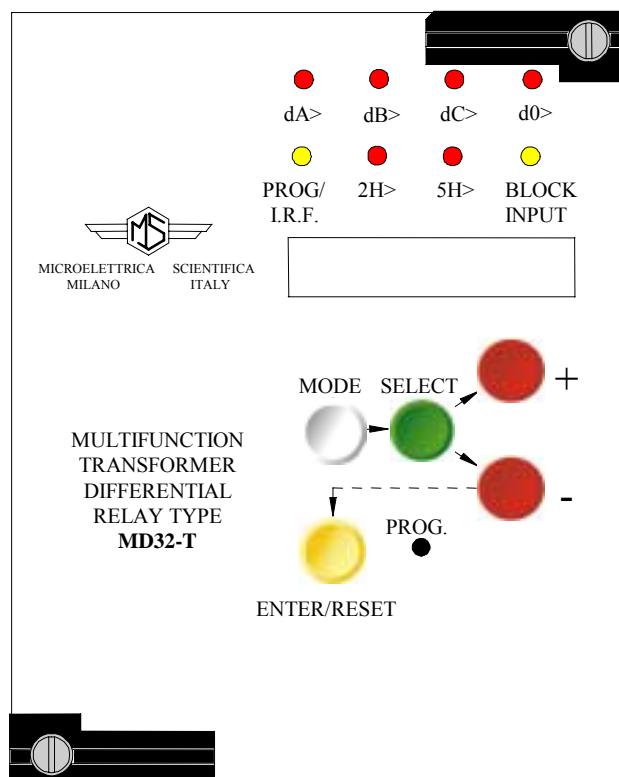


**PROTECTION NUMERIQUE
MULTIFONCTION DIFFÉRENTIELLE
POUR TRANSFORMATEUR**

**TYPE
MD32/T
MANUEL D'UTILISATION**



SOMMAIRE

1. UTILISATION GENERALE ET DIRECTIVES D'UTILISATION.....	3
1.1. TRANSPORT ET STOCKAGE.....	3
1.2. MONTAGE.....	3
1.3. RACCORDEMENT ELECTRIQUE	3
1.4. GRANDEUR D'ALIMENTATION.....	3
1.5. CONTRÔLE DE LA CHARGE SUR LES SORTIES	3
1.6. RACCORDEMENT A LA TERRE	3
1.7. REGLAGES	3
1.8. PROTECTION DES PERSONNES.....	3
1.9. MANUTENTION	3
1.10. ENTRETIEN.....	4
1.11. GARANTIE	4
2. CARACTERISTIQUES GENERALES ET FONCTIONNEMENT.....	5
2.1. FONCTIONNEMENT.....	6
2.2. SOURCE AUXILIAIRE.....	14
2.3. HORLOGE TEMPS REEL.....	14
2.4. INTERFACE HOMME - MACHINE.....	16
2.5. RELAIS DE SORTIE.....	19
2.6. ENTREES LOGIQUES	19
2.7. ENREGISTREMENTS OSCILLOGRAPHIQUES	20
3. LECTURE ET ENREGISTREMENT DES MESURES	21
3.1. MENU MESURES INSTANTANÉES	21
3.2. MENU INRUSH	22
3.3. MENU DERNIER DÉCLENCHEMENT	23
3.4. MENU NOMBRE DE DÉCLENCHEMENTS	24
4. LECTURE DES REGLAGES ET DE LA CONFIGURATION DES RELAIS DE SORTIE	25
5. PROGRAMMATION.....	26
5.1. PROGRAMMATION DES REGLAGES	26
5.2. PROGRAMMATION DES RELAIS DE SORTIE	28
6. TEST FONCTIONNEL.....	29
6.1. MODULE TESTPROG MENU W/O TRIP (SANS DÉCLENCHEMENT)	29
6.2. MODULE TESTPROG MENU WITH TRIP (AVEC DÉCLENCHEMENT)	29
7. COMMUNICATION SERIE.....	30
8. MAINTENANCE.....	31
8.1. AUTO CONTROLE.....	31
8.2. ESSAI PAR INJECTION DE COURANT MONOPHASÉ.....	32
9. CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES.....	33
10. SCHEMAS DE BRANCHEMENT.....	34
10.1. SCE1473 REV. 3 : F87T + F87N	34
10.2. SCE1484 REV.1 : F87T + F51G	34
10.3. SCE1485 REV.2 : F87T + 51N	35
10.4. SCE1486 REV.2 : 87T	35
11. DEBROCHAGE ET EMBROCHAGE DU MODULE ELECTRONIQUE	36
11.1. DEBROCHAGE	36
11.2. EMBROCHAGE	36
12. ENCOMBREMENT	37
13. TRANSFORMATION DE L'ENTREE DU COURANT PHASE EN 1A OU 5A	38
14. SCHEMA FONCTIONNEL DU CLAVIER.....	39
15. TABLE DES REGLAGES	40

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR Rev. 6A Pag. 3 / 40
---	---------------	--

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 MICROELETTRICA, 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.

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 MICROELETTRICA 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.

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR
		Rev. 6A Pag. 4 / 40

- 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'équipotentialité.
- 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.

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR Rev. 6A Pag. 5 / 40
---	---------------	--

2. CARACTERISTIQUES GENERALES ET FONCTIONNEMENT

Les MD32/T sont des relais numériques de la série M de MICROENER-MICROELETTRICA SCIENTIFICA. Ils sont dotés de deux unités ampèremétriques triphasées et d'une unité ampèremétrique homopolaire.

Ils trouvent leurs principales utilisations dans les applications suivantes :

- protection différentielle des transformateurs HT, MT, BT triphasés à 2 ou 3 bobinages,
- protection différentielle pour montage bloc triphasé (générateur + transformateur),
- protection différentielle de l'ensemble générateur + transformateur + auxiliaires.

Ces relais, grâce à la mesure des courants de retenue et à leurs caractéristiques à pourcentage, restent stables lors d'un défaut violent intervenant dans une zone extérieure à celle protégée, tout en gardant une sensibilité extrême dans la zone considérée.

Le MD32/T s'utilise sans TI de rephasage. Son unité de traitement intègre dans ses algorithmes de calcul, le rapport de transformation et l'indice horaire du transformateur protégé.

L'unité homopolaire assure, selon le raccordement du tore et des TI, une protection contre les défauts à la terre très résistants (terre restreinte) ou une protection homopolaire contre les défauts d'isolement. Elle est équipée d'un filtre actif qui l'insensibilise aux harmoniques 3 et plus.

La fonction perturbographie permet l'enregistrement, à la suite d'un défaut ou sur ordre extérieur, de la valeur des intensités sur chacune des phases. La trace restituée permet une analyse des données capturées sur 12 périodes.

Ces relais analysent les valeurs efficaces vraies des grandeurs électriques qu'ils mesurent ou calculent. La faible consommation des unités de mesure leur permet d'être raccordées à des capteurs de mesure de faible puissance. Leur souplesse et leur convivialité leur assurent une facilité d'emploi et une adaptation aisée dans tous les cas d'utilisation.

L'utilisateur peut sur site :

- Transformer le calibre nominal de l'unité phase de 5 en 1A (et vice versa) par simple commutation.
- 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.

2.1. FONCTIONNEMENT

Les entrées des unités mesure du relais sont raccordées aux jeux de TI « phases » qui alimentent 2 jeux de 3 transformateurs de courant internes à l'appareil. Ceux-ci sont couplés en triangle pour éliminer la composante homopolaire qui pourrait exister lorsque les bobinages du transformateur de puissance sont couplés en étoile.

Un TI supplémentaire est nécessaire lorsque l'on utilise les fonctions terre restreinte ou défaut homopolaire (voir le schéma de raccordement sur l'appareil).

Le calibre nominal de l'appareil peut être de 1 ou 5A. La sélection s'effectue avec les 7 dip switches montés sur la carte de l'appareil (voir §13).

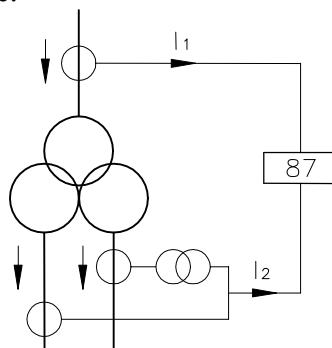
2.1.1. Fonction différentielle à pourcentage F87T

Le relais réalise une protection différentielle à pourcentage des transformateurs de puissance à 2 enroulements. Il détecte :

- les défauts polyphasés internes à la zone protégée (encadrée par les TI),
- les défauts entre spires,
- les défauts d'isolement sur les transformateurs dont le neutre est relié à la terre par une faible impédance ou directement.

Ce relais peut également être utilisé pour la protection des transformateurs à trois enroulement, ou plus, à condition qu'un seul des enroulements soit raccordé à la source d'énergie et que les autres soient à des tensions différentes.

Dans ce type d'application, l'utilisation de transformateurs d'adaptation sont nécessaires pour que les niveaux courants analysés côté « distribution » soient comparables. Le côté « source » quant à lui est directement raccordé sur les TI de ligne.



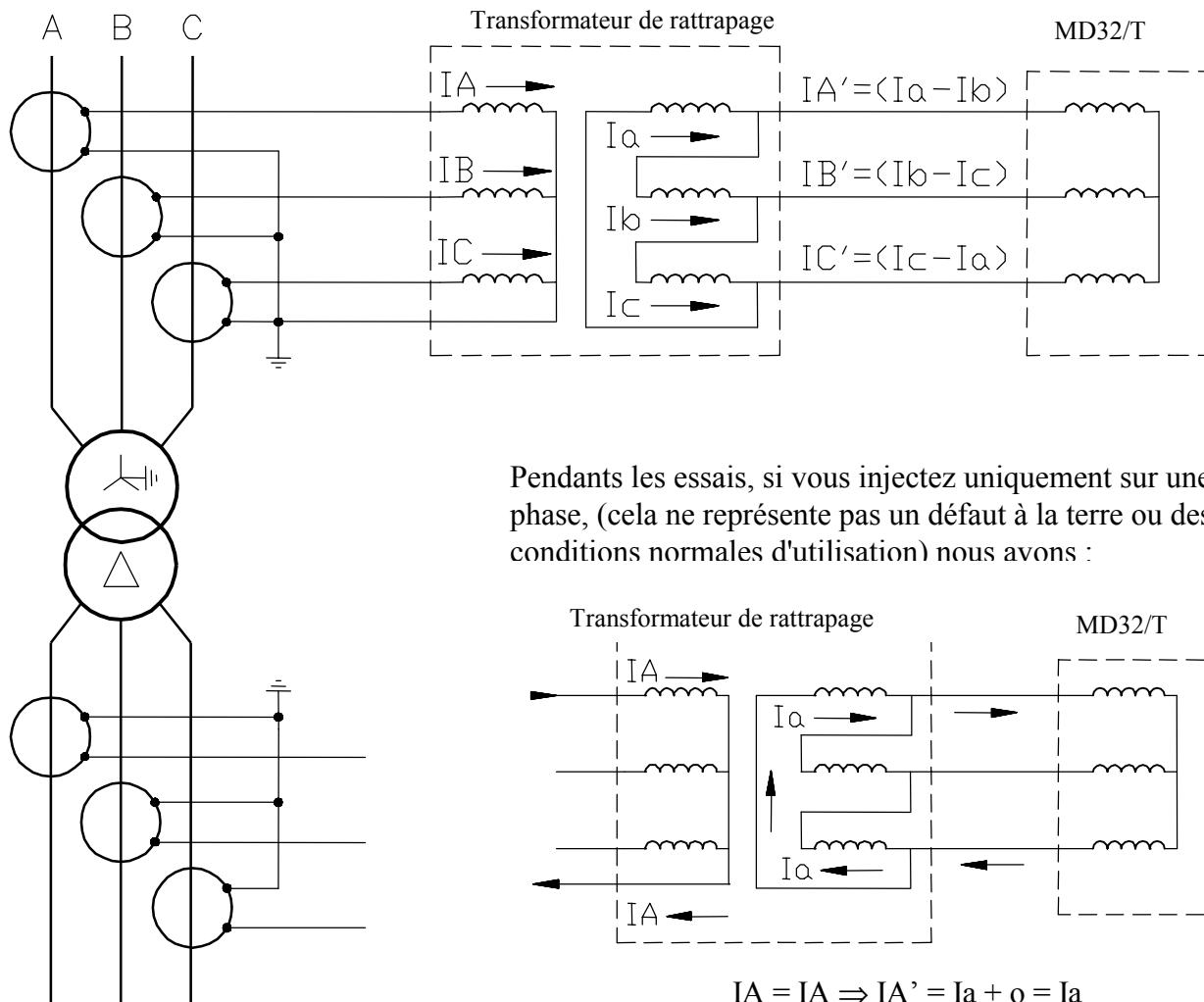
2.1.2. Rapport de TI et rattrapage de l'indice horaire

Lorsque le transformateur à protéger a deux enroulements, le relais est raccordé directement aux TI de ligne. Aucun transformateur de rattrapage n'est nécessaire.

