

# Série Vigilohm IM400

## Appareil de surveillance d'isolement

### Manuel de l'utilisateur

7FR02-0493-01

11/2025



# Mentions légales

Les informations fournies dans ce document contiennent des descriptions générales, des caractéristiques techniques et/ou des recommandations concernant des produits/solutions.

Ce document n'est pas destiné à remplacer une étude détaillée ou un plan de développement ou de représentation opérationnel et propre au site. Il ne doit pas être utilisé pour déterminer l'adéquation ou la fiabilité des produits/solutions pour des applications utilisateur spécifiques. Il incombe à chaque utilisateur individuel d'effectuer, ou de faire effectuer par un professionnel de son choix (intégrateur, spécificateur ou équivalent), l'analyse de risques exhaustive appropriée ainsi que l'évaluation et les tests des produits/solutions par rapport à l'application ou l'utilisation particulière envisagée.

La marque Schneider Electric et toutes les marques de commerce de Schneider Electric SE et de ses filiales mentionnées dans ce document sont la propriété de Schneider Electric SE ou de ses filiales. Toutes les autres marques peuvent être des marques de commerce de leurs propriétaires respectifs.

Ce document et son contenu sont protégés par les lois sur la propriété intellectuelle applicables et sont fournis à titre d'information uniquement. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit (électronique, mécanique, photocopie, enregistrement ou autre), à quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de Schneider Electric.

Schneider Electric n'accorde aucun droit ni aucune licence d'utilisation commerciale de ce document ou de son contenu, sauf dans le cadre d'une licence non exclusive et personnelle, pour le consulter tel quel.

Schneider Electric se réserve le droit d'apporter à tout moment des modifications ou des mises à jour relatives au contenu de ce document ou à son format, sans préavis.

**Dans la mesure permise par la loi applicable, Schneider Electric et ses filiales déclinent toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions dans le contenu informatif du présent document ou pour toute conséquence résultant de l'utilisation des informations qu'il contient.**

# Informations liées à la sécurité

## Informations importantes

Lisez attentivement ces instructions et examinez le matériel pour vous familiariser avec l'appareil avant de tenter de l'installer, de le faire fonctionner, de le réparer ou d'assurer sa maintenance. Les messages spéciaux suivants que vous trouverez dans ce manuel ou sur l'appareil ont pour but de vous mettre en garde contre des risques potentiels ou d'attirer votre attention sur des informations qui clarifient ou simplifient 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.



Ce symbole est le symbole d'alerte de sécurité. Il vous avertit d'un risque potentiel de blessure physique. Respectez tous les messages de sécurité accompagnant ce symbole pour éviter tout risque de blessure ou de mort.

### DANGER

**DANGER** signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, **entraînera** la mort ou des blessures graves.

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

### AVERTISSEMENT

**AVERTISSEMENT** signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, **pourrait entraîner** la mort ou des blessures graves.

### ATTENTION

**ATTENTION** indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, **pourrait entraîner** des blessures mineures à modérées.

### AVIS

AVIS est utilisé pour les pratiques qui ne sont pas liées à des risques corporels.

## Remarque

L'installation, l'utilisation, la réparation et la maintenance des équipements électriques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement. Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de cet équipement. Une personne qualifiée est une personne disposant de compétences et de connaissances dans le domaine de la construction, de l'installation et du fonctionnement des équipements électriques, et ayant suivi une formation en sécurité leur permettant d'identifier et d'éviter les risques encourus.

## Remarque

### FCC

**NOTE:** Modèle IM400L.

Cet équipement a été testé et déclaré conforme aux normes des appareils numériques de Classe A, conformément à l'article 15 du règlement de la FCC. Ces limites sont conçues pour fournir une protection adéquate contre les perturbations nuisibles lorsque l'équipement fonctionne dans un environnement commercial. Ce matériel génère, utilise et est susceptible de dégager de l'énergie sous forme de radiofréquences et, s'il n'est pas installé et/ou exploité conformément aux consignes d'utilisation, risque de provoquer des interférences (brouillages radioélectriques) nuisibles aux communications radio. L'utilisation de cet équipement dans un quartier résidentiel est susceptible de causer des brouillages nuisibles. Dans ce cas, il incombe à l'utilisateur de prendre les mesures nécessaires à l'élimination du brouillage, à ses propres frais.

L'utilisateur doit savoir que toute modification non expressément approuvée par Schneider Electric pourrait annuler l'autorisation d'utiliser l'équipement.

Cet appareil numérique est conforme à la norme CAN ICES-3(A) / NMB-3(A).

## À propos de ce manuel

Le présent manuel décrit les fonctions des appareils de surveillance de l'isolement (IMD) séries Vigilohm IM400, et fournit des instructions d'installation, de mise en service et de 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).

Dans ce manuel, les termes « IMD » et « appareil » désignent les modèles Vigilohm, IM400, IM400C (revêtement complet pour environnements sévères), IM400L (24...48 V CC de tension d'alimentation), IM400THR (pour surveiller les applications moyenne tension) et IM400LTHR (24...48 V CC de tension d'alimentation / pour surveiller les applications moyenne tension). Toutes les différences entre modèles, notamment en termes de spécifications, 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.se.com](http://www.se.com).

## Validité des informations

Les caractéristiques des produits décrits dans ce document sont censées correspondre aux caractéristiques disponibles sur [www.se.com](http://www.se.com). Toutefois, en application de notre stratégie d'amélioration continue, nous pouvons être amenés à réviser le contenu du document afin de le rendre plus clair et plus précis. Si vous constatez une différence entre les caractéristiques figurant dans ce document et celles fournies sur [www.se.com](http://www.se.com), considérez que le site [www.se.com](http://www.se.com) contient les informations les plus récentes.

## Informations relatives au produit

Reportez-vous au chapitre Mesures de sécurité pour les messages de sécurité relatifs au produit.

## Informations générales sur la cybersécurité

Au cours des dernières années, le nombre croissant de machines en réseau et d'usines de production a été associé à une augmentation correspondante du potentiel de cybermenaces, telles que l'accès non autorisé, les violations de données et les perturbations opérationnelles. Par conséquent, vous devez envisager toutes les mesures de cybersécurité possibles pour protéger les actifs et systèmes contre de telles menaces.

Pour garantir la sécurité et la protection de vos produits Schneider Electric, il est dans votre intérêt de mettre en œuvre les meilleures pratiques en matière de cybersécurité décrites dans le document *Cybersecurity Best Practices*.

Schneider Electric fournit des informations supplémentaires et une assistance :

- Abonnez-vous au bulletin de sécurité de Schneider Electric.
- Consultez la page *Cybersecurity Support Portal* pour :
  - Rechercher des notifications de sécurité
  - Signaler des vulnérabilités et des incidents
- Consultez la page *Schneider Electric Cybersecurity and Data Protection Posture* pour :
  - En savoir plus sur la cybersécurité dans l'académie de cybersécurité
  - Découvrir les services de cybersécurité de Schneider Electric

## Informations de cybersécurité relatives au produit

Afin de réduire la menace de cyberattaques sur vos systèmes (équipements/appareils), organisations et réseaux, il est nécessaire de mettre en place des mesures de réduction des risques de cybersécurité à plusieurs niveaux, de détecter rapidement les incidents et de mettre en place des plans d'intervention et de reprise appropriés en cas d'incident. Pour plus d'informations sur la cybersécurité, consultez les *Consignes de cybersécurité*.

### **▲ AVERTISSEMENT**

#### **RISQUE DE COMPROMETTRE LA DISPONIBILITÉ, L'INTÉGRITÉ ET LA CONFIDENTIALITÉ DU SYSTÈME**

- Changez les mots de passe, codes d'accès et codes PIN par défaut afin d'empêcher tout accès non autorisé aux paramètres et aux informations de l'appareil.
- Désactivez les ports/services et comptes par défaut non utilisés, quand cela est possible, pour réduire au minimum les voies d'entrée des attaques malveillantes.
- Protégez les appareils en réseau par plusieurs niveaux de cyberdéfense (pare-feu, segmentation du réseau, détection des intrusions et protection du réseau).
- Suivez les bonnes pratiques de cybersécurité (moindre privilège, séparation des tâches, etc.) afin de limiter le risque de communication non autorisée, de perte, de modification de données et de journaux, d'interruption des services ou de fonctionnement inattendu.

