



**UM30/A**  
**Relais numérique de tension et de**  
**Fréquence**  
**Manuel d'Utilisation**

**MU 0020 Rév. 8**



**MICROENER**



**Gestion des modifications**

N° Révision	Date	Nature des révisions ou modification
RO	07/06/1999	- Création
R4	29/10/2001	- Ajout de la fonctionnalité F27/59 : U ou E - Un passe de 100-125 à 100-400V –UO en V devient UO en % Un - Ed en V devient Ed en % En –Es en V devient Es en % En - Ajout du schéma de branchement en direct - Page 15 : précision de la programmation par logiciel - Précision fonction implémentée de MODBUS - Ajout exemple schéma de branchement coffret de découplage
R5	11/03/2011	- Mise en place d'un seuil de déséquilibre de tension pour la détection des seuils à Mini de U sur les GTE H3, H4 ou H5
R6	17/12/2013	- Modification suivant DEV1347 page 22/29
R7	14/04/2020	- Modification suivant DEV20002 (seuil de tension homopolaire) et retrait de la courbe de fonctionnement de la fonction surinduction (F24)
R8	23/05/2020	- Modification suivant DEV20002 (seuil de tension homopolaire) simplification du principe de détermination.

**Pour le Service Qualité.**

## SOMMAIRE

<b>UTILISATION GENERALE ET DIRECTIVES D'UTILISATION .....</b>	<b>5</b>
<b>CARACTERISTIQUES GENERALES ET FONCTIONNEMENT .....</b>	<b>6</b>
PRESENTATION GENERALE .....	6
REGLAGE DES SEUILS DE TENSION HOMOPOLAIRE [U <sub>0</sub> >] ET [U <sub>0</sub> >>] SUR LA PROTECTION UM30/A : .....	7
PROTECTION CONTRE LES CREUX DE TENSION DE FORTE AMPLITUDE (NOI RES 13E) : .....	8
SOURCE AUXILIAIRE .....	9
<b>INTERFACE HOMME-MACHINE .....</b>	<b>10</b>
<i>Le clavier</i> .....	10
<i>L'afficheur</i> .....	11
<i>La signalisation</i> .....	12
RELAIS DE SORTIE .....	13
ENTREES LOGIQUES .....	14
<b>LECTURES ET ENREGISTREMENT DES MESURES .....</b>	<b>15</b>
MENU MESURES INSTANTANEEES .....	15
MENU DERNIER DECLENCHEMENT .....	15
MENU NOMBRE DE DECLENCHEMENTS .....	16
<b>LECTURE DES REGLAGES ET DE LA CONFIGURATION DES RELAIS DE SORTIE .....</b>	<b>17</b>
<b>PROGRAMMATION .....</b>	<b>18</b>
PROGRAMMATION DES REGLAGES .....	18
PROGRAMMATION DES RELAIS DE SORTIE .....	21
<b>TEST FONCTIONNEL .....</b>	<b>23</b>
MODULE "TESTPROG" MENU "W/O TRIP" (SANS DECLENCHEMENT) .....	23
MODULE "TESTPROG" MENU "WITH TRIP" (AVEC DECLENCHEMENT) .....	23
<b>COMMUNICATION SERIE .....</b>	<b>24</b>
<b>MAINTENANCE .....</b>	<b>25</b>
<b>CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES .....</b>	<b>26</b>
<b>SCHEMAS DE BRANCHEMENT .....</b>	<b>27</b>
RACCORDEMENT POUR UNE PROTECTION DE TYPE H OU F .....	27
RACCORDEMENT POUR UNE PROTECTION DE TYPE B .....	27
<b>DEBROCHAGE ET EMBROCHAGE DU MODULE ELECTRONIQUE .....</b>	<b>28</b>
DEBROCHAGE .....	28
EMBROCHAGE .....	28
<b>ENCOMBREMENT .....</b>	<b>29</b>
<b>TABLE DES REGLAGES .....</b>	<b>30</b>

<b>MICROENER</b> Tél : 01 48 15 09 09 Fax : 01 43 05 08 24 info@microener.com	<b>UM30/A</b> <b>Relais de Tension et de</b> <b>Fréquence</b>	N° MU-0020-FR
		Rev. 8 Pag. 5 / 31

## **UTILISATION GENERALE ET DIRECTIVES D'UTILISATION**

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

### **TRANSPORT ET STOCKAGE**

Ils doivent être conformes aux conditions définies dans les instructions du produit et dans les normes CEI.

### **MONTAGE**

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

### **RACCORDEMENT ELECTRIQUE**

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

### **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.

### **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.

### **RACCORDEMENT A LA TERRE**

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

### **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.

### **PROTECTION DES PERSONNES**

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

### **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.
- 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.

### **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.

### **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.

 Tél : 01 48 15 09 09 Fax : 01 43 05 08 24 info@microener.com	<b>UM30/A</b> <b>Relais de Tension et de</b> <b>Fréquence</b>	N° MU-0020-FR
		Rev. 8 Pag. 6 / 31

## CARACTERISTIQUES GENERALES ET FONCTIONNEMENT

### Présentation générale

Les **UM30/A** sont des relais numériques multifonctions de la série **M** de MICROENER-MICROELETTRICA SCIENTIFICA.

Ils trouvent leurs principales utilisations dans l'application suivante :

- **Initialisation des séquences de transfert de source.**
- **Surveillance de la tension et de la fréquence en sortie de générateur.**
- **Détection du déplacement du point neutre sur un jeu de barres.**
- **Découplage du réseau électrique des groupes débitants en parallèle du distributeur d'énergie (NOI-RES-13E).**
- **Détection d'un déséquilibre de tension, de la rupture d'une phase ou de la fusion d'un fusible.**
- **Fonction d'ilotage ou de délestage.**
- **Protection des moteurs contre les variations de tension, les microcoupures ou les creux de tension.**
- **Protection contre la saturation des circuits magnétiques.**

L'**UM30/A** est conçu pour tous les types d'installations électriques industrielles (HT, MT ou BT). Il est équipé d'une unité voltométrique triphasée qui recompose, en interne, une image de la tension homopolaire. L'unité phases se raccorde sur des TP dont la tension entre phases au secondaire est comprise entre 100 et 125 V ou directement sur les réseaux BT dont la tension composée est inférieure ou égale à 400V.

L'unité homopolaire est munie d'un filtre actif qui l'insensibilise aux harmoniques de rang 3 et plus.

L'**UM30/A** est également équipé d'une unité de mesure de la composante directe de la tension, dont la sensibilité est réglable, lui permettant de différencier, une baisse anormale de la tension d'une ouverture du disjoncteur.

Son unité composante inverse lui permet de détecter une marche monophasée, un déséquilibre de tension, ou une inversion de phases avant la fermeture de l'organe de coupure.

Ces relais analysent les valeurs efficaces vraies des grandeurs électriques qu'ils mesurent ou calculent.

Du fait de sa faible consommation l'unité peut être raccordée à des capteurs de mesure de faible puissance. La souplesse et la convivialité de l'interface Homme-machine assurent à ces relais une facilité d'emploi et une adaptation aisée dans tous les cas d'utilisation.

Par programmation, le relais **UM30/A** s'adapte au niveau de tension du réseau (de 100 à 400V) et au critère de variation de la tension (Tension simple = E, Tension composée = U).