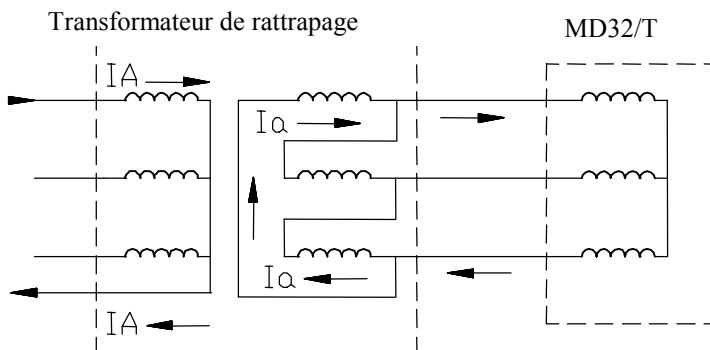
Le relais compense automatiquement le rapport de transformation et l'indice horaire du transformateur protégé.

Le relais reproduit en interne les effets d'un transformateur de rattrapage même pour ce qui concerne l'élimination de la composante homopolaire du courant due au couplage en étoile des enroulements du transformateur de puissance lors d'un défaut extérieur.

Donc, le relais fonctionne exactement comme s'il avait un transformateur extérieur de rattrapage.
L'exemple suivant montre bien cette adaptation interne.



Pendant les essais, si vous injectez uniquement sur une seule phase, (cela ne représente pas un défaut à la terre ou des conditions normales d'utilisation) nous avons :



$$IA = IA \Rightarrow IA' = Ia + o = Ia$$

$$IB = 0 \Rightarrow IB' = o + o = o$$

$$IC = 0 \Rightarrow IC' = o - Ia = -Ia$$

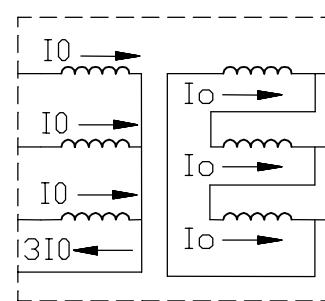
L'apparition d'un défaut à la terre du côté étoile produit trois courants égaux I_0 dans les trois enroulements et ainsi aucun défaut du côté triangle.

$$IA = I_0 \Rightarrow IA' = I_0 - I_0 = o$$

$$IB = I_0 \Rightarrow IB' = I_0 - I_0 = o$$

$$IC = I_0 \Rightarrow IC' = I_0 - I_0 = o$$

Transformateur de rattrapage



La compensation est basée sur les réglages suivants :

Fn : Fréquence du réseau électrique

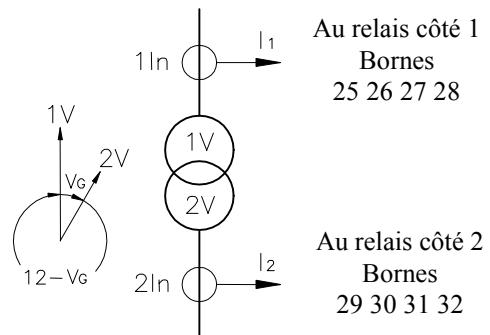
1In : Courant nominal au primaire des TI . Coté 1 du relais

2In : Courant nominal au primaire des TI. Coté 2 du relais

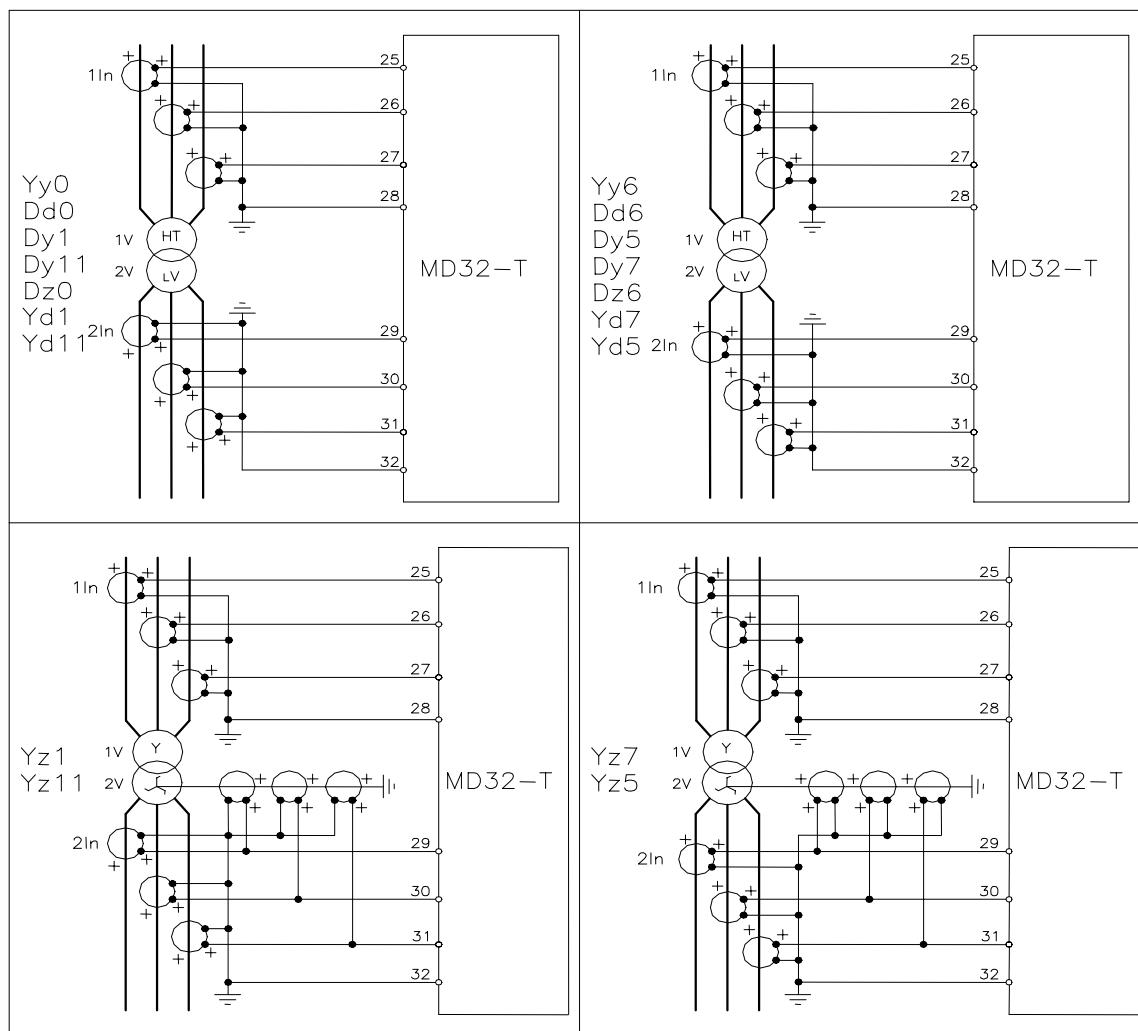
1V : Tension du transformateur de puissance raccordé sur le coté 1 du relais (bornes 25, 26, 27, 28)

2V : Tension du transformateur de puissance raccordé sur le coté 2 du relais (bornes 29, 30, 31 , 32)

α : Couplage du transformateur de puissance Yy0 - Yy6 - Dd0 - Dd6 - Dz0 - Dz6 - Dy1 - Dy5 - Yd5 - Yd11 - Yz5 - Yz11 - Yd1 - Yd7 - Dy7 - Dy11 - Yz1 - Yz7



Branchements pour différents types de transformateurs (N.B. les connexions Yn et yn sont les mêmes que Y et y)



Si l'enroulement du transformateur de puissance côté HT est connecté sur les bornes côté 2V alors la programmation de la nature du couplage est 12-x

Exemple : transformateur Yd11 avec Y côté 2V alors Dy=12-11=Dy1

Le rapport K est calculé comme suit : $K = \frac{1}{2} \ln \frac{1V}{2V}$. Théoriquement, ce rapport est proche de 1. Le MD32/T peut compenser un rapport jusqu'à 2.

2.1.3. 1^{er} seuil différentiel 1F87T

Pour chaque phase, le relais mesure :

- La valeur efficace de la différence vectorielle entre le courant coté 1 et le courant coté 2, et compense en interne le rapport de transformation des TI et les différences de phases

$$dA = |\bar{I}(1A) - \bar{I}(2A)| \quad dB = |\bar{I}(1B) - \bar{I}(2B)| \quad dC = |\bar{I}(1C) - \bar{I}(2C)|$$

- La composante d'harmonique 2 (d2x) et la composante d'harmonique 5 (d5x) en fonction du courant différentiel de chacune des phases (dx) : **d2A, d2B, d2C - d5A, d5B, d5C**

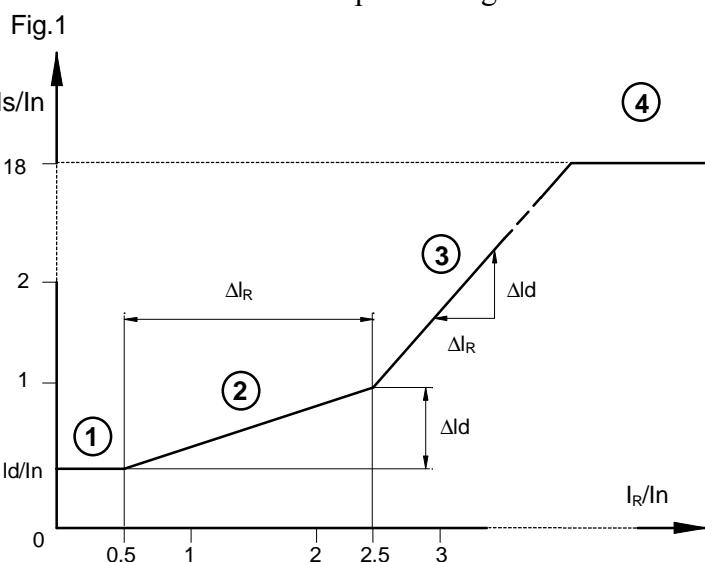
- Le courant de retenue (en fonction du courant nominal du relais)

$$Ir(A) = \frac{|\bar{I}(1A)| + |\bar{I}(2A)|}{2} \quad Ir(B) = \frac{|\bar{I}(1B)| + |\bar{I}(2B)|}{2} \quad Ir(C) = \frac{|\bar{I}(1C)| + |\bar{I}(2C)|}{2}$$

Le fonctionnement est basé sur les mesures effectuées ci-dessus et les programmations suivantes :

- Valeur de base du seuil différentiel : **d> = (0,1 - 0,5)In** par pas de 0,01
- Seuil de retenue d'harmonique 2 : **2H = (0,1 - 0,5)d**, par pas de 0,01
- Seuil de retenue d'harmonique 5 : **5H = (0,2 - 0,4)d**, par pas de 0,01
- Pourcentage de retenue : **R% = (10 à 50)%** par pas de 1%

Pour compenser le courant différentiel dû à l'erreur intrinsèque des TI et/ou à la variation du rapport de transformation du transformateur de puissance (pour les transformateurs à gradins), la valeur réelle du courant minimal de déclenchement Is est automatiquement ajustée en fonction des valeurs réelles des courants de retenue Ir et du pourcentage de retenue R%.



