

Vigilohm IM10-H, IM15H, et IM20-H

Appareil de surveillance d'isolement pour locaux médicaux

Manuel de l'utilisateur

VIGED310023FR-04
12/2018



Mentions légales

La marque Schneider Electric, ainsi que toute marque déposée appartenant à Schneider Electric Industries SAS dont il est fait référence dans ce guide, sont la propriété exclusive de Schneider Electric SA et de ses filiales. Celles-ci ne peuvent être utilisées à aucune autre fin sans l'accord écrit de leur détenteur. Ce guide et son contenu sont protégés, au sens du Code de la propriété intellectuelle français, ci-après « le Code », par les lois sur le copyright traitant des textes, dessins et modèles, ainsi que par le droit des marques. Vous acceptez de ne pas reproduire, excepté pour votre propre usage à titre non commercial comme défini dans le Code, tout ou partie de ce guide et sur quelque support que ce soit sans l'accord écrit de Schneider Electric. Vous acceptez également de ne pas créer de liens hypertextes vers ce guide ou son contenu. Schneider Electric ne concède aucun droit ni licence pour l'utilisation personnelle et non commerciale du guide ou de son contenu, sinon une licence non exclusive pour une consultation « en l'état », à vos propres risques. Tous les autres droits sont réservés.

Les équipements électriques doivent être installés, exploités et entretenus par un personnel qualifié. Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de cet appareil.

Les normes, spécifications et conceptions pouvant changer de temps à autre, veuillez demander la confirmation des informations figurant dans cette publication.

Informations de sécurité

Informations importantes

Lisez attentivement l'ensemble de ces instructions et examinez le matériel pour vous familiariser avec lui avant toute installation, utilisation, réparation ou intervention de maintenance. Les messages spéciaux qui suivent peuvent apparaître dans ce manuel ou sur l'appareillage. Ils vous avertissent de dangers potentiels ou attirent votre attention sur des renseignements pouvant éclaircir ou simplifier une procédure.



L'ajout d'un de ces symboles à une étiquette de sécurité « Danger » ou « Avertissement » indique qu'il existe un danger électrique qui entraînera des blessures si les instructions ne sont pas respectées.



Ceci est le symbole d'alerte de sécurité. Il sert à vous avertir d'un danger potentiel de blessures corporelles. Respectez toutes les consignes de sécurité accompagnant ce symbole pour éviter toute situation potentielle de blessure ou de mort.

⚠ DANGER

DANGER indique un danger immédiat qui, s'il n'est pas évité, entraînera la mort ou des blessures graves.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

⚠ AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT indique un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, pourrait entraîner la mort ou des blessures graves.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

⚠ ATTENTION

ATTENTION indique un danger potentiel qui, s'il n'est pas évité, pourrait entraîner des blessures légères ou de gravité moyenne.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.

AVIS

NOTE concerne des questions non liées à des blessures corporelles.

Remarque

Seul du personnel qualifié doit se charger de l'installation, de l'utilisation, de l'entretien et de la maintenance du matériel électrique. Schneider Electric décline toute responsabilité concernant les conséquences éventuelles de l'utilisation de cette documentation. Par personne qualifiée, on entend un technicien compétent en matière de construction, d'installation et d'utilisation des équipements

électriques et formé aux procédures de sécurité, donc capable de détecter et d'éviter les risques associés.

À propos de ce manuel

Ce manuel décrit les fonctionnalités des appareils de surveillance d'isolement (IMD) Vigilohm IM10-H, IM15H et IM20-H, et fournit des instructions pour l'installation, la mise en service et la configuration.

Ce manuel est destiné aux concepteurs, tableautiers, installateurs, intégrateurs et techniciens de maintenance amené à travailler sur des systèmes de distribution électrique non mis à la terre, équipés d'appareils de surveillance de l'isolement des appareils (IMD) pour applications médicales.

Dans ce manuel, les termes « IMD » et « appareil » désignent les Vigilohm IM10-H, IM15H, et IM20-H. Toutes les différences entre modèles, par exemple dans le cas du calibre, sont indiquées sur la description correspondante à la référence produit.

Ce manuel suppose une connaissance minimale de la surveillance des défauts d'isolement, ainsi que de l'équipement et du réseau électrique dans lequel votre appareil est installé.

Contactez votre représentant Schneider Electric local pour connaître les autres formations disponibles sur vos appareils.

Afin de bénéficier des dernières fonctionnalités, veillez à utiliser la version la plus à jour du logiciel embarqué de votre appareil.

La documentation la plus récente concernant votre appareil est disponible en téléchargement sur www.schneider-electric.com.

Documents associés

Document	Numéro
Instruction de service : Appareil de surveillance d'isolement Vigilohm IM10-H	S1A40440
Instruction de service : Appareil de surveillance d'isolement Vigilohm IM15H et IM20-H	S1A40442
Catalogue Vigilohm	PLSED310020EN, PLSED310020FR
Solution de distribution électrique sécurisée et de surveillance pour blocs opératoires – Guide de la solution	DESWED109024FR
Solution de distribution électrique sécurisée et de surveillance pour blocs opératoires – Guide de la solution	DESWED109024FR

Table des matières

Mesures de sécurité	9
Introduction	11
Vue d'ensemble pour réseau électrique non mis à la terre.....	11
Surveillance de la résistance d'isolement (R)	11
Vue d'ensemble de l'appareil	11
Fonctionnalités de l'appareil	12
Vue d'ensemble du matériel	12
Informations supplémentaires.....	13
Panneau distant hospitalier (HRP)	13
Afficheur distant local (LRDH).....	16
Description	18
Dimensions	18
Montage encastré et démontage.....	18
Montage sur profilé DIN et démontage	20
Schéma de câblage IM10-H et IM15H / IM20-H	21
Exemple d'application : IM10-H et HRP	22
Exemple d'application : IM15H / IM20-H, HRP et superviseur.....	23
Fonctions.....	25
Surveillance de l'isolement du réseau électrique	25
Acquittement du relais d'alarme d'isolement	27
Surveillance du transformateur	29
Autotest	31
Interface homme-machine (IHM).....	32
Menu Vigilohm IM10-H.....	32
Menu Vigilohm IM15H / IM20-H	32
Interface d'affichage	33
Boutons et icônes de navigation	34
Icônes d'information.....	34
Écrans d'état	35
Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur	36
Hrloge	37
Journal des défauts d'isolement.....	37
Communications	39
Paramètres de communication	39
Fonctions Modbus	39
Tableau des registres Modbus	40
Maintenance	49
Dépannage	50
Spécifications	51

Mesures de sécurité

L'installation, le raccordement, les tests et l'entretien doivent être effectués conformément aux normes électriques nationales et locales.

Danger spécifique associé aux appareils de surveillance de l'isolement (IMD)

Les appareils de surveillance de l'isolement sont raccordés au réseau par un câble d'injection, qui doit être déconnecté avant tout type d'intervention sur le produit.

⚠ DANGER

RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ARC ÉLECTRIQUE

Avant toute intervention sur l'appareil ou sur l'équipement, déconnectez le câble d'injection reliant l'appareil au système surveillé.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Autres mesures de sécurité

⚠ DANGER

RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ARC ÉLECTRIQUE

- Portez un équipement de protection individuelle (EPI) adapté et respectez les consignes de sécurité électrique courantes. Consultez la norme NFPA 70E aux États-Unis, la norme CSA Z462, ou les normes locales applicables.
- Coupez toute alimentation de cet appareil et de l'équipement dans lequel il est installé avant de travailler sur l'appareil ou sur l'équipement.
- Utilisez toujours un dispositif de détection de tension à valeur nominale appropriée pour vous assurer que l'alimentation est coupée.
- Considérez le câblage des communications et des E/S raccordé aux multiples dispositifs comme sous tension et dangereux jusqu'à preuve du contraire.
- Ne dépassez pas les valeurs nominales de l'appareil, qui constituent les limites maximales.
- Débranchez tous les fils d'entrée et de sortie de l'appareil avant d'effectuer l'essai de rigidité diélectrique ou le test d'isolement.
- Ne shuntez jamais un fusible ou disjoncteur externe.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

REMARQUE: Voir la norme CEI 60950-1:2005, Annexe W, pour d'autres informations sur les communications et le câblage des E/S raccordées à des dispositifs multiples.

▲ AVERTISSEMENT**FONCTIONNEMENT INATTENDU**

N'utilisez pas cet appareil pour les applications critiques de commande ou de protection dans lesquelles la sécurité du personnel ou de l'équipement dépend du fonctionnement du circuit de commande.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.

AVIS**DOMMAGES À L'ÉQUIPEMENT**

- N'ouvrez pas le boîtier de l'appareil.
- Ne tentez pas de réparer les composants de l'appareil.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Introduction

Vue d'ensemble pour réseau électrique non mis à la terre

Un réseau électrique non mis à la terre est un système de terre permettant d'augmenter la continuité de service des réseaux électriques et la protection des personnes et des biens.

Ces réseaux varient d'un pays à l'autre, et sont obligatoires dans certaines applications, comme les hôpitaux et à bord des navires. Ces réseaux sont généralement utilisés dans les cas où une indisponibilité de l'alimentation pourrait entraîner des arrêts de production particulièrement coûteux. Ils sont également utilisés lorsqu'il est nécessaire de réduire au minimum le risque d'incendie et d'explosion. Enfin, on peut choisir ce type de réseau afin de faciliter les opérations de maintenance préventive et corrective.

Soit le neutre du transformateur du réseau est isolé de la terre, soit il y a une impédance élevée entre le neutre et la terre, tandis que les éléments de charge électrique sont mis à la terre. Le transformateur et la charge se trouvent alors isolés de sorte que, lorsque survient le premier défaut, aucune boucle ne permet au courant de court-circuit de circuler ; le réseau peut ainsi continuer à fonctionner normalement, sans danger pour les personnes ni pour l'équipement. Ce réseau doit présenter une très faible capacitance pour que le courant de premier défaut ne puisse générer de tension importante. Le circuit défectueux doit cependant être détecté et réparé avant qu'un second défaut ne se produise. Le réseau pouvant tolérer un défaut initial, les interventions de maintenance peuvent réalisées dans de meilleures conditions, plus sûres et plus pratiques.

Surveillance de la résistance d'isolement (R)

Avec un réseau électrique non mis à la terre, il est nécessaire de surveiller l'isolement pour identifier l'occurrence du premier défaut d'isolement.

Dans un réseau électrique non mis à la terre, l'installation doit être soit non mise à la terre, soit mise à la terre avec un niveau suffisamment élevé d'impédance.

Dans le cas d'un défaut de terre unique, le courant de défaut est très faible et l'interruption est donc inutile. Toutefois, étant donné qu'un second défaut pourrait déclencher le disjoncteur, un appareil de surveillance d'isolement doit être installé pour indiquer tout défaut initial. Cet appareil doit déclencher un signal sonore et/ou un signal visuel.

En surveillant constamment la résistance d'isolement, vous pouvez suivre la qualité du réseau, ce qui est une forme de maintenance préventive.

Vue d'ensemble de l'appareil

Le produit est un appareil de surveillance d'isolement (IMD, Insulation Monitoring Device) numérique pour réseaux électriques basse tension non mis à la terre. Il surveille l'isolement d'un réseau électrique et notifie les défauts d'isolement dès qu'ils surviennent.

L'IMD surveille la résistance d'isolement du système en injectant un signal. Cette technique peut être utilisée avec tous les types de réseau électrique : CA, CC, combinés, rectifiés, avec entraînement à vitesse variable, etc.

Les modèles IM10-H, IM15H, et IM20-H offrent les fonctionnalités suivantes :

- Affichage de la résistance d'isolement (R)
- Détection des défauts d'isolement selon un seuil configurable
- Détection d'une connexion perdue (masse ou injection)

Les modèles IM15H et IM20-H offrent les fonctionnalités supplémentaires suivantes :

- Journal des défauts d'isolement
- Surveillance du transformateur :
 - Affichage du courant de charge pour le secondaire (en pourcentage)
 - Déclenchement d'une alarme selon un seuil (en pourcentage du courant nominal)
 - Alarme de température (contact bilame)

Le modèle IM20-H permet la communication par le protocole Modbus RS-485.

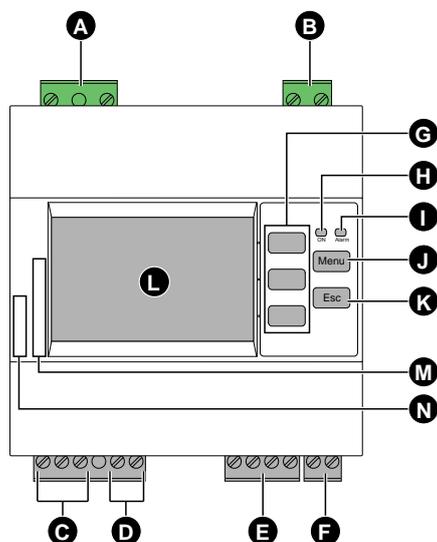
Fonctionnalités de l'appareil

Les fonctionnalités prises en charge dépendent du modèle d'appareil.

Fonction	IM10-H	IM20-H	IM15H
Mesure et affichage de la résistance d'isolement du système non mis à la terre	√	√	√
Déclenchement de l'alarme selon un seuil	√	√	√
Alarme de surcharge du transformateur	–	√	√
Alarme de température élevée du transformateur	–	√	√
Journal horodaté (défauts d'isolement, surcharges et événements de surchauffe du transformateur)	–	√	√
Communication par Modbus RS-485	–	√	–
Compatibilité à distance en salle d'opération (HRP Vigilohm)	√	√	√
Compatibilité à distance en salle d'opération (Afficheur distant local Vigilohm)	–	√	–

Vue d'ensemble du matériel

Les modèles IM10-H, IM20-H, et IM15H comportent respectivement 3, 6 et 5 borniers (identifiants A à F).