### Les UM30/A possèdent les fonctions suivantes :

- **F27/59** : 2 seuils de tension programmables en minimum ou maximum (tension simple ou composée)
- **F81** : 2 seuils de fréquence programmables en minimum ou maximum
- **F64/59N** : 2 seuils à maximum de tension homopolaire
- **F27/59d** : 1 seuil de composante directe de la tension programmable en minimum ou maximum
- **F59s/47** : 1 seuil à maximum de composante inverse de la tension
- **F24** : 2 seuils de surinduction V/Hz

L'utilisateur peut sur site :

Adapter le calibre nominal de l'unité phases de 100 V à 400 V (et vice et versa) par programmation.

- ⇒ 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.
- ⇒ Remplacer le module électronique de l'appareil sans le décâbler grâce à sa débouchabilité.

**Réglage des seuils de tension homopolaire [Uo>] et [Uo>>] sur la protection UM30/A :**

Le relais propose de régler le seuil de fonctionnement de tension homopolaire de la manière suivante :

⇒ **[Uo] = X%Un**

- avec Un = 100V/3 (valeur définie à partir de la tension **composée** nominale secondaire renseignée dans le relais).

Le relais fonctionne en fait pour la valeur suivante :

⇒ **Uo = √3\*X%Un.**

Avec Un = 100V/3 = 33,33V

Donc si l'on souhaite détecter avec l'UM30/A, [Uo] = 10% de tension homopolaire, soit : Vh = 10%Vn = 5,77V. Le seuil à régler sur le relais UM30/A sera :

$$[Uo >] = \frac{5,77V}{33,33V} = 17,5\% \text{ ou } \sqrt{3} * 0,1 = 17,3\%$$

On réglerà le seuil sur la valeur la plus proche. Soit : [Uo>] = 17%

**Protection contre les creux de tension de forte amplitude (NOI RES 13E) :**

Lorsque le relais **UM30/A** est utilisé pour réaliser une protection de **Type H3, H4 ou H5**, il peut être nécessaire de mettre en place un seuil à minimum de tension réglé à 25%  $U_n$ .

Dans ce cas il faut utiliser les seuils à minimum de tension directe ( $E_d$ ) et à maximum de tension inverse ( $E_s$ ) pour obtenir le fonctionnement recherché.

Les réglages à mettre en place sont les suivants :

- $E_d = 75\% U_n$ ,
- $E_s = 25\% U_n$ .

Les temporisations sont réglées selon le besoin.

**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 :

- a) -  $\begin{cases} 24V(-20\%) / 110V(+15\%) \text{ c.a.} \\ 24V(-20\%) / 125V(+20\%) \text{ c.c.} \end{cases}$       b) -  $\begin{cases} 80V(-20\%) / 220V(+15\%) \text{ c.a.} \\ 90V(-20\%) / 250V(+20\%) \text{ c.c.} \end{cases}$

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

## INTERFACE HOMME-MACHINE

### 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).

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

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

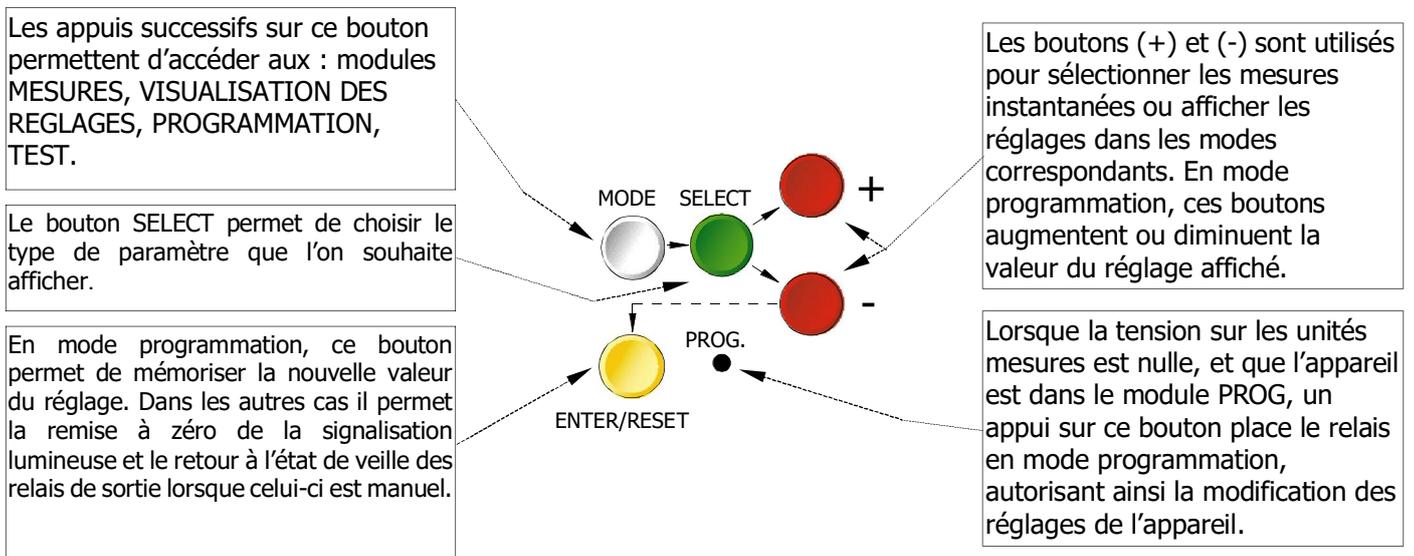
b) Le bouton vert **SELECT** permet l'accès aux menus de chacun des modules décrits ci-dessus.

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.