Is= Courant différentiel

Id= Réglage du courant différentiel = [d>]

$$R\% = 100 \frac{\Delta I_d}{\Delta I_R} = 100 \frac{\Delta(I_1 - I_2)}{\Delta(I_1 + I_2):2}$$

$$\textcircled{1} \quad \frac{Is}{In} = \frac{I_d}{In}$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{Is}{In} = \frac{I_d}{In} + \left(\frac{I_R}{In} - 0,5 \right) \cdot \frac{R\%}{100}$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{Is}{In} = \frac{I_d}{In} + \frac{2R\%}{100} + \left(\frac{I_R}{In} - 2,5 \right)$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{Is}{In} \approx 18$$

Le premier seuil différentiel fonctionne instantanément (moins de 30ms) lorsque la mesure du courant différentiel **Idx** sur l'une des 3 phases est supérieure au seuil de déclenchement **Is**, et si la composante d'harmonique 2 et/ou celle d'harmonique 5 du courant différentiel sur n'importe quelle des 3 phases reste inférieur à la valeur **2H** et **5H**.

$$\text{Condition de déclenchement du premier seuil différentiel : } \begin{cases} \text{Idx} \geq \text{Is} \\ \text{d}2x < [2H] \quad (x = A, B, C) \\ \text{d}5x < [5H] \end{cases}$$

Le seuil de retenue d'harmonique est un paramètre très important pour éviter un déclenchement intempestif lors de « l'enclenchement » du transformateur de puissance. Cependant, s'il est trop sensible, il peut bloquer ou retarder le fonctionnement du relais sur un défaut réel.

Pour cette raison, il est possible de diminuer le seuil de retenue d'harmonique (par conséquent d'augmenter l'effet de la retenue d'harmonique) seulement pendant le temps programmable **tH** depuis « l'enclenchement » du transformateur.

Le temporisation **tH** est mise en route dès que l'entrée numérique B2 du relais est active (par exemple par un contact sec NO en provenance du disjoncteur monté au primaire du transformateur de puissance) :

$$\mathbf{tH} = (0,05 - 9,9)\text{s}, \text{ par pas de } 0,01\text{s}$$

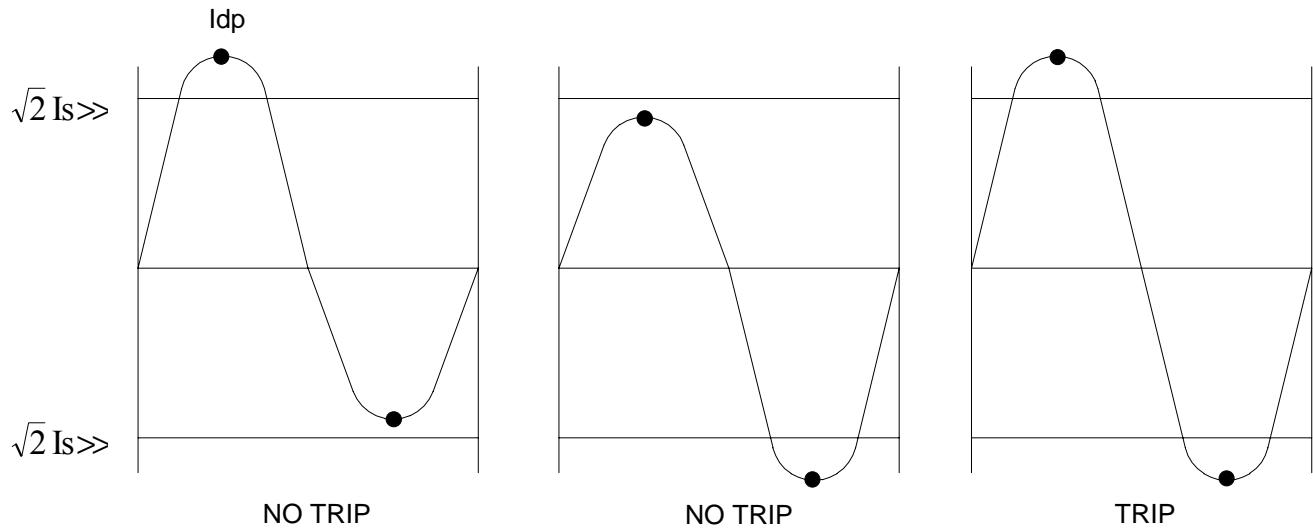
Réduction de la retenue d'harmonique 2 durant le temps **tH** : **R2H** = (0,5 - 1)2H, par pas de 0,01

Réduction de la retenue d'harmonique 5 durant le temps **tH** : **R5H** = (0,5 - 1)5H, par pas de 0,01

Exemple : **R2H** = 0,7 signifie que durant tH le seuil 2H = 0,7 [2H]

2.1.4. 2^e seuil différentiel 2F87T

Pour chaque phase, le relais mesure la valeur crête de l'alternance positive et de l'alternance négative du courant différentiel. Le relais fonctionne instantanément si les 2 valeurs crêtes sont au-dessus du seuil minimum de déclenchement.



Ce principe empêche les déclenchements intempestifs sur une composante unidirectionnelle du courant.

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR
		Rev. 6A Pag. 12 / 40

2.1.5. Protection contre les défauts à la terre F87N/F51N

Le relais mesure la composante fondamentale du courant présent sur les bornes 32 et 33

Selon le raccordement de l'appareil l'unité homopolaire réalise :

- une protection de terre restreinte sur un bobinage couplé en étoile,
- une protection de courant résiduel (3Io) d'un enroulement
- une protection homopolaire d'un bobinage couplé en étoile

Les réglages à effectuer sont :

- Le seuil de déclenchement : **do>** = (0,01 - 1)Ion, par pas de 0,01. (Ion étant le calibre nominal des TI alimentant l'unité homopolaire en 32 - 33).
- Fonctionnement instantané : $\leq 30 \text{ ms}$
- Temporisation de fonctionnement : **t_{do}** = (0,02 - 9,99)s, par pas de 0,01s (le seuil de fonctionnement est le même que pour un fonctionnement instantané).

L'unité homopolaire peut-être bloquée pendant le temps **tH** en programmant la variable **Bdo** :

- Bdo=ON, l'unité homopolaire est bloqué durant le temps tH
- Bdo=OFF, l'unité homopolaire fonctionne normalement.

2.1.6. Fonctions blocages

Selon la programmation de la variable B, toutes ou certaines des fonctions «protections» de l'appareil peuvent être bloquées par la présence d'un ordre de blocage sur l'entrée numérique B1 du relais MD32/T prévue à cet effet.

Pour être considéré, le blocage doit impérativement avoir lieu avant la fin de la temporisation de fonctionnement de la fonction concernée. En d'autres termes, un ordre de blocage intervenant lorsque l'ordre de déclenchement a été émis par le relais de protection n'est pas pris en considération par ce dernier.

- B = d>, d>>, do

Toutes les combinaisons sont possibles.

B =	-	-	-
B =	d>	-	-
B =	-	d>>	-
B =	-	-	do
B =	d>	d>>	-
B =	d>	-	do
B =	d>	d>>	do
B =	-	d>>	do

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR Rev. 6A Pag. 13 / 40
---	---------------	---

2.1.7. Caractéristiques des transformateurs d'intensité

Consommation des entrées mesure de l'appareil :

Phase : PB= 0.01 VA pour des TI 1 A ; PB= 0.2 VA pour des TI 5 A
 Terre : EB= 0.02 VA pour des TI 1A ; EB= 0.3 VA pour des TI 5 A

TI conseillés pour la protection différentielle :

1. Classe 5P10 ou mieux
2. Puissance minimale : $10 * PB + (R_{CT} + R_L)$ avec :

R_{CT} : résistance du bobinage secondaire du TI d'alimentation

R_L : résistance de la boucle constituée par la filerie comprise entre le secondaire du TI et le relais de protection.

Informations supplémentaires pour la protection de terre restreinte :

Valeur minimale de la tension au coude de saturation : $V_m = 2If(R_{CT} + R_L)$, où If est la valeur maximale du courant de défaut souhaité (valeur au secondaire du TI).

La sensibilité minimale au secondaire des TI qui va produire le fonctionnement du relais est :

$$Ido_{min} = [do] - 4 Im \quad \text{avec : } [do] = \text{valeur du seuil réglé sur l'appareil}$$

$Im = \text{valeur du courant magnétisant du transformateur à } V_m/2$

En conséquence pour fonctionner pour un courant de défaut Ido, le réglage du relais doit être de :

$$[do] = Ido - 4Im$$

2.1.8. Valeur de la résistance de stabilisation

La valeur de cette résistance externe est déterminée par la formule suivante :

$$R = \frac{V_m/2 - EB/[do]}{[do]}$$

Les résistances variables normalement utilisées sont les suivantes :

Pour des TI de 1A : (0 à 200) Ohm puissance nominale 100W

Pour des TI de 5A : (0 à 50) Ohm puissance nominale 100 W

Parfois, le courant maximum estimé If durant un défaut à la terre peut produire, aux bornes du secondaire des TI, une tension $V_z = If (R_{tc} + R_f) > 2kV$: un écrêteur non linéaire de tension, Z, est alors nécessaire.

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR Rev. 6A Pag. 14 / 40
---	---------------	---

2.2. 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 :

$$\begin{array}{ll}
 \text{a)} - \left\{ \begin{array}{l} [24V(-20\%) / 110V(+15\%)] \text{ a.c.} \\ [24V(-20\%) / 125V(+20\%)] \text{ d.c.} \end{array} \right. & \text{b)} - \left\{ \begin{array}{l} [80V(-20\%) / 220V(+15\%)] \text{ a.c.} \\ [90V(-20\%) / 250V(+20\%)] \text{ d.c.} \end{array} \right.
 \end{array}$$

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

2.3. HORLOGE TEMPS REEL

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

2.3.1. Synchronisation de l'horloge

L'horloge interne peut être synchronisée à l'aide de la liaison série. La période de synchronisation peut être choisie parmi les valeurs suivantes : 5, 10, 15, 30, 60 minutes.

La synchronisation peut également être 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.

Lorsque la synchronisation est active, la centrale 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.

2.3.2. 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 => ...

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 au 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.

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR
		Rev. 6A Pag. 15 / 40

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.

2.3.3. 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.

2.3.4. 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.

2.3.5. 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 céramique dont les caractéristiques sont : + 65 à -270 ppm max sous température maximale.

2.4. INTERFACE HOMME - MACHINE

2.4.1. Le clavier

Le clavier est constitué par 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.

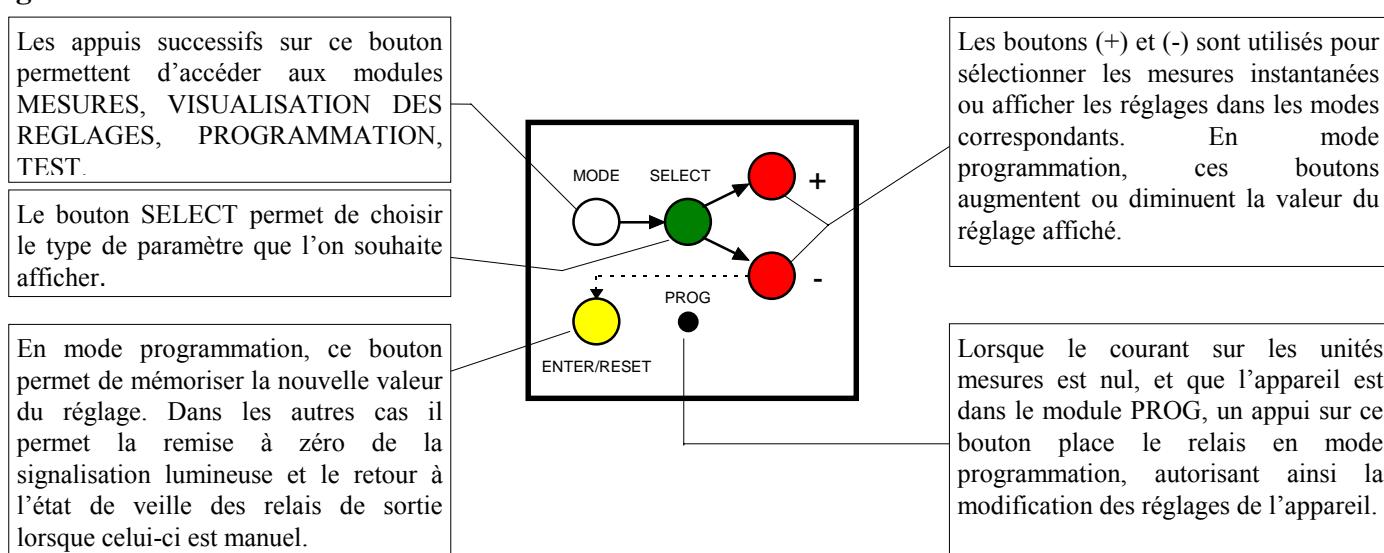
c) Les boutons + et - assurent le défilement des paramètres de chacun des menus

d) Le bouton jaune **ENTER/RESET** valide la valeur du paramètre réglé, lors de la programmation.

