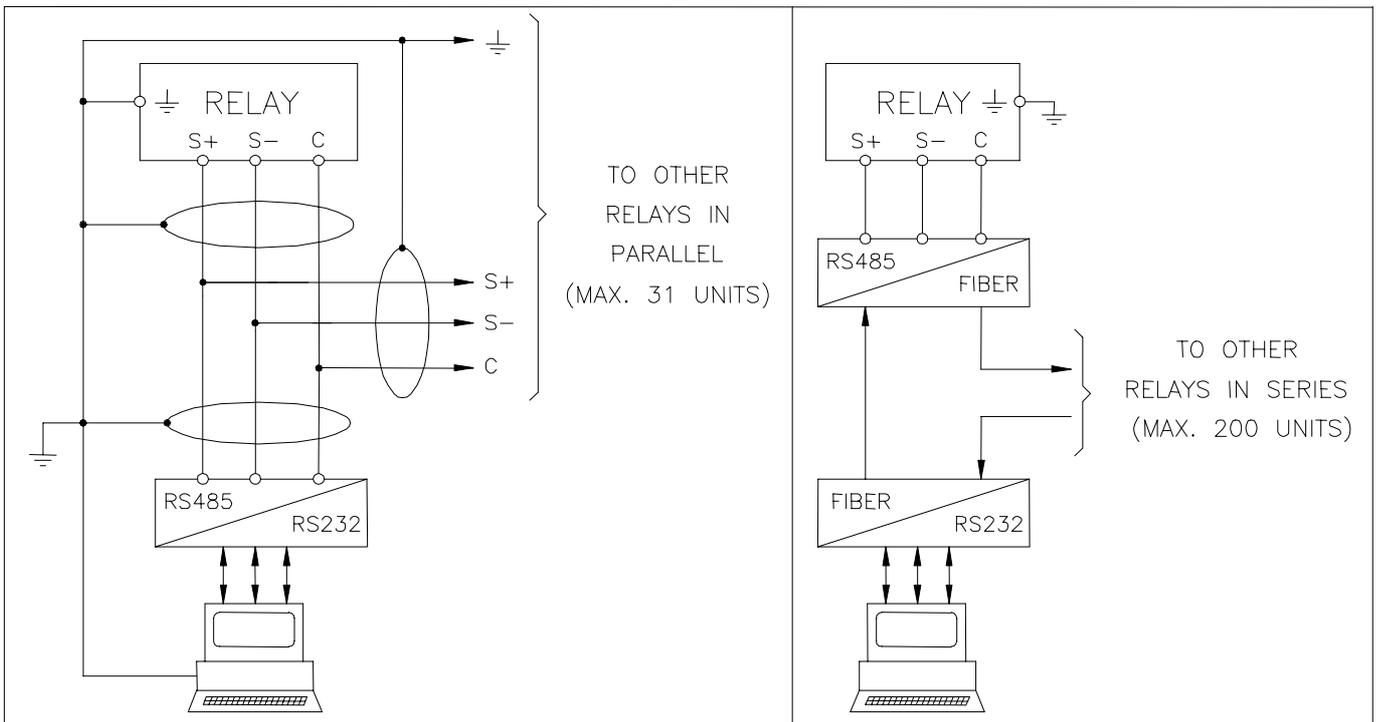
Le relais **IM30-DR** est équipé d'un port série type **RS485** pour l'exploiter à partir d'un PC, ou compatible, à l'aide de notre logiciel **MSCOM™** (pour plus d'informations, se référer à son manuel d'instructions), ou bien pour l'intégrer dans un poste numérique et l'exploiter à partir d'un poste de conduite centralisée.

Par ce bus de communication, tous les paramètres, réglages, informations accessibles en local le deviennent également en déporté. Pour accéder à tous ces éléments, les requêtes entre nos relais de protection (esclaves) et le (ou les) calculateur(s) (maîtres) doivent être réalisées sous le protocole **MODBUS™ RTU** (seules les fonctions 3, 4 et 16 sont intégrées). Chaque relais est identifié par une adresse programmable.

CABLAGE DE LA LIAISON SERIE (SCE1309 Rev.0)

CONNECTION TO RS485

FIBER OPTIC CONNECTION



8. MAINTENANCE

Les relais **IM30-DR** ne nécessitent pas d'entretien particulier. Périodiquement, un contrôle fonctionnel peut être effectué à l'aide des procédures de test décrites dans le chapitre "Test Fonctionnel". En cas de dysfonctionnement, veuillez contacter **MICROENER**, ou le revendeur autorisé.

MESSAGES D'ERREUR



ATTENTION

Dans le cas d'une détection de défaut interne à l'appareil par la routine d'autocontrôle, procédez aux opérations suivantes :

- Si le message d'erreur est l'un des suivants "**DSP Err**", "**ALU Err**", "**KBD Err**", "**ADC Err**", coupez et remettez la source auxiliaire de l'appareil. Si le message persiste, retournez le relais au service réparation de **MicroEner**.
- Si le message d'erreur est "**E2P Err**", retournez le relais au service réparation de **MicroEner**.