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

## Données environnementales

Pour plus d'informations sur la conformité des produits avec les normes environnementales, reportez-vous à la documentation Schneider Electric *Environmental Data Program*.

## Langues disponibles dans le document

Ce document est disponible dans les langues suivantes :

- Anglais : 7EN02-0493
- Français : 7FR02-0493
- Espagnol : 7ES02-0493
- Allemand : 7DE02-0493
- Italien : 7IT02-0493
- Portugais : 7PT02-0493
- Russe : 7RU02-0493
- Chinois : 7ZH02-0493

## Documents associés

Numéro	de document
Instruction de service : appareils de surveillance d'isolement Vigilohm IM400, IM400C et IM400L	S1B9007601
Guide de mise en service : appareils de surveillance d'isolement Vigilohm, IM400 et IM400L	7EN02-0417
Guide de mise en service : Vigilohm IM400C Appareil de surveillance d'isolement	7EN02-0418
Guide de mise en service : Vigilohm IM400C en mode adaptatif	7EN02-0492
Instruction de service : appareils de surveillance d'isolement Vigilohm, IM400THR et IM400LTHR	QGH8990201
Guide de mise en service : appareils de surveillance d'isolement Vigilohm, IM400THR et IM400LTHR	7EN02-0419
Catalogue Vigilohm	PLSED310020EN, PLSED310020FR
Système de liaison à la terre IT : Une solution pour améliorer la disponibilité des réseaux électriques dans l'industrie – Guide d'application	PLSED110006EN
Système de liaison à la terre IT – Une solution pour améliorer la disponibilité des réseaux électriques dans l'industrie – Guide d'application	PLSED110006FR
Les schémas des liaisons à la terre en BT (régimes du neutre)	Cahier technique n° 172
Le schéma IT (à neutre isolé) des liaisons à la terre en BT	Cahier technique n° 178

## Les marques

Schneider Electric est une marque commerciale ou une marque déposée de Schneider Electric en France, aux États-Unis et dans d'autres pays.



# Table des matières

Mesures de sécurité .....	13
Cybersécurité .....	14
Présentation générale .....	14
Défense en profondeur du produit .....	14
Conditions requises pour un environnement protégé .....	14
Renforcement .....	15
Signaler un incident de sécurité ou une vulnérabilité .....	15
Mises à niveau du logiciel embarqué .....	15
Démarrage sécurisé .....	15
Consignes d'élimination sécurisée .....	16
Introduction .....	17
Vue d'ensemble pour réseau électrique non mis à la terre .....	17
Surveillance de la résistance d'isolement (R) .....	17
Surveillance de la capacitance de fuite (C) .....	17
Vue d'ensemble de l'appareil .....	18
Vue d'ensemble du matériel .....	19
Informations supplémentaires .....	20
Accessoires .....	20
Installation .....	24
Dimensions .....	24
Montage encastré et démontage .....	24
Montage et démontage en grille .....	26
Schéma de raccordement .....	27
Application .....	30
Exemple d'application : Surveillance de l'isolement d'un réseau électrique non mis à la terre .....	30
Exemple d'application : Surveillance d'isolement d'un réseau électrique non mis à la terre, avec sortie d'alarme envoyée à un superviseur .....	30
Exemple d'application : Surveillance de l'isolement d'un réseau électrique non mis à la terre connecté à un réseau de communication .....	31
Exemple d'application : Surveillance d'isolement d'un réseau électrique non mis à la terre, avec localisation du défaut d'isolement envoyé à un superviseur .....	32
Exemple d'application : Surveillance d'isolement d'un réseau électrique non mis à la terre, avec localisation du défaut d'isolement connecté à un réseau de communication .....	33
Interface humain-machine (IHM) .....	34
Vigilohm IM400, IM400C et menu IM400L .....	34
Vigilohm IM400THR et menu IM400LTHR .....	35
Interface d'affichage .....	36
Boutons et icônes de navigation .....	36
Icônes d'information .....	37
Écrans d'état .....	37
Écrans d'état spéciaux .....	40
Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur .....	43
Fonction .....	45

Configuration générale.....	45
Date/Heure.....	45
Mot de passe.....	45
Langue .....	45
Identification .....	46
Afficheur .....	46
Configuration réseau .....	46
Application ( <b>App</b> ).....	47
<b>Filtrage</b> .....	48
<b>Loc</b> .....	50
Adaptateur de tension ( <b>Adapt. V.</b> ).....	50
<b>Fréquence</b> .....	51
<b>Injection</b> .....	52
Mise à la terre haute résistance ( <b>IT Impédant</b> ).....	52
Résistance CC primaire ( <b>Rés CC pri</b> ).....	52
Nombre de transformateurs ( <b>Nb transfo</b> ) .....	53
Configuration des alarmes.....	53
Seuils d'alarme d'isolement ( <b>Ins. Alarm</b> ) et d'alarme d'isolement préventive ( <b>Prev. Alarm</b> ) .....	53
Temporisation d'alarme d'isolement ( <b>Ins. AI. Delay</b> ) et temporisation d'alarme d'isolement préventive ( <b>Prev. AI. Del.</b> ).....	55
Injection déconnectée ( <b>Déconnex. Inj.</b> ).....	55
Configuration d'E/S.....	55
Relais d'alarme d'isolement ( <b>Relais AI. Isol.</b> ).....	56
Relais d'alarme d'isolement préventive ( <b>Relais AI. Prév.</b> ).....	58
Attribution relais.....	61
Entrée d'inhibition de l'injection ( <b>Entrée Inhib.</b> ).....	63
Acquittement inhibition ( <b>Acq. Inhib.</b> ).....	68
Acquittement du relais d'alarme d'isolement ( <b>Acq. Relais AI.</b> ) .....	69
Test avec relais ( <b>Test w. Relays</b> ) .....	70
Type d'inhibition ( <b>Type inhib.</b> ) .....	70
Mesures R et C .....	71
Mesures d'isolement .....	71
Effet de la capacitance de fuite et des perturbations de la fréquence sur la précision des mesures de R.....	71
Surveillance de l'isolement du réseau électrique .....	71
Journal .....	72
Tendances .....	73
Réinitialisation.....	74
Autotest .....	76
Communication .....	78
Paramètres de communication .....	78
Fonctions Modbus .....	78
Format des tableaux de registres Modbus .....	79
Tableau des registres Modbus .....	79
Enregistrements d'événements d'alarme .....	90
Date et heure en format TI081 .....	92
Configuration d'appareil série IM400 avec le logiciel PowerLogic™ ION Setup.....	94
Présentation générale.....	94

---

Configuration d'un site réseau .....	95
Ajout d'appareils série IM400 pour un site.....	95
Écrans de configuration série IM400 .....	96
Configuration des paramètres d'horloge (date/heure) .....	96
Configuration des paramètres d'affichage du panneau avant.....	96
Configuration des paramètres de configuration des E/S .....	97
Configuration de l'alarme d'isolement .....	98
Configuration des paramètres réseau .....	98
Génération des rapports de configuration de l'appareil.....	99
Configuration des réinitialisations de l'appareil .....	100
Mise en service, maintenance et dépannage .....	101
Mise en service .....	101
Témoin lumineux ON .....	102
Détection d'injection déconnectée.....	103
Dépannage .....	103
Conformité aux normes de sécurité fonctionnelle .....	105
Exigences de conformité aux normes de sécurité.....	105
Installation et câblage du produit.....	106
Mise en service pour la conformité aux normes de sécurité fonctionnelle.....	107
Spécifications .....	109
Conformité aux normes chinoises .....	112



## Mesures de sécurité

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

### **⚠️⚠️ DANGER**

#### **RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE, D'EXPLOSION OU D'ARC ÉLECTRIQUE**

- Portez un équipement de protection individuelle (EPI) adapté et respectez les consignes de sécurité électrique courantes. Consultez les normes NFPA 70E, CAN/CSA Z462 ou autres normes locales.
- Coupez toute alimentation de cet appareil et de l'équipement dans lequel il est installé avant de travailler sur ou dans l'équipement.
- Utilisez toujours un tensiomètre correctement calibré pour vous assurer de l'absence totale de tension.
- Considérez le câblage des communications et des E/S comme sous tension et dangereux jusqu'à preuve du contraire.
- Ne dépassez pas les valeurs nominales maximales de cet appareil.
- 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.**

**NOTE:** Voir la norme CEI 60950-1, 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 le contrôle ou la protection critiques des personnes, des animaux, des biens ou des équipements.