A	Bornier de connexion d'injection
B	Bornier de connexion de l'alimentation auxiliaire

C	Bornier de relais d'alarme d'isolement (IM10-H) / Bornier de relais d'alarme d'isolement et de transformateur d'isolement (IM15H / IM20-H)
D	Bornier de l'entrée 1 A ou 5 A du TC pour mesurer le courant secondaire du transformateur d'isolement (IM15H / IM20-H)
E	Bornier de communication Modbus (IM20-H)
F	Bornier pour le bilame de surveillance de la température du transformateur d'isolement (IM15H / IM20-H)
G	Boutons de menu contextuel
H	Voyants LED de fonctionnement
I	Voyant LED d'alarme d'isolement
J	Touche Menu pour afficher le menu principal
K	Touche Esc pour revenir au menu précédent ou annuler une entrée de paramètre
L	Afficheur
M	Numéro de série
N	Référence catalogue des produits (IMD-IM10-H, IMDIM15H ou IMD-IM20-H)

Informations supplémentaires

Ce document est destiné à être utilisé en conjonction avec la fiche d'installation qui accompagne l'appareil et les accessoires.

Reportez-vous à votre fiche d'installation de l'appareil pour plus d'informations sur l'installation.

Pour plus d'informations sur votre appareil, ses options et ses accessoires, reportez-vous aux pages de catalogue sur www.schneider-electric.com.

Vous pouvez télécharger la version la plus récente de la documentation depuis le site www.schneider-electric.com ou prendre contact avec votre représentant Schneider Electric local pour obtenir les dernières mises à jour.

Panneau distant hospitalier (HRP)

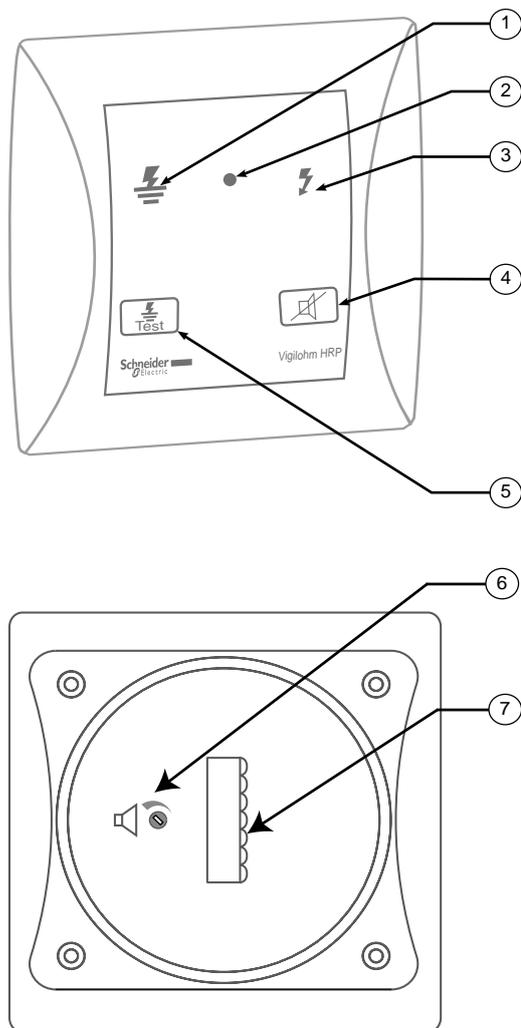
Le HRP (référence commerciale 50168) est un accessoire pour salles d'opération destiné à servir d'interface utilisateur pour les systèmes de surveillance des installations électriques hospitalières.

Le HRP installé dans la salle d'opération permet au personnel hospitalier de déterminer si l'installation fonctionne correctement ou s'il y a un défaut, comme dans les cas suivants :

- Défaut d'isolement affectant les équipements électriques de la salle d'opération
- Défaut électrique suivant le déclenchement d'un disjoncteur de protection ou d'une surcharge de transformateur de courant

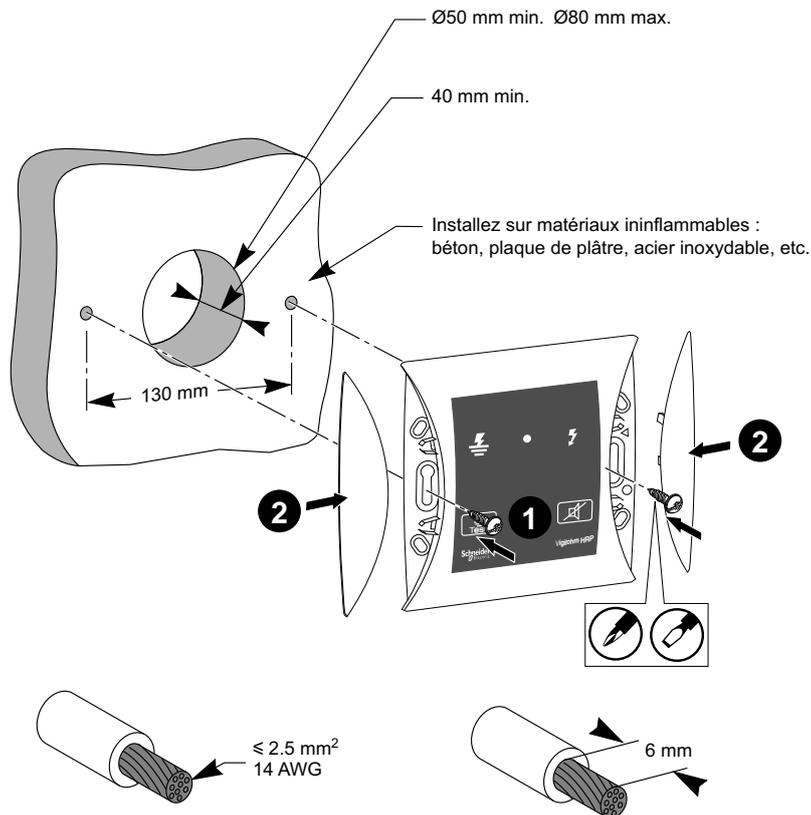
REMARQUE: Lorsque le HRP est connecté au système, la résistance d'isolement mesurée ne dépasse pas 2 MΩ.

La figure suivante illustre la description physique du HRP :

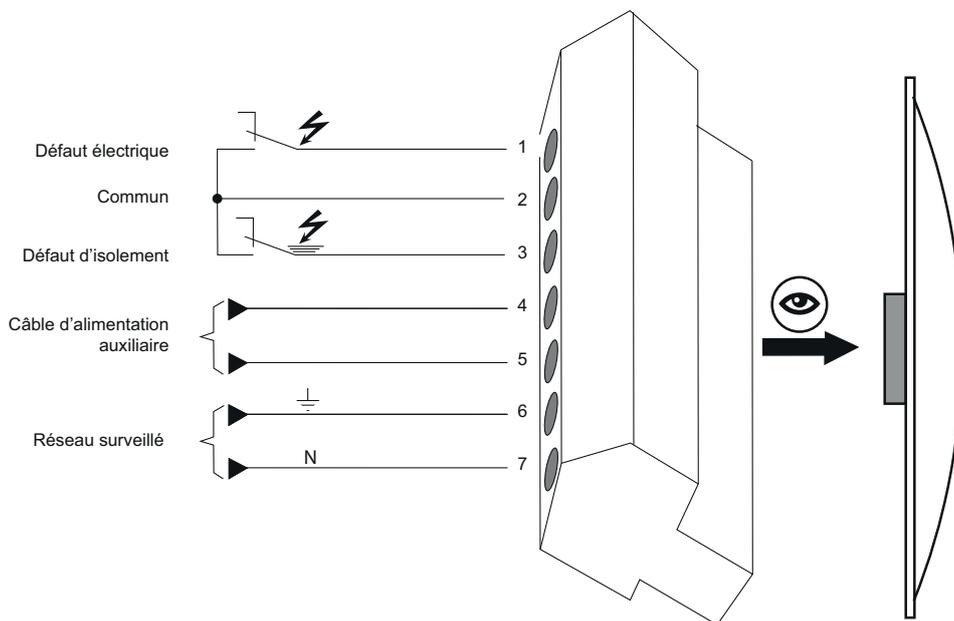


Nombre	Description
1	Voyant jaune : Indication visuelle d'un défaut d'isolement
2	Voyant vert : Indication visuelle que l'installation est en fonctionnement
3	Voyant rouge : Indication visuelle d'un défaut électrique (surcharge, surchauffe du transformateur, ou déclenchement d'un disjoncteur en raison d'un défaut)
4	Bouton Silence
5	Bouton pour tester le système de surveillance d'isolement (test quotidien conformément à la norme CEI 60364-7-710)
6	Contrôleur de volume de l'alarme (Le volume de l'alarme est réglé en usine à 80 dB. Permet d'augmenter ou de diminuer le volume.)
7	Connecteur

Le HRP est encastré sur une cloison. Voir la figure suivante pour les informations de montage :



Le HRP est connecté au bornier de relais d'alarme d'isolement. Reportez-vous au schéma de câblage de l'appareil au HRP (*Schéma de câblage IM10-H et IM15H / IM20-H, page 21*). La figure suivante illustre les détails du connecteur du HRP :



Les caractéristiques de l'HRP sont les suivantes :

Caractéristiques		Valeur
Caractéristiques mécaniques		
Masse		0,5 kg
Boîtier	Plastique	Montage vertical
Indice de protection		IP54
		IK08
Dimensions	Hauteur	170 mm

Caractéristiques		Valeur
	Largeur	170 mm
	Profondeur	20 mm
Alarme sonore	Réglage d'usine	80 dB (réglable)
Marquages durables	Testés avec de l'alcool isopropylique à 99 %	
Caractéristiques électriques		
Tension d'alimentation auxiliaire	24 V CC	65 mA
Conditions ambiantes		
Température de fonctionnement		0...40 °C
Température de stockage		-25...+70 °C
Humidité relative maximale		90%
Altitude		3000 m
Normes		
Compatible avec	CEI 60364-7-710	Installations médicales
	CEI 61557-8	Sécurité électrique
	CEI 60601-1	Équipement médical électrique
	CEI 61010-1	Sécurité des équipements électriques

Afficheur distant local (LRDH)

L'afficheur distant local (LRDH ; référence commerciale : IMDLRDHversion 1.0.0) est un accessoire d'IHM numérique à écran tactile pour les salles d'opération dans les hôpitaux. Il s'agit d'une interface utilisateur commune pour tous les appareils qui surveillent l'installation électrique dans les hôpitaux. L'afficheur distant local est compatible avec l'appareil IM20-H.



Reportez-vous à la fiche d'installation de l'afficheur distant local (*Installation Sheet MFR40472*) pour des informations sur le contenu, l'installation, la configuration, le paramétrage et les spécifications du produit.

L'afficheur distant local permet au personnel de l'hôpital de déterminer si l'installation électrique fonctionne normalement ou pas. En cas de défaut, un message s'affiche sur l'appareil avec des instructions à suivre.

Voici les messages affichés par l'appareil et leur explication :

REMARQUE:

- Suivez les instructions affichées chaque fois que vous voyez ces messages, sauf **Prêt pour installation**.

- Sur tout message sauf **Prêt pour installation**, l'avertisseur sonore retentit. Appuyez sur l'icône  pour désactiver l'avertisseur sonore.
- Si plusieurs messages sont affichés, appuyez sans relâcher sur les icônes  et  pour naviguer et afficher tous les messages affichés.
- **Prêt pour installation**

Ce message s'affiche lorsqu'il n'y a aucun défaut dans le système.
- **Défaut d'isolement**

Ce message s'affiche lorsque l'isolement est inférieur au seuil défini.

Vous ne pouvez pas acquitter ce message. Le message reste affiché jusqu'à ce que l'isolement redevienne supérieur au seuil défini.
- **Surcharge de transformateur**

Ce message s'affiche lorsque le courant de charge du système est inférieur au seuil défini.

Vous ne pouvez pas acquitter ce message. Ce message reste affiché jusqu'à ce que le courant de charge redevienne inférieur au seuil défini.
- **Surchauffe de transformateur**

Ce message s'affiche lorsque le capteur de température du transformateur du système se déclenche en raison d'une surchauffe.

Vous ne pouvez pas acquitter ce message. Le message reste affiché jusqu'à ce que la température du transformateur redevienne supérieure au seuil du capteur.
- **Erreur produit**

Ce message s'affiche lorsque les appareils connectés rencontrent une erreur inconnue.

Vous ne pouvez pas acquitter ce message. Prenez conseil auprès du service client Schneider Electric.
- **Erreur système**

Ce message s'affiche lorsqu'il y a un problème dans le système.

Vous ne pouvez pas acquitter ce message. Le message reste affiché jusqu'à ce que le problème soit résolu.
- **Erreur de communication**

Ce message s'affiche lorsque les appareils connectés rencontrent des problèmes de communication.

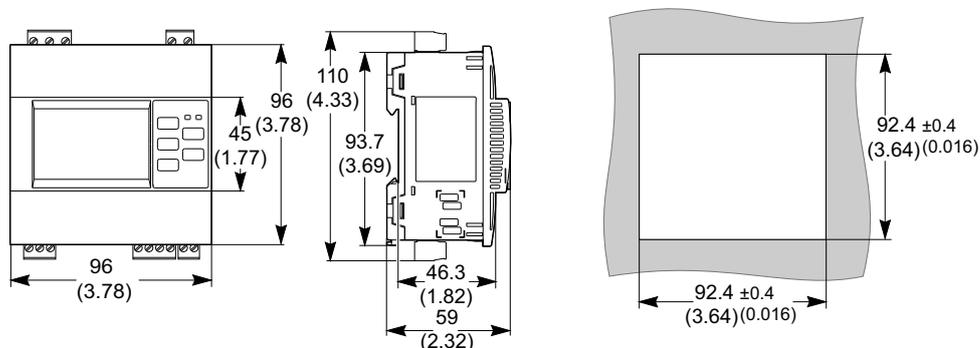
Pour acquitter ce message, appuyez sur l'icône  pendant 2 secondes puis relâchez. Vérifiez les paramètres de communication des appareils en surbrillance.