**MicroEner**

Quartier du Pavé Neuf – 49 rue de l'université
93160 NOISY LE GRAND
Tél: +33 1 48 15 09 09 - Fax: +33 1 43 05 08 24
E-mail: support@microener.com

9. CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

NORMES DE REFERENCE IEC 60255 - EN50263 - CE Directive - EN/IEC61000 - IEEE C37

- | | | |
|--|--------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Rigidité diélectrique | IEC 60255-5 | 2kV, 50/60Hz, 1 min. |
| <input type="checkbox"/> Onde de choc | IEC 60255-5 | 5kV (c.m.), 2kV (d.m.) – 1,2/50µs |
| <input type="checkbox"/> Tests climatiques | IEC 68-2 -3: | |

COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (EN50081-2 - EN50082-2 - EN50263)

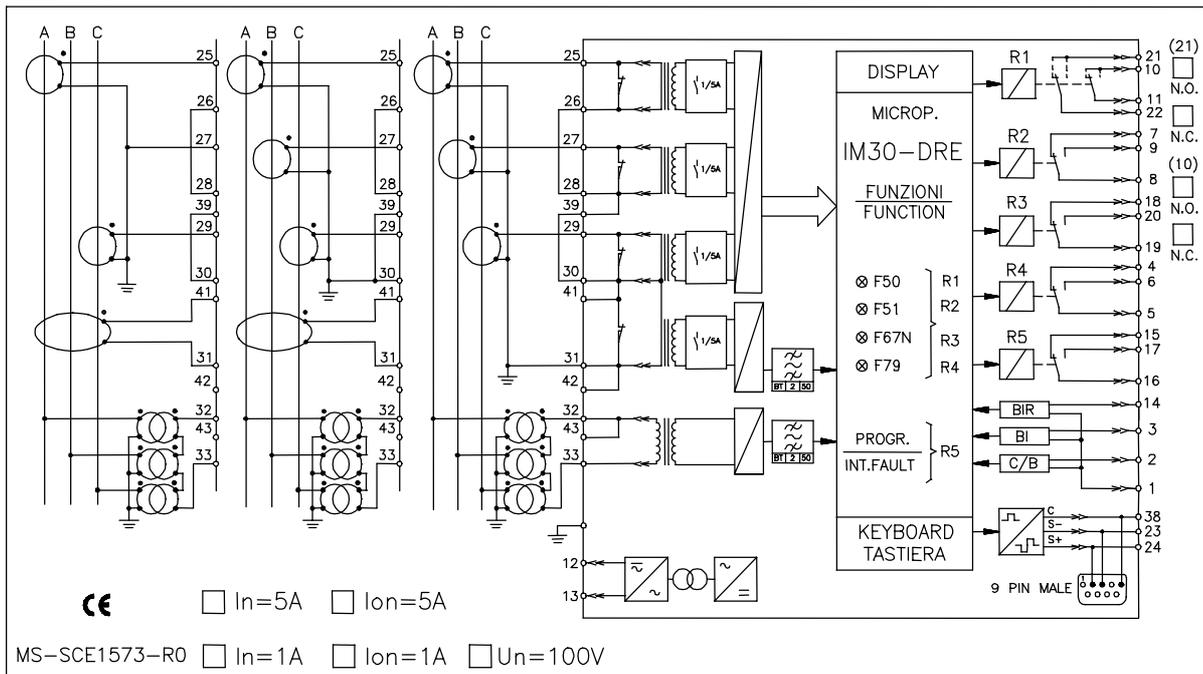
- | | | | | |
|--|-------------------------------|----------|----------------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> Emission électromagnétique | EN55022 | | | |
| <input type="checkbox"/> Immunité aux perturbations électromagnétiques rayonnées | IEC61000-4-3
ENV50204 | Niveau 3 | 80-1000MHz
900MHz/200Hz | 10V/m
10V/m |
| <input type="checkbox"/> Immunité aux perturbations conduites | IEC61000-4-6 | Niveau 3 | 0.15-80MHz | 10V/m |
| <input type="checkbox"/> Décharge électrostatique | IEC61000-4-2 | Niveau 4 | 6kV contact / 8kV air | |
| <input type="checkbox"/> Champs magnétiques 50/60 Hz | IEC61000-4-8 | | 1000A/m | 50/60Hz |
| <input type="checkbox"/> Champs magnétiques impulsionnels | IEC61000-4-9 | | 1000A/m, 8/20µs | |
| <input type="checkbox"/> Champs impulsionnels amortis | IEC61000-4-10 | | 100A/m, 0.1-1MHz | |
| <input type="checkbox"/> Transitoires électriques rapides | IEC61000-4-4 | Niveau 4 | 2kV, 5kHz | |
| <input type="checkbox"/> Immunité aux ondes amorties | IEC60255-22-1 | Niveau 3 | 400pps, 2,5kV (m.c.), 1kV (d.m.) | |
| <input type="checkbox"/> Immunité aux ondes oscillatoires et sinusoïdales amorties | IEC61000-4-12 | Niveau 4 | 4kV(c.m.), 2kV(d.m.) | |
| <input type="checkbox"/> Immunité aux ondes de choc | IEC61000-4-5 | Niveau 4 | 2kV(c.m.), 1kV(d.m.) | |
| <input type="checkbox"/> Immunité aux creux de tension, aux disparitions de tension, aux variations de tension | IEC61000-4-11 | | | |
| <input type="checkbox"/> Résistance aux vibrations et aux chocs | IEC60255-21-1 - IEC60255-21-2 | | 10-500Hz 1g | |