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

### **AVIS**

#### **ENDOMMAGEMENT DE 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.**

# Cybersécurité

## Présentation générale

Modbus est un protocole de communication non chiffré. RS-485 ne peut pas transmettre de données chiffrées à l'aide du protocole de communication.

### ⚠ AVERTISSEMENT

#### **RISQUE DE COMPROMETTRE LA DISPONIBILITÉ, L'INTÉGRITÉ ET LA CONFIDENTIALITÉ DU SYSTÈME**

- Ne laissez pas des utilisateurs non autorisés accéder à votre réseau.
- Toutes les informations transmises sont chiffrées.
- Mettez régulièrement à jour et corrigez vos systèmes de sécurité réseau.
- Surveillez l'activité du réseau pour détecter tout comportement suspect.

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

Afin d'éviter toute utilisation malveillante des informations sensibles qui seront transmises via un réseau interne, veuillez suivre les instructions suivantes :

- Segmentez le réseau physiquement ou logiquement.
- Restreignez l'accès au réseau à l'aide de contrôles standard tels que des pare-feu.
- Pour la transmission de données sur un réseau externe, chiffrez les transmissions de protocole sur toutes les connexions externes à l'aide d'un tunnel de chiffrement, un wrapper TLS ou solution similaire.

## Défense en profondeur du produit

Pour votre système informatique et de contrôle, adoptez une approche de réseau en couches avec de multiples contrôles de sécurité et de défense, de façon à minimiser les lacunes de protection des données, à réduire les points de défaillance uniques et à créer un fort positionnement en termes de cybersécurité. Plus votre réseau comportera de couches de sécurité, plus il sera difficile d'en contourner les défenses, de capter des biens numériques ou de causer des perturbations.

Placez l'appareil derrière un pare-feu sécurisé pour le protéger contre les accès non autorisés et les cybermenaces.

## Conditions requises pour un environnement protégé

- Gouvernance de la cybersécurité – des conseils accessibles et à jour sur la gouvernance de l'utilisation des équipements informatiques et technologiques dans votre entreprise.
- Périmètre de sécurité – les appareils installés, ainsi que les appareils qui ne sont pas en service, doivent être situés dans un endroit dont l'accès est contrôlé ou surveillé.
- Alimentation de secours — le système de commande offre la possibilité de basculer vers et depuis une alimentation de secours sans affecter l'état de sécurité existant ou un mode dégradé documenté.
- Mises à jour du logiciel embarqué – les appareils sont tous mis à jour avec la version actuelle du logiciel embarqué.

- Contrôle contre les logiciels malveillants – des contrôles de détection, de prévention et de récupération pour assurer une protection contre les logiciels malveillants sont mis en œuvre et associés à une sensibilisation appropriée des utilisateurs.
- Segmentation physique du réseau :
  - Séparez physiquement les réseaux du système de contrôle des réseaux extérieurs au système de contrôle
  - Séparez physiquement les réseaux critiques du système de contrôle des réseaux non critiques du système de contrôle

## Renforcement

Recommandations pour optimiser la cybersécurité dans un environnement protégé :

- Renforcez l'appareil conformément aux politiques et normes de votre entreprise.
- Réviser les conditions requises pour les environnements protégés et gérez les risques et les stratégies de réduction de risque.
- Le principe de « moindre fonctionnalité » peut être appliqué pour interdire et restreindre l'utilisation des fonctions, protocoles et/ou services non utilisés.
- Changez les ports par défaut des protocoles de communication. Les ports utilisés seront ainsi moins faciles à prédire.
- Désactivez les ports des protocoles de communication lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Cela permet de réduire la surface d'attaque.

## Signaler un incident de sécurité ou une vulnérabilité

Pour signaler une activité suspecte ou un incident de cybersécurité, rendez-vous sur le site [Schneider Electric Report an Incident](#).

Pour signaler une vulnérabilité affectant la sécurité de votre produit ou votre solution, rendez-vous sur le site [Schneider Electric Report a Vulnerability](#).

## Mises à niveau du logiciel embarqué

Après une mise à niveau du logiciel embarqué, la configuration de sécurité reste inchangée, y compris les noms d'utilisateur et les mots de passe et codes d'accès. Il est recommandé de revoir la configuration de sécurité après une mise à niveau afin d'analyser les privilèges liés aux nouvelles fonctionnalités ou aux modifications de l'appareil, et de les révoquer ou de les appliquer conformément aux politiques et aux normes de votre entreprise.

## Démarrage sécurisé.

Le démarrage sécurisé est une fonction de sécurité conçue pour garantir que seuls les logiciels approuvés et authentifiés sont autorisés à s'exécuter pendant le processus de démarrage du système.

- Le démarrage sécurisé vérifie les signatures numériques des pilotes de logiciel embarqué, des chargeurs de démarrage et des composants du système d'exploitation avant de les exécuter. Il permet uniquement l'exécution de logiciels signés avec des clés approuvées.

- Le démarrage sécurisé bloque le code non autorisé ou malveillant au niveau du logiciel embarqué et permet d'empêcher les rootkits et les attaques malveillantes avant le démarrage.

## Mise à jour du logiciel embarqué signée

La mise à jour du logiciel embarqué signée est un mécanisme de sécurité qui garantit que seules les mises à jour de logiciel embarqué vérifiées et autorisées sont installées.

## Consignes d'élimination sécurisée

Utilisez la *liste de contrôle d'élimination sécurisée* pour éviter toute divulgation de données lorsque vous mettez un appareil au rebut.

# 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 déclenche 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.

## Surveillance de la capacitance de fuite (C)

Les réseaux électriques non mis à la terre sont affectés par la capacitance de fuite.

Un réseau électrique non mis à la terre doit satisfaire aux conditions suivantes pour assurer la protection contre les contacts indirects :

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ Vca et } R_A \times I_d < 120 \text{ Vcc}$$

- $R_A$  est la valeur de résistance de la mise à la terre de l'équipement, en ohms.
- $I_D$  est le courant de défaut à la terre, en ampères.
- 50 V est la tension maximale acceptable pour les contacts indirects.

Pour un réseau électrique triphasé non mis à la terre, le courant de défaut de contact indirect  $I_D$  est :

$$I_D = 2\pi \times F \times C \times V$$

- F est la fréquence du réseau électrique.
- C est la capacitance de fuite à la terre.
- V est la tension simple.

Si l'on combine ces équations, un réseau électrique non mis à la terre doit satisfaire à la condition suivante :

$$2\pi \times F \times C \times V \times R_A \leq 50 \text{ V}$$

Il est important que les terres d'équipement présentent une faible résistance et que la capacitance de fuite du réseau électrique non mis à la terre soit surveillée et maintenue à une valeur basse.

Pour plus d'informations, voir Cahier technique n° 178.

## 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 et moyenne tension non mis à la terre. L'appareil surveille l'isolement d'un réseau électrique et notifie les défauts d'isolement dès qu'ils surviennent.

L'IMD applique une tension CA basse fréquence entre le réseau électrique et la terre pour assurer une surveillance précise de l'isolement dans les applications complexes. L'isolement est ensuite évalué d'après la valeur de courant renvoyée. Cette méthode peut être utilisée avec tous les types de réseau électrique : CA, CC, combinés, rectifiés, avec entraînement à vitesse variable, etc.