REMARQUE: Si l'erreur de communication n'est pas résolue en 1 minute, ce message s'affiche à nouveau.

Description

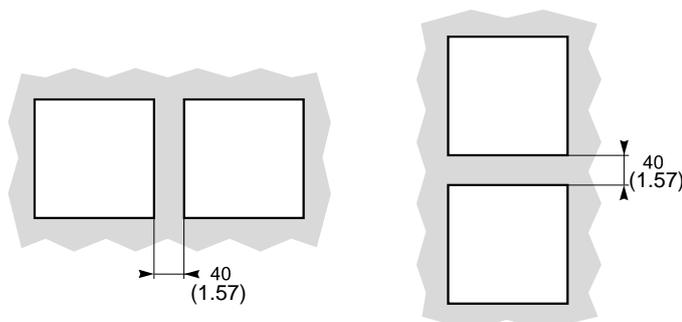
Dimensions

La figure suivante indique les dimensions de l'appareil et de la découpe pour montage encastré :



REMARQUE: Toutes les dimensions sont indiquées en mm.

Respectez les distances appropriées entre appareils pour un montage encastré conformément à la figure suivante :



REMARQUE: Toutes les dimensions sont indiquées en mm.

Montage encastré et démontage

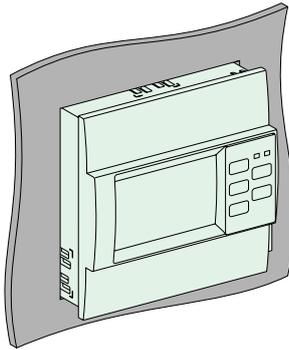
Vous pouvez connecter l'appareil à n'importe quel support vertical plat et rigide à l'aide des 3 clips à ressort fournis. Veillez à ne pas incliner l'appareil après l'installation. Pour libérer de l'espace pour l'équipement de commande, vous pouvez fixer l'appareil au panneau avant de l'armoire à installation au sol ou murale.

Montage

Avant d'installer l'appareil, vérifiez les points suivants :

- La plaque de montage doit avoir une épaisseur comprise entre 0,8 et 3,2 mm.
- Vous devez pratiquer dans la plaque une découpe carrée de 92 × 92 mm pour l'installation de l'appareil.
- Aucun bornier ne doit être connecté à l'unité.

1. Insérez l'appareil par la découpe de la plaque de montage en inclinant légèrement l'appareil vers l'avant.



2. En fonction de l'épaisseur de la plaque de montage, clipsez les 3 clips à ressort dans les logements de fixation de l'appareil comme suit :

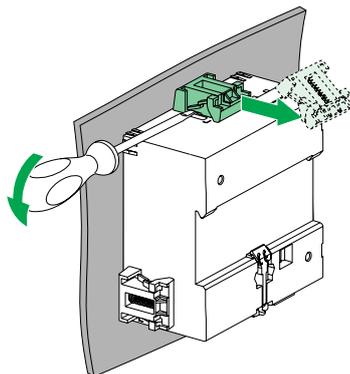
Épaisseur de la plaque de montage	Logements de fixation à utiliser
0,8 mm ≤ X ≤ 2 mm	
2 mm < X ≤ 3,2 mm	

3. Réalisez le câblage et insérez les borniers, comme illustré dans le schéma électrique correspondant (voir *Schéma de câblage IM10-H et IM15H / IM20-H*, page 21) en fonction du type de dispositif concerné (voir *Vue d'ensemble du matériel*, page 12).

Démontage

1. Déconnectez les borniers de l'appareil.

2. Insérez la lame d'un tournevis entre le clip à ressort et l'appareil et faites levier pour libérer le clip à ressort.



REMARQUE: Effectuez l'étape 2 et 3 pour les autres 2 clips à ressort.

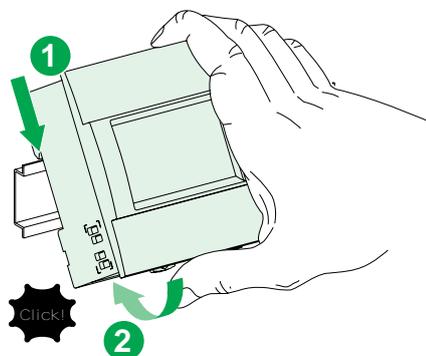
3. Réinsérez les borniers en veillant à respecter les positions sur l'appareil (voir *Vue d'ensemble du matériel*, page 12).

Montage sur profilé DIN et démontage

Vous pouvez installer l'appareil sur un rail DIN. L'appareil ne doit pas être incliné après l'installation.

Montage

1. Positionnez les fentes supérieures situées à l'arrière de l'appareil sur le rail DIN.
2. Appuyez l'appareil contre le rail DIN jusqu'à ce que le mécanisme de verrouillage s'enclenche.



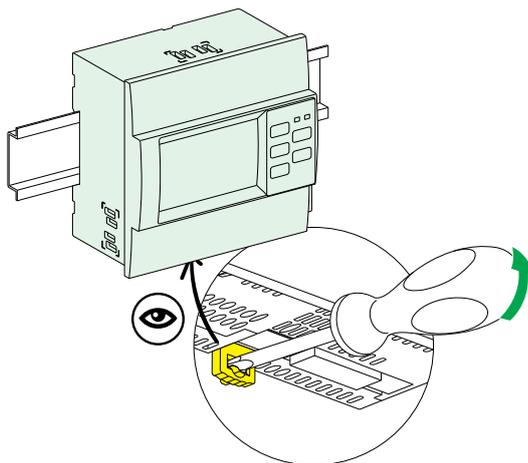
L'appareil est fixé sur le rail.

3. Réalisez le câblage et insérez les borniers, comme illustré dans le schéma électrique correspondant (voir *Schéma de câblage IM10-H et IM15H / IM20-H*, page 21) en fonction du type de dispositif concerné (voir *Vue d'ensemble du matériel*, page 12).

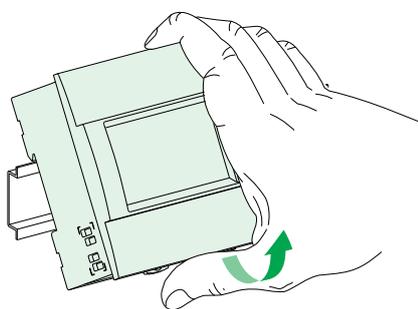
Démontage

1. Déconnectez les borniers de l'appareil.

2. Utilisez un tournevis plat ($\leq 6,5$ mm) et poussez vers le bas pour libérer le mécanisme de verrouillage de l'appareil.



3. Soulevez l'appareil pour le libérer du rail DIN.



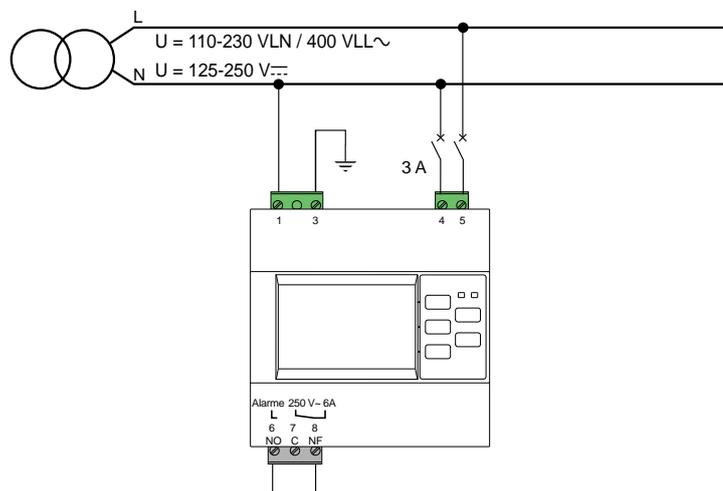
4. Réinsérez les borniers en veillant à respecter les positions sur l'appareil (voir *Vue d'ensemble du matériel*, page 12).

Schéma de câblage IM10-H et IM15H / IM20-H

Toutes les bornes de câblage de l'appareil offrent les mêmes possibilités de connexion. Voici les caractéristiques des câbles qui peuvent être utilisés pour connecter les bornes :

- Longueur dénudée : 7 mm
- Section de câble : 2,5 à 0,2 mm² (24 à 14 AWG)
- Couple de serrage : 0,8 N·m
- Type de tournevis : Plat, 3 mm

Schéma de câblage IM10-H :



Schémas de câblage IM15H / IM20-H :

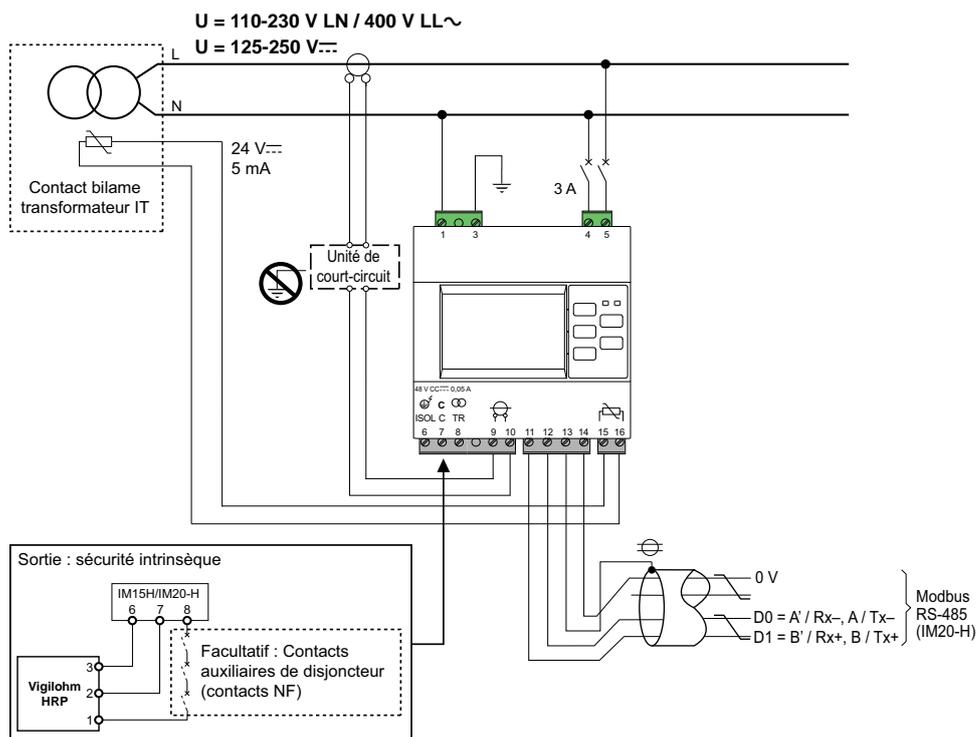


Schéma de câblage IM10-H vers HRP :

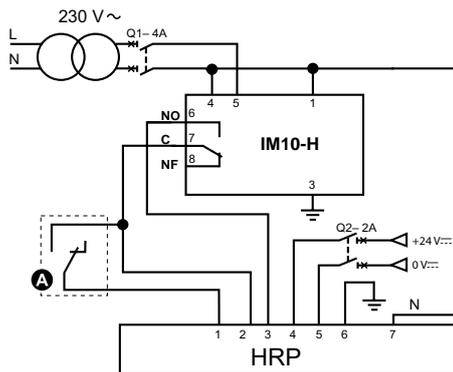
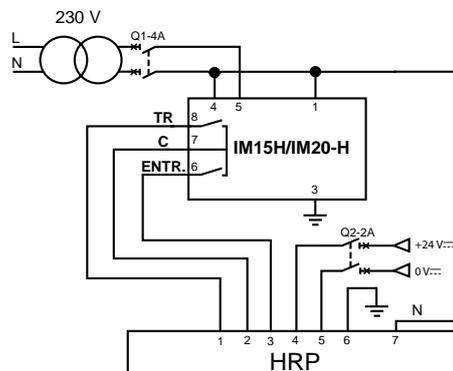


Schéma de câblage de IM15H / IM20-H vers HRP :

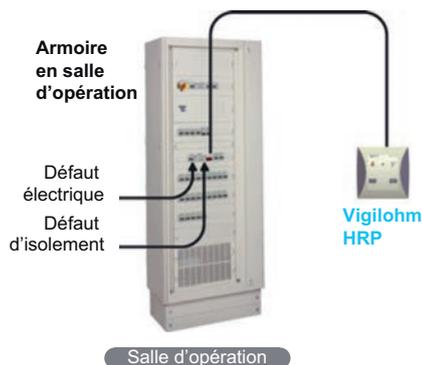


Exemple d'application : IM10-H et HRP

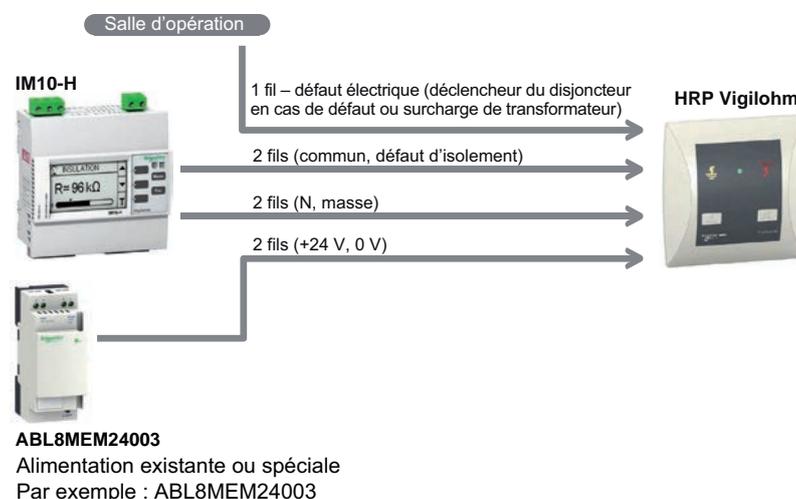
Exemple avec IM10-H et HRP installés dans les locaux médicaux.