CARACTERISTIQUES GENERALES

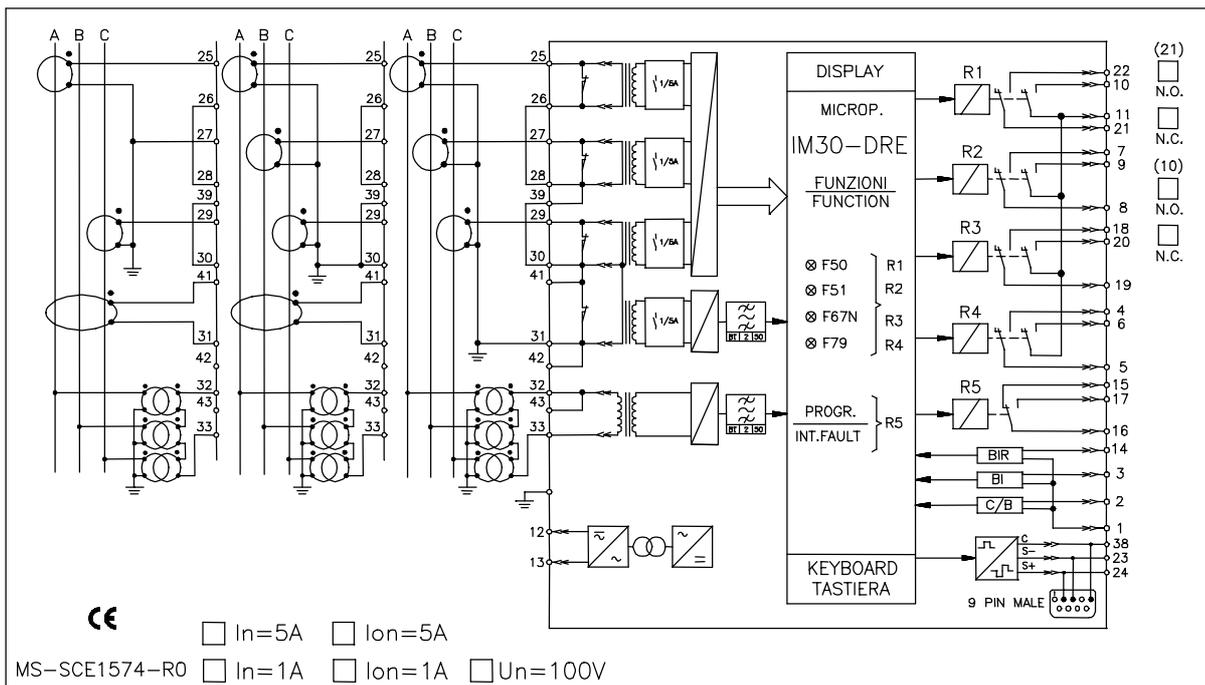
- | | | |
|--|---|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Précision aux valeurs de référence | 5%
2% +/- 10ms | Pour la mesure
Pour le temps |
| <input type="checkbox"/> Courant nominal | In = 1 ou 5A, On = 1 ou 5A | |
| <input type="checkbox"/> Surcharge en courant | 200A pendant 1s ; 10A permanent | |
| <input type="checkbox"/> Consommation des unités de mesure courant | 0.01VA à In=1A – 0.2VA à In=5A
0.03VA à On=1A – 0.2VA à On=5A | |
| <input type="checkbox"/> Tension nominale | Un = 100V (autre sur demande) | |
| <input type="checkbox"/> Surcharge en tension | 2Un permanent | |
| <input type="checkbox"/> Consommation des unités de mesure tension | 0.04VA à Un | |
| <input type="checkbox"/> Consommation de la source auxiliaire | 8.5 VA | |
| <input type="checkbox"/> Relais de sortie | In= 5 A; Vn = 380 V
Pouvoir de coupure sur charge résistive = 1100W (380V max)
fermeture = 30 A (peak) 0,5 sec.
Ouverture = 0,3 A, 110 Vcc,
L/R = 40 ms (100.000 op.) | |
| <input type="checkbox"/> Température ambiante de fonctionnement | -10°C / +55°C | |
| <input type="checkbox"/> Température de stockage | -25°C / +70°C | |
| <input type="checkbox"/> Humidité | 93% sans condensation à 40°C | |