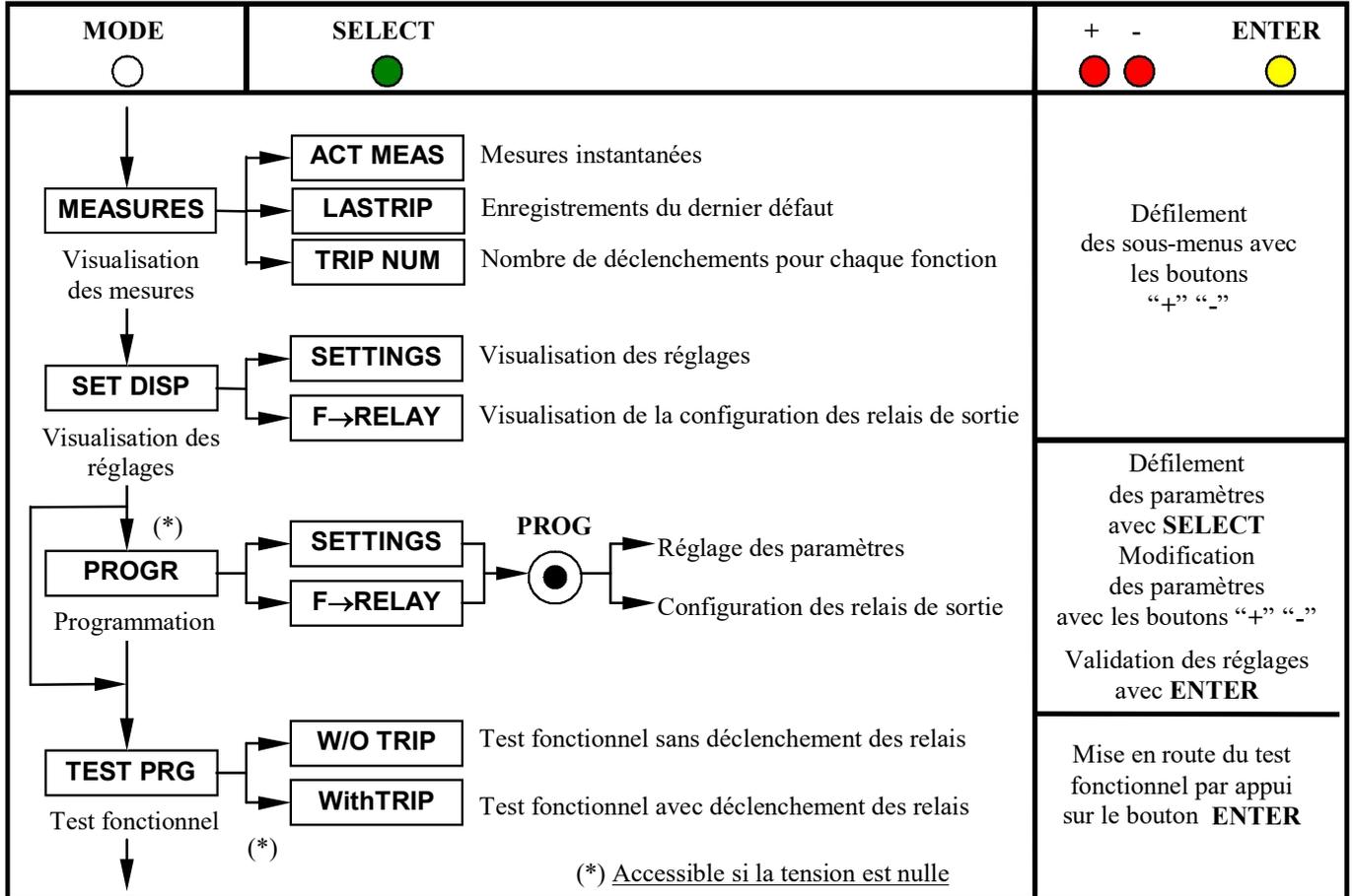
**Fig. 1**



**L'afficheur**

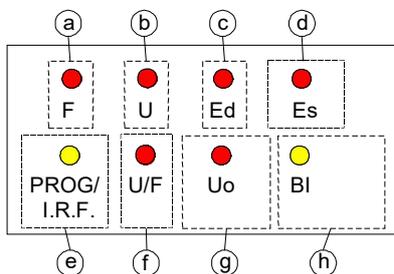
Un afficheur alphanumérique 8 digits à forte luminosité visualise l'ensemble des paramètres de la protection.

**Fig.2**



### La signalisation

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



### SIGNALISATION DE DEFAULT

- |    |           |            |   |
|----|-----------|------------|---|
| a) | Led Rouge | <b>F</b>   | <input type="checkbox"/> Clignote durant toute la durée de la temporisation si la <b>fréquence</b> mesurée par l'appareil est à l'intérieur de la zone de fonctionnement.           |
|    |           |            | <input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation.   |
| b) | Led Rouge | <b>U</b>   | <input type="checkbox"/> Clignote durant toute la durée de la temporisation si la <b>tension</b> mesurée par l'appareil est à l'intérieur de la zone de fonctionnement.             |
|    |           |            | <input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation.   |
| c) | Led Rouge | <b>Ed</b>  | <input type="checkbox"/> Clignote durant toute la durée de la temporisation si la <b>composante directe</b> mesurée par l'appareil est à l'intérieur de la zone de fonctionnement.  |
|    |           |            | <input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation.   |
| d) | Led Rouge | <b>Es</b>  | <input type="checkbox"/> Clignote durant toute la durée de la temporisation si la <b>composante inverse</b> mesurée par l'appareil est à l'intérieur de la zone de fonctionnement.  |
|    |           |            | <input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation.   |
| e) | Led Jaune | <b>U/F</b> | <input type="checkbox"/> Clignote durant toute la durée de la temporisation si le <b>rapport U/F</b> calculé par l'appareil est à l'intérieur de la zone de fonctionnement.         |
|    |           |            | <input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation.   |
| f) | Led Rouge | <b>Uo</b>  | <input type="checkbox"/> Clignote durant toute la durée de la temporisation si la <b>tension homopolaire</b> mesurée par l'appareil est à l'intérieur de la zone de fonctionnement. |
|    |           |            | <input type="checkbox"/> Allumée fixe à échéance de la temporisation.   |

**MODE D'EXPLOITATION**

- g) Led Rouge      **PRG/IRF**       Clignote pendant la programmation.  
 Allumée fixe suite à un défaut interne détecté par le chien de garde.
- h) Led Jaune      **BI**       Allumée lors de la détection d'un ordre de blocage (BI).

**RESET DES LEDS DE SIGNALISATION**

- Leds      a,b,c,d,e,f       Extinction automatique des leds quand la durée du défaut est inférieure à la temporisation de fonctionnement.  
 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.
- Leds      g,h       Extinction des leds automatique après disparition de la cause ayant provoqué leur activation.

Si la source auxiliaire disparaît, à son retour les leds retrouvent l'état qui était le leur avant la disparition de l'alimentation. Une mise sous tension du relais démarre automatiquement un 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 la tension composée du réseau auquel il est raccordé.

**Relais de sortie**

5 relais de sortie 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 sont programmés par l'utilisateur, chacun d'entre eux pouvant être associé à n'importe quelle fonction du relais UM30/A.

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

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 :

<b>Rxtr</b> = AUT	(x= 1,2,3,4)	Retour automatique dès la disparition du défaut.
<b>Rxtr</b> = (0,1 à 9,9 s)	(x= 1,2,3,4)	Retour automatique avec temporisation réglable au retour.
<b>Rxtr</b> = MAN		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)

**Entrées logiques**

Deux entrées de blocage sont disponibles sur l'UM30/A. Elles sont actives dès que les bornes prévues à cet effet sont court-circuitées.

- BI>** (Bornes 1 - 2) Cette entrée lorsqu'elle est active bloque les fonctions à maximum (F>, U>, Ed>, Es>, Uo>, Uo>>,U/F) instantanées et temporisées.
- BI<** (Bornes 1 - 3) Cette entrée lorsqu'elle est active bloque les fonctions à minimum (F<, U<, Ed<) instantanées et temporisées.

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

Dès la disparition de l'ordre de blocage, Les relais de sortie associés aux fonctions bloquées, s'enclenchent instantanément si la temporisation de fonctionnement est arrivée à échéance, ou à la suite de celle-ci.