Le HRP étant installé dans la salle d'opération, le système de surveillance peut recueillir et afficher toutes les informations relatives aux alarmes d'isolement générées par l'installation électrique.

Le schéma suivant représente la connexion du HRP à l'armoire de salle d'opération :



Le schéma suivant représente le principe de connexion du HRP :



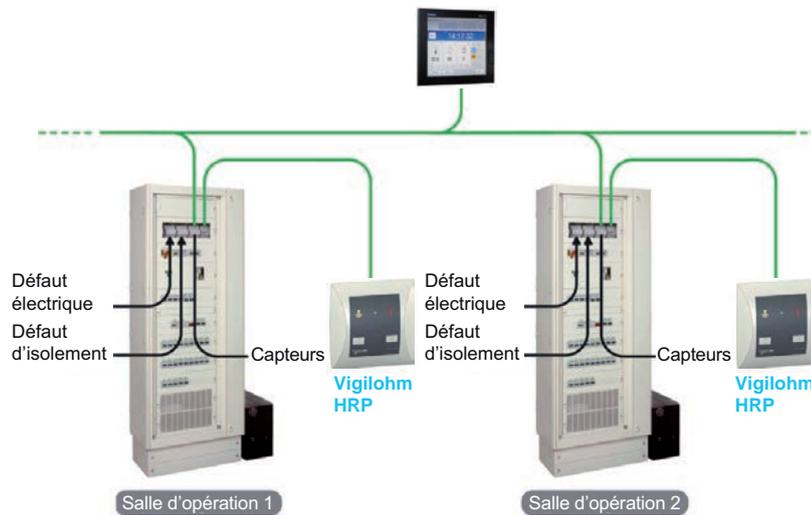
Exemple d'application : IM15H / IM20-H, HRP et superviseur

Exemple avec IM15H / IM20-H et HRP installés dans les locaux médicaux, avec superviseur connecté par liaison Modbus.

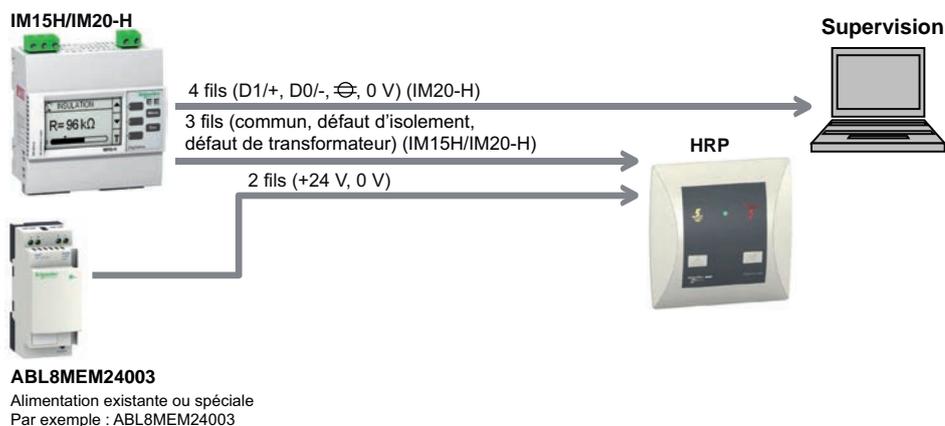
En plus des fonctionnalités de l'appareil IM10-H, l'appareil IM15H / IM20-H permet de transférer les défauts de transformateur au HRP. Par le biais de la liaison Modbus (IM20-H), le personnel de salle d'opération ou le personnel de maintenance dispose des informations suivantes :

- Valeur d'isolement
- Niveau de charge du transformateur
- Alarmes d'isolement et de transformateur
- Événements horodatés

La figure suivante représente la connexion du HRP, de l'armoire de salle d'opération et du superviseur :



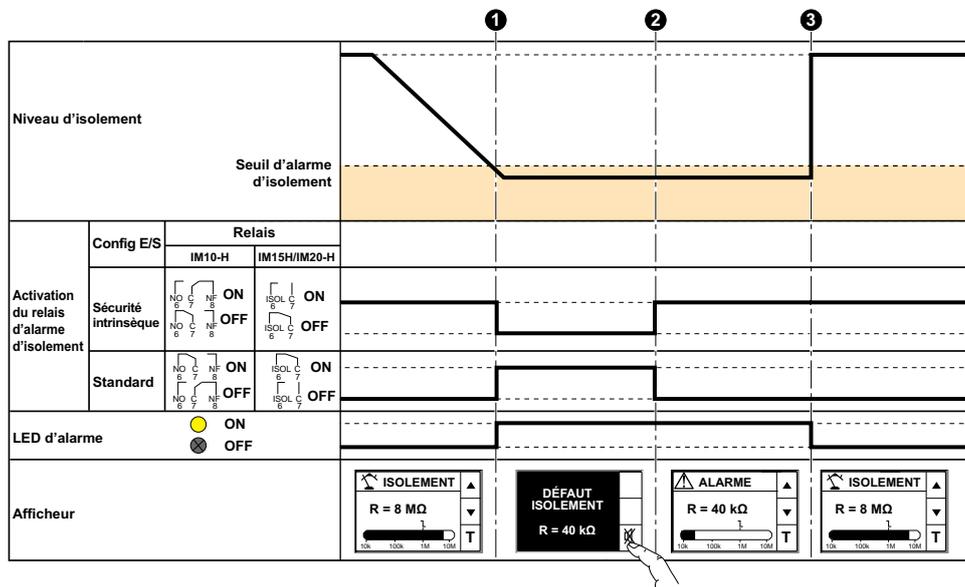
Le schéma suivant représente le principe de connexion du HRP :



Fonctions

Surveillance de l'isolement du réseau électrique

L'appareil contrôle l'isolement du réseau électrique non mis à la terre de la résistance conformément au chronogramme suivant, qui représente les réglages par défaut :



- | | |
|---|--|
| 1 | Un défaut d'isolement est détecté dans le système et l'appareil passe à l'état d'alarme. Le relais d'alarme d'isolement se déclenche et le témoin d'alarme s'allume. |
| 2 | Appuyez sur le bouton pour acquitter l'alarme d'isolement. Le relais d'alarme d'isolement revient à son état initial. |
| 3 | Le défaut d'isolement est corrigé. Le témoin d'alarme s'éteint. L'appareil revient à l'état normal. |

Voyants LED de fonctionnement et d'alarme

Les deux voyants LED bicolores sur le panneau avant indiquent l'état actuel de l'appareil.

LED allumé	LED d'alarme	Description
		Appareil hors tension
clignote lentement		Appareil sous tension, aucun défaut d'isolement détecté
clignote lentement		Appareil sous tension, défaut d'isolement détecté
		Appareil sous tension mais dysfonctionnement

Seuils d'alarme d'isolement

Vous pouvez régler la valeur de seuil selon le niveau d'isolement de l'application surveillée.

Les valeurs autorisées pour ce paramètre vont de **50 kΩ** à **500 kΩ**. La valeur par défaut est de **50 kΩ**.

Lorsque l'appareil est mis sous tension, il récupère les dernières valeurs de seuil d'alarme d'isolement enregistrées.

Hystérésis de seuil d'alarme d'isolement

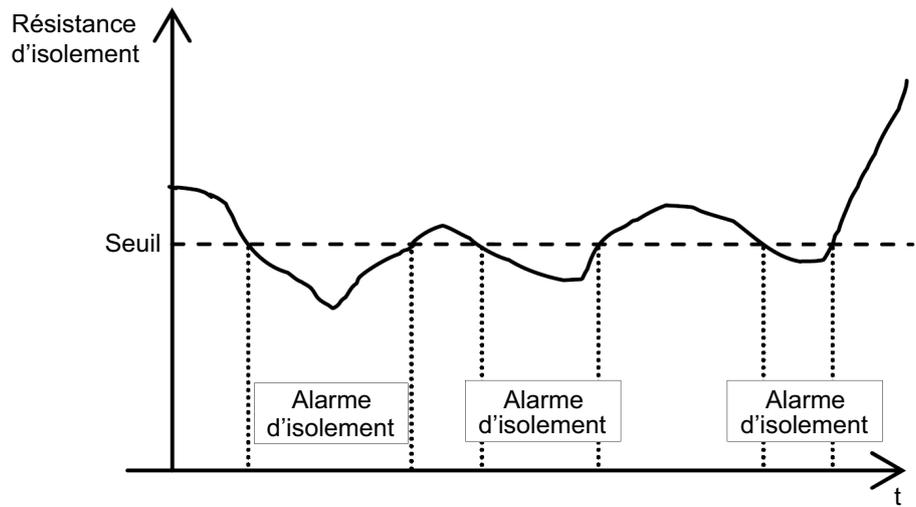
Une hystérésis est appliquée pour limiter les erreurs d'alarme d'isolement dues aux fluctuations des mesures à l'approche de la valeur de seuil.

Un principe d'hystérésis est appliqué :

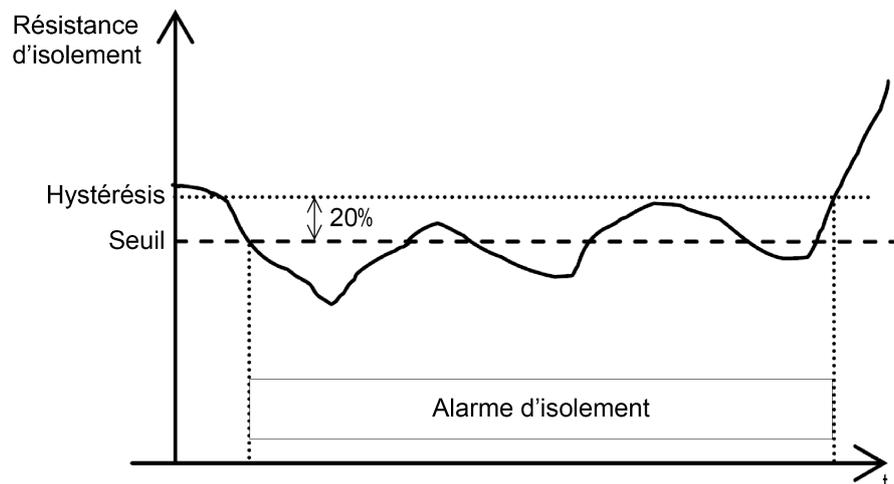
- Lorsque la valeur d'isolement mesurée diminue et tombe au-dessous du seuil de réglage, l'alarme d'isolement est déclenchée ou le compte à rebours est commencé si une temporisation d'alarme d'isolement a été réglée.
- Lorsque la valeur d'isolement mesurée augmente et dépasse 1,2 fois le seuil défini (c'est-à-dire seuil de réglage + 20 %), l'alarme d'isolement est désactivée.

Les diagrammes suivants montrent les comportements :

- Sans hystérésis :



- Avec hystérésis :



Relais d'alarme d'isolement

Vous pouvez définir le mode du relais d'alarme d'isolement selon l'état de l'isolement.

Pour accéder à ce paramètre, sélectionnez **Menu > Réglages > Config E/S**.

- Paramètre : **Relais**
- Valeurs autorisées : **FS / Std.**

- Par défaut : **FS**

Lorsque le relais d'alarme d'isolement est configuré en mode de sécurité intrinsèque (failsafe) **FS** :

- Le relais d'alarme d'isolement est activé (mis sous tension) dans les cas suivants :
 - Aucun défaut d'isolement n'est détecté.
- Le relais d'alarme d'isolement est désactivé (mis hors tension) dans les cas suivants :
 - Un défaut d'isolement est détecté.
 - Le produit est défectueux (tel que détecté par l'autotest).
 - L'alimentation auxiliaire a été perdue.
 - Lorsque vous déclenchez un autotest avec relais, le relais bascule pendant 3 secondes.

Lorsque le relais d'alarme d'isolement est configuré en mode standard **Std.** :

- Le relais d'alarme d'isolement est activé (mis sous tension) dans les cas suivants :
 - Un défaut d'isolement est détecté.
 - Le produit est défectueux (tel que détecté par l'autotest).
 - Lorsque vous déclenchez un autotest avec relais, le relais bascule pendant 3 secondes.
- Le relais d'alarme d'isolement est désactivé (mis hors tension) dans les cas suivants :
 - Aucun défaut d'isolement n'est détecté.
 - Un défaut d'isolement est détecté et acquitté (si **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Relais AI.** est réglé sur **ON**).
 - L'alimentation auxiliaire a été perdue.

Acquittement du relais d'alarme d'isolement

Vous pouvez régler l'acquittement du relais d'alarme d'isolement suivant l'utilisation des charges connectées au relais.

Lorsque les relais sont connectés à des charges (par exemple des avertisseurs sonores ou lumineux), il est conseillé d'éteindre ces appareils de signalisation externes avant que le niveau d'isolement ne revienne au-dessus des seuils configurés. Il faut pour cela appuyer sur le bouton d'acquittement pendant l'état d'alarme d'isolement.