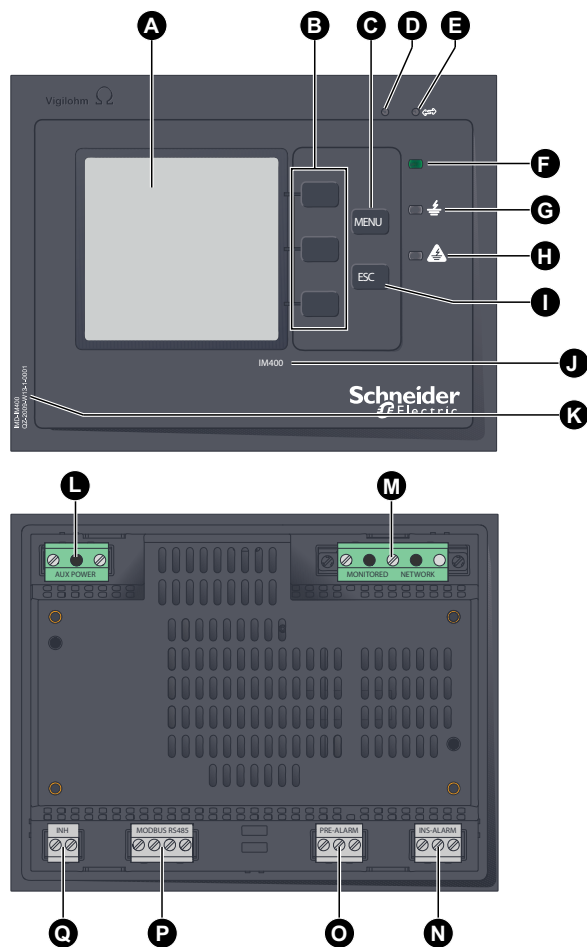
Cet appareil fournit les fonctions suivantes :

- Affichage de la résistance d'isolement (R)
- Détection des défauts d'isolement selon un seuil configurable
- Affichage de la capacitance de fuite (C) avec impédance associée (Zc) <sup>(1)</sup>
- Communication par protocole Modbus RS-485
- Inhibition de l'injection par entrée logique
- Journal des défauts d'isolement
- Tendence de la résistance d'isolement (R) de la dernière heure à l'année dernière
- Réglage rapide des paramètres de surveillance en fonction des applications
- Compatibilité avec l'adaptateur de tension (U<sub>max</sub> = 1700 V CA Ph-Ph ou U<sub>max</sub> = 1200 V CC)
- Compatibilité avec adaptateur de terre P1N et transformateur de tension (U<sub>max</sub> = 33 kV CA) <sup>(2)</sup>

(1) Applicable aux modèles IM400, IM400C et IM400L

(2) Modèles IM400THR et IM400LTHR

## Vue d'ensemble du matériel



A	Afficheur
B	Boutons de menu contextuel
C	Touche <b>Menu</b> pour afficher le menu principal
D	Témoin lumineux rouge pour l'état du produit sur l'appareil
E	Témoin lumineux jaune pour indication de communication Modbus
F	Témoin lumineux vert pour indication d'isolement correct
G	Témoin lumineux blanc pour l'alarme d'isolement préventive
H	Témoin lumineux jaune pour l'alarme d'isolement
I	Touche <b>Esc</b> pour revenir au menu précédent ou annuler une entrée de paramètre
J	Référence catalogue des produits
K	Numéro de série
L	Bornier de l'alimentation auxiliaire
M	Bornier d'injection
N	Bornier de relais d'alarme d'isolement
O	Bornier de relais d'alarme d'isolement préventive
P	Bornier de communication Modbus
Q	Bornier d'entrée d'inhibition de l'injection

## Référence commerciale de l'appareil

Modèle	Référence commerciale
IM400	IMD-IM400
IM400L	IMDIM400L
IM400C	IMD-IM400C
IM400THR	IMDIM400THR
IM400LTHR	IMDIM400LTHR

## 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'instructions 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.se.com](http://www.se.com).

Vous pouvez télécharger la version la plus récente de la documentation depuis le site [www.se.com](http://www.se.com) ou prendre contact avec votre représentant Schneider Electric local pour obtenir les dernières mises à jour.

## Accessoires

Certains accessoires seront nécessaires en fonction du type d'installation dans lequel l'appareil prend place.

## Liste des accessoires

Accessoire	Référence commerciale
Limiteur de surtension Cardew C 440 V	50171
Limiteur de surtension Cardew C "660 V" <sup>(3)</sup>	50172
Limiteur de surtension Cardew C "1000 V" <sup>(3)</sup>	50183
Socle Cardew type C <sup>(4)</sup>	50169
Impédance ZX	50159
Adaptateur de tension IM400-1700 <sup>(5)</sup>	IMD-IM400-1700C
Adaptateur de tension PHT1000 <sup>(6)</sup>	50248
Adaptateur de tension IM400VA2 <sup>(7)</sup>	IMD-IM400VA2
Adaptateur de terre P1N	1460872
Transformateur de tension	Voir Remarque

<sup>(3)</sup> Compatible avec IM400 lorsqu'il est utilisé avec l'adaptateur de tension IM400-1700 ou PHT1000 ou IM400VA2

<sup>(4)</sup> Compatible avec toutes les références Cardew C

<sup>(5)</sup> Pour les systèmes de puissance avec  $U_{max} > 480$  V CA Ph-Neutre, ou  $U_{max} > 830$  V CA Ph-Ph, ou  $U_{max} > 480$  V CC sans localisateur de défaut d'isolement.

<sup>(6)</sup> Pour les systèmes de puissance avec  $U_{max} > 480$  VCA Ph-Neutre, ou  $U_{max} > 830$  VCA Ph-Ph, ou  $U_{max} > 480$  VCC avec localisateur de défaut d'isolement.

<sup>(7)</sup> Pour les systèmes de puissance avec  $U_{max} > 480$  VCA Ph-Neutre, ou  $U_{max} > 830$  VCA Ph-Ph, ou  $U_{max} > 480$  VCC sans localisateur de défaut d'isolement.

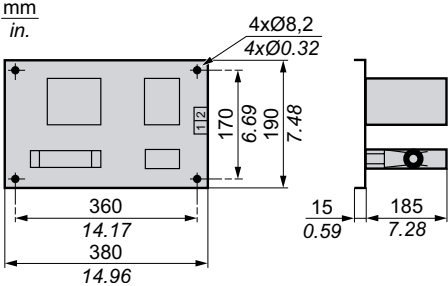
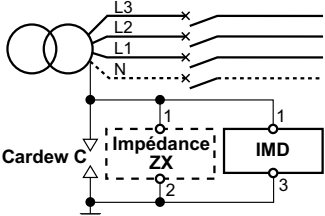
**NOTE:**

- L'IM400C en mode adaptatif doit prendre en charge le PHT1000, l'IM400VA2 et l'IM400-1700C.
- Adaptateur de terre P1N applicable aux modèles IM400THR et IM400LTHR.
- Pour des informations concernant les accessoires de localisation du défaut d'isolement automatiques et mobiles, voir **Loc**, page 50.
- Les transformateurs de tension doivent être sélectionnés de manière appropriée en fonction de la tension du système. Voir le Schneider Electric catalogue des transformateurs de moyenne tension.

## Limiteur de surtension Cardew C

<b>Fonction</b>	<p>Un Cardew C doit être utilisé lorsque l'appareil de surveillance est raccordé au secondaire d'un transformateur MT/BT (suivant les règles et conventions en vigueur chaque pays).</p> <p>Il protège l'installation basse tension (BT) contre les risques de surtension. Il est raccordé au secondaire du transformateur. Un Cardew C peut être utilisé dans les types de réseau suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U &lt; 1000 \text{ V CA}</math></li> <li>• <math>U &lt; 300 \text{ V CC}</math></li> </ul>			
<b>Tableau de sélection</b>	<b>Un : Tension nominale entre phases d'un système CA</b>		<b>Ui : Tension d'arc</b>	<b>Type de Cardew C</b>
	Neutre accessible	Neutre inaccessible		
	$380 \text{ V} < U \leq 660 \text{ V}$	$220 \text{ V} < U \leq 380 \text{ V}$	$700 \text{ V} < U_i \leq 1\,100 \text{ V}$	440 V
	$660 \text{ V} < U \leq 1\,000 \text{ V}$	$380 \text{ V} < U \leq 660 \text{ V}$	$1\,100 \text{ V} < U_i \leq 1\,600 \text{ V}$	660 V
$1\,000 \text{ V} < U \leq 1\,560 \text{ V}$	$660 \text{ V} < U \leq 1\,000 \text{ V}$	$1\,600 \text{ V} < U_i \leq 2\,400 \text{ V}$	1 000 V	
<b>Dimensions</b>				
<b>Montage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cardew C monté directement sur les barres omnibus</li> <li>• Montage sur une plaque</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Pour plus d'informations, voir Liste des accessoires</p>			
<b>Connexion</b>				