10. SCHEMA DE BRANCHEMENT

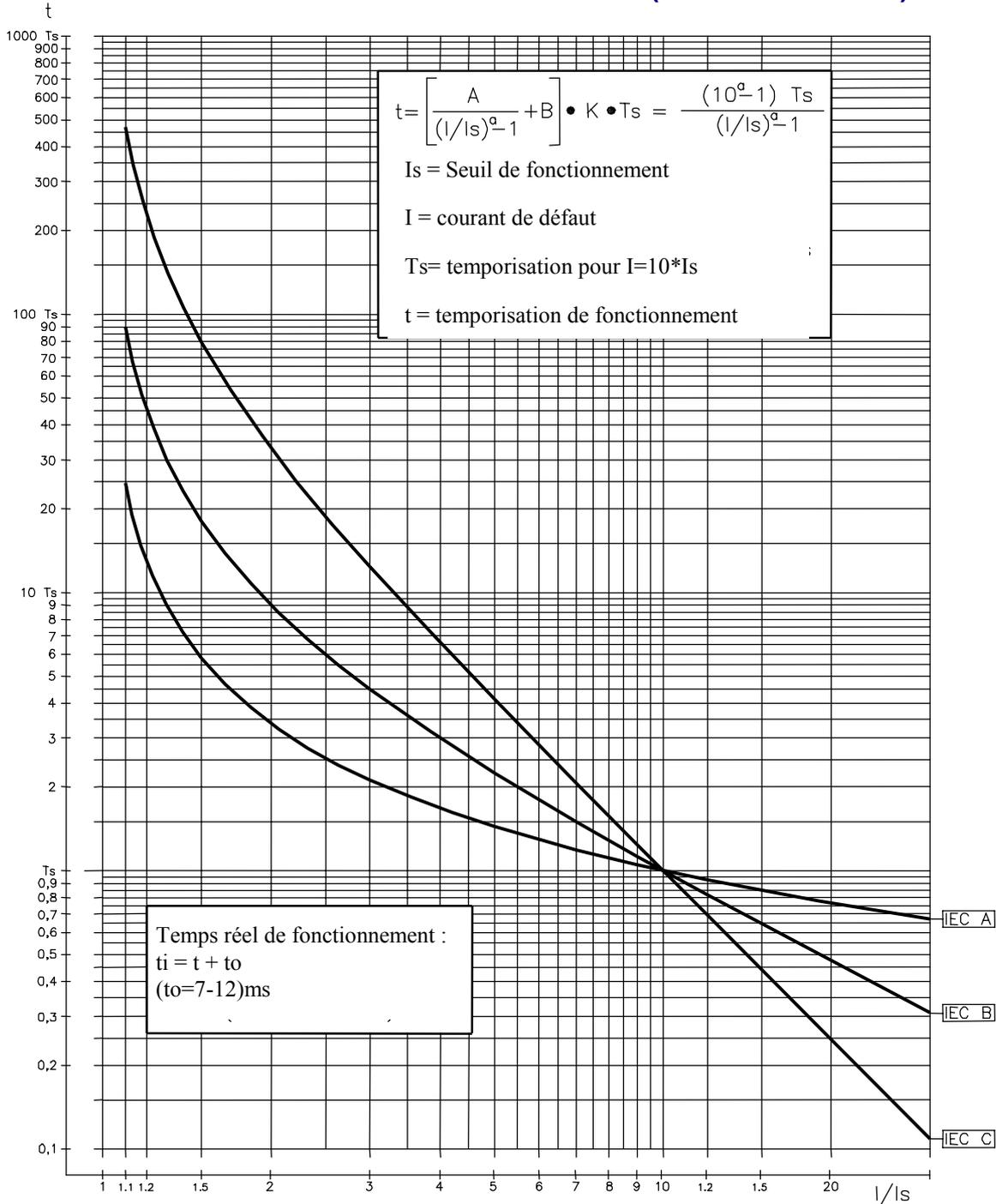
10.1. SORTIES STANDARDS (SCE1573 REV.0)



10.2. SORTIES DOUBLES (SCE1574 REV.0)



11. COURBES DES TEMPS CEI (TU0388 Rev.0 1 / 2)

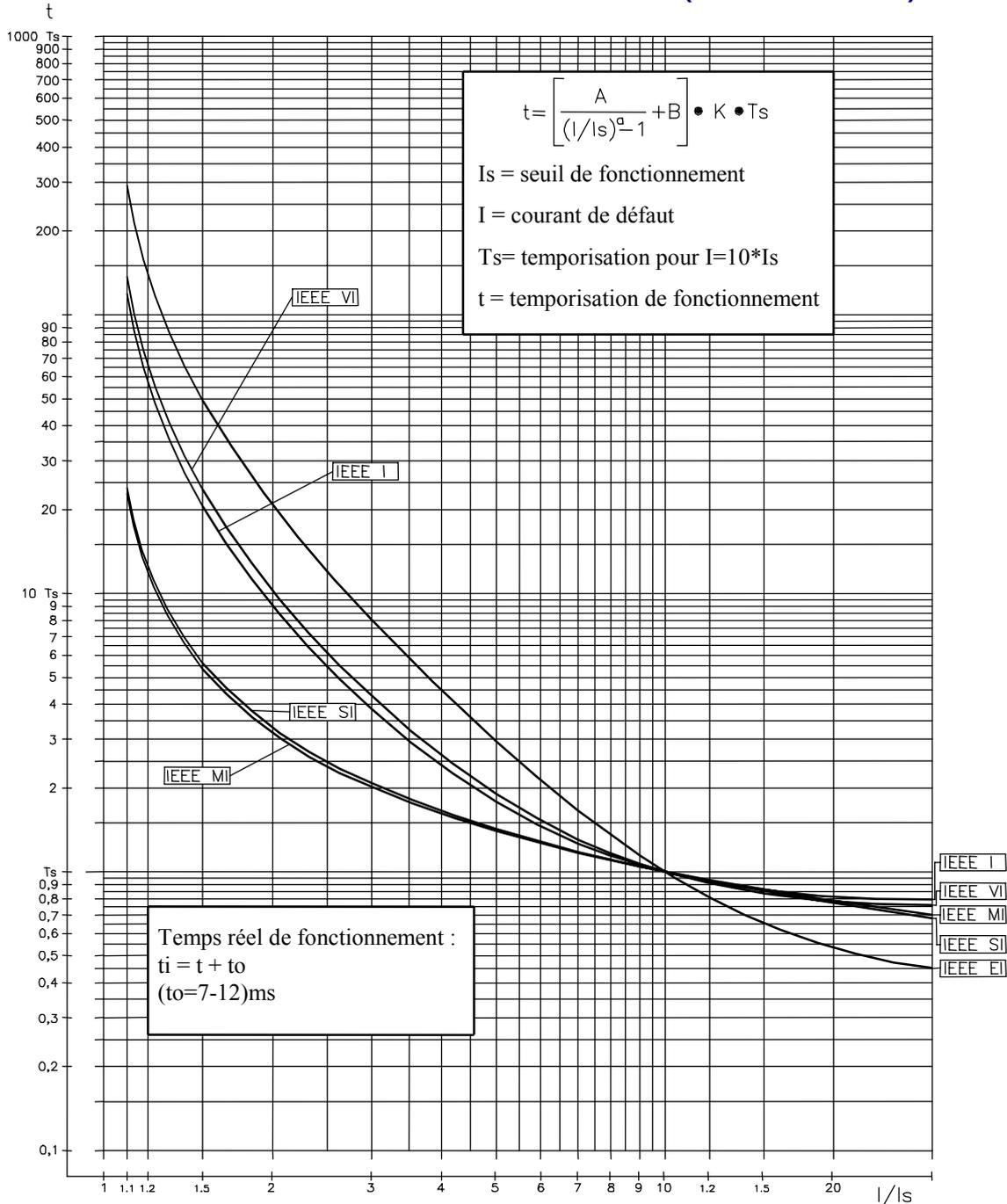


Curve Type	A	B	K	a
IEC A	0.14	0	0.336632	0.02
IEC B	13.5	0	0.666667	1
IEC C	80	0	1.2375	2