Remet à zéro la signalisation lumineuse.

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

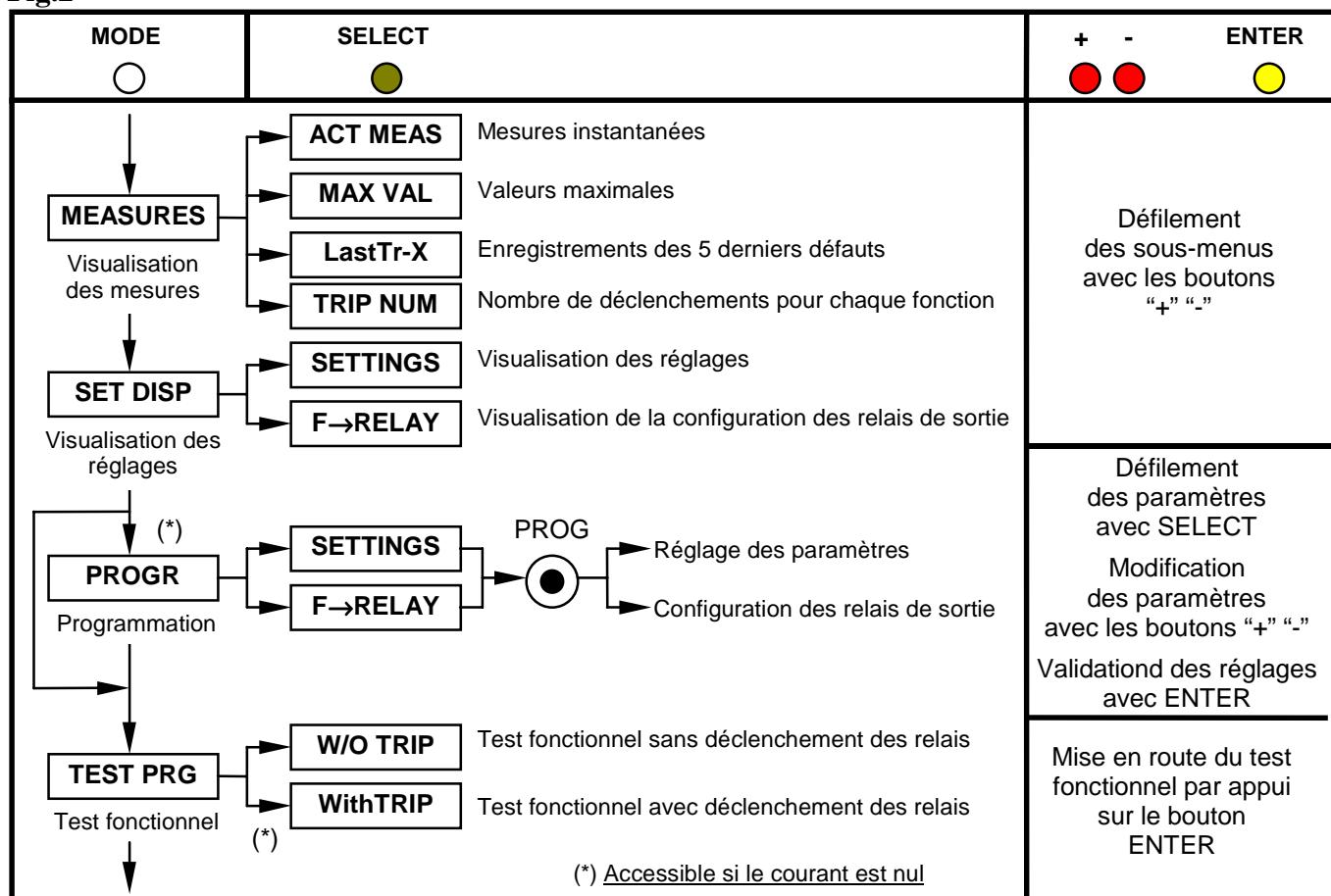
Fig. 1



2.4.2. L'afficheur

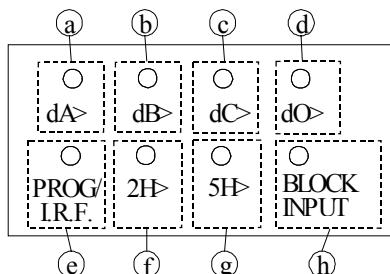
Un afficheur alphanumérique 8 digits à forte luminosité visualise l'ensemble des paramètres de la protection.

Fig.2



2.4.3. Signalisation

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



- a) LED rouge **dA>** Indique la détection d'un défaut différentiel sur la phase A (d> et/ou d>>)
- b) LED rouge **dB>** Indique la détection d'un défaut différentiel sur la phase B (d> et/ou d>>)
- c) LED rouge **dC>** Indique la détection d'un défaut différentiel sur la phase C (d> et/ou d>>)
- d) LED rouge **dO>** Indique la détection d'un défaut homopolaire
Clignote durant le temps tdo
- e) LED jaune **PROG/I.R.F.** Clignote pendant la programmation des réglages
S'allume dans le cas d'un défaut interne à l'appareil (WATCHDOG)
- f) LED rouge **2H** Indique que la composante d'harmonique 2 du courant différentiel d'une des phases est supérieure au seuil [2H]
- g) LED rouge **5H** Indique que la composante d'harmonique 5 du courant différentiel d'une des phases est supérieure au seuil [5H]
- h) LED jaune **BLOCK INPUT..** Clignote lorsque l'entrée numérique B1 est active

Les LED rouges de signalisation de défaut clignotent durant toute la temporisation de fonctionnement de l'élément considéré et restent allumées fixes à échéance de celle-ci.

La remise à zéro de la signalisation s'effectue de la manière suivante :

- Automatiquement : le clignotement s'arrête lorsque la cause qui l'a mis en route disparaît,
- Depuis le bouton ENTER/RESET de l'appareil lorsque la cause du déclenchement a disparu.

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 le test d'auto-diagnostique 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.

Si aucune défaillance interne n'a été détectée, après quelques secondes toutes les leds s'éteignent et l'afficheur affiche le courant circulant sur le réseau auquel il est raccordé.

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR
		Rev. 6A Pag. 19 / 40

2.5. RELAIS DE SORTIE

5 relais de sortie, dont 4 sont programmables, sont disponibles (R1, R2, R3, R4, R5) pour la signalisation et le déclenchement.

Les relais **R1, R2, R3, R4** sont non excités en l'absence de défaut : Ces relais de sortie sont programmés par l'utilisateur, chacun d'entre eux pouvant être associé à n'importe quelle fonction de la MD32/T.

La nature du retour à l'état de veille, après un déclenchement et la disparition du défaut, peut être manuelle, automatique selon la programmation des paramètres ci dessous :

- **FRes AUT.:** Retour automatique dès la disparition du défaut
- **FRes Man :** Retour manuel par acquittement avec le bouton ENTER/RESET de l'appareil ou la liaison série (après la disparition du défaut)..

Il faut noter que la structure du programme équipant les MD32/T interdit l'association, à un même relais de sortie, d'une fonction instantanée et d'une fonction temporisée.

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).

2.6. ENTREES LOGIQUES

Ces 3 entrées sont actives lorsque les bornes correspondantes sont courts circuitées.

- - **B1** (bornes 1 - 2): Destiné aux fonction blocages (voir paragraphe correspondant).
- - **B2** (bornes 1 - 3): Mise en route des variations de retenue d'harmonique à l'enclenchement du transformateur de puissance.
- - **B3** (bornes 1 - 14): Déclenchement extérieur de l'enregistrement oscilloscopique

2.7. ENREGISTREMENTS OSCILLOGRAPHIQUES

Le relais enregistre en permanence, dans une zone mémoire (buffer), le courant des 6 entrées reliées aux phases. Cette zone contient les échantillons d'environ 12 périodes du signal. L'enregistrement s'arrête après environ 6 périodes suivant l'ordre de mémorisation (trigger). Le contenu du buffer est alors sauvegardé.

De plus, la forme de l'onde est également mémorisée 6 périodes avant et 6 périodes après le trigger. Ce dernier peut être déclenché soit en « interne » sur déclenchement d'une des fonctions d>, d>>, do>, soit par un ordre « extérieur » en activant l'entrée logique B3. La sélection entre les 2 modes de fonctionnement s'effectue lors de la programmation de la variable **TRG = d>, d>>, do>, EXT**.

Les 2 derniers enregistrements oscillographiques sont mémorisés ; un 3^e écrase le plus ancien des 2 enregistrements précédents.

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR Rev. 6A Pag. 21 / 40
---	---------------	---

3. LECTURE ET ENREGISTREMENT DES MESURES

Positionnez vous sur le module **MEASURE**, avec le bouton **MODE**. Choisissez l'un des menus **ACT.MEAS**, **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
dAxX.xxn	Valeur efficace vraie du courant différentiel sur la phase A : (0 – 99.99) Affiché en sous-multiple ou multiple du courant nominal d'entrée du côté 1
dBxX.xxn	Idem ci-dessus phase B
dCxX.xxn	Idem ci-dessus phase C
do x.xxn	Valeur efficace vraie du courant homopolaire Io à la fréquence nominale : (0-9.99). Affiché en sous-multiple ou multiple du courant d'entrée phase
1AxxxxxA	Valeur efficace vraie du courant sur la phase A - borne 25-28 : (0-99999). Affichée en ampère au primaire du TI
1BxxxxxA	Valeur efficace vraie du courant sur la phase B - borne 26-28 : (0-99999). Affichée en ampère au primaire du TI
1CxxxxxA	Valeur efficace vraie du courant sur la phase A - borne 27-28 : (0-99999). Affichée en ampère au primaire du TI
2AxxxxxA	Valeur efficace vraie du courant sur la phase A - borne 29-32 : (0-99999). Affichée en ampère au primaire du TI
2BxxxxxA	Valeur efficace vraie du courant sur la phase B - borne 30-32 : (0-99999). Affichée en ampère au primaire du TI
2CxxxxxA	Valeur efficace vraie du courant sur la phase C - borne 31-32 : (0-99999). Affichée en ampère au primaire du TI
d2Ax.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 2 du courant différentiel de la phase A : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase A
d5Ax.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 5 du courant différentiel de la phase A : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase A
d2Bx.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 2 du courant différentiel de la phase B : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase B
d5Bx.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 5 du courant différentiel de la phase B : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase B
d2Cx.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 2 du courant différentiel de la phase C : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase C
d5Cx.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 5 du courant différentiel de la phase C : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase C
IRx.xxn	Valeur du courant de retenue

3.2. MENU INRUSH

INRUSH = Appels de courant enregistrés dans les 100 ms qui suivent la fermeture du disjoncteur
(Les valeurs sont remises à jours automatiquement à chaque fermeture du disjoncteur).