Dans certaines configurations de réseau, il est nécessaire d'empêcher ce type d'acquittement pour ne déclencher à nouveau les relais que lorsque le niveau d'isolement dépasse les seuils configurés. Il faut pour cela modifier le paramètre correspondant.

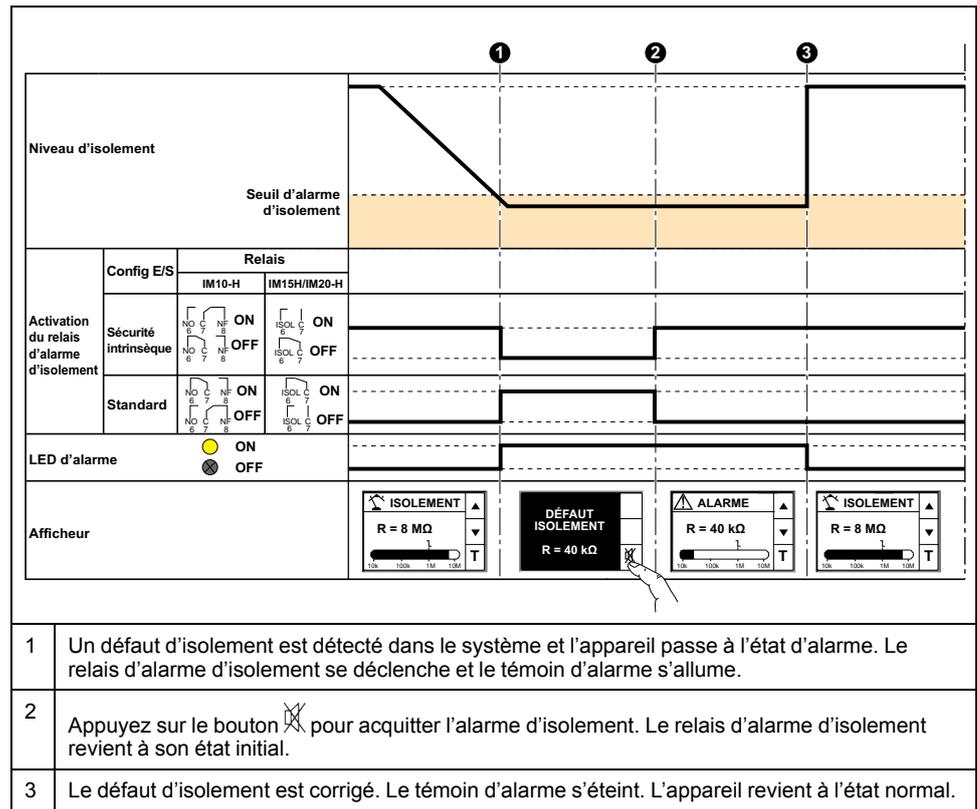
Les valeurs autorisées pour ce paramètre sont **ON** et **OFF**. La valeur par défaut est **ON**.

Pour activer l'acquittement du relais d'alarme, sélectionnez **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Relais AI. > ON**.

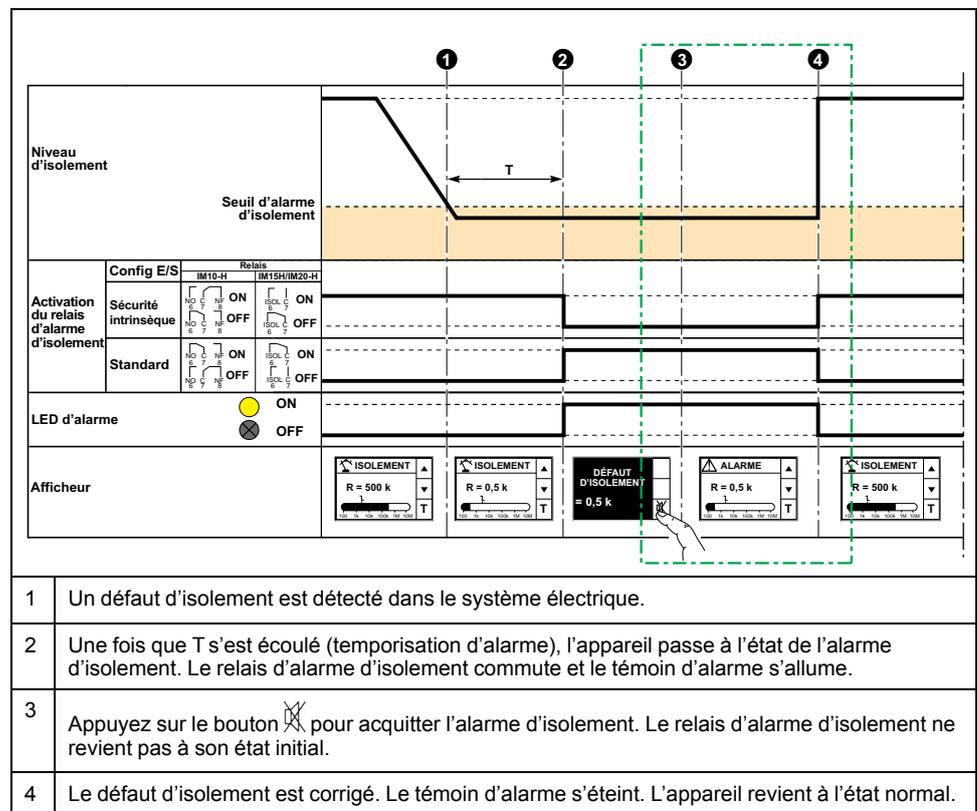
Pour désactiver l'acquittement du relais d'alarme, sélectionnez **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Relais AI. > OFF**.

L'appareil surveille l'isolement du réseau électrique non mis à la terre conformément au chronogramme suivant :

Acquittement du relais d'alarme activé



Acquittement du relais d'alarme désactivé



Surveillance du transformateur

Introduction

Le système sans mise à la terre garantit la continuité du service et donc la sécurité. Le premier défaut d'isolement n'a pas d'impact sur la continuité du service. En revanche, une panne du système pourrait se produire lors d'une surcharge du transformateur ou d'un court-circuit. Dans de tels cas, il est possible de limiter l'impact du court-circuit en isolant le défaut. Les surcharges et les élévations de température doivent être surveillées pour les transformateurs de systèmes non mis à la terre.

La fonction de surveillance du transformateur est intégrée dans les modèles IM15H ou IM20-H. Le modèle IM10-H nécessite un équipement supplémentaire pour assurer cette fonction.

Une surcharge ou une surchauffe peut générer une panne de transformateur :

- Sur l'appareil IM15H ou IM20-H, les défauts de transformateur ont priorité sur tout défaut d'isolement sur l'afficheur et le relais d'alarme de transformateur est activé.
- Sur le HRP, le voyant LED de défaut électrique rouge s'allume en cas de défaut de transformateur.
- Sur l'afficheur distant local, le message **Surcharge de transformateur** ou **Surchauffe de transformateur** s'affiche.

Surveillance de la charge du transformateur

La consommation de charge du transformateur est mesurée en continu par un transformateur de courant externe et affichée sous forme de pourcentage de charge.

Ce courant consommé est comparé à un seuil d'alarme et, en cas de surconsommation, l'alarme de transformateur est déclenchée sur l'IHM (IM15H ou IM20-H), sur l'HRP, le message **Surcharge de transformateur** apparaît sur l'afficheur distant local, envoyé par la liaison Modbus (IM20-H), et le relais d'alarme de transformateur est activé.

Les paramètres suivants doivent être configurés sur l'IHM (IM15H ou IM20-H) ou via la liaison Modbus (IM20-H) :

Paramètre	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
Primaire TC	40...9999 A	50 A
Secondaire TC	<ul style="list-style-type: none"> • 1 A • 5 A 	5 A
Plage de courant nominale	12...9999 A	36 A
Seuil de surcharge du transformateur	1...100 % (% du courant nominal)	80 %

Surveillance de la température du transformateur

La température du transformateur est surveillée par des capteurs de température intégrés.

Ces capteurs de type bilame s'ouvrent ou se ferment lorsque la température dépasse le seuil réglé. Si le transformateur est équipé de plusieurs capteurs configurés avec différents seuils, c'est le capteur « alarm temperature » qui doit être utilisé.

AVIS

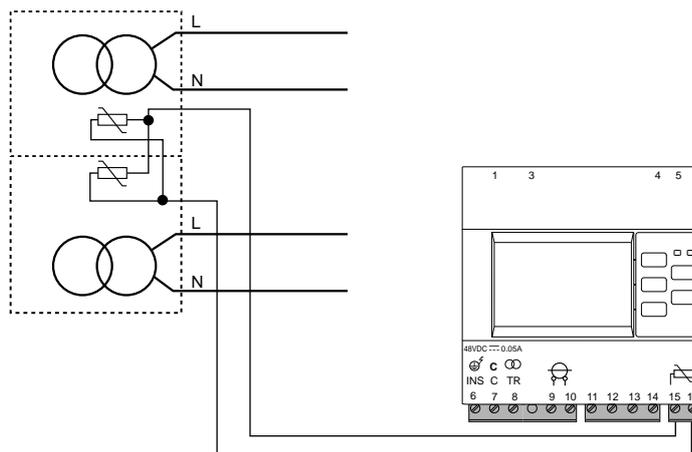
DOMMAGES À L'ÉQUIPEMENT

Configurez l'appareil en fonction du type de capteur.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Les capteurs de température étant installés sur chaque colonne du transformateur, leur câblage dépend du type de capteur :

- Câblez les capteurs de température bilame N.O. (qui se ferment lorsque la température dépasse le seuil) en parallèle.
 - Câblage d'un transformateur monophasé à deux colonnes :

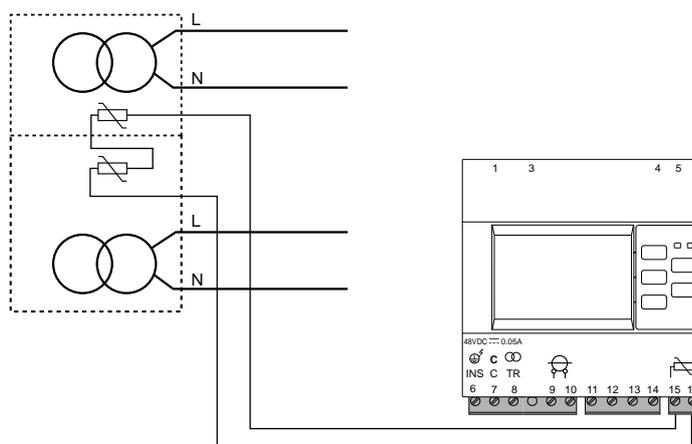


Si le transformateur comporte trois colonnes, câblez le troisième capteur de température en parallèle avec les deux autres capteurs.

- Pour configurer l'appareil, sélectionnez **Menu > Réglages > Config E/S > Capteur temp. > N.O.**

REMARQUE: La configuration de capteur par défaut de l'appareil est N.O. (normalement ouvert).

- Câblez les capteurs de température bilame N.F. (qui s'ouvrent lorsque la température dépasse le seuil) en série.
 - Câblage d'un transformateur monophasé à deux colonnes :



Si le transformateur comporte trois colonnes, câblez le troisième capteur de température en série avec les deux autres capteurs.

- Pour configurer l'appareil, sélectionnez **Menu > Réglages > Config E/S > Capteur temp. > N.F.**

Les capteurs de température Pt... ne sont pas compatibles avec l'appareil.

Lorsqu'une surchauffe déclenche le capteur bilame, une alarme de transformateur est générée sur l'IHM de l'appareil, de l'HRP ; sur l'afficheur distant local, le

message **Surchauffe de transformateur** est affiché, envoyé par la communication Modbus, et le relais d'alarme de transformateur est activé.

Autotest

Vue d'ensemble de l'autotest

L'appareil effectue une série d'autotests au démarrage, puis à intervalles réguliers pendant le fonctionnement, afin de détecter d'éventuels défauts dans ses circuits internes et externes.

La fonction d'autotest de l'appareil teste :

- Le produit (témoins lumineux, électronique interne)
- La chaîne de mesure et le relais d'alarme d'isolement

L'autotest peut être déclenché :

- Manuellement à tout moment à l'aide du bouton contextuel **T** dans l'un des écrans de surveillance de l'isolement du réseau.
- Automatiquement :

Chaque fois que l'appareil démarre (mise sous tension ou réinitialisation)

Toutes les 5 heures (sauf lorsque l'appareil a détecté un défaut d'isolement, que l'alarme soit active ou qu'elle ait été acquittée).

Séquence d'autotest

Pendant l'autotest, les témoins lumineux de l'appareil s'allument et des informations sont affichées à l'écran.

Les voyants suivants s'allument l'un après l'autre et s'éteignent après le délai prédéfini :

- **Alarme** blanc
- **ON** rouge
- **Alarme** jaune
- **ON** vert

Le relais bascule.