### LECTURES 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 -

#### Menu Mesures Instantanées

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

Affichage	Description
<b>FxxxxHz</b>	Entrée fréquence : 30,00 - 80,00 Hz
<b>UAxxV,kV</b>	Valeur efficace vraie de la tension composée UA-B : 0-999V ou 0-9,99kV ou 0-999kV avec sélection automatique de l'échelle (kV ou V)
<b>UBxxV,kV</b>	Idem pour UB-C
<b>UCxxV,kV</b>	Idem pour UC-A
<b>UoxxxxxV</b>	Tension homopolaire : 0,0-999,9V
<b>EAxxV,kV</b>	Valeur efficace vraie de la tension simple de la phase A : 0-999kV
<b>EBxxV,kV</b>	Idem pour phase B
<b>ECxxV,kV</b>	Idem pour phase C
<b>Edxxx%En</b>	Composante directe de la tension en % de la tension nominale: 0-999%
<b>Esxxx%En</b>	Composante inverse de la tension en % de la tension nominale: 0-999%

#### Menu Dernier Déclenchement

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

Affichage	Description
<b>Cau:xxxx</b>	--f' = 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité fréquencesométrique --f'' = 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité fréquencesométrique --u' = 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité voltométrique --u'' = 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité voltométrique -O>A ou O>B ou O>C= 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité homopolaire avec indication de la phase en défaut A, B ou C O>>A ou O>>B ou O>>C = Idem pour le 2 <sup>ème</sup> seuil --Ed = Composante directe de la tension --Es = Composante inverse de la tension --1Φ = 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité V/Hz --2Φ = 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité V/Hz
<b>FxxxxHz</b>	Fréquence du réseau mesurée à l'instant du défaut
<b>UAxxxV,kV</b>	Tension composée UA-B mesurée à l'instant du défaut
<b>UBxxxV,kV</b>	Idem pour UB-C
<b>UCxxxV,kV</b>	Idem pour UC-A
<b>UOxxxV,kV</b>	Tension homopolaire Uo mesurée à l'instant du défaut
<b>Edxxx%En</b>	Composante directe Ed mesurée à l'instant du défaut
<b>Esxxx%En</b>	Composante inverse Es mesurée à l'instant du défaut

**Menu Nombre de Déclenchements**

**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).

<b>Affichage</b>	<b>Description</b>
<b>f'</b> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au premier seuil temporisé de l'unité fréquencemétrique [t1f.]
<b>f''</b> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au deuxième seuil temporisé de l'unité fréquencemétrique [t2f].
<b>u'</b> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au premier seuil temporisé de l'unité voltmétrique [t1u].
<b>u''</b> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au deuxième seuil temporisé de l'unité voltmétrique [t2u].
<b>Uo'</b> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au premier seuil temporisé de l'unité homopolaire [tO']
<b>Uo''</b> xxx	Nombre de déclenchements dû au deuxième seuil temporisé de l'unité homopolaire [tO'']
<b>Ed</b> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au seuil temporisé de l'unité " tension directe" [tEd]
<b>Es</b> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au seuil temporisé de l'unité " tension inverse" [tEs]
<b>1Φ</b> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au premier seuil temporisé de l'unité V/Hz [t1U/F]
<b>2Φ</b> xxxxx	Nombre de déclenchements dû au deuxième seuil temporisé de l'unité V/Hz [t2U/F]

**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 **-**.

**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 MSCOM2, 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.

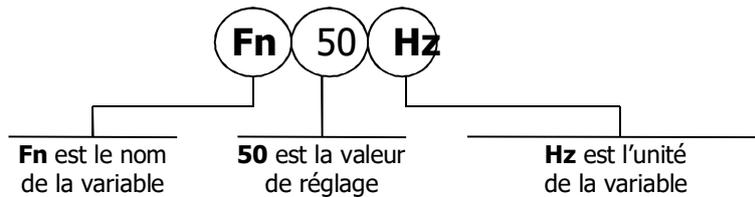
Positionnez vous sur le module **PROG** avec le bouton **MODE**. Avec la touche **SELECT**, choisissez le menu **SETTINGS** pour modifier les réglages, ou **F-RELAY** pour modifier la configuration des relais de sortie.

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 **(-)**.

Appuyez sur le bouton **ENTER/RESET** après chaque modification pour valider la valeur programmée.

**Programmation des réglages**



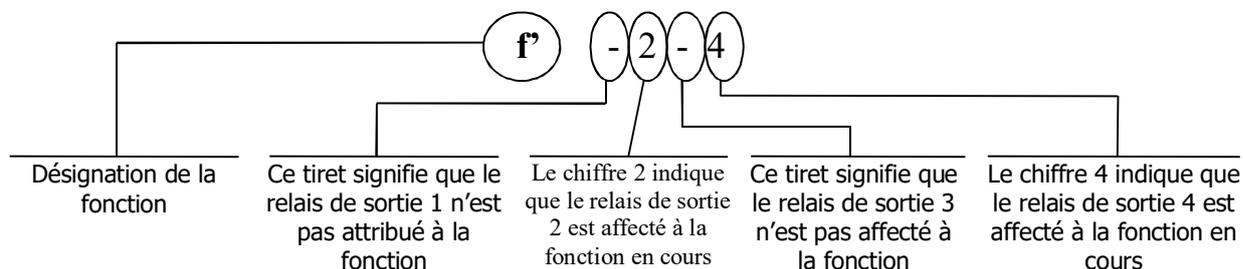
Mode PROG menu SETTINGS. (Réglages en sortie de production indiqués ci-dessous).

Affichage	Description	Gamme de réglage	Pas	Unité
<b>Fn 50 Hz</b>	Fréquence nominale de l'appareil	50 - 60	-	Hz
<b>UnP 10kV</b>	Tension nominale composée au primaire des TPs (réseau MT) ou directe (réseau BT)	0.10 - 655	(0.1 - 1) 0,01 (1.1-9.9) 0.1 (10-655) 1	kV
<b>UnS 100V</b>	Tension nominale composée au secondaire des TPs ou entre phases pour un réseau BT (raccordement en direct)	100 - 400	1	V
<b>1Φ&gt; 1,2pU</b>	1 <sup>er</sup> Seuil de fonctionnement de l'unité V/Hz	1 - 2 - Dis	0.1	pU
<b>K 5.0</b>	Ajustement de la temporisation associée au seuil 1Φ>	0.5 - 5	0.1	
<b>2Φ&gt; 1,2pU</b>	2 <sup>ème</sup> Seuil de fonctionnement de l'unité V/Hz	1 - 2 - Dis	0.1	pU
<b>t2Φ 5,0s</b>	Temporisation à temps constant associée au seuil 2Φ>	0.1 - 60	0.1	s

Affichage	Description	Gamme de réglage	Pas	Unité
<b>Fn -/+ f'</b>	Mode de fonctionnement du 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité fréquencemétrique + = Maximum de fréquence - = Minimum de fréquence -/+ = Maximum/Minimum de fréquence Dis = Inhibition de la fonction	+ - -/+ Dis	+ - -/+ Dis	-
<b>f' 0,50 Hz</b>	1 <sup>er</sup> seuil de fonctionnement de l'unité fréquencemétrique	0.05 – 9.99	0.01	Hz
<b>tf' 1,0 s</b>	Temporisation de fonctionnement associée au 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité fréquencemétrique	0.1 – 60	0.1	s
<b>F29/57 U</b>	Choix de la tension composée ou de la tension simple comme critère de variation de la tension : U = GTE type 1 (tension composée) E = GTE type 2 (tension simple)	U - E	U - E	-
<b>Fn - f''</b>	Mode de fonctionnement du 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité fréquencemétrique + = Maximum de fréquence - = Minimum de fréquence -/+ = Maximum/Minimum de fréquence Dis = Inhibition de la fonction	+ - -/+ Dis	+ - -/+ Dis	-
<b>f'' 1,00 Hz</b>	2 <sup>ème</sup> seuil de fonctionnement de l'unité fréquencemétrique	0.05 - 9.99	0.01	Hz
<b>tf'' 2,0 s</b>	Temporisation de fonctionnement associée au 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité fréquencemétrique	0.1 - 60	0.1	s
<b>Un -/+ u'</b>	Mode de fonctionnement du 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité voltmétrique + = Maximum de tension - = Minimum de tension -/+ = Maximum/Minimum de tension Dis = Inhibition de la fonction	+ - -/+ Dis	+ - -/+ Dis	-
<b>u' 10%Un</b>	1 <sup>er</sup> seuil de fonctionnement de l'unité voltmétrique	5 - 90	1	%Un
<b>tu' 1,0 s</b>	Temporisation de fonctionnement associée au 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité voltmétrique	0.1 - 60	0.1	s
<b>Un +u''</b>	Mode de fonctionnement du 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité voltmétrique + = Maximum de tension - = Minimum de tension -/+ = Maximum/Minimum de tension Dis = Inhibition de la fonction	+ - -/+ Dis	+ - -/+ Dis	-
<b>u'' 20%Un</b>	2 <sup>ème</sup> seuil de fonctionnement de l'unité voltmétrique	5 - 90	1	%Un
<b>tu'' 2,0 s</b>	Temporisation de fonctionnement associée au 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité voltmétrique	0.1 - 60	0.1	s
<b>Edn -/+Ed</b>	Mode de fonctionnement de l'unité composante directe de la tension + = Maximum de tension - = Minimum de tension -/+ = Maximum/Minimum de tension Dis = Inhibition de la fonction	+ - -/+ Dis	+ - -/+ Dis	-
<b>Ed 20%En</b>	Seuil de fonctionnement de l'unité composante directe de la tension	5 - 90	1	%En
<b>tEd 5,0 s</b>	Temporisation de fonctionnement associée à l'unité composante directe de la tension	0.1 - 60	0.1	s
<b>Es 10%En</b>	Seuil de fonctionnement de l'unité composante inverse de la tension	1 - 99 - Dis	1	% En
<b>tEs 5,0 s</b>	Temporisation de fonctionnement associée à l'unité composante inverse de la tension	0.1 - 60	0,1	s