Affichage	Description
dAxx.xxn	Valeur efficace du courant différentiel sur la phase A : (0 - 99.99) en multiple du courant nominal
dBxx.xxn	Idem ci dessus pour la phase B
dCxx.xxn	Idem ci dessus pour la phase C
dox.xxxn	Composante fondamentale du courant homopolaire Io : (0-9.99) en multiple du courant nominal
1Axx.xn	Courant de la phase A - bornes 25-28 : (0-9.99) multiple du courant nominal
1Bxx.xn	Courant de la phase B - bornes 26-28 : (0-9.99) multiple du courant nominal
1Cxx.xn	Courant de la phase C - bornes 27-28 : (0-9.99) multiple du courant nominal
2Axx.xn	Courant de la phase A - bornes 29-32 : (0-9.99) multiple du courant nominal
2Bxx.xn	Courant de la phase B - bornes 30-32 : (0-9.99) multiple du courant nominal
2Cxx.xn	Courant de la phase C - bornes 31-32 : (0-9.99) multiple du courant nominal
d2Ax.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 2 du courant différentiel de la phase A : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase A
d5Ax.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 5 du courant différentiel de la phase A : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase A
d2Bx.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 2 du courant différentiel de la phase B : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase B
d5Bx.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 5 du courant différentiel de la phase B : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase B
d2Cx.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 2 du courant différentiel de la phase C : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase C
d5Cx.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 5 du courant différentiel de la phase C : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase C

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR Rev. 6A Pag. 23 / 40
---	---------------	---

3.3. MENU DERNIER DECLENCHEMENT

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

Affichage	Description
LastTr-x	Indication de l'événement (x= 0 à 4) Exemple: Dernier événement (LastTr -0) Avant dernier événement (LastTr-1) etc...
xxXXXXxx	Date : jour, mois, année
xx:xx:xx	Heure : heures, minutes, secondes
Cau:xxxx	Fonction ayant entraîné le déclenchement pour l'événement visualisé: dA>,dB>,dC>,dA>>,dB>>,dC>>,do>
dAxx.xxn	Courant différentiel sur la phase A
dBxx.xxn	Courant différentiel sur la phase B
dCxx.xxn	Courant différentiel sur la phase C
dox.xxn	Courant homopolaire Io
1Axxxxn	Courant de la phase A - bornes 25-28 : (0-9.99) multiple du courant nominal
1Bxxxxn	Courant de la phase B - bornes 26-28 : (0-9.99) multiple du courant nominal
1Cxxxxn	Courant de la phase C - bornes 27-28 : (0-9.99) multiple du courant nominal
2Axx.xn	Courant de la phase A - bornes 29-32 : (0-9.99) multiple du courant nominal
2Bxx.xn	Courant de la phase B - bornes 30-32 : (0-9.99) multiple du courant nominal
2Cxx.xn	Courant de la phase C - bornes 31-32 : (0-9.99) multiple du courant nominal
d2Ax.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 2 du courant différentiel de la phase A : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase A
d5Ax.xxd	Valeur de la composante d'harmonique 5 du courant différentiel de la phase A : (0-1.00) en multiple du courant différentiel de la phase A
d2Bx.xxd	Idem ci dessus pour la phase B
d5Bx.xxd	Idem ci dessus pour la phase B
d2Cx.xxd	Idem ci dessus pour la phase C
d5Cx.xxd	Idem ci dessus pour la phase C

3.4. MENU NOMBRE DE DECLENCHEMENTS

TRIP NUM = Compteur du nombre de déclenchements pour chaque fonction du relais.
La mémoire est non volatile et ne peut être effacée qu'avec une procédure spéciale (délivrée sur demande)..

Affichage	Description
dA> xxxx	1 ^{er} seuil différentiel sur la phase A
dB> xxxx	1 ^{er} seuil différentiel sur la phase B
dC> xxxx	1 ^{er} seuil différentiel sur la phase C
dA>>xxxx	2 ^e seuil différentiel sur la phase A
dB>>xxxx	2 ^e seuil différentiel sur la phase B
dC>>xxxx	2 ^e seuil différentiel sur la phase C
do>xxxx	Défaut à la terre

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**, ou **F-RELAYS**. Faites défiler les informations avec les touches + ou -.

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR Rev. 6A Pag. 26 / 40
---	---------------	---

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.**

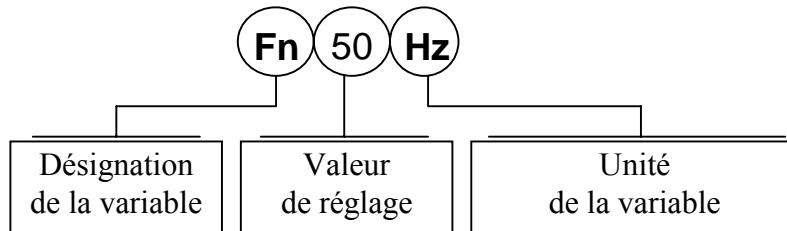
Lors d'une programmation en local, le module PROG n'est accessible que lorsque le courant à l'entrée de l'appareil est nul (disjoncteur ouvert).

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 **SETTINGS** pour modifier les réglages, 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. (+) et (-) quant à eux permettent le défilement des valeurs. Ce dernier peut être accéléré en appuyant simultanément sur **SELECT ET (+) ou (-)**.

5.1. PROGRAMMATION DES REGLAGES



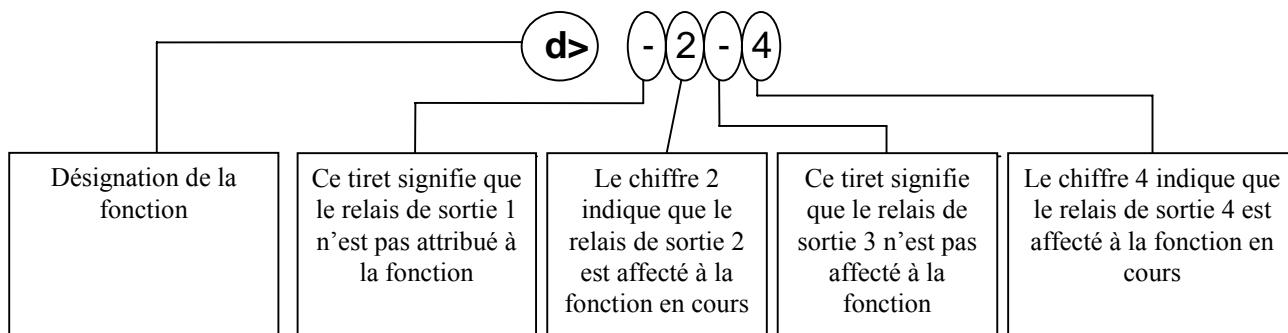
Mode PROG menu SETTINGS. (Réglages en sortie de production indiqués ci-dessous).

Affichage	Description	Réglage	Pas	Unité
xxxxxx	Date	DDMMYY	-	-
xx:xx:xx	Heure	HH:MM:SS	-	-
Fn 50Hz	Fréquence du réseau électrique	50 - 60	10	Hz
1In 500A	Courant nominal au primaire des TI montés coté 1	1 - 9999	1	A
2In 500A	Courant nominal au primaire des TI montés coté 2	1 - 9999	1	A
1V 1.00kV	Tension nominale du transformateur coté 1 (Tension entre phases)	0.20 - 380	0.01	kV
2V 1.00kV	Tension nominale du transformateur coté 2 (Tension entre phases)	0.20 - 380	0.01	kV
α Yy0	Nature du couplage et indice horaire	Yy0.....YZ0	voir § 2.1.1	

 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR
		Rev. 6A Pag. 27 / 40

Affichage	Description	Réglage	Pas	Unité
d> 0.15n	Valeur de base du 1 ^{er} seuil différentiel	0.10-0.50-Dis	0.01	In
d>>10.0n	Valeur de base du 2 ^e seuil différentiel	2.0-17.0-Dis	0.01	In
R 20%	Pourcentage de retenue	10-50	1	%
2H 0.15d	Seuil de retenue d'harmonique 2 (en fonction du courant différentiel)	0.10-0.30-Dis	0.01	d
5H 0.30d	Seuil de retenue d'harmonique 5 (en fonction du courant différentiel)	0.20-0.40-Dis	0.01	d
R2H 1.00	Réduction du seuil de retenue d'harmonique 2 durant le temps tH depuis l'enclenchement du transformateur.	0.50-1.00	0.01	p.u. 2H
R5H 1.00	Réduction du seuil de retenue d'harmonique 5 durant le temps tH depuis l'enclenchement du transformateur.	0.50-1.00	0.01	p.u. 5H
tH 0.50s	Temps durant lequel la réduction de retenue d'harmonique est active	0.01-90.00	0.01	s
do> 0.10n	Seuil de fonctionnement de l'unité homopolaire	0.01-1.0-Dis	0.01	In
tdo .50s	Temporisation de fonctionnement associée au seuil homopolaire	0.05-9.99	0.01	s
Bdo: OFF	L'unité homopolaire peut être bloquée pendant le temps tH (Bdo = ON) ou active (Bdo = OFF)	ON-OFF		-
B1	L'entrée logique B1 bloque la fonction sélectionnée (dL=d> - dH=d>>)	dL - dH - do	Toutes les combinaisons possibles	
Trg: EXT	La mise en route de l'enregistrement oscilloscopique est interne ou externe (depuis l'entrée logique B3)	d> - d>> do> - EXT	-	-
TsyncDism	Synchronisation extérieure. Intervalle de temps entre deux signaux de synchronisation.	5 – 60 - Dis	5-10 15-30 60- Dis	m
NodAd 1	Identification de la protection dans le réseau informatique	1 - 250	1	-

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 correspondant 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
d> 1---	1 ^{er} seuil différentiel déclenchant le relais R1, R2, R3, R4 selon programmation (un ou plusieurs)
d>> -2--	2e seuil différentiel déclenchant le relais R1, R2, R3, R4 selon programmation (un ou plusieurs)
do> --3-	Fonctionnement instantané du relais R1, R2, R3, R4 selon programmation, attribué à l'unité homopolaire
tdo ---4	Fonctionnement temporisé du relais R1, R2, R3, R4 selon programmation, attribué à l'unité homopolaire
Fres: Aut.	La remise à zéro des relais de sortie après le déclenchement est: Aut. = Automatique Man. = Manuelle bouton Enter /Reset ou par la liaison série

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 LED 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 WITH TRIP (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**, il 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 I.R.F. 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 court d'essais sur un banc de test, ou après avoir démonté toutes les connexions « dangereuses ».

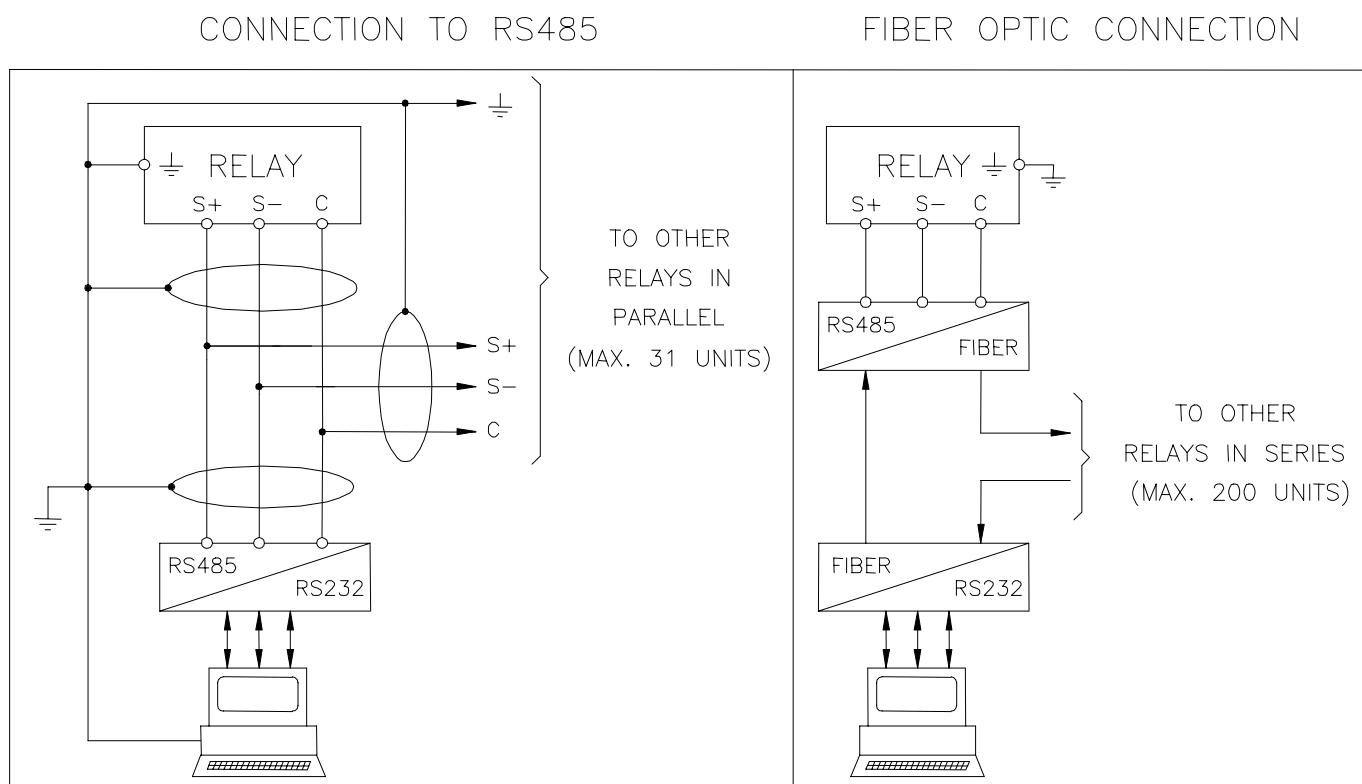
7. COMMUNICATION SERIE

Le relais **MD32/T** 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 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 réalisés sous le protocole **MODBUS™RTU** (seules les fonctions 3, 4 et 16 sont intégrées). Chaque relais est identifié par une adresse programmable.