$$F51 \begin{cases} I_s = I > = (0.5 - 4)I_n \\ T_s = t_i > = (0.05 - 30)s \end{cases}$$

$$F51N \begin{cases} I_s = 0 > = (0.02 - 0.4)I_n \\ T_s = t_o > = (0.05 - 30)s \end{cases}$$

12. COURBE DES TEMPS DE TYPE IEEE (TU0388 Rev. 2/2)



Curve Type	A	B	K	a
MI= IEEE Moderate Inv.	0.0104	0.0226	4.110608	0.02
SI= IEEE Short Inv.	0.00342	0.00262	13.30009	0.02
VI= IEEE Very Inv.	3.88	0.0963	7.380514	2
I= IEEE Inverse	5.95	0.18	4.164914	2
EI= IEEE Extremely Inv.	5.67	0.0352	10.814	2

$$F51 \begin{cases} I_s = I > = (0.5 - 4)I_n \\ T_s = tI > = (0.05 - 30)s \end{cases}$$

$$F51N \begin{cases} I_s = 0 > = (0.02 - 0.4)I_n \\ T_s = tO > = (0.05 - 30)s \end{cases}$$

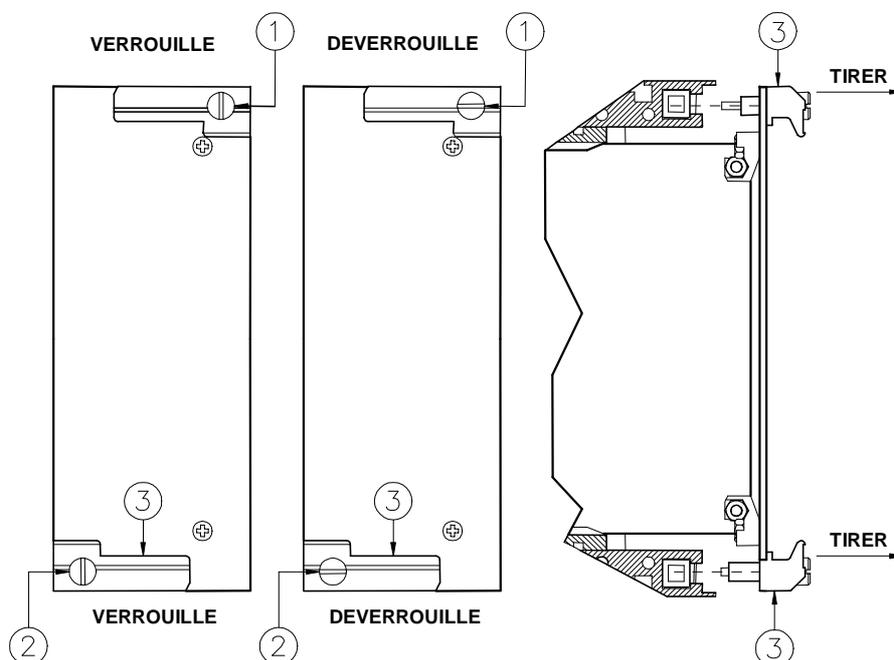
13. DEBROCHAGE ET EMBROCHAGE DU MODULE ELECTRONIQUE

13.1. DEBROCHAGE

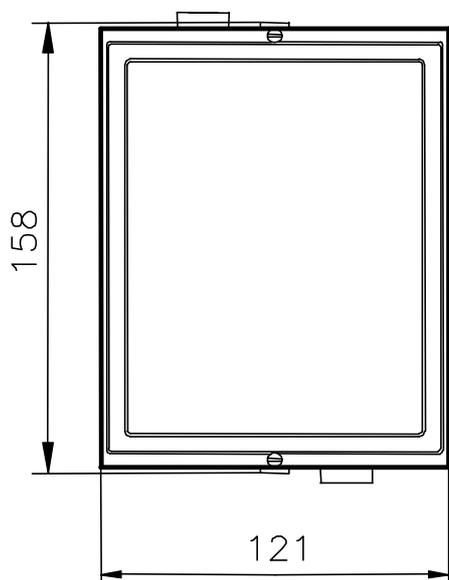
- Tourner dans le sens horaire les vis ① et ② de manière à positionner leur fente dans l'alignement du repère des poignées.
- Extraire le module électronique en tirant sur les poignées ③.