Affichage	Description	Gamme de réglage	Pas	Unité
<b>Uo' 10 %Un</b>	1 <sup>er</sup> seuil de fonctionnement de l'unité voltométrique homopolaire (Pour rappel la tension Un est ici de 33V. Le seuil de fonctionnement de l'unité [Uo] = 10%*33,3V = 3,33V. Voir principe de détermination au début de ce Manuel)	1 - 99 - Dis	1	%Un
<b>to' 0,50 s</b>	Temporisation de fonctionnement associée au 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité voltométrique homopolaire	0.05 - 60	(0.05 - 9.9) 0.05 (10 - 60) 0.1	s
<b>Uo''20 %Un</b>	2 <sup>ème</sup> seuil de fonctionnement de l'unité voltométrique homopolaire (Pour rappel la tension Un est ici de 33V. Le seuil de fonctionnement de l'unité [Uo] = 20%*33,3V = 6,66V. Voir principe de détermination au début de ce Manuel)	1 - 99 - Dis	1	%Un
<b>to''0,20 s</b>	Temporisation de fonctionnement associée au 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité voltométrique homopolaire	0.05 - 9.9	0.05	s
<b>NodAd 1</b>	Numéro d'identification de l'appareil pour une exploitation en réseau	1 - 250	1	-

**Le paramètre Dis indique que la fonction considérée est inhibée.**

**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 matérialisée 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
<b>f'</b> ---4	Déclenchement instantané du 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité fréquencemétrique associé aux relais R1, R2, R3, <b>R4</b> . Temps minimum 80ms.
<b>tf'</b> 1---	Déclenchement temporisé du 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité fréquencemétrique associé aux relais <b>R1</b> , R2, R3, R4.
<b>f''</b> ---4	Déclenchement instantané du 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité fréquencemétrique associé aux relais R1, R2, R3, <b>R4</b> . Temps minimum 80ms.
<b>tf''</b> -2--	Déclenchement temporisé du 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité fréquencemétrique associé aux relais R1, <b>R2</b> , R3, R4.
<b>u'</b> ---4	Déclenchement instantané du 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité voltmétrique associé aux relais R1, R2, R3, <b>R4</b> .
<b>tu'</b> 1---	Déclenchement temporisé du 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité voltmétrique associé aux relais <b>R1</b> , R2, R3, R4.
<b>u''</b> ---4	Déclenchement instantané du 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité voltmétrique associé aux relais R1, R2, R3, <b>R4</b> .
<b>tu''</b> -2--	Déclenchement temporisé du 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité voltmétrique associé aux relais R1, <b>R2</b> , R3, R4.
<b>Uo'</b> ---4	Déclenchement instantané du 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité voltmétrique homopolaire associé aux relais R1, R2, R3, <b>R4</b> .
<b>to'</b> 1---	Déclenchement temporisé du 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité voltmétrique homopolaire associé aux relais <b>R1</b> , R2, R3, R4.
<b>Uo''</b> ---4	Déclenchement instantané du 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité voltmétrique homopolaire associé aux relais R1, R2, R3, <b>R4</b> .
<b>to''</b> --3-	Déclenchement temporisé du 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité voltmétrique homopolaire associé aux relais R1, R2, <b>R3</b> , R4.
<b>Ed</b> ---4	Déclenchement instantané de l'unité composante directe en tension associé aux relais R1, R2, R3, <b>R4</b> .
<b>tEd</b> --3-	Déclenchement temporisé de l'unité composante directe en tension associé aux relais R1, R2, <b>R3</b> , R4.
<b>Es</b> ---4	Déclenchement instantané de l'unité composante inverse en tension associé aux relais R1, R2, R3, <b>R4</b> .
<b>tEs</b> --3-	Déclenchement temporisé de l'unité composante inverse en tension associé aux relais R1, R2, <b>R3</b> , R4.
<b>1Φ</b> ---4	Déclenchement instantané du 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité V/F associé aux relais R1, R2, R3, <b>R4</b> .
<b>t1Φ</b> --3-	Déclenchement temporisé du 1 <sup>er</sup> seuil de l'unité V/F associé aux relais R1, R2, <b>R3</b> , R4.
<b>2Φ</b> ---4	Déclenchement instantané du 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité V/F associé aux relais R1, R2, R3, <b>R4</b> .
<b>t2Φ</b> --3-	Déclenchement temporisé du 2 <sup>ème</sup> seuil de l'unité V/F associé aux relais R1, R2, <b>R3</b> , R4.
<b>R1tr 3s</b>	Nature du retour du relais R1: - instantané (R1tr Aut.) - temporisé (R1tr 0,1- 9,9 s) par pas de 0,1 s - manuel (R1tr Man.)
<b>R2tr</b> Aut.	Idem pour R2.
<b>R3tr</b> Man.	Idem pour R3.
<b>R4tr</b> Aut.	Idem pour R4.

## TEST FONCTIONNEL

### **Module "TESTPROG" Menu "W/O TRIP" (Sans déclenchement)**

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 **I.R.F.** 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.

### **Module "TESTPROG" Menu "WithTRIP" (Avec déclenchement)**

L'accès à ce test n'est possible que lorsque l'installation est hors tension (pas de tension 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".