Les relais MD32/T sont équipés systématiquement du connecteur de raccordement de type sub D 9 points pour une exploitation éventuelle future en déporté.

CABLAGE DE LA LIAISON SERIE (SCE1309 Rev.0)



 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR Rev. 6A Pag. 31 / 40
---	---------------	---

8. MAINTENANCE

8.1. AUTO CONTROLE

Les relais MD32/T ne nécessitent pas d'entretien particulier.

En plus des fonctions « chien de garde (watchdog) » et « perte alimentation », le programme d'autocontrôle assure :

- Le test fonctionnel des programmes équipant l'appareil, et la vérification du contenu des mémoires. Il est exécuté à chaque mise sous tension du relais. L'afficheur indique le type de relais, le numéro de la version du logiciel qui est installé dans l'appareil, et, le cas échéant, le type de défaut interne détecté.
- Le diagnostic fonctionnel durant la marche normale de l'appareil.
- Le test complet de la protection, lancé depuis le clavier ou la liaison série, avec ou non déclenchement des relais de sortie (voir §6)

En cas de dysfonctionnement, veuillez contacter **MicroEner**, ou le revendeur autorisé.

MESSAGES D'ERREUR

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 MICROELETTRICA SCIENTIFICA	MD32/T	Doc. N° MU-0042-FR
		Rev. 6A Pag. 32 / 40

8.2. ESSAI PAR INJECTION DE COURANT MONOPHASÉ

Le relais est utilisé en monophasé.

Programmer le MD32/T de manière à avoir : 1In = 2In et 1V = 2V

8.2.1. Injection du côté 1 du relais

Injecter un courant I sur une des trois phases :

Phase 1A : bornes 25 – 28

Phase 2B : bornes 26 – 28

Phase 3C : bornes 27 – 28

Vous devez obtenir, en fonction de l'indice horaire du transformateur, les indications suivantes sur l'afficheur du relais :

Indice horaire	Phase	I1A	I1B	I1C	dA	dB	dC	I2A	I2B	I2C
Yy 0/6	1A	I	0	0	1 : $\sqrt{3}$	1 : $\sqrt{3}$	0	0	0	0
Dd 0/6	1B	0	I	0	0	1 : $\sqrt{3}$	1 : $\sqrt{3}$	0	0	0
Dz 0/6	1C	0	0	I	1 : $\sqrt{3}$	0	1 : $\sqrt{3}$	0	0	0
Dy 1/7	1A	I	0	0	1	0	0	0	0	0
Yd 5/11	1C	0	0	I	0	1 : $\sqrt{3}$	1 : $\sqrt{3}$	0	0	0
Yz 5/11	1C	0	0	I	0	1 : $\sqrt{3}$	1 : $\sqrt{3}$	0	0	0
Yd 1/7	1A	I	0	0	1 : $\sqrt{3}$	1 : $\sqrt{3}$	0	0	0	0
Dy 5/11	1A	I	0	0	1	0	0	0	0	0
Yz 1/7	1A	I	0	0	1 : $\sqrt{3}$	1 : $\sqrt{3}$	0	0	0	0

8.2.2. Injection du côté 2 du relais

Injecter un courant I sur une des trois phases :

Phase 2A : bornes 29 – 32

Phase 2B : bornes 30 – 32

Phase 2C : bornes 31 – 32

Vous devez obtenir, en fonction de l'indice horaire du transformateur, les indications suivantes sur l'afficheur du relais :

Indice horaire	Phase	I1A	I1B	I1C	dA	dB	dC	I2A	I2B	I2C
Yy 0/6	2A	0	0	0	1 : $\sqrt{3}$	1 : $\sqrt{3}$	0	I	0	0
Dd 0/6	2B	0	0	0	0	1 : $\sqrt{3}$	1 : $\sqrt{3}$	0	I	0
Dz 0/6	2C	0	0	0	1 : $\sqrt{3}$	0	1 : $\sqrt{3}$	0	0	I
Dy 1/7	2A	0	0	0	1 : $\sqrt{3}$	0	1 : $\sqrt{3}$	I	0	0
Yd 5/11	2B	0	0	0	0	1	0	0	I	0
Yz 5/11	2C	0	0	0	0	0	1	0	0	I
Yd 1/7	2A	0	0	0	1	0	0	I	0	0
Dy 5/11	2B	0	0	0	0	1 : $\sqrt{3}$	1 : $\sqrt{3}$	0	I	0
Yz 1/7	2C	0	0	0	0	0	1	0	0	I

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 : | |

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

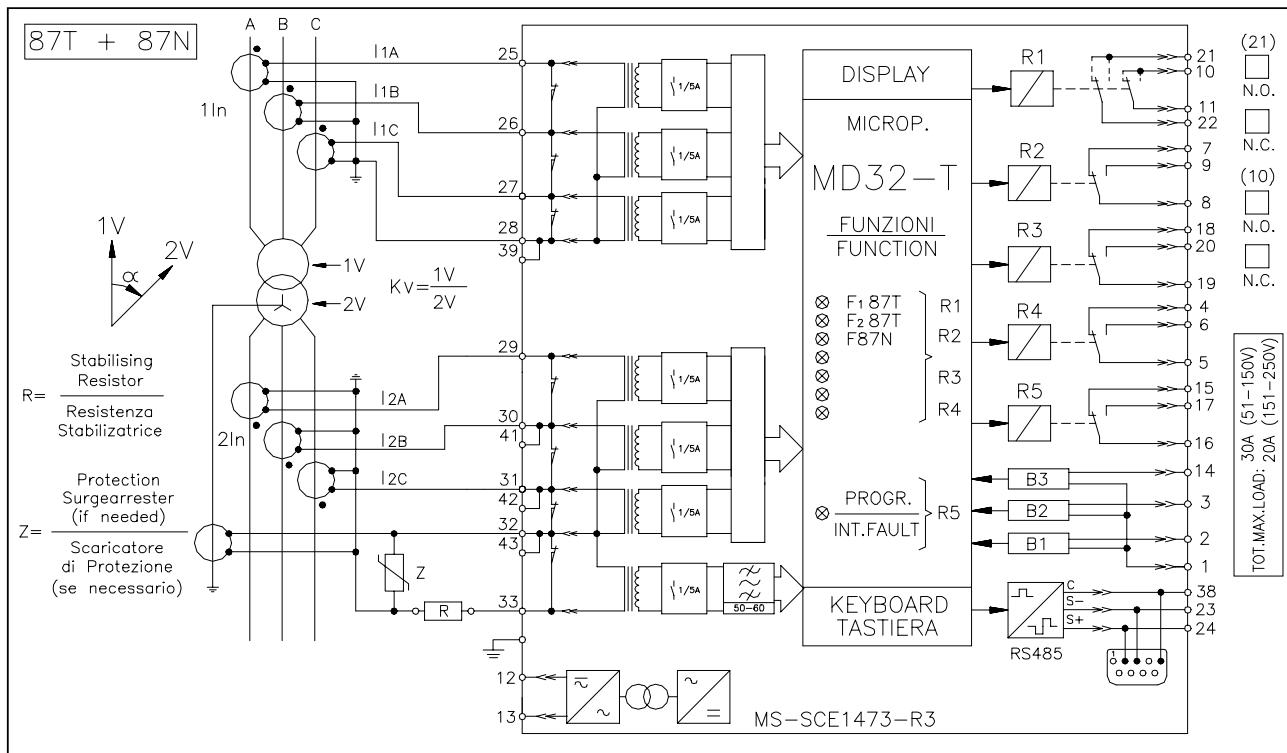
<input type="checkbox"/> Emission électromagnétique	EN55022			
<input type="checkbox"/> Immunité aux perturbations électromagnétiques rayonnées	IEC61000-4-3 ENV50204	Niveau 3	80-1000MHz 900MHz/200Hz	10V/m 10V/m
<input type="checkbox"/> Immunité aux perturbations conduites induites par les champs électriques	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"/> Immunité aux champs magnétiques à la fréquence du réseau 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 magnétiques oscillatoires amortis	IEC61000-4-10		100A/m, 0.1-1MHz	
<input type="checkbox"/> Immunité aux transitoires électriques rapides en salve	IEC61000-4-4	Niveau 4	2kV, 5kHz	
<input type="checkbox"/> Immunité aux perturbations oscillatoires amorties (1MHz)	IEC60255-22-1	classe 3	400pics/s, 2,5kV (m.c.), 1kV (m.d.)	
<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			

CARACTERISTIQUES GENERALES

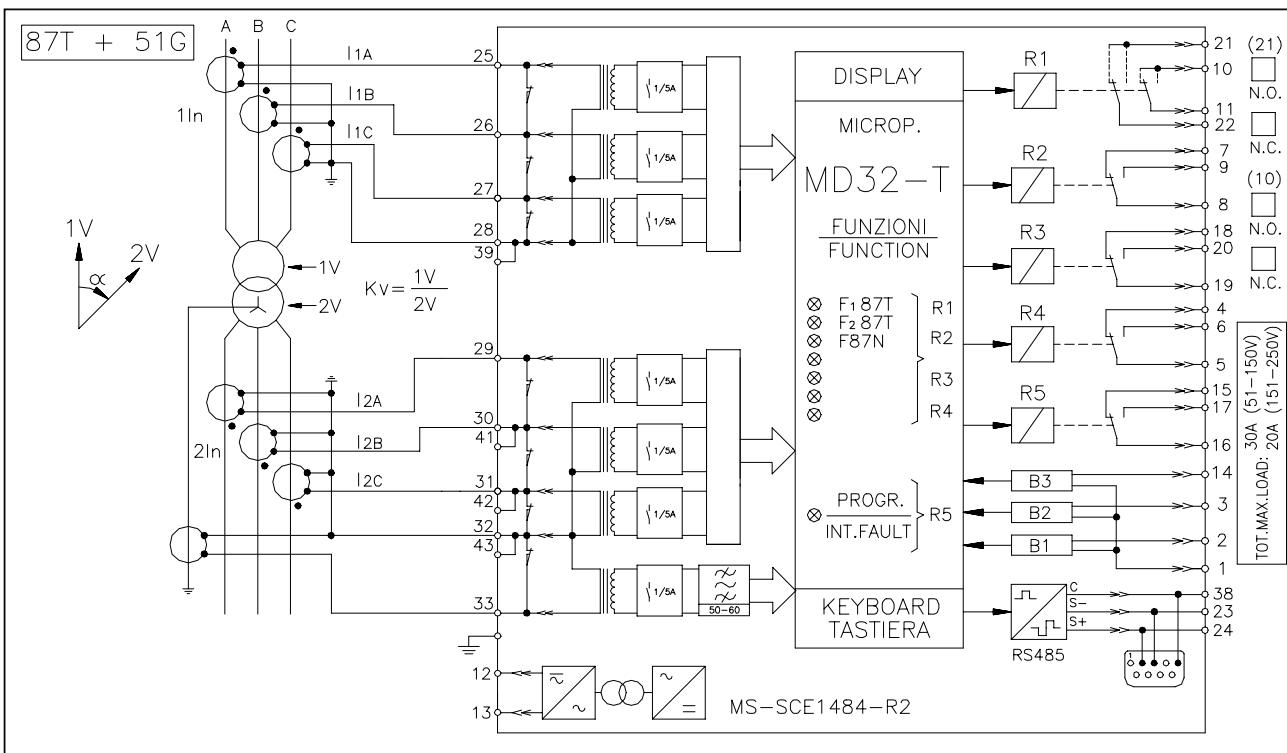
<input type="checkbox"/> Précision aux valeurs de référence	5% +/- 10ms	Pour la mesure Pour le temps
<input type="checkbox"/> Courant nominal	In = 1 ou 5A,	
<input type="checkbox"/> Surcharge en courant	200A pendant 1s ; 10A permanent	
<input type="checkbox"/> Consommation des unités de mesure ampèremétriques	0,01 VA à In=1A , 0,2VA à In=5A 0,015VA à On=1A, 0,35VA à On=5A	
<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	