13.2. EMBROCHAGE

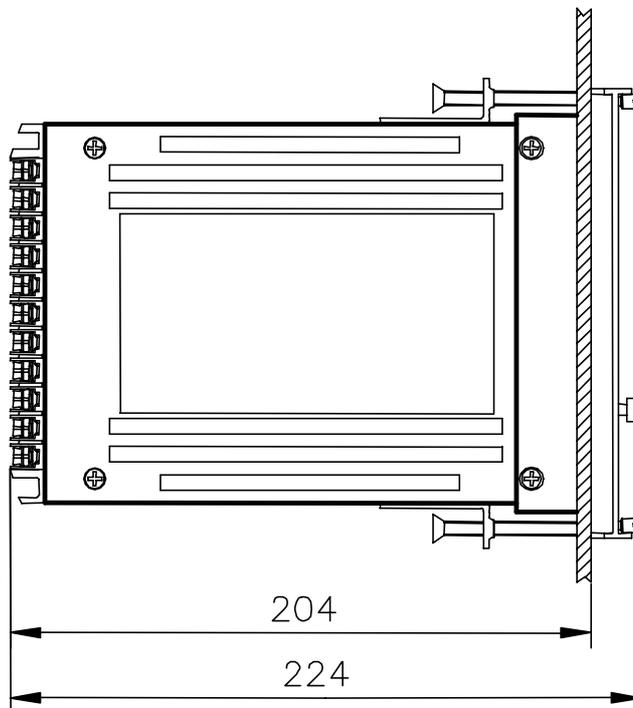
- Tourner dans le sens horaire les vis ① et ② de manière à positionner leur fente dans l'alignement du repère des poignées.
- Insérer et faire glisser les cartes du module électronique dans les guides prévus à cet effet.
- Pousser à fond le module électronique jusqu'à son enclenchement. Ramener les poignées en position de verrouillage.
- Tourner dans le sens anti-horaire les vis ① et ② de manière à positionner leur fente en position verticale (module verrouillé).



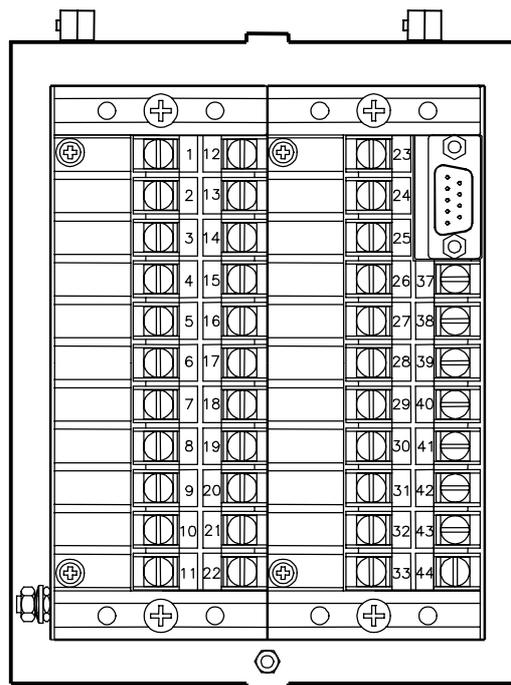
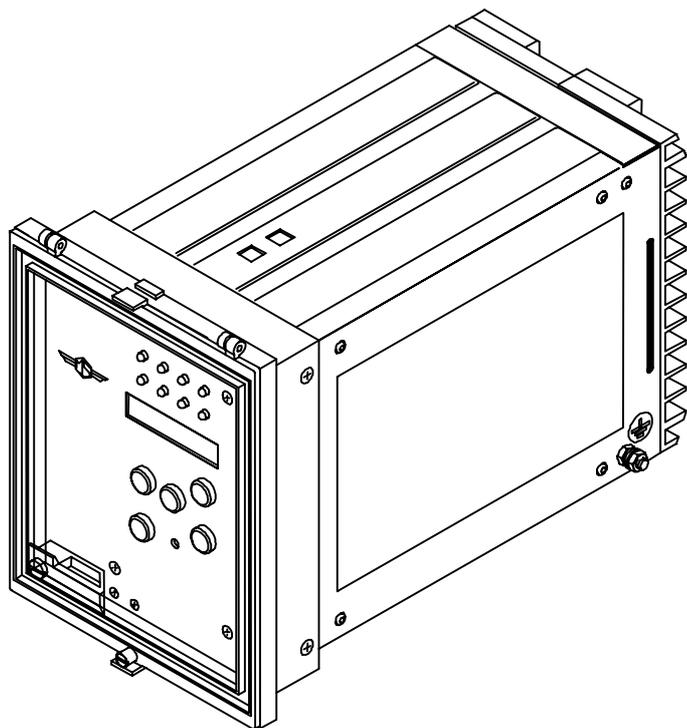
14. ENCOMBREMENT