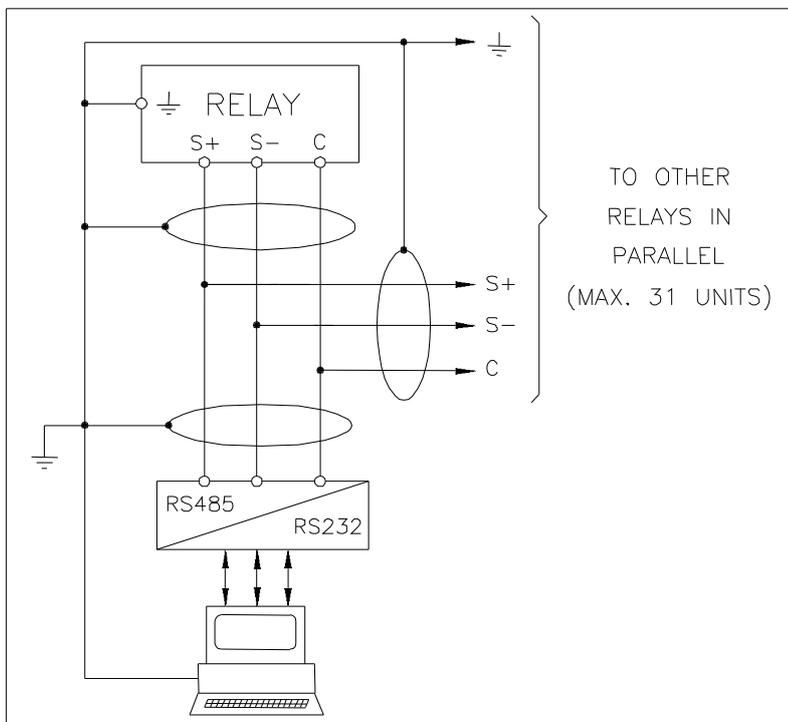
## COMMUNICATION SERIE

Le relais **UM30/A** 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.

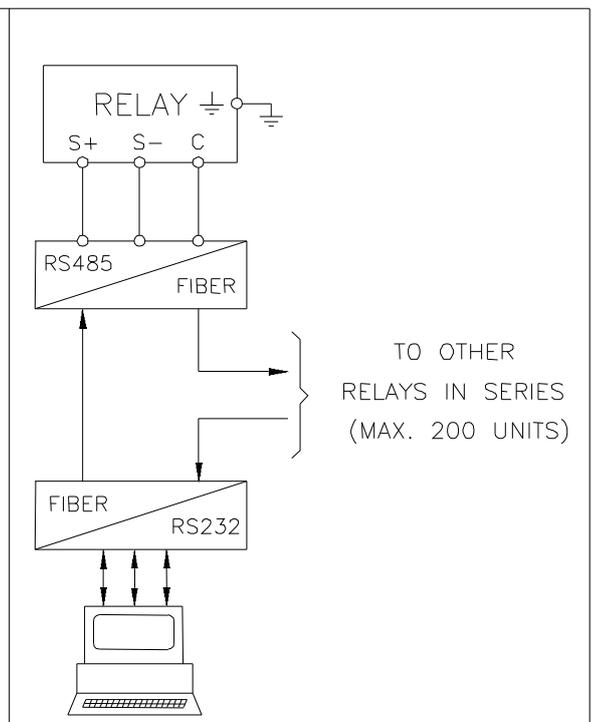
Par ce bus de communication, tous les paramètres, réglages, informations accessibles en local le deviennent également en déporté. Pour accéder à tous ces éléments, les requêtes entre nos relais de protection (esclaves) et le (ou les) calculateur(s) (maîtres) doivent être réalisés sous le protocole **MODBUS™RTU**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

### CABLAGE DE LA LIAISON SERIE (SCE1309 Rev.0)

CONNECTION TO RS485



FIBER OPTIC CONNECTION



## MAINTENANCE

---

Le relais **UM30/A** ne nécessite pas d'entretien particulier. Périodiquement, un contrôle fonctionnel peut être effectué à l'aide des procédures de test décrites dans le chapitre "Test Manuel". 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 pavet neuf - 49 rue de l'Université - F - 93160 Noisy Le Grand  
Tél : +33 1 48 15 09 09 / Fax : +33 1 43 05 08 24 / Email : Info@microener.com  
Site : <http://www.microener.com><http://www.microener.com>

**CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES****NORMES DE REFERENCE :****IEC 60255 - EN50263 - CE Directive - EN/IEC61000 - IEEE C37**

Rigidité diélectrique	IEC 60255-5	2kV, 50/60Hz, 1 min.
Onde de choc	IEC 60255-5 :	5kV (c.m.), 2kV (d.m.) – 1,2/50µs
Tests climatiques	IEC 68-2 :	

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

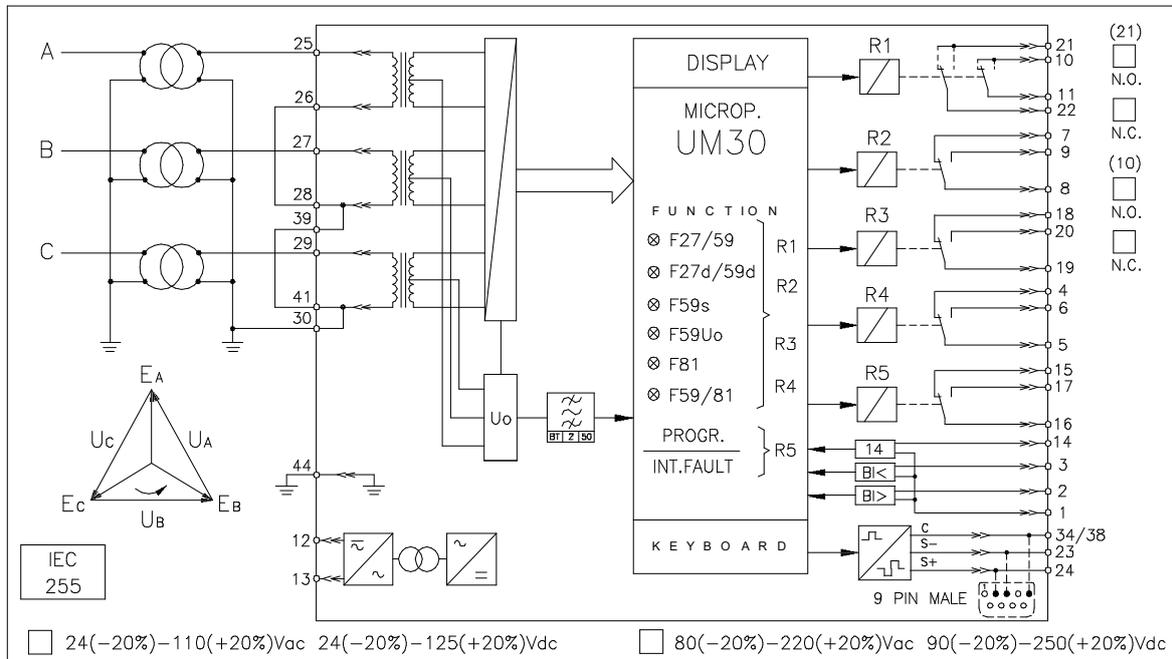
Emission électromagnétique	EN55022			
Immunité aux perturbations électromagnétiques rayonnées	IEC61000-4-3	Niveau 3	80-1000MHz	10V/m
	ENV50204		900MHz/200Hz	10V/m
Immunité aux perturbations conduites induites par les champs électriques	IEC61000-4-6	Niveau 3	0.15-80MHz	10V/m
Décharge électrostatique	IEC61000-4-2	Niveau 4	6kV contact / 8kV air	
Immunité aux champs magnétiques à la fréquence du réseau 50/60 Hz	IEC61000-4-8		1000A/m	50/60Hz
Champs magnétiques impulsionnels	IEC61000-4-9		1000A/m, 8/20µs	
Champs magnétiques oscillatoires amortis	IEC61000-4-10		100A/m, 0.1-1MHz	
Transitoires électriques rapides	IEC61000-4-4	Niveau 4	2kV, 5kHz	
Immunité aux perturbations oscillatoires amorties (1MHz)	IEC60255-22-1	classe 3	400pics/s, 2,5kV (m.c.), 1kV (m.d.)	
Immunité aux ondes oscillatoires et sinusoïdales amorties	IEC61000-4-12	Niveau 4	4kV(c.m.), 2kV(d.m.)	
Immunité aux ondes de choc	IEC61000-4-5	Niveau 4	2kV(c.m.), 1kV(d.m.)	
Immunité aux creux de tension, aux disparitions de tension, aux variations de tension	IEC61000-4-11			
Résistance aux vibrations et aux chocs	IEC60255-21-1 - IEC60255-21-2			