- Si l'autotest réussit, l'écran suivant s'affiche pendant 3 secondes et un écran d'état s'affiche :

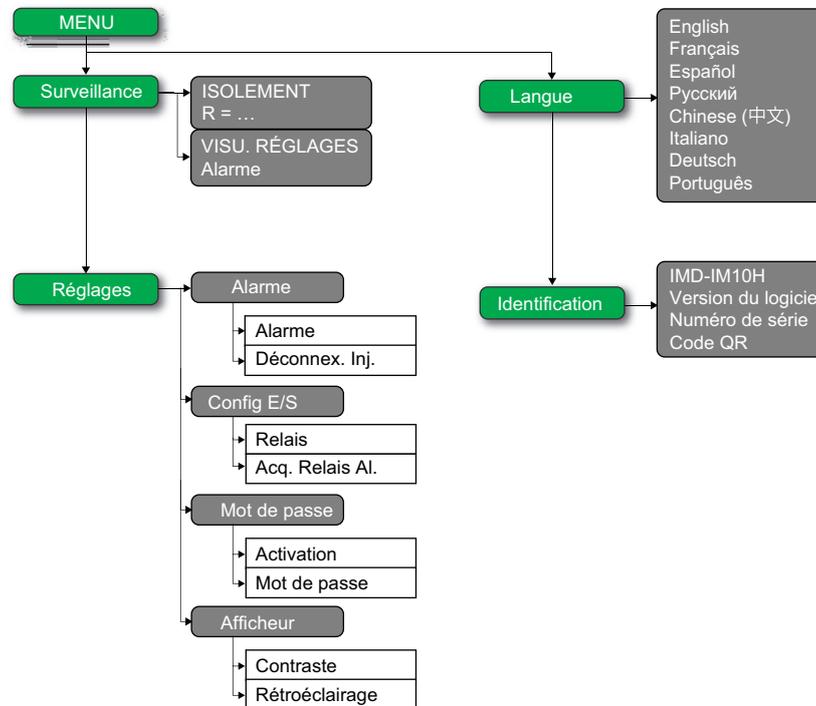


- Si l'autotest échoue, le voyant **Alarme** s'allume et un message s'affiche pour indiquer que le produit est défectueux. Débranchez, puis rebranchez l'alimentation auxiliaire de l'appareil. Si le problème persiste, contactez le support technique.

Interface homme-machine (IHM)

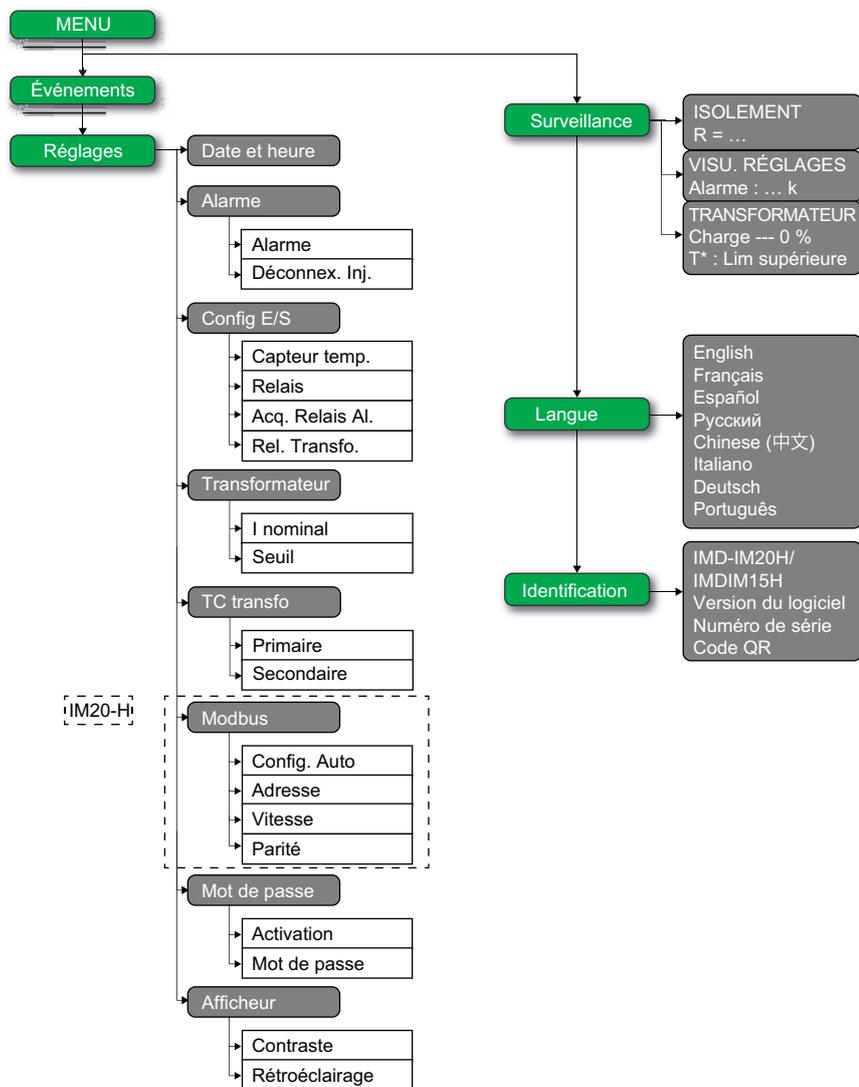
Menu Vigilohm IM10-H

L'afficheur permet de parcourir les différents menus pour effectuer des configurations de base.



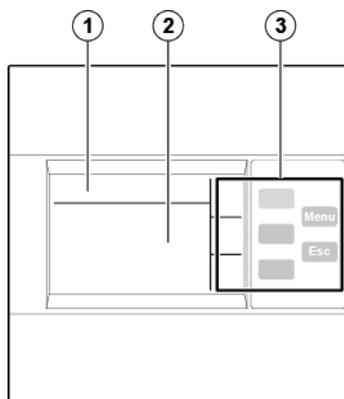
Menu Vigilohm IM15H / IM20-H

L'afficheur permet de parcourir les différents menus pour effectuer des configurations de base.



Interface d'affichage

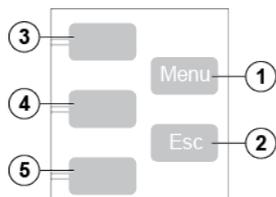
L'afficheur de l'appareil permet d'effectuer diverses tâches telles que configurer l'appareil, afficher les écrans d'état, acquitter les alarmes ou consulter des événements.



1	Zone d'identification de l'écran contenant une icône de menu et le nom du menu ou paramètre
2	Zone d'information affichant des informations propres à l'écran (mesure, alarme d'isolement, réglages)
3	Boutons de navigation

Boutons et icônes de navigation

Utilisez les boutons d'affichage pour naviguer dans les menus et exécuter des actions.



Légende	Bouton	Icône	Description
1	Menu	–	Afficher le menu de niveau 1 (Menu).
2	Esc	–	Revenir au niveau précédent.
3	Bouton de menu contextuel 3		Faire défiler l'affichage vers le haut ou passer à l'élément précédent dans la liste.
			Accéder au paramètre de date et d'heure. Si l'icône d'horloge clignote, cela signifie que le paramètre Date/Heure doit être réglé.
			Incrémenter une valeur numérique.
4	Bouton de menu contextuel 2		Faire défiler l'affichage vers le bas ou passer à l'élément suivant dans la liste.
			Avancer d'un chiffre vers la gauche dans une valeur numérique. Si le chiffre complètement à gauche est sélectionné, ce bouton permet de revenir au chiffre de droite.
5	Bouton de menu contextuel 1		Valider l'élément sélectionné.
			Exécuter l'autotest manuellement.
			Accéder à un menu ou sous-menu, ou modifier un paramètre.
			Acquitter l'alarme d'isolement.

Icônes d'information

Les icônes de la zone d'informations de l'afficheur à cristaux liquides indiquent le menu sélectionné et l'état de l'alarme d'isolement.

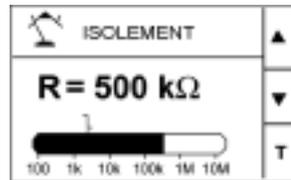
Icône	Description
	Menu principal
	<ul style="list-style-type: none"> Résistance du réseau (en l'absence de défaut d'isolement) Menu des paramètres de mesure
	Menu du journal d'erreurs (IM20-H)
	Menu et sous-menu de réglage des paramètres
	Menu de sélection de la langue d'affichage
	Identification du produit
	Indication d'une alarme de défaut d'isolement ou de transformateur

Écrans d'état

L'écran par défaut affiche la valeur de résistance d'isolement du réseau. Il est automatiquement remplacé par un écran qui signale un défaut d'isolement ou un défaut de transformateur (le cas échéant).

Mesure de la résistance d'isolement (R)

L'appareil affiche la mesure de la résistance d'isolement du réseau par défaut.



Alarme d'isolement détectée : défaut d'isolement

L'appareil affiche l'écran de défaut d'isolement lorsque la valeur d'isolement tombe en dessous du seuil d'alarme d'isolement.



L'écran clignote chaque fois qu'une alarme d'isolement ou de transformateur est détectée.

Acquitter l'alarme d'isolement en appuyant sur le bouton .

Alarme d'isolement acquittée

Cet écran s'affiche lorsque vous avez acquitté l'alarme d'isolement ou de transformateur.



Alarme de transformateur

Cet écran s'affiche en cas de surcharge ou de surchauffe d'un transformateur.



Appuyez sur le bouton **OK** pour quitter l'écran. L'écran d'alarme du transformateur affecté par le défaut apparaît.

- Exemple pour une surcharge du transformateur :

 TRANSFORMATEUR		▲
Charge :	114 %	▼
T :	OK	T

- Exemple pour une surchauffe du transformateur :

 TRANSFORMATEUR		▲
Charge :	63 %	▼
T :	Lim supérieure	T

Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur

Avant de modifier quelque valeur que ce soit, vous devez vous familiariser avec la structure de menus de l'interface et les principes généraux de la navigation.

Pour plus d'informations sur la structure des menus, voir *Menu Vigilohm IM10-H, page 32* et *Menu Vigilohm IM15H / IM20-H, page 32*.

Pour modifier la valeur d'un paramètre, suivez l'une ou l'autre de ces deux méthodes :

- Sélectionner un élément (valeur et unité) dans une liste.
- Modifier une valeur numérique, chiffre par chiffre.

Pour les paramètres suivants, la valeur numérique peut être modifiée :

- Date
- Horloge interne et synchronisation
- Mot de passe
- Adresse Modbus (IM20-H)

Sélectionner une valeur dans une liste

Pour sélectionner une valeur dans une liste, utilisez les boutons de menu Haut et Bas pour faire défiler les valeurs de paramètre jusqu'à atteindre la valeur souhaitée, puis appuyez sur **OK** pour confirmer la nouvelle valeur du paramètre.

Modifier une valeur numérique

La valeur numérique d'un paramètre est composée de chiffres. Le chiffre situé complètement à droite est sélectionné par défaut. Pour modifier une valeur numérique, utilisez les boutons de menu comme suit :

- **+** pour modifier le chiffre sélectionné.
- **←** pour sélectionner le chiffre à gauche du chiffre actuellement sélectionné, ou revenir au chiffre complètement à droite.
- **OK** pour confirmer la nouvelle valeur du paramètre.

Enregistrer un paramètre

Lorsque vous confirmez le paramètre modifié, l'une des deux actions suivantes se produit :

- Si le paramètre a été enregistré correctement, l'écran affiche **Sauvegardé**, puis retourne à l'affichage précédent.
- Si le paramètre n'a pas été enregistré correctement, l'écran affiche **Erreur**, et l'écran d'édition reste actif. Une valeur est considérée comme hors plage si elle n'est pas autorisée ou s'il existe plusieurs paramètres interdépendants.

Annuler une saisie

Pour annuler la saisie actuelle pour le paramètre, appuyez sur le bouton **Esc**. L'écran précédent apparaît.

Hrloge

Applicable aux modèles IM20-H / IM15H.

La date et l'heure doivent être réglées :

- Au premier démarrage.
- À chaque réinitialisation d'usine.
- Chaque fois que l'alimentation est interrompue.
- Lors du passage de l'heure d'été à l'heure d'hiver et vice versa.

Si l'alimentation auxiliaire est interrompue, l'appareil conserve le réglage de date et d'heure en vigueur juste avant l'interruption. L'appareil utilise le paramètre de date et d'heure pour horodater les défauts d'isolement enregistrés sur le réseau. La date est affichée dans le format suivant : jj/mm/aaaa. L'heure est affichée sur 24 heures dans le format : hh/mm

Lorsque l'appareil est sous tension, l'icône de l'horloge clignote sur les écrans de surveillance du réseau pour indiquer que l'horloge doit être réglée. Pour régler la date et l'heure, voir *Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur*, page 36.

Journal des défauts d'isolement

Applicable aux modèles IM20-H / IM15H.

L'appareil enregistre les détails des 30 événements de défaut d'isolement les plus récents. Les événements de défaut sont déclenchés par l'un des états suivants :

- défaut d'isolement
- surcharge de transformateur
- surchauffe de transformateur

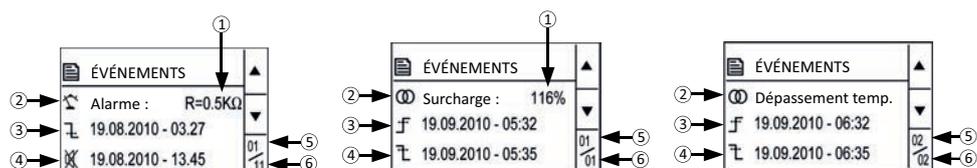
L'événement 1 est l'événement qui a été enregistré le plus récemment, tandis que l'événement 30 est l'événement le plus ancien.

L'événement le plus ancien est supprimé lorsqu'un nouvel événement se produit (la table n'est pas réinitialisée).

Ces informations permettront d'améliorer les performances du réseau de distribution et de faciliter le travail de maintenance.

Écran d'affichage du journal de défauts d'isolement

Pour consulter les détails d'un défaut d'isolement, sélectionnez **Menu > Événements**.