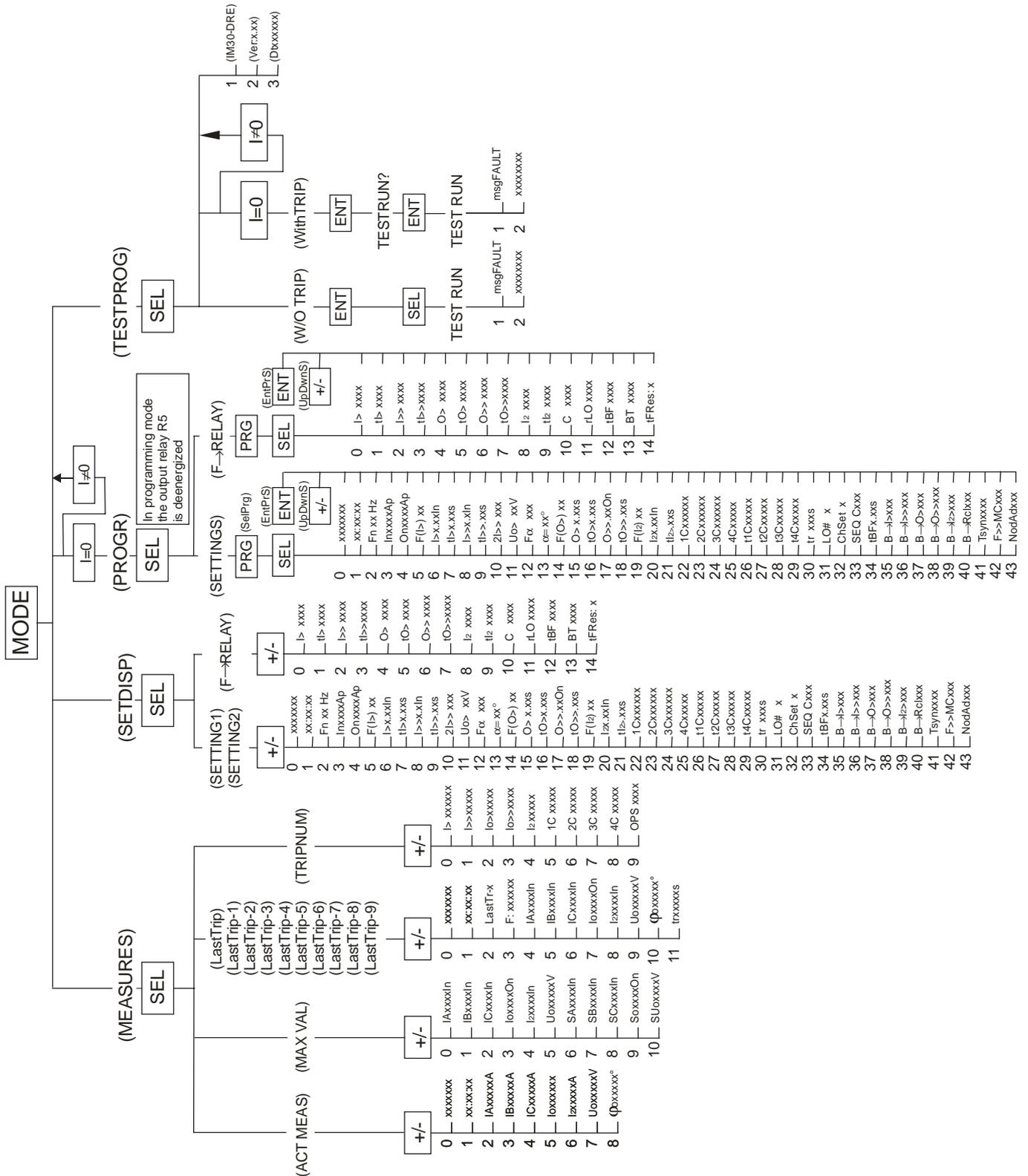
DECOUPE PANNEAU 113x142 (LxH)



**Vue arrière
Bornier de raccordement**



15. SYNOPTIQUE FONCTIONNEL



16. TABLE DES REGLAGES

Date :		Numéro du relais:	
PROGRAMMATION DU RELAIS			
Réglage par défaut	Description		Réglage
xxXXxx	Date		
xx:xx:xx	Heure		
Fn 50 Hz	Fréquence nominale de l'appareil		
In 500Ap	Courant nominal au primaire des TIs raccordés sur les phases		
On 500Ap	Courant nominal au primaire du tore homopolaire		
F(I>) D	Nature de la courbe de déclenchement sur le 1 ^{er} seuil de l'unité phase: (D) = Temps constant (A) = Courbe CEI inverse type A (B) = Courbe CEI très inverse type B (C) = Courbe CEI extrêmement inverse type C (MI) = Courbe IEEE modérément inverse (SI) = Courbe IEEE normalement inverse (VI) = Courbe IEEE très inverse (I) = Courbe IEEE inverse (EI) = Courbe IEEE extrêmement inverse		
I> 1.0In	1 ^{er} seuil à maximum de courant		
tI> 2.0s	Temporisation associée au 1 ^{er} seuil à maximum de courant Pour le temps dépendant, réglage de la temporisation de déclenchement à $I = 10x[I>]$		
I>> 2.0In	2 ^{ème} seuil à maximum de courant		
tI>> 1.0s	Temporisation à temps constant associée au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant		
2I>> ON	Seuil de détection des appel de courant (voir §2.2.1)		
Uo 10V	Valeur minimale de la tension de polarisation homopolaire pour enclencher le premier seuil de l'unité homopolaire		
Fα Dir	Mode de fonctionnement du premier seuil de l'unité homopolaire (voir §2.2.2): Fα=Dis fonction non directionnelle Fα= Sup fonction directionnelle seulement si $\alpha - 90 \leq \varphi_0 \leq \alpha + 90$ Fα=Dir fonction entièrement directionnelle		
α= 90°	Sens de fonctionnement de l'unité homopolaire		
F(O>) D	Nature de la courbe de déclenchement sur le 1 ^{er} seuil de l'unité homopolaire : (D) = Temps constant (A) = Courbe CEI inverse type A (B) = Courbe CEI très inverse type B (C) = Courbe CEI extrêmement inverse type C (MI) = Courbe IEEE modérément inverse (SI) = Courbe IEEE normalement inverse (VI) = Courbe IEEE très inverse (I) = Courbe IEEE inverse (EI) = Courbe IEEE extrêmement inverse		
O> 0,1On	1 ^{er} seuil à maximum de courant homopolaire		
tO> 4.0s	Temporisation à temps constant associée au 1 ^{er} seuil à maximum de courant homopolaire Pour le temps dépendant, réglage de la temporisation de déclenchement à $I = 10x[O>]$		
O>>0.5On	2 ^{ème} seuil à maximum de courant homopolaire		
tO>> 3.0s	Temporisation à temps constant associée au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant homopolaire		