10. SCHEMAS DE BRANCHEMENT

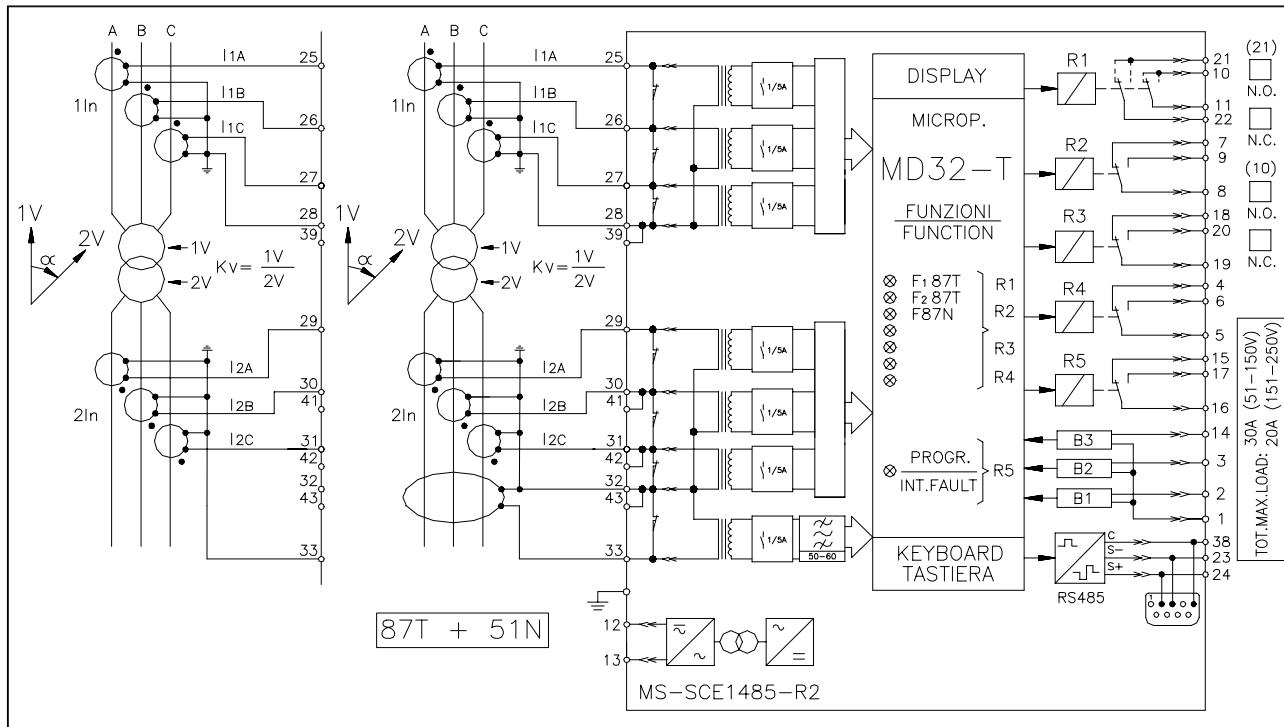
10.1. SCE1473 REV. 3 : F87T + F87N



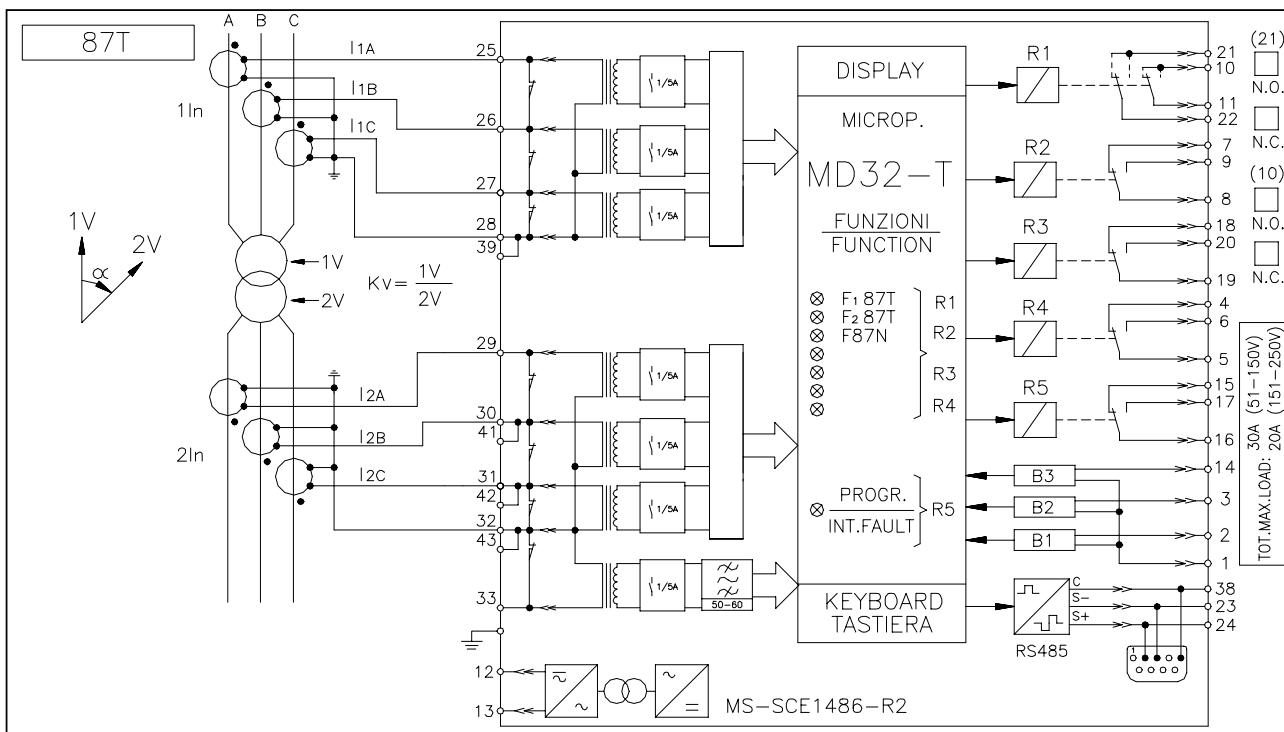
10.2. SCE1484 REV.1 : F87T + F51G



10.3. SCE1485 REV.2 : F87T + 51N



10.4. SCE1486 REV.2 : 87T



11. DEBROCHAGE ET EMBROCHAGE DU MODULE ELECTRONIQUE

11.1. 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.

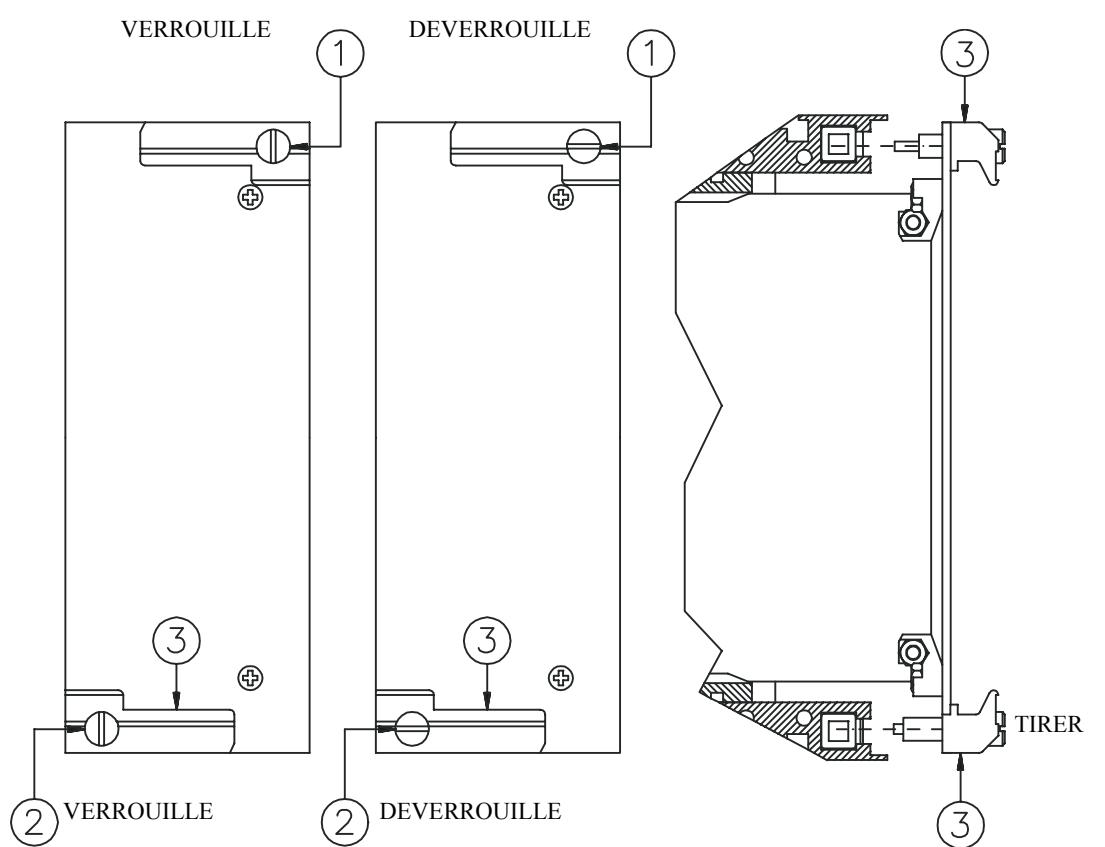
11.2. EMBROCHAGE

Tourner dans le sens horaire les vis ① et ② de manière à positionner leur fente dans l'alignement du repère des poignées.

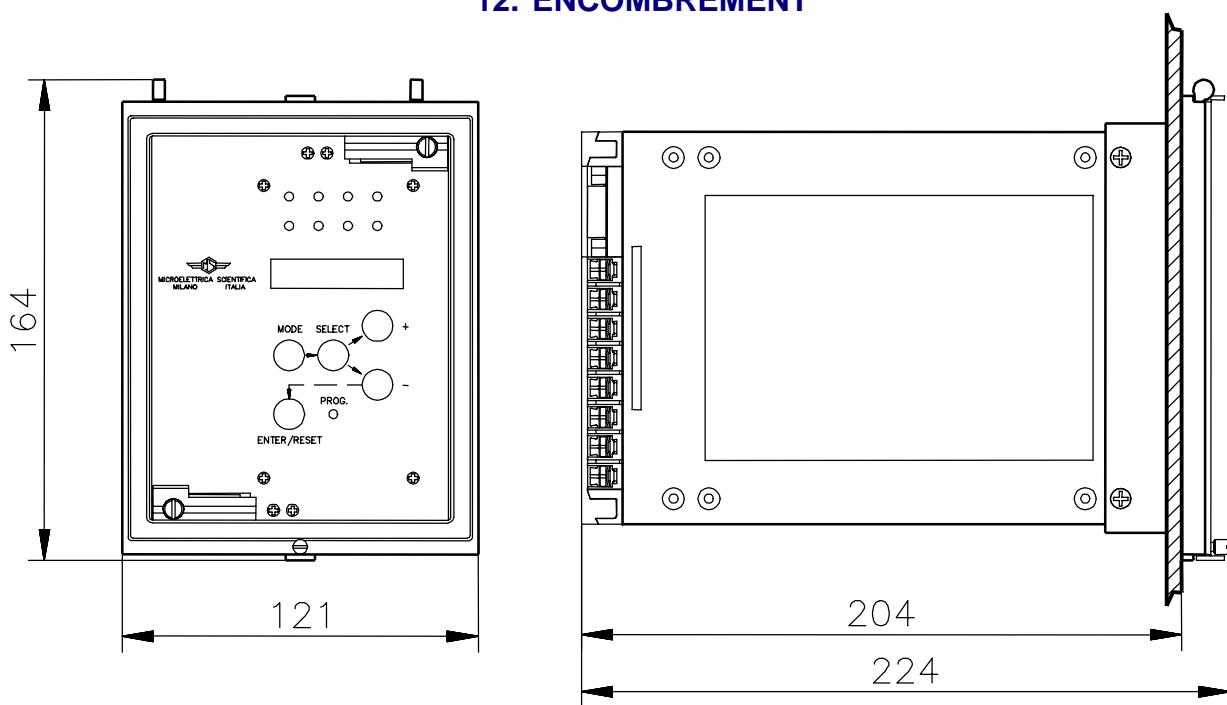
Insérer et faire glisser les cartes du module électronique dans les guides prévue à cet effet.