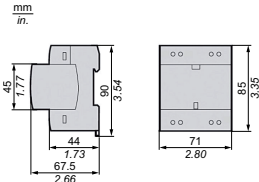
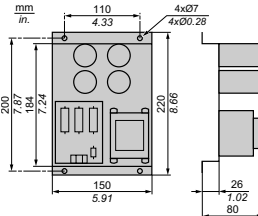
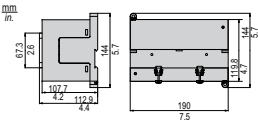
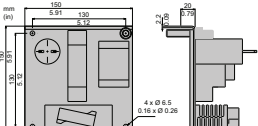
## Impédance de limitation ZX

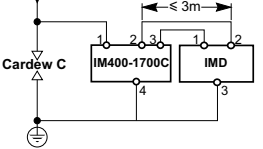
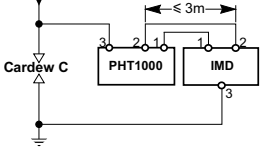
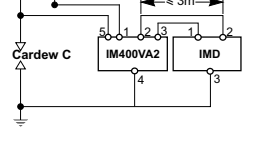
<b>Fonction</b>	<p>L'impédance de limitation ZX permet de créer une installation avec un réseau à neutre mis à la terre par haute impédance (1500 <math>\Omega</math> à 50 Hz).</p> <p>L'impédance de limitation ZX reste connectée pendant la localisation du défaut d'isolement à 2,5 Hz :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1500 <math>\Omega</math> à 50 Hz</li> <li>• 1 M<math>\Omega</math> à 2,5 Hz</li> </ul> <p>Une impédance ZX doit être utilisée sur les réseaux avec <math>U \leq 500</math> VCA.</p>
<b>Dimensions</b>	
<b>Montage</b>	<p>Sur support de montage</p>
<b>Connexion</b>	

## Adaptateurs de tension

Les adaptateurs de tension/terre facultatifs sont :

- IM400–1700C
- PHT1000
- IM400VA2
- P1N

<b>Fonction</b>	<p>Les adaptateurs de tension IM400–1700C, PHT1000, et IM400VA2 peuvent être utilisés pour connecter un IMD à des réseaux non mis à la terre de plus de 480 V CA. Le fil raccordant IM400–1700C, IM400VA2, ou P1N à un IMD doit avoir la même tension nominale que le réseau surveillé. L'adaptateur de terre P1N doit être raccordé au réseau pour l'utilisation de IM400THR et IM400LTHR. La compatibilité des adaptateurs de tension avec le localisateur de défaut d'isolement est la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les adaptateurs de tension IM400–1700C, IM400VA2, et P1N ne sont pas compatibles avec le localisateur de défaut d'isolement (série IFL12).</li> <li>• L'adaptateur de tension PHT1000 est compatible avec le localisateur de défaut d'isolement (série IFL12).</li> </ul>			
<b>Dimensions</b>	<p>IM400–1700C</p> 	<p>PHT1000</p> 	<p>IM400VA2</p> 	<p>P1N</p> 
<b>Montage</b>	<p>Sur rail DIN</p>	<p>Sur support de montage</p>	<p>Sur rail DIN ou support de montage</p>	<p>Sur support de montage</p>

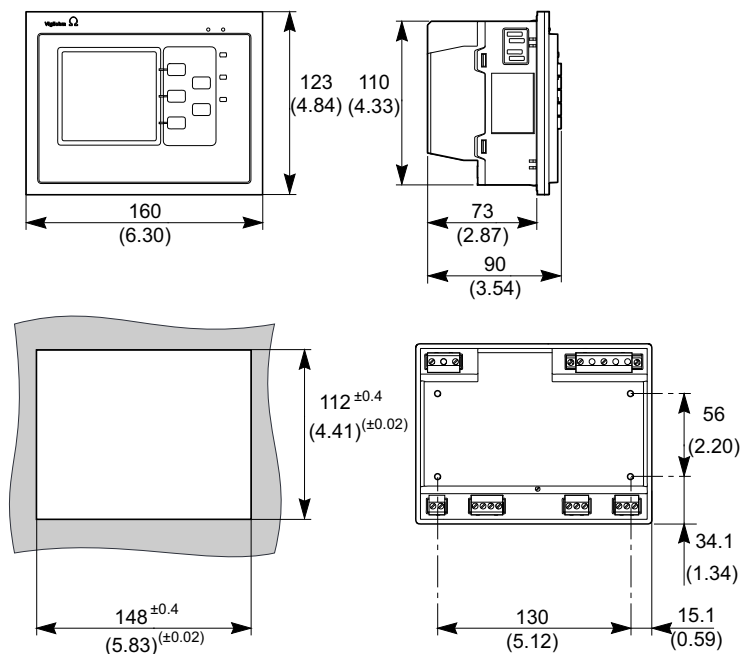
Connexion	Schéma de raccordement, page 27	Schéma de raccordement, page 27	Schéma de raccordement, page 27	Schéma de raccordement, page 27
	<p>           [A] 480 V~ &lt; U ≤ 1000 V~ L-N            [B] 480 V~ &lt; U ≤ 1000 V~ L-L <sup>(1)</sup>            [C] [E] 830 V~ &lt; U ≤ 1700 V~ L-L <sup>(2)</sup>            [D] 480 V~ &lt; U ≤ 1000 V~         </p> 	<p>           [A] 480 V~ ≤ U ≤ 1000 V~ L-N            [B] 480 V~ ≤ U ≤ 1000 V~ L-L <sup>(1)</sup>            [C] [E] 830 V~ ≤ U ≤ 1700 V~ L-L <sup>(2)</sup>            [D] 480 V~ ≤ U ≤ 1200 V~         </p> 	<p>           [A] [F] 480 V~ ≤ U ≤ 1500 V~ L-N            [B] [G] 480 V~ ≤ U ≤ 1500 V~ L-L <sup>(1)</sup>            [C] [E] [H] 830 V~ ≤ U ≤ 2600 V~ L-L <sup>(2)</sup>            [D] 480 V~ ≤ U ≤ 1500 V~         </p> 	
	<p>(1) Adaptateur de tension raccordé à une phase</p> <p>(2) Adaptateur de tension raccordé au neutre</p>			

# Installation

## Dimensions

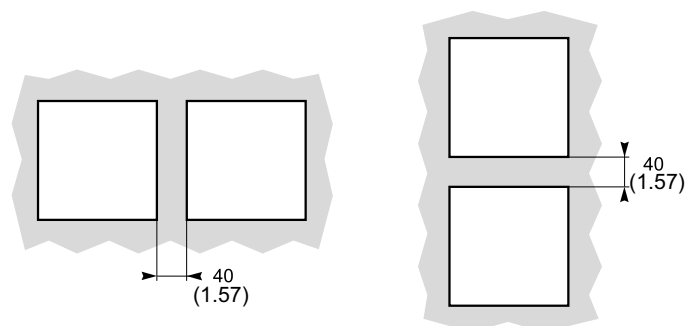
La figure suivante indique les dimensions de l'appareil et de la découpe pour montage encastré :

**NOTE:** Toutes les dimensions sont indiquées en mm.



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

**NOTE:** Toutes les dimensions sont indiquées en mm.



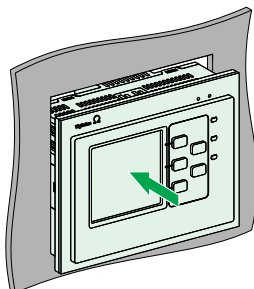
## Montage encastré et démontage

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. Pour les États-Unis et le Canada, le montage de l'appareil doit être de type ouvert uniquement.

## Montage

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

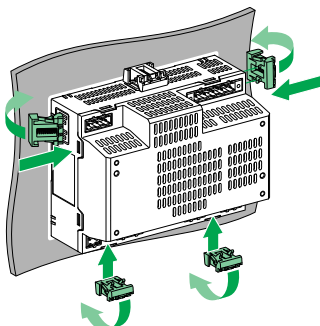
- La plaque de montage doit avoir une épaisseur comprise entre 0,8 et 3,2 mm.
  - Vous devez pratiquer dans la plaque une découpe carrée de 148 × 112 mm pour l'installation de l'appareil.
  - Aucun bornier ne doit être connecté à l'unité.
1. Insérez l'appareil par la découpe de la plaque de montage en inclinant légèrement l'appareil vers l'avant.