**CARACTERISTIQUES GENERALES**

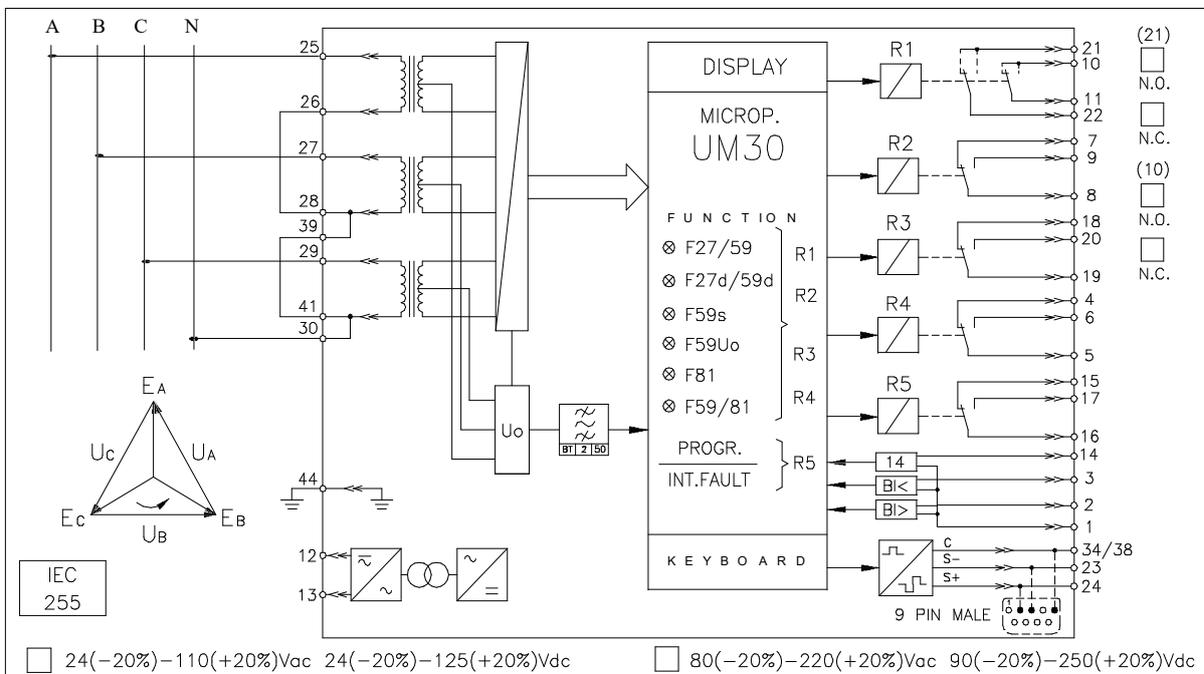
Précision aux valeurs de référence	5% Un	Pour la mesure
	2% +/- 10ms	Pour le temps
Tension nominale	100V à 400 V	
Surcharge en tension	2 Un permanent	
Consommation des unités de mesure	0.2 VA par phase à Vn	
Consommation de la source auxiliaire	8.5 VA	
Relais de sortie	In= 5 A; Vn = 380 V	
	Pouvoir de 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.)	
Température ambiante de fonctionnement	-10°C / +55°C	
Température de stockage	-25°C / +70°C	
Humidité	93% sans condensation	

### SCHEMAS DE BRANCHEMENT

#### Raccordement pour une protection de type H ou F



#### Raccordement pour une protection de type B

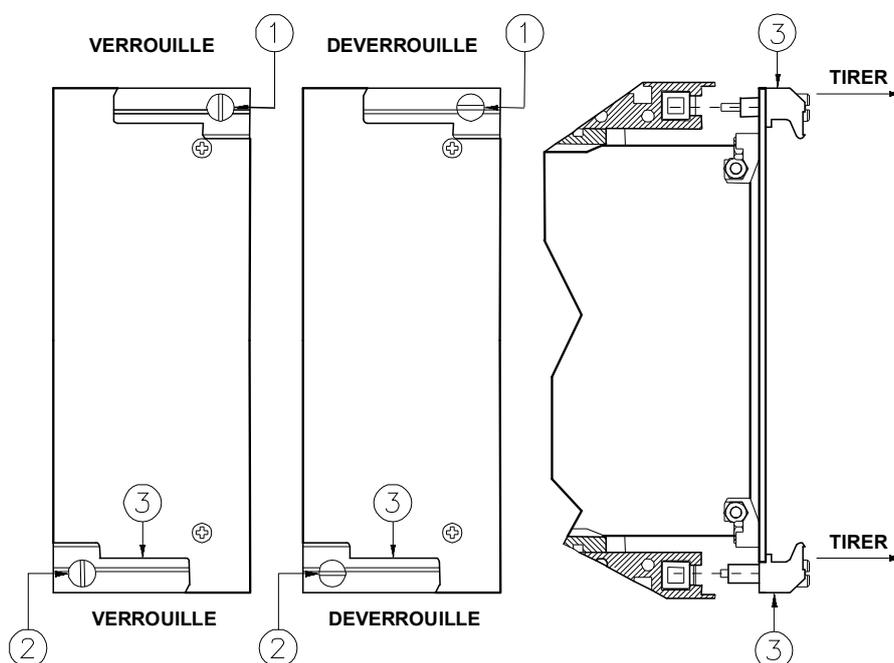


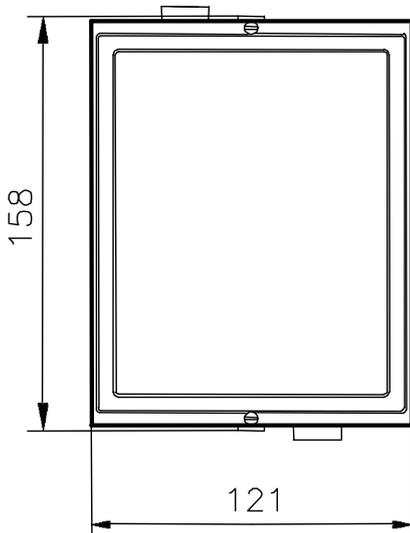
**DEBROCHAGE ET EMBROCHAGE DU MODULE ELECTRONIQUE****Débrochage**

- 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.