Pousser à fond le module électronique jusqu'à son enclenchement. Ramener les poignées en position de verrouillage.

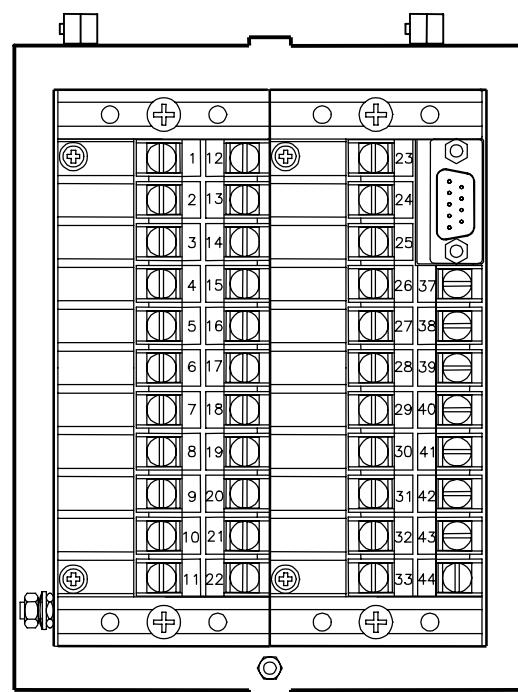
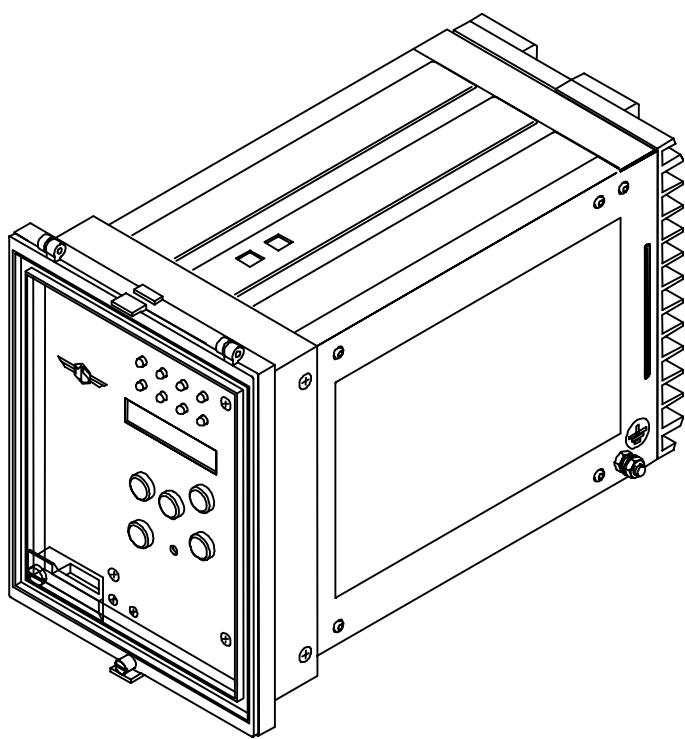
Tourner dans le sens anti-horaire les vis ① et ② de manière à positionner leur fente en position verticale (module verrouillé).



12. ENCOMBREMENT

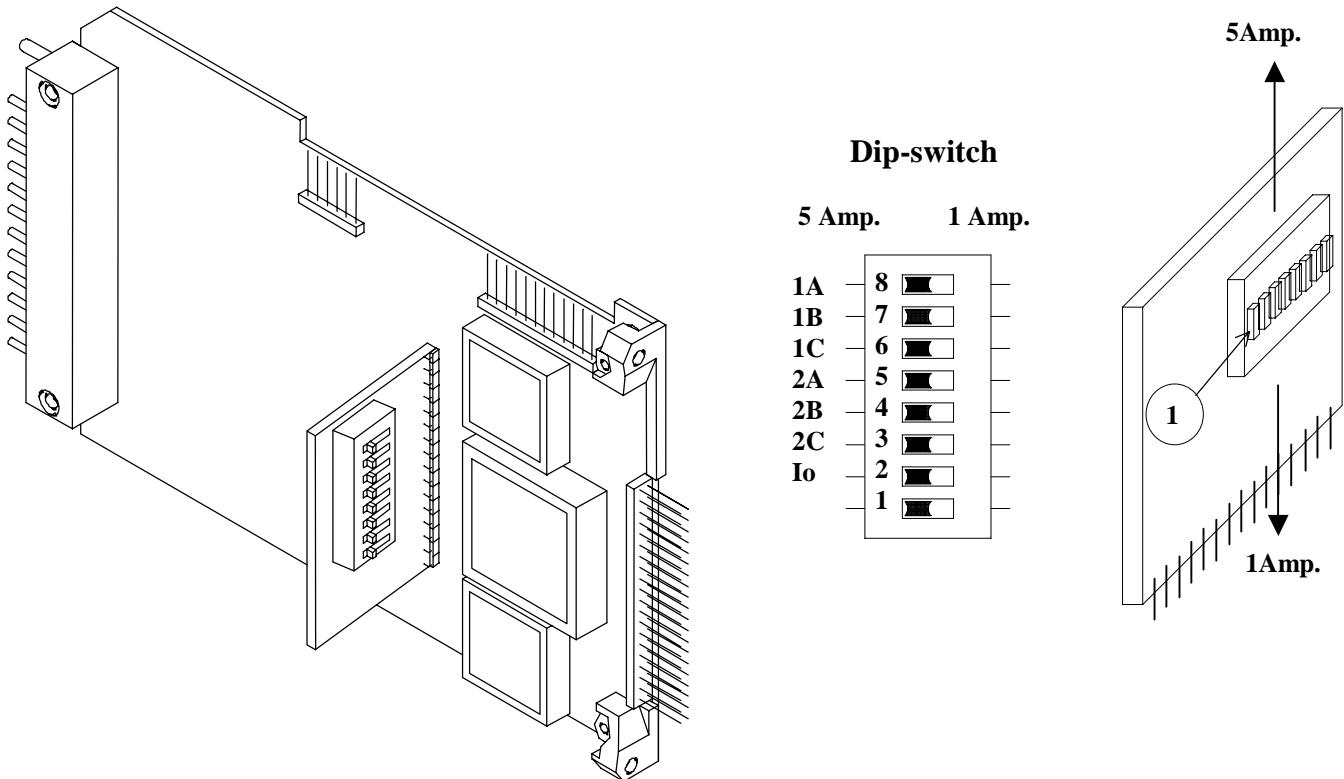


Vue arrière
Bornier de raccordement

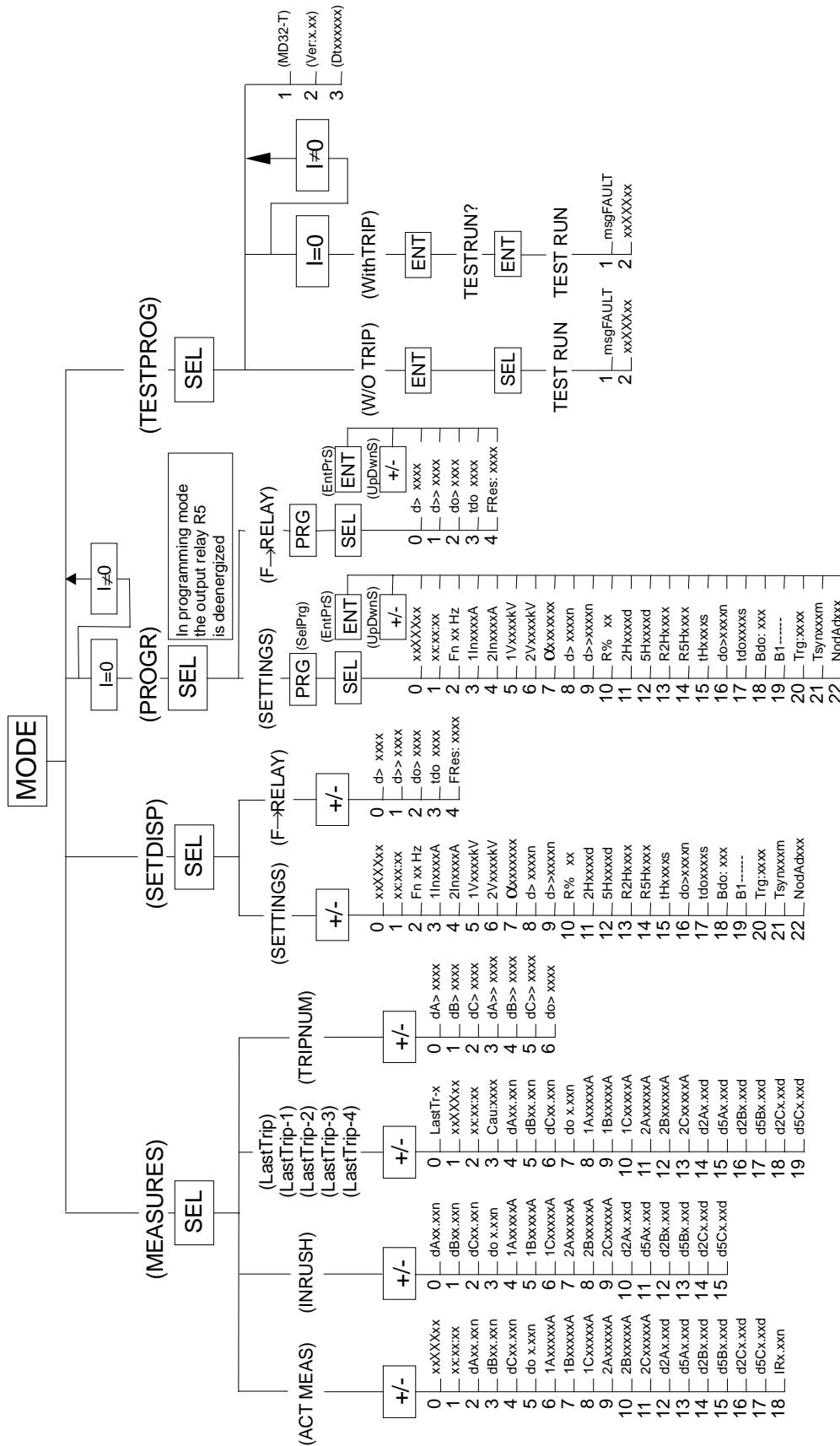


13. TRANSFORMATION DE L'ENTREE DU COURANT PHASE EN 1A OU 5A

L'entrée phases peut être 1A ou 5A (cavaliers amovibles sur la carte du relais).



14. SCHEMA FONCTIONNEL DU CLAVIER



15. TABLE DES REGLAGES

Date :			Repère du relais:						
PROGRAMMATION DU RELAIS									
Réglage par défaut			Réglage réel						
Variable	Valeur	Unité	Variable	Valeur	Unité				
xxXXXXx									
xx :xx :xx									
Fn	50	Hz	Fn		Hz				
1In	500	A	1In		A				
2In	500	A	2In		A				
1V	1.00	kV	1V		kV				
2V	1.00	kV	2V		kV				
α	Yy0	-----	α		-----				
d>	0.15	n	d>		n				
d>>	10.0	n	d>>		n				
R	20	%	R		%				
2H	0.15	d	2H		d				
5H	0.30	d	5H		d				
R2H	1.00	-----	R2H		-----				
R5H	1.00	-----	R5H		-----				
tH	0.50	s	tH		s				
do>	0.10	n	do>		n				
tdo	0.50	s	tdo		s				
Bdo:	OFF	-----	Bdo:		-----				
B1	----	-----	B1		-----				
Trg:	EXT	-----	Trg:		-----				
Tsync	Dis	m	Tsync		m				
NodAd	1	-----	NodAd		-----				
CONFIGURATION DES RELAIS DE SORTIE									
Réglage par défaut			Réglage réel						
Fonction	Relais de sortie			Fonction	Relais de sortie				
d>	1	-	-	d>					
d>>	-	2	-	d>>					
do>	-	-	3	do>					
tdo	-	-	-	tdo					
FRes:	Aut.			FRes:					

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>