2. En fonction de l'épaisseur de la plaque de montage, clipsez les clips à ressort dans les logements de montage 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	

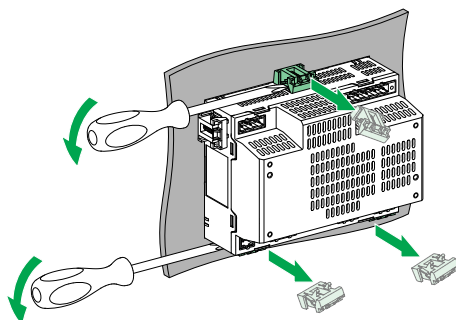
3. Clipsez les 2 clips à ressort sur le côté de l'appareil et les 2 clips à ressort sur le dessous de l'appareil.



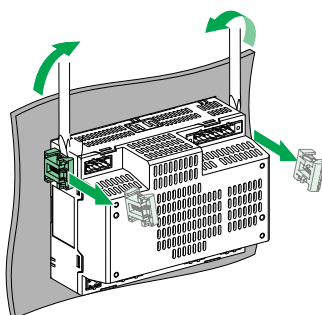
4. Effectuez le câblage et insérez les borniers comme indiqué dans le schéma de câblage correspondant (voir Schéma de raccordement, page 27).

## Démontage

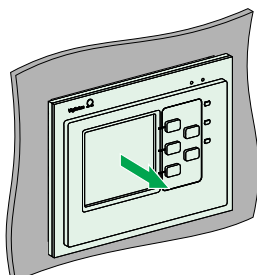
1. Déconnectez les borniers de l'appareil.
2. Insérez la lame d'un tournevis entre le clip à ressort et l'appareil et faites levier pour libérer le clip à ressort. Desserrez les clips à ressort en haut et en bas de l'appareil.



3. Desserrez les 2 clips à ressort sur le côté de l'appareil.



4. Retirez l'appareil de la plaque de montage.



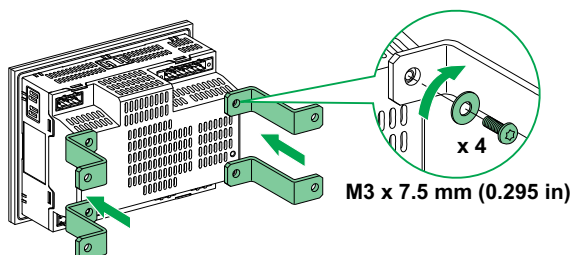
5. Réinsérez les borniers en veillant à respecter les positions sur l'appareil (voir Vue d'ensemble du matériel, page 19).

## Montage et démontage en grille

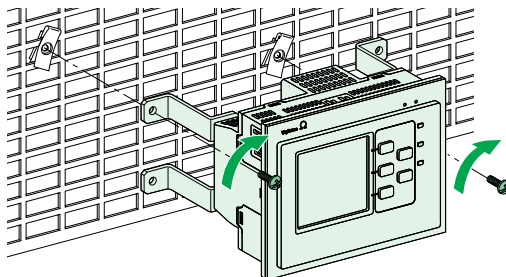
Vous pouvez installer l'appareil sur une grille à l'aide des supports de fixation (référence catalogue 01199 Prisma) ou équivalent. L'appareil ne doit pas être incliné après l'installation. Lors du montage et du démontage de l'appareil, vous pouvez laisser les borniers connectés et câblés ou les retirer. Pour les États-Unis et le Canada, le montage de l'appareil doit être de type ouvert uniquement.

## Montage

1. Positionnez les supports de fixation sur l'appareil et serrez les vis et les rondelles comme illustré (couple de serrage : 1,2 N·m



2. Fixez l'appareil à la grille à l'aide de pinces.



## Démontage

1. Dévissez les pinces de la grille.
2. Dévissez les supports de fixation de l'appareil.

## Schéma de raccordement

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 :

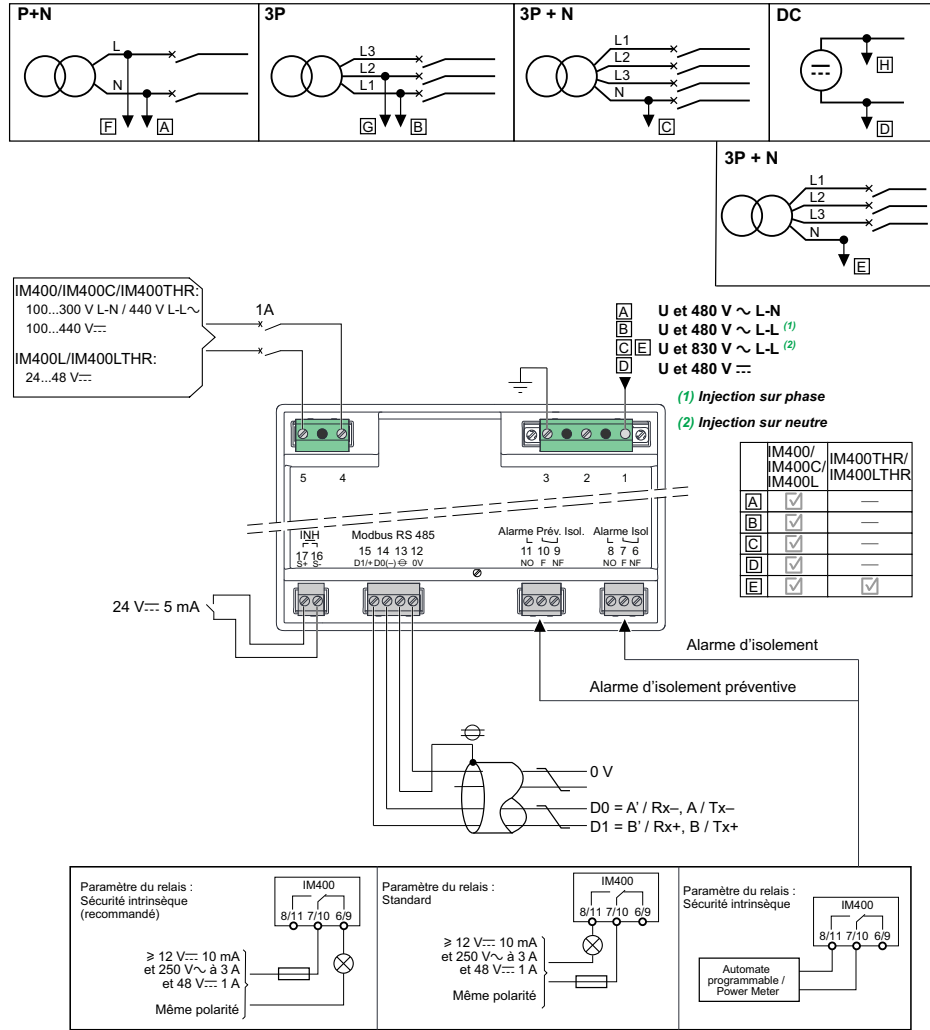
- Longueur dénudée : 7 mm
- Section des câbles : 0,2 à 2,5 mm<sup>2</sup> (24 à 14 AWG)
- Couple de serrage : 0,8 N·m (7,1 lb-in)
- Type de tournevis : Plat, 3 mm

La section et la tension nominale des câbles doivent être adaptées au courant de charge et à la tension auxquels ils sont raccordés. Il faut prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Consommation d'alimentation auxiliaire : 25 VA / 10 Ω
- Courant vers la borne de câblage du réseau surveillé : inférieur à 20 mA
- Courant vers la borne de câblage d'inhibition d'injection : 5 mA
- Courant vers la borne de câblage de l'alarme d'isolement et l'alarme d'isolement préventive en fonction de la puissance nominale du témoin d'alarme d'isolement.