1	Valeur de défaut d'isolement ou pourcentage de charge enregistrés
2	Type de défaut enregistré : <ul style="list-style-type: none"> • défaut d'isolement • surcharge de transformateur • surchauffe de transformateur

	REMARQUE: Ces défauts sont consignés dans un enregistrement primaire.
3	Date et heure auxquelles le défaut est apparu REMARQUE: Cette information est consignée dans un enregistrement primaire.
4	Date et heure auxquelles le défaut a disparu en raison de l'un des événement suivants : <ul style="list-style-type: none">• <input checked="" type="checkbox"/> Acquittement de défaut d'isolement ou de transformateur• <input type="checkbox"/> Disparition du défaut d'isolement• <input type="checkbox"/> Disparition de la surcharge de transformateur REMARQUE: Cette information est consignée dans un enregistrement secondaire.
5	Numéro de l'événement affiché
6	Nombre total d'événements enregistrés

Appuyez sur les flèches Haut et Bas pour parcourir les événement.

Communications

Communication applicable au modèle IM20-H

Paramètres de communication

Avant d'établir toute communication avec l'appareil, vous devez configurer le port de communication Modbus. Vous pouvez configurer les paramètres de communication en sélectionnant (**Menu > Réglages > Modbus**).

Les paramètres de communication, leurs valeurs autorisées et leurs valeurs par défaut sont les suivants :

Paramètre	Valeur par défaut	Valeurs autorisées
Adresse	1	1...247
Vitesse de transmission	19200	<ul style="list-style-type: none"> • 4800 • 9600 • 19200 • 38400
Parité	Paire	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune • Paire • Impaire

Pour modifier la valeur du paramètre, reportez-vous à la section *Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur*, page 36.

Fonctions Modbus

L'appareil prend en charge les codes de fonction Modbus.

Code de la fonction		Nom de la fonction
Décimale	Hexadécimale	
3	0x03	Registres Read Holding ¹
4	0x04	Registres Read Input ¹
6	0x06	Registre Write Single
8	0x08	Diagnostic Modbus
16	0x10	Registres Write Multiple
43 / 14	0x2B / 0E	Lire l'identification d'appareil
43 / 15	0x2B / 0F	Obtenir la date et l'heure
43 / 16	0x2B / 10	Régler la date et l'heure

Demande de lecture de l'identification d'appareil

Nombre	Type	Valeur
0	VendorName	Schneider Electric
1	ProductCode	IM20-H
2	MajorMinorRevision	vX.Y.Z
3	VendorURL	www.schneider-electric.com

1. les registres Read Holding et Read Input sont identiques.

Demande de lecture de l'identification d'appareil (Suite)

Nombre	Type	Valeur
4	ProductName	Appareil de surveillance d'isolement
5	ModelName	IMD-IM20-H

L'appareil accepte tous les types de requête (basique, régulière, étendue)

Format des tableaux de registres Modbus

Les tableaux de registres contiennent les colonnes suivantes.

En-tête de colonne	Description
Adresse	Adresse Modbus sous formes décimale (déc) et hexadécimale (hex).
Registre	Registre Modbus sous formes décimale (déc) et hexadécimale (hex).
LE	Registre en lecture seule (L) ou en lecture/écriture (LE).
Unité	Unité dans laquelle l'information est exprimée.
Type	Type de données de codage.
Plage	Valeurs autorisées pour cette variable, généralement un sous-ensemble des valeurs autorisées pour le format.
Description	Fournit des informations sur le registre et sur les valeurs appliquées.

Tableau des registres Modbus

Le tableau suivant répertorie les registres Modbus qui s'appliquent à votre appareil.

Registres d'état du système

Adresse		Registre		LE	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
100	64	101	65	R	–	Uint16	–	Identifiant produit <ul style="list-style-type: none"> 17001 – IM10-H 17003 – IM20-H 17009 – IM15H
114... 115	72...73	115...116	73...74	R	–	Uint32	–	État du produit <ul style="list-style-type: none"> Bit1 – Réserve Bit2 – Autotest Bit3 – Réserve Bit4 – Réserve Bit5 – Surveillance Bit6 – Réserve Bit7 – Erreur produit Bit8 – Erreur système Bit9 – Injection désactivée Bit10 – Réserve
116	74	117	75	R	–	Uint16	–	Code d'erreur produit <ul style="list-style-type: none"> 0xFFFF – Aucune erreur 0x0000 – Erreur inconnue 0x0DEF – Modèle indéfini 0xAF00 – Échec de l'autotest 0xBE00 – Mesures

Registres d'état du système (Suite)

Adresse		Registre		LE	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
								<ul style="list-style-type: none"> • 0x5EFA – Problème d'appel de capteur • 0xD1A1 – E/S collées • 0xD1A2 – RAM • 0xD1A3 – EEPROM • 0xD1A4 – Relais • 0xD1A5 – Entrée d'état • 0xD1A6 – Flash • 0xD1A7 – SIL • 0xE000 – Interruption NMI • 0xE001 – Exception défaillance matérielle • 0xE002 – Exception défaillance mémoire • 0xE003 – Exception défaillance bus • 0xE004 – Exception défaillance utilisation • 0xE005 – Interruption inattendue
120... 139	78...8B	121...140	79...8C	R	–	UTF8	–	Famille de produit
140... 159	8C...9F	141...160	8D...A0	LE	–	UTF8	–	Nom du produit
160... 179	A0...B3	161...180	A1...B4	R	–	UTF8	–	Modèle du produit <ul style="list-style-type: none"> • IMD-IM10H • IMD-IM20H • IMDIM15H
180... 199	B4...C7	181...200	B5...C8	R	–	UF8	–	Fabricant : Schneider Electric
208... 219	D0... DB	209...220	D1...DC	R	–	UF8	–	Numéro de série ASCII
220	CC	221	DD	R	–	Uint16	–	Identifiant d'unité de fabrication
300... 306	12C...- 132	301...307	12D...133	R	–	Uint16	–	Date et heure en format 7 registres Les paramètres suivants correspondent à chaque registre : <ul style="list-style-type: none"> • 300 – Année • 301 – Mois • 302 – Jour • 303 – Heure • 304 – Minute • 305 – Seconde • 306 – Milliseconde
307... 310	133... 136	308...311	134...137	LE	–	Uint16	–	Date et heure en format TI081

Registres d'état du système (Suite)

Adresse		Registre		LE	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
320... 324	140... 149	321...325	141...145	R	–	Uint16	–	Version actuelle du logiciel embarqué <ul style="list-style-type: none"> • X représente le numéro de révision primaire, encodé dans le registre 321 • Y représente le numéro de révision secondaire, encodé dans le registre 322 • Z représente le numéro de révision de qualité, encodé dans le registre 323
340... 344	154... 158	341...345	155...159	R	–	Uint16	–	Version du logiciel embarqué de démarrage <ul style="list-style-type: none"> • X représente le numéro de révision primaire, encodé dans le registre 341 • Y représente le numéro de révision secondaire, encodé dans le registre 342 • Z représente le numéro de révision de qualité, encodé dans le registre 343

Modbus

Adresse		Registre		LE	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
750	2EE	751	2EF	LE	–	Uint16	1...247	Adresse de l'appareil Valeur par défaut : 1
751	2EF	752	2F0	LE	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 4800 • 1 = 9600 • 2 = 19200 • 3 = 38400 	Vitesse de transmission Valeur par défaut : 2 (19200)
752	2F0	753	2F1	LE	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = Paire • 1 = Impaire • 2 = Aucune 	Parité Valeur par défaut : 0 (paire)

Registres de surveillance d'isolement

Adresse		Registre		LE	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
1020... 1021	3F- C...3FD	1021... 1022	3FD...3FE	R	Ohm	Virgule flottante 32	–	Résistance La valeur NaN (« not a number », pas un nombre) 0xFFC00000 est renvoyée pendant l'autotest.
1032... 1033	408... 409	1033... 1034	409...40A	R	%	Virgule flottante 32	–	REMARQUE: Applicable aux modèles IM20-H et IM15H. Courant de charge de transformateur La valeur NaN (« not a number », pas un nombre) 0xFFC00000 est renvoyée pendant l'autotest.
1034	40A	1035	40B	R	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = Température correcte • 1 = Température trop élevée 	REMARQUE: Applicable aux modèles IM20-H et IM15H. Surchauffe de transformateur

Alarme d'isolement

Adresse		Registre		LE	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
1100	44C	1101	44D	R	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = Pas d'alarme • 1 = Alarme d'isolement active • 8 = Alarme d'isolement acquittée 	Alarme d'isolement
1101	44D	1102	44E	R	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = Pas d'alarme • 1 = Alarme de surcharge • 2 = Alarme de surchauffe • 3 = Alarmes de surcharge et de surchauffe actives 	<p>REMARQUE:</p> <p>Applicable aux modèles IM20-H et IM15H.</p> <p>Alarme de transformateur</p>
1110... 1111	456... 457	1111... 1112	457...458	R	–	Uint32	–	<p>État du produit</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Alarme • Bit 1 – Alarme active • Bit 2 – Réserve • Bit 3 – Réserve • Bit 4 – Alarme acquittée • Bit 5 – Réserve • Bit 6 – Réserve • Bit 7 – Réserve • Bit 8 – Réserve • Bit 9 – Première mesure • Bit 10 – Réserve • Bit 11 – Réserve • Bit 12 – Réserve • Bit 13 – Autotest • Bit 14 – Réserve • Bit 15 – Réserve • Bit 16 – Réserve • Bit 17 – Injection déconnectée • Bit 18 – Capacité au-dessus de la limite • Bit 19 – Réserve • Bit 20 – Surcharge du transformateur • Bit 21 – Surchauffe du transformateur • Bit 22 – Réserve • Bit 23 – Surcharge du transformateur acquittée • Bit 24 – Surchauffe du transformateur acquittée • Bit 25 – Erreur appareil • Bit 26 – Réserve • Bit 27 – Réserve • Bit 28 – Réserve • Bit 29 – Réserve • Bit 30 – Réserve • Bit 31 – Réserve • Bit 32 – Hors tension

Diagnostics

Adresse		Registre		LE	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
2000	7D0	2001	7D1	W	–	Uint16	0xA456 = exécuter autotest	Exécuter l'autotest du produit sans tester le relais (comme pour le cycle d'autotest).
2005... 2006	7D5...7- D6	2006... 2007	7D6...7D7	R	–	Uint32	–	Nombre total de cycles éteindre/ rallumer depuis la première mise sous tension du produit

Réglages

Adresse		Registre		LE	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
3000	BB8	3001	BB9	LE	—	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = Normalement ouvert 1 = Normalement fermé 	REMARQUE: Applicable aux modèles IM20-H et IM15H. Capteur de température Valeur par défaut : 0 (normalement ouvert)
3001	BB9	3002	BBA	LE	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 1 = Standard 2 = Sécurité intrinsèque (FS) 	Commande logique du relais d'alarme d'isolement Valeur par défaut : 2 (sécurité intrinsèque FS)
3002... 3003	BBA... BBB	3003... 3004	BBB... BBC	LE	Ohm	Uint32	50...500 kΩ	Seuil d'alarme d'isolement Valeur par défaut : 50 kΩ
3010	BC2	3011	BC3	LE	A	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 1 A 5 A 	REMARQUE: Applicable aux modèles IM20-H et IM15H. TC transformateur, secondaire Valeur par défaut : 5 A
3011	BC3	3012	BC4	LE	A	Uint16	30...9999 A	REMARQUE: Applicable aux modèles IM20-H et IM15H. TC transformateur, primaire Valeur par défaut : 50 A
3012	BC4	3013	BC5	LE	%	Uint16	1...100%	REMARQUE: Applicable aux modèles IM20-H et IM15H. Seuil de surcharge du transformateur Valeur par défaut : 80%
3013	BC5	3014	BC6	LE	A	Uint16	12...9999 A	REMARQUE: Applicable aux modèles IM20-H et IM15H. Plage de courant nominale Valeur par défaut : 36 A
3014	BC6	3015	BC7	LE	–	Uint16	0000...9999	Mot de passe Valeur par défaut : 0000
3015	BC7	3016	BC8	LE	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = OFF 1 = ON 	Protection par mot de passe Valeur par défaut : 0 (protection par mot de passe désactivée)

Réglages (Suite)

Adresse		Registre		LE	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
3016	BC8	3017	BC9	LE	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = Anglais 1 = Français 2 = Espagnol 3 = Russe 4 = Chinois 5 = Italien 6 = Allemand 7 = Portugais 	Langue de l'interface Valeur par défaut : 0 (Anglais)
3017	BC9	3018	BCA	LE	%	Uint16	10...100%	Contraste de l'écran Valeur par défaut : 50%
3018	BCA	3019	BCB	LE	%	Uint16	10...100%	Luminosité de l'écran Valeur par défaut : 100%
3020	BCC	3021	BCD	LE	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 1 = Standard 2 = Sécurité intrinsèque (FS) 	REMARQUE: Applicable aux modèles IM20-H et IM15H. Commande logique du relais d'alarme du transformateur Valeur par défaut : 2 (sécurité intrinsèque FS)
3023	BCF	3024	BD0	LE	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = Désactivé 1 = Activé 	Acquittement du relais d'alarme Valeur par défaut : 1 (activé)

REMARQUE:

Applicable aux modèles IM20-H et IM15H.