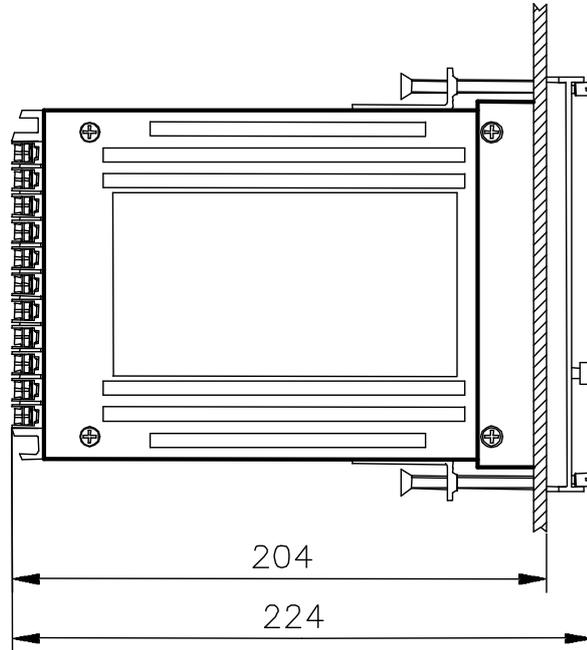
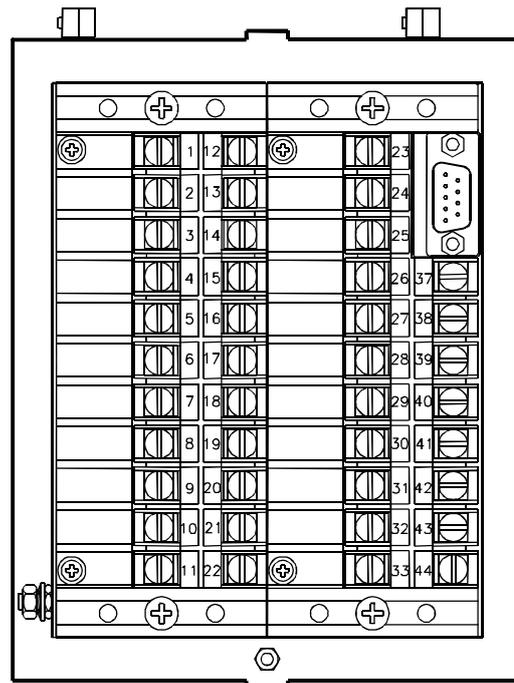
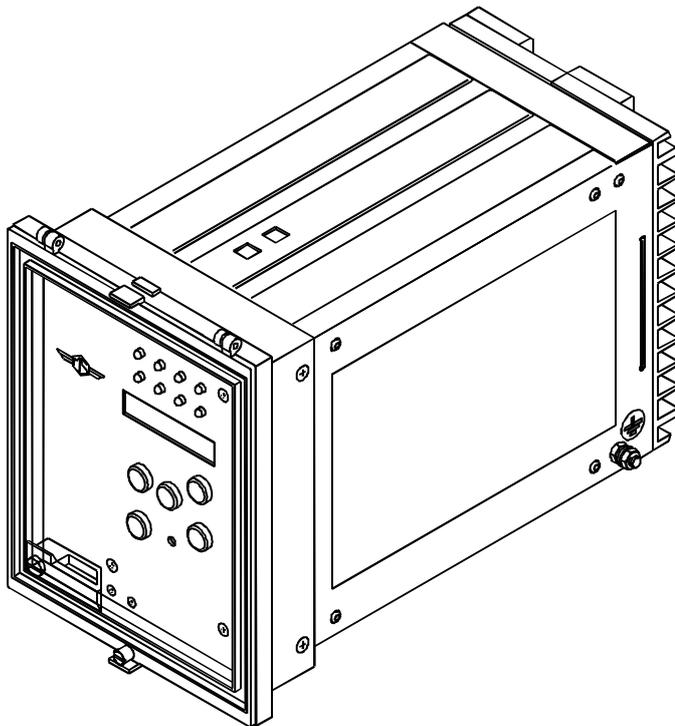
**Embrochage**

- 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).



**ENCOMBREMENT**

DECOUPE PANNEAU 113x142 (LxH)

**Vue arrière**  
**Bornier de raccordement**

### TABLE DES REGLAGES

Date :		Numéro relais:			
<b>PROGRAMMATION DU RELAIS</b>					
Réglage par défaut			Valeur de réglage		
<b>Variable</b>	<b>Valeur</b>	<b>Unité</b>	<b>Variable</b>	<b>Valeur</b>	<b>Unité</b>
Fn	50	Hz	Fn		Hz
UnP	10	kV	UnP		kV
UnS	100	V	UnS		V
1Φ>	1,2	pU	1Φ>		pU
K	5,0	-----	K		-----
2Φ>	1,2	pU	2Φ>		pU
t2Φ	5,0	s	t2Φ		s
Fn	-/+	f'	Fn		f'
f'	0,50	Hz	f'		Hz
tf'	1,0	s	tf'		s
Fn	-	f''	Fn		f''
f''	1,00	Hz	f''		Hz
tf''	2,0	s	tf''		s
F27/59	U	-	F27/59		-
Un	-/+	u'	Un		u'
u'	10	%Un	u'		%Un
tu'	1,0	s	tu'		s
Un	+	u''	Un		u''
u''	20	%Un	u''		%Un
tu''	2,0	s	tu''		s
Edn	-/+	Ed	Edn		Ed
Ed	20	%En	Ed		%En
tEd	5,0	s	tEd		s
Es	10	%En	Es		%En
tEs	5,0	s	tEs		s
Uo'	10	% Un	Uo'		% Un
to'	0,50	s	to'		s
Uo''	20	%Un	Uo''		% Un
to''	0,20	s	to''		s
NodAd	1	-----	NodAd		-----

### CONFIGURATION DES RELAIS DE SORTIE

Réglage par défaut					Valeur de réglage				
Variable	Relais de sortie				Variable	Relais de sortie			
<b>f'</b>	-	-	-	4	<b>f'</b>				
<b>tf'</b>	1	-	-	-	<b>tf'</b>				
<b>f''</b>	-	-	-	4	<b>f''</b>				
<b>tf''</b>	-	2	-	-	<b>tf''</b>				
<b>u'</b>	-	-	-	-	<b>u'</b>				
<b>tu'</b>	1	-	-	-	<b>tu'</b>				
<b>u''</b>	-	-	-	4	<b>u''</b>				
<b>tu''</b>	-	2	-	-	<b>tu''</b>				
<b>Uo'</b>	-	-	-	4	<b>Uo'</b>				
<b>to'</b>	1	-	-	-	<b>to'</b>				
<b>Uo''</b>	-	-	-	4	<b>Uo''</b>				
<b>to''</b>	-	-	3	-	<b>to''</b>				
<b>Ed</b>	-	-	-	4	<b>Ed</b>				
<b>tEd</b>	-	-	3	-	<b>tEd</b>				
<b>Es</b>	-	-	-	4	<b>Es</b>				
<b>tEs</b>	-	-	3	-	<b>tEs</b>				
<b>1Φ</b>	-	-	-	4	<b>1Φ</b>				
<b>t1Φ</b>	-	-	3	-	<b>t1Φ</b>				
<b>2Φ</b>	-	-	-	4	<b>2Φ</b>				
<b>t2Φ</b>	-	-	3	-	<b>t2Φ</b>				
<b>R1tr</b>	3s				<b>R1tr</b>				
<b>R2tr</b>	Aut.				<b>R2tr</b>				
<b>R3tr</b>	Man.				<b>R3tr</b>				
<b>R4tr</b>	Aut.				<b>R4tr</b>				



**MICROENER**

49 rue de l'Université - 93160 Noisy le Grand - Tél : +33 1 48 15 09 01 - Fax : +33 1 43 05 08 24  
[info@microener.com](mailto:info@microener.com) - [www.microener.com](http://www.microener.com)