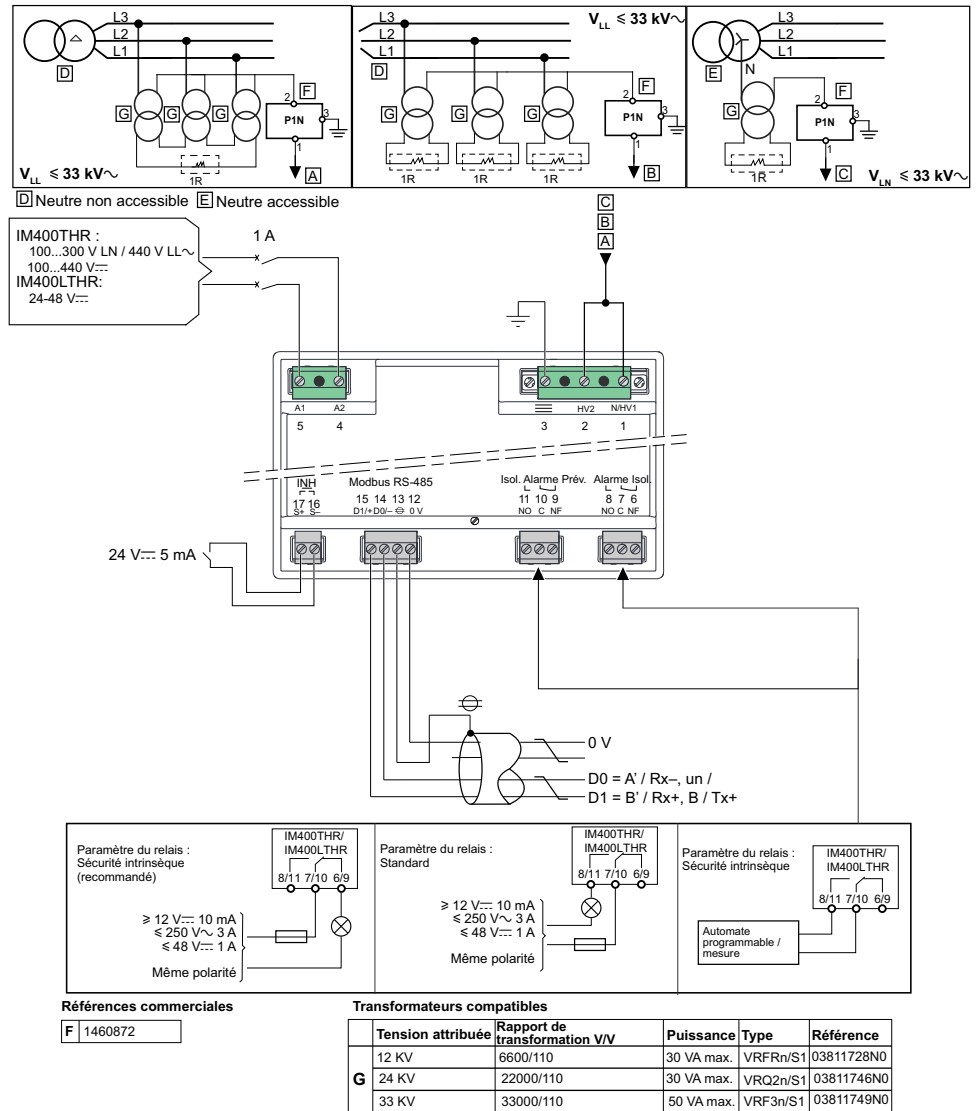
L'illustration montre la connexion de l'appareil à une alimentation monophasée ou triphasée à 3 ou 4 fils, ou à une alimentation CC.

Schéma de câblage de IM400, IM400C, IM400L, IM400THR et IM400LTHR



**NOTE:** Les disjoncteurs (référence MGN61334 ou équivalent) peuvent être utilisés pour remplacer les fusibles de la liste.

Schéma de câblage de IM400THR et IM400LTHR for medium voltage



Les transformateurs de tension et l'adaptateur de terre P1N servent à raccorder IM400THRaux réseaux de tension nominale jusqu'à 33 kVCA. Les transformateurs de tension doivent être sélectionnés de manière appropriée en fonction de la tension du système. Voir le Schneider Electric catalogue des transformateurs de moyenne tension.

**NOTE:** Vérifier que la tension maximum entre les broches 2 et 3 de l'adaptateur de terre P1N est inférieure à 250 VCA, 400 VCC.

La résistance de charge « 1R » du transformateur de tension est calculée en fonction de ses caractéristiques. Reportez-vous aux notes de calcul [www.se.com/IM400THR](http://www.se.com/IM400THR) pour plus d'informations.

## Application

Cette section explique les exemples ci-dessous d'application de surveillance de l'isolement pour un réseau électrique non mis à la terre :

- IMD seul
- IMD avec sorties d'alarme d'isolement et d'alarme d'isolement préventive envoyées à un superviseur
- IMD connecté à un réseau de communication
- IMD avec sorties d'alarme d'isolement et d'alarme d'isolement préventive envoyées à un superviseur et localisation du défaut d'isolement à l'aide d'un localisateur automatique de défaut IFL<sup>(8)</sup> la localisation automatique du défaut avec un localisateur de défaut mobile MFLK1
- IMD connecté à un réseau de communication et localisation du défaut d'isolement à l'aide d'un localisateur de défaut d'isolement IFL<sup>(9)</sup>.

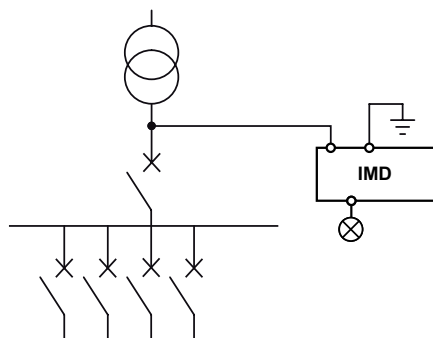
### Exemple d'application : Surveillance de l'isolement d'un réseau électrique non mis à la terre

You can use an IMD to monitor an ungrounded power system.

Un réseau électrique non mis à la terre est un réseau comportant un transformateur dont le neutre n'est pas relié à la terre.

L'isolement est surveillé par un IMD présentant les caractéristiques suivantes :

- Il est généralement alimenté par le système qu'il surveille.
- Il est connecté au neutre (ou à une phase) et à la terre.
- Son seul paramètre est le seuil de défaut. Le seuil d'alarme d'isolement préventive peut également être réglé.
- Il a une seule sortie relais pour un avertisseur sonore ou lumineux.



### Exemple d'application : Surveillance d'isolement d'un réseau électrique non mis à la terre, avec sortie d'alarme envoyée à un superviseur

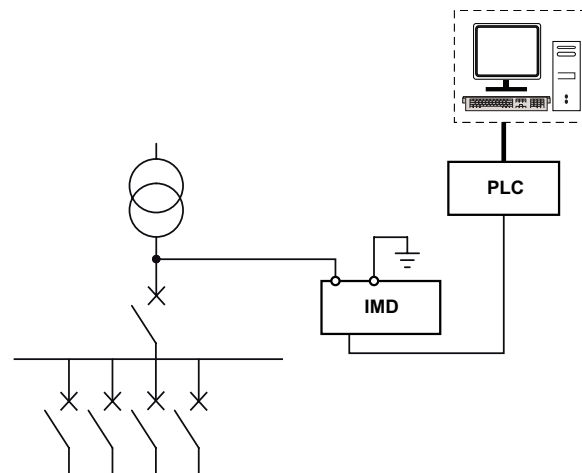
Vous pouvez utiliser un IMD pour surveiller un réseau électrique non mis à la terre et envoyer l'alarme à un superviseur.

Un réseau électrique non mis à la terre est un réseau comportant un transformateur dont le neutre n'est pas relié à la terre.

(8) Modèles IFL12, IFL12C, IFL12MC, IFL12LMC et IFL12MCT  
 (9) Modèles IFL12C, IFL12MC, IFL12LMC et IFL12MCT

L'isolement est surveillé par un IMD dont les sorties d'alarme d'isolement et d'alarme d'isolement préventive sont reliées à une entrée disponible sur un appareil en réseau (par exemple un automate programmable). Cet appareil est connecté à un superviseur par le biais d'un réseau de communication.

**NOTE:** Dans un tel scénario, seules les informations de l'alarme d'isolement et de l'alarme d'isolement préventive sont accessibles au superviseur.



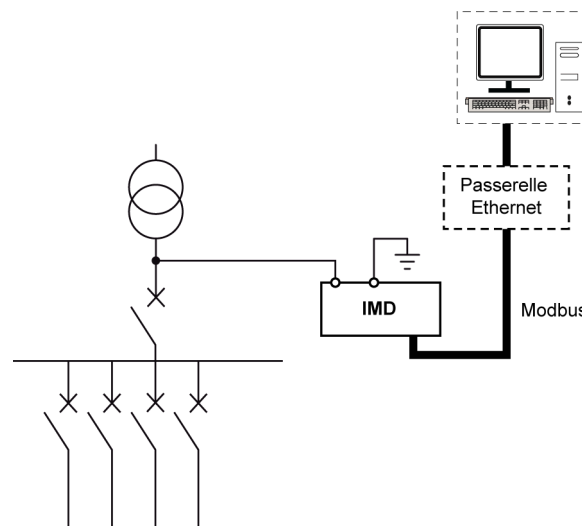
## Exemple d'application : Surveillance de l'isolement d'un réseau électrique non mis à la terre connecté à un réseau de communication

Vous pouvez utiliser un IMD pour surveiller un réseau électrique non mis à la terre et fournir des fonctionnalités distantes d'affichage et de configuration.