Événements

Adresse		Registre		LE	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
1999-6... 19997	4E1-C...4E1-D	19997... 19998	4E1D...4-E1E	R	–	Unit32	–	Remise à zéro du compteur
1999-8... 19999	4E1-E...4E1F	19999... 20000	4E1F...4-E20	R	–	Uint16	1...240	Nombre d'enregistrements d'événements
20001	4E21	20002	4E22	R	–	Uint16	–	Numéro de l'enregistrement le plus récent
2000-2... 20013	4E22...- 4E2D	20003... 20014	4E23...4-E2E	R	–	Enregistrement	–	Enregistrement 1
2001-4... 20025	4E2-E...4E39	20015... 20026	4E2F...4-E3A	R	–	Enregistrement	–	Enregistrement 2
...								
2033-8... 20349	4F72...- 4F7D	20339... 20350	4F73...4-F7E	R	–	Enregistrement	–	Enregistrement 30
2071-0... 20721	50E6...- 50F1	20711... 20722	50E7...50-F2	R	–	Enregistrement	–	Enregistrement 60

Enregistrements d'événements d'alarme

Chaque événement est stocké dans deux enregistrements :

- Un enregistrement « primaire », créé lorsque l'alarme d'isolement ou l'alarme de transformateur se déclenche. Il contient la valeur d'isolement, la charge du transformateur ou l'état du capteur de température du transformateur.
- Un enregistrement « secondaire », créé lorsque l'alarme d'isolement ou l'alarme de transformateur cesse. Il contient le type d'événement (alarme d'isolement acquittée, disparition de surcharge ou événement de surchauffe).

Les deux enregistrements ne sont pas consignés de façon consécutive. Par exemple, une alarme de transformateur peut survenir pendant un défaut d'isolement.

Description d'un enregistrement du journal des événements

Registre	Unité	Type	Plage	Description
Mot 1	–	Uint16	1...65535	Numéro d'enregistrement d'événement
Mot 2 Mot 3 Mot 4 Mot 5	–	Uint64	–	Horodatage de l'événement (même code que l'horodatage produit)
Mot 6 Mot 7	–	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> • 0...1 • 0x40, 0x10 • 1020...1021, 1100 	Identifiant d'enregistrement : <ul style="list-style-type: none"> • Mot 6, octet de poids fort : information pour enregistrement primaire/secondaire. Ce champ prend la valeur 1 pour l'enregistrement primaire et la valeur 0 pour l'enregistrement secondaire. • Mot 6, octet de poids faible : type de données stockées dans le champ de valeur. • Mot 7 : adresse de registre Modbus dont provient les données du champ Valeur.
Mot 8 Mot 9 Mot 10 Mot 11	–	Uint64	–	En fonction du type d'enregistrement (primaire ou secondaire) : <ul style="list-style-type: none"> • Enregistrement primaire (lorsque l'événement se produit) : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Valeur de résistance d'isolement (en ohms) lorsque l'événement s'est produit (encodé en Float32 dans les deux derniers registres). ◦ Charge du transformateur (en % de la charge nominale encodée en Uint32 dans les deux derniers registres) ◦ État du bilame (encodé en Uint16 dans le dernier registre) • Enregistrement secondaire (lorsque l'événement disparaît ou est acquitté) – Type d'isolement ou alarme de transformateur (encodé en Uint16 dans le dernier registre).
Mot 12	–	Uint16	1...65534	Identifiant d'enregistrement primaire/secondaire pour l'événement : <ul style="list-style-type: none"> • Dans le cas d'un enregistrement primaire pour un événement, cet identifiant est un entier impair ; la numérotation commence à 1 et le numéro est incrémenté de 2 à chaque nouvel événement. • Dans le cas d'un enregistrement secondaire pour un événement, cet identifiant est égal à l'identifiant d'enregistrement primaire plus 1.

Exemple d'un événement

Les deux enregistrements suivants concernent, à titre d'exemple, une alarme d'isolement qui s'est déclenchée le 01/10/2010 à 12:00 et qui a été acquittée à 12:29.

Numéro de registre : 1

Adresse		Registre		Unité	Type	Valeur	Description
déc	hex	déc	hex				
20002	4E22	20003	4E23	–	Uint16	1	Numéro de registre
20003	4E23	20004	4E24	–	Uint64	<ul style="list-style-type: none"> • 10 • 0 • 10 • 1 • 12 • 0 • 0 	Date à laquelle l'alarme d'isolement s'est produite (01/10/2010 à 12:00)
20007	4E27	20008	4E28	–	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 0x40 • 1020 	Identifiant d'enregistrement : <ul style="list-style-type: none"> • Enregistrement primaire plus enregistrement secondaire • Valeur Float32 (résistance d'isolement) • Valeur du registre 1020 (registre de surveillance de résistance d'isolement)
20009	4E29	20010	4E2A	Ohm	Uint64	10000	Valeur de résistance d'isolement au moment de l'alarme d'isolement
20013	4E2D	20014	4E2E	–	Uint16	1	Identifiant d'enregistrement secondaire pour l'événement

Numéro de registre : 2

Adresse		Registre		Unité	Type	Valeur	Description
déc	hex	déc	hex				
20014	4E2E	20015	4E2F	–	Uint16	2	Numéro de registre
20015	4E2F	20016	4E30	–	Uint64	<ul style="list-style-type: none"> • 10 • 0 • 10 • 1 • 12 • 29 • 0 	Date à laquelle l'alarme d'isolement a cessé (01/10/2010 à 12:29)
20019	4E33	20020	4E34	–	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 0x10 • 1100 	Identifiant d'enregistrement : <ul style="list-style-type: none"> • Enregistrement secondaire • Valeur Uint16 (alarme acquittée) • Valeur de registre 1100 (registre d'état d'alarme d'isolement).
20021	4E35	20022	4E36	–	Uint64	8	Valeur du registre d'alarme d'isolement au moment de l'acquiescement de l'alarme d'isolement
20025	4E39	20026	4E3A	–	Uint16	2	Identifiant d'enregistrement secondaire pour l'événement

Maintenance

Mesures de sécurité

Les précautions de sécurité suivantes doivent être strictement observées avant toute tentative de mise en service du système, de réparation des équipements électriques ou de maintenance.

Lisez attentivement et appliquez les précautions ci-dessous.

⚠ DANGER
<p>RISQUE D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ARC ÉLECTRIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Portez un équipement de protection individuelle (EPI) adapté et respectez les consignes de sécurité électrique courantes. Consultez la norme NFPA 70E aux États-Unis, la norme CSA Z462, ou les normes locales applicables. • Coupez toute alimentation de cet appareil et de l'équipement dans lequel il est installé avant de travailler sur l'appareil ou sur l'équipement. • Utilisez toujours un dispositif de détection de tension à valeur nominale appropriée pour vous assurer que l'alimentation est coupée. <p>Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.</p>

AVIS
<p>DOMMAGES À L'ÉQUIPEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas ouvrir l'unité. • Ne pas tenter de réparer un composant ou accessoire du produit. <p>Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.</p>

Détection d'injection déconnectée

Par défaut, l'appareil affiche un message s'il ne détecte pas un signal d'injection.

Si le circuit d'injection de l'appareil est interrompu, l'écran affiche le message ci-dessous et se met à clignoter :



Par défaut, le paramètre de détection d'injection déconnectée est activé (paramètre **Déconnex. Inj.** réglé sur **ON**).

Lors de l'installation et de la mise en service de l'unité et du tableau électrique, avant de raccorder l'équipement au réseau électrique, réglez le paramètre **Déconnex. Inj.** sur **OFF** pour éviter l'affichage du message **Wiring Connection Lost**.

En fonction des exigences du réseau électrique ou de l'application, pendant la mise en service finale, vous devrez peut-être réactiver le paramètre de détection d'injection déconnectée (**Réglages > Alarme > Déconnex. Inj.** réglé sur **ON**). L'appareil surveille donc constamment pendant le fonctionnement et signale tout problème de connexion d'injection ou de câblage.

Témoin lumineux ON

Si le témoin lumineux **ON** est allumé en rouge, il y a une erreur sur le réseau électrique ou dans l'appareil.

Il peut s'agir des erreurs suivantes :

- Interruption du circuit d'injection
- Échec de l'autotest
- Erreur produit
- Erreur système

Dépannage

Vous pouvez effectuer plusieurs vérifications pour tenter d'identifier les problèmes potentiels de fonctionnement de l'appareil.

Le tableau suivant décrit les problèmes potentiels, leurs causes possibles, les vérifications que vous pouvez effectuer et des solutions possibles dans chaque cas. Si vous n'arrivez pas à résoudre un problème après avoir consulté le tableau, veuillez contacter le représentant commercial régional de Schneider Electric pour obtenir de l'aide.

Problème éventuel	Cause possible	Solution possible
L'appareil n'affiche rien quand il est allumé.	L'appareil ne reçoit pas d'alimentation.	Vérifiez que l'alimentation auxiliaire est présente.
	L'alimentation auxiliaire n'est pas conforme.	Vérifiez la tension auxiliaire : U = 90-265 V CA
L'appareil a signalé un défaut d'isolement, mais votre réseau ne montre aucun signe de comportement anormal.	Le seuil d'alarme d'isolement n'est pas approprié.	Vérifiez la valeur du seuil d'alarme d'isolement. Modifiez le seuil d'alarme d'isolement selon besoin.
Vous avez délibérément créé un défaut d'isolement que l'appareil n'a pas détecté.	La valeur de la résistance utilisée pour simuler le défaut est supérieure à la valeur du seuil d'alarme d'isolement.	Utilisez une valeur de résistance inférieure au seuil d'alarme d'isolement ou modifiez le seuil d'alarme d'isolement.
	Le défaut n'est pas détecté entre le neutre et la terre.	Recommencez en vérifiant que vous êtes bien entre le neutre et la terre.
Le témoin lumineux ON est rouge et l'affichage indique WIRING CONNECTION LOST .	Aucune installation électrique n'a été raccordée au tableau électrique lors de la mise en service.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifiez le branchement sur le bornier d'injection (bornes 1 et 3) et relancez l'autotest. • Désactivez la fonction pendant la mise en service.
	Le fil d'injection ou le fil de terre de l'appareil est coupé.	
	L'appareil interprète un réseau électrique de faible capacitance et de haute résistance comme une injection déconnectée.	
Le témoin lumineux ON est rouge, et l'affichage indique qu'une erreur s'est produite pendant l'autotest.	Le circuit d'injection de l'appareil est coupé.	Débranchez brièvement l'alimentation auxiliaire de l'appareil.
Bien que l'appareil reçoive l'alimentation, le témoin lumineux ON ne s'allume pas.	Témoin lumineux défectueux.	Relancez l'autotest et vérifiez que le témoin lumineux ON s'allume brièvement.
Le témoin lumineux Alarme ne s'allume pas en présence d'un défaut.	Témoin lumineux défectueux.	Relancez l'autotest et vérifiez que le témoin lumineux Alarme s'allume brièvement.

Spécifications

Cette section fournit des spécifications supplémentaires pour votre appareil et ses accessoires.

Les informations contenues dans cette section sont sujettes à modification sans préavis. Vous pouvez télécharger la version la plus récente de la documentation depuis le site www.schneider-electric.com ou prendre contact avec votre représentant Schneider Electric local pour obtenir les dernières mises à jour.

Reportez-vous à la fiche d'installation de votre appareil pour les spécifications applicables à l'installation, comme les plages de courant et de tension mesurées, les entrées/sorties et l'alimentation dédiée.

Type de système à surveiller

Réseaux électriques sans mise à la terre CA ou CA/CC combiné	Tension composée avec appareil connecté au neutre	0...230 V CA (+15 %)
	Avec l'appareil connecté à la phase	0...230 V CC (+15 %)
	Fréquence (système CA)	50/60 Hz

Caractéristiques électriques

Plage de mesures de résistance d'isolement		1 kΩ...10 MΩ
Notification des défauts	Nombre de seuils	1 (protection par mot de passe)
	Seuils	50...500 kΩ
Hystérésis de seuil d'alarme d'isolement		20%
Temps de réponse		≤ 1 s
Test de fonctionnement de l'appareil		Autotests et tests manuels
Impédance interne		110 kΩ (à 50 Hz)
Contact de sortie IM10-H	Nombre	1 (NO/NF)
	Type de contact	Commutation
	Capacité de coupure	250 V CA 6 A
Contact de sortie IM15H / IM20-H	Nombre	2 (NO)
	Type de contact	Statique
	Capacité de coupure	12...48 V CC 50 mA
Surveillance du transformateur	Entrée de courant de charge	Courant nominal : 1 A / 5 A Courant maximal : 6 A
	Entrée de température (capteur bilame)	Tension fournie : 24 V CC Charge minimale : 5 mA
Tension d'alimentation auxiliaire	50/60 Hz	110...230 V CA ± 15 %
	CC	125...250 V CC ± 15 %
Charge		12 VA
Pic de tension mesurée		25 V
Pic de courant mesuré		0,2 mA
Tenue diélectrique		4000 V CA / 5500 V CC

Caractéristiques mécaniques

Masse	0,25 kg
Méthodes de montage	Panneau ou rail DIN
Classe de protection IP	IP52 (avant)
Position de montage	Verticale

Caractéristiques environnementales

Température de fonctionnement	-25...+55°C
Température de stockage	-40...+70°C
Conditions climatiques ²	CEI 60068
Location	Pour utilisation intérieure uniquement
Altitude	≤ 3000 m
Degré de pollution	2

Autre

Normes	Produit	CEI 61557-8
	Sécurité	CEI 61010-1 ³
	Installation	CEI 60364-7-710

2. L'appareil est adapté à une utilisation dans tous les climats :
 - Humide, équipement hors fonctionnement (CEI 60068-2-30)
 - Chaleur humide, équipement en fonctionnement (CEI 60068-2-56)
 - Brouillard salin (CEI 60068-2-52)
3. La tension de fonctionnement nominale est de 200 V LN selon la norme CEI 61010-1.

Schneider Electric
35, rue Joseph Monier
92500 Reuil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.schneider-electric.com

Les normes, spécifications et conceptions pouvant changer de temps à autre, veuillez demander la confirmation des informations figurant dans cette publication.

© 2018 – Schneider Electric. Tous droits réservés.

VIGED310023FR-04