Date :		Numéro du relais:	
PROGRAMMATION DU RELAIS			
Réglage par défaut	Description	Réglage	
F(I2) D	Nature de la courbe de déclenchement sur le seuil de courant inverse : (D) = Temps constant (A) = Courbe CEI inverse type A (B) = Courbe CEI très inverse type B (C) = Courbe CEI extrêmement inverse type C (MI) = Courbe IEEE modérément inverse (SI) = Courbe IEEE normalement inverse (VI) = Courbe IEEE très inverse (I) = Courbe IEEE inverse (EI) = Courbe IEEE extrêmement inverse		
I2> 0.6In	Seuil à composante inverse de courant		
tI2> 2.0s	Temporisation à temps constant associée au seuil à maximum de courant inverse Pour le temps dépendant, réglage de la temporisation de déclenchement à I2 = 10x[I2>]		
1C - - I - O	Fonctions qui vont initialiser le 1 ^{er} cycle de réenclenchement : i=tI>, I=tI>>, o=O>, O=O>>, I2=tI2		
2C - i - o O	Fonctions qui vont initialiser le 2 ^{ème} cycle de réenclenchement : i=tI>, I=tI>>, o=O>, O=O>>, I2=tI2		
3C - - - o O	Fonctions qui vont initialiser le 3 ^{ème} cycle de réenclenchement : i=tI>, I=tI>>, o=O>, O=O>>, I2=tI2		
4C - - I - O	Fonctions qui vont initialiser le 4 ^{ème} cycle de réenclenchement : i=tI>, I=tI>>, o=O>, O=O>>, I2=tI2		
t1C 2 s	Temps de réenclenchement pour le 1 ^{er} cycle de réenclenchement		
t2C 4 s	Temps de réenclenchement pour le 2 ^{ème} cycle de réenclenchement		
t3C 6 s	Temps de réenclenchement pour le 3 ^{ème} cycle de réenclenchement		
t4C 8 s	Temps de réenclenchement pour le 4 ^{ème} cycle de réenclenchement		
tr 8s	Temps de récupération après un réenclenchement		
LO# 3	Nombre de cycle pour verrouiller le réenclenchement		
ChSet 2	Changement de gamme de réglages après un réenclenchement (voir §2.2.4)		
SEQ OFF	Coordination avec un réenclencheur en aval		
tBF 0,05s	Temporisation de l'alarme de défaut disjoncteur		
B→I> OFF	Bloque la fonction I> sur l'entrée logique BI		
B→I>>OFF	Bloque la fonction I>> sur l'entrée logique BI		
B→O>OFF	Bloque la fonction O> sur l'entrée logique BI		
B→O>> OFF	Bloque la fonction O>> sur l'entrée logique BI		
B→I2 OFF	Bloque la fonction I2 sur l'entrée logique BI		
B→Rcl OFF	Bloque les fonctions liées au réenclenchement sur l'entrée logique BI		
Tsyn Dis m	Intervalle de temps entre 2 impulsions de synchronisation		
F>>MC OFF	Bloque les fonctions I>> et O>> durant le temps tr (voir §2.2.4)		
NodAd 1	Numéro d'identification de l'appareil pour une exploitation en réseau		

Date :		Numéro du relais:	
PROGRAMMATION DES RELAIS DE SORTIE			
Réglage par défaut		Description	Réglage
I>	----	Déclenchement instantané du relais R1, R2, R3, R4 associé au 1 ^{er} seuil à maximum de courant	
tI>	1---	Déclenchement temporisé du relais R1 , R2, R3, R4 associé au 1 ^{er} seuil à maximum de courant	
I>>	----	Déclenchement instantané du relais R1, R2, R3, R4 associé au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant	
tI>>	-2--	Déclenchement temporisé du relais R1, R2 , R3, R4 associé au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant	
O>	----	Déclenchement instantané du relais R1, R2, R3, R4 associé au 1 ^{er} seuil à maximum de courant homopolaire.	
tO>	1---	Déclenchement temporisé du relais R1 , R2, R3, R4 associé au 1 ^{er} seuil à maximum de courant homopolaire.	
O>>	----	Déclenchement instantané du relais R1, R2, R3, R4 associé au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant homopolaire.	
tO>>	-2--	Déclenchement temporisé du relais R1, R2 , R3, R4 associé au 2 ^{ème} seuil à maximum de courant homopolaire.	
I2	----	Déclenchement instantané du relais R1, R2, R3, R4 associé au seuil à maximum de courant inverse.	
tI2	-2--	Déclenchement temporisé du relais R1, R2 , R3, R4 associé au seuil à maximum de courant inverse.	
C	---4	Déclenchement du relais R1, R2, R3, R4 associé au réenclenchement	
rLO	--3-	Déclenchement du relais R1, R2, R3 , R4 associé à la fonction blocage du réenclenchement.	
tBF	----	Déclenchement du relais R1, R2, R3, R4 associé à la fonction alarme défaut disjoncteur	
BT	----	Déclenchement du relais R1, R2, R3, R4 associé à la fonction déclenchement du disjoncteur	
tFRES :A		Réarmement des relais de sortie temporisés (Automatique/Manuel) associés aux fonctions tI>, tI>>, tO>, tO>>, tI2. (A) Retour automatique dès la disparition du défaut. (M) Retour manuel par acquittement avec le bouton ENTER/RESET situé à l'avant de l'appareil ou par la liaison série (après la disparition du défaut). Les fonctions instantanées ou liées au réenclenchement ont toujours un réarmement automatique.	

Les performances et les caractéristiques indiquées dans ce document peuvent être modifiées à tout moment et n'engagent MicroEner qu'après confirmation



MicroEner

Quartier du Pavé Neuf – 49 rue de l'université
93160 NOISY LE GRAND
Tél: +33 1 48 15 09 09 - Fax: +33 1 43 05 08 24
E-mail: info@microener.com

<http://www.microener.com>