Un réseau électrique non mis à la terre est un réseau comportant un transformateur dont le neutre n'est pas relié à la terre.

Lorsque l'IMD est lié au superviseur par une liaison Modbus, les actions suivantes sont disponibles :

- **Afficheur :** L'état du produit, l'état de l'alarme d'isolement (actif, inactif, acquitté), l'état de l'alarme d'isolement préventive, les détails des derniers 60 événements horodatés, les valeurs de R, C et Zc permettant de créer des tableaux ou des courbes afin de surveiller ces valeurs au cours de périodes de durée variable.
- **Configuration à distance du produit.** Tous les réglages sont accessibles à distance, à l'exception des paramètres Modbus.



**NOTE:** L'utilisation d'une passerelle Ethernet vous permet d'utiliser un réseau Ethernet existant.

## Exemple d'application : Surveillance d'isolement d'un réseau électrique non mis à la terre, avec localisation du défaut d'isolement envoyé à un superviseur

Vous pouvez utiliser un IMD et un localisateur de défaut d'isolement pour surveiller un réseau électrique non mis à la terre et envoyer l'alarme à un superviseur.

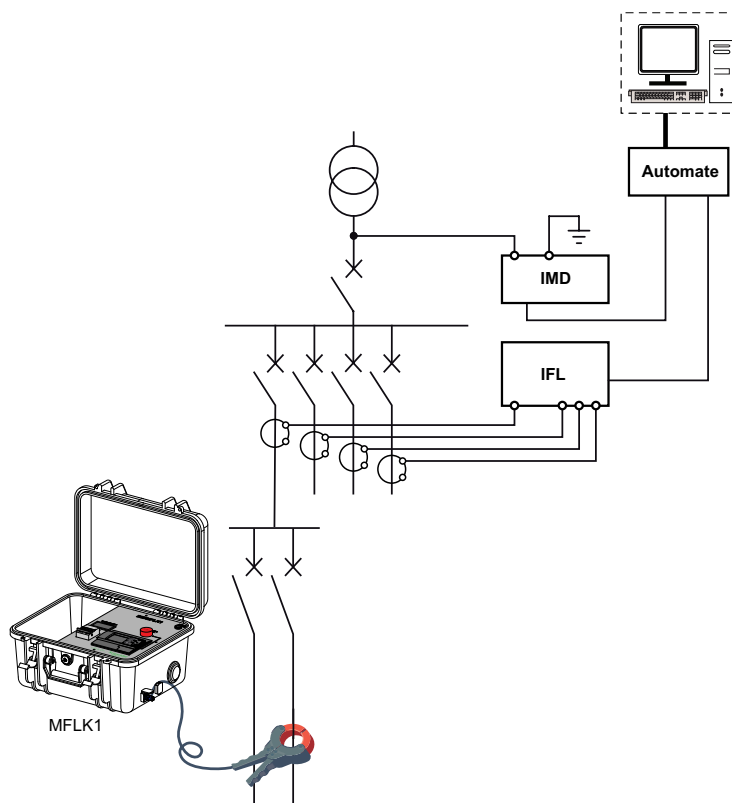
Un réseau électrique non mis à la terre est un réseau comportant un transformateur dont le neutre n'est pas relié à la terre.

L'isolement est surveillé par un IMD dont les sorties d'alarme d'isolement et d'alarme d'isolement préventive sont reliées à une entrée disponible sur un appareil en réseau (par exemple un automate programmable). Cet appareil est connecté à un superviseur par le biais d'un réseau de communication.

La localisation du défaut d'isolement est réalisée à l'aide d'appareils IFL. Le relais de sortie IFL<sup>(10)</sup> est connecté à une entrée disponible sur un appareil en réseau.

Le localisateur de défaut d'isolement mobile MFLK1 permet de localiser avec précision la zone où le défaut d'isolement s'est produit.

**NOTE:** Dans un tel scénario, seules les informations de l'alarme d'isolement, de l'alarme d'isolement préventive et du canal fautif sont accessibles au superviseur.



<sup>(10)</sup> Modèles IFL12, IFL12C, IFL12MC, IFL12LMC et IFL12MCT

## Exemple d'application : Surveillance d'isolement d'un réseau électrique non mis à la terre, avec localisation du défaut d'isolement connecté à un réseau de communication

Vous pouvez utiliser un IMD pour surveiller un réseau électrique non mis à la terre et fournir des fonctionnalités distantes d'affichage et de configuration.

Un réseau électrique non mis à la terre est un réseau comportant un transformateur dont le neutre n'est pas relié à la terre.

Lorsque l'IMD est lié au superviseur par une liaison Modbus, les actions suivantes sont disponibles :

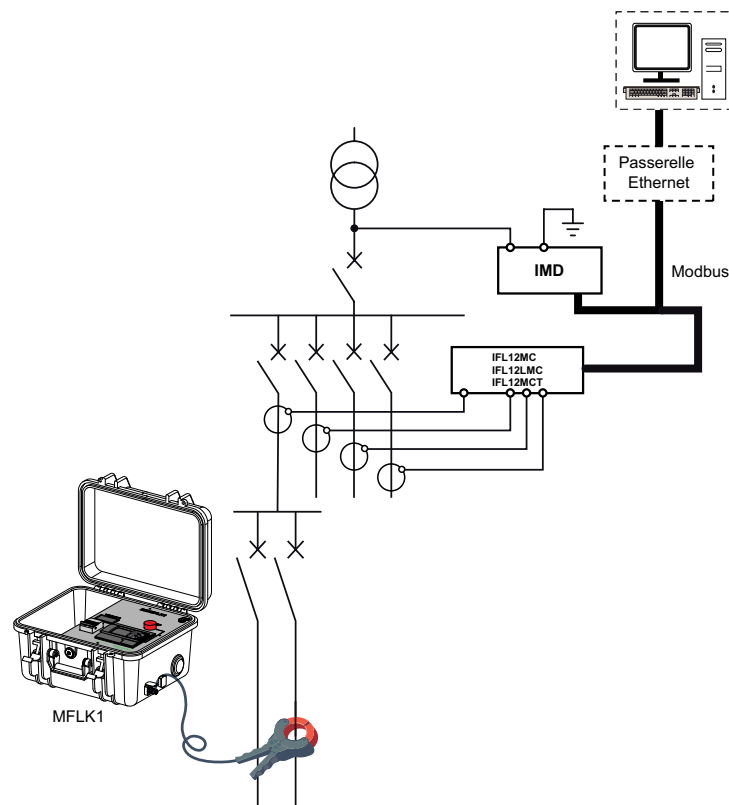
- Afficheur : L'état du produit, l'état de l'alarme d'isolement (actif, inactif, acquitté), l'état de l'alarme d'isolement préventive, les détails des derniers 30 événements horodatés, les valeurs de R et C permettant de créer des tableaux ou des courbes afin de surveiller ces valeurs au cours de périodes de durée variable.
- Configuration à distance du produit. Tous les réglages sont accessibles à distance, à l'exception des paramètres Modbus.

L'utilisation du localisateur de défaut d'isolement IFL<sup>(11)</sup> permet également au superviseur de surveiller à distance toutes les arrivées et donc de signaler avec précision la localisation de tout défaut d'isolement.

Le localisateur de défaut d'isolement mobile MFLK1 permet de localiser avec précision la zone où le défaut d'isolement s'est produit.

**NOTE:** L'utilisation d'une passerelle Ethernet vous permet d'utiliser un réseau Ethernet existant.

**NOTE:** Lorsqu'une ou plusieurs unités IFL12MC, IFL12LMC ou IFL12MCT sont ajoutées pour la surveillance des arrivées en aval, la valeur d'isolement affichée sur l'IM400 diminue en raison de l'impédance interne de l'IFL. Ce comportement est normal pour l'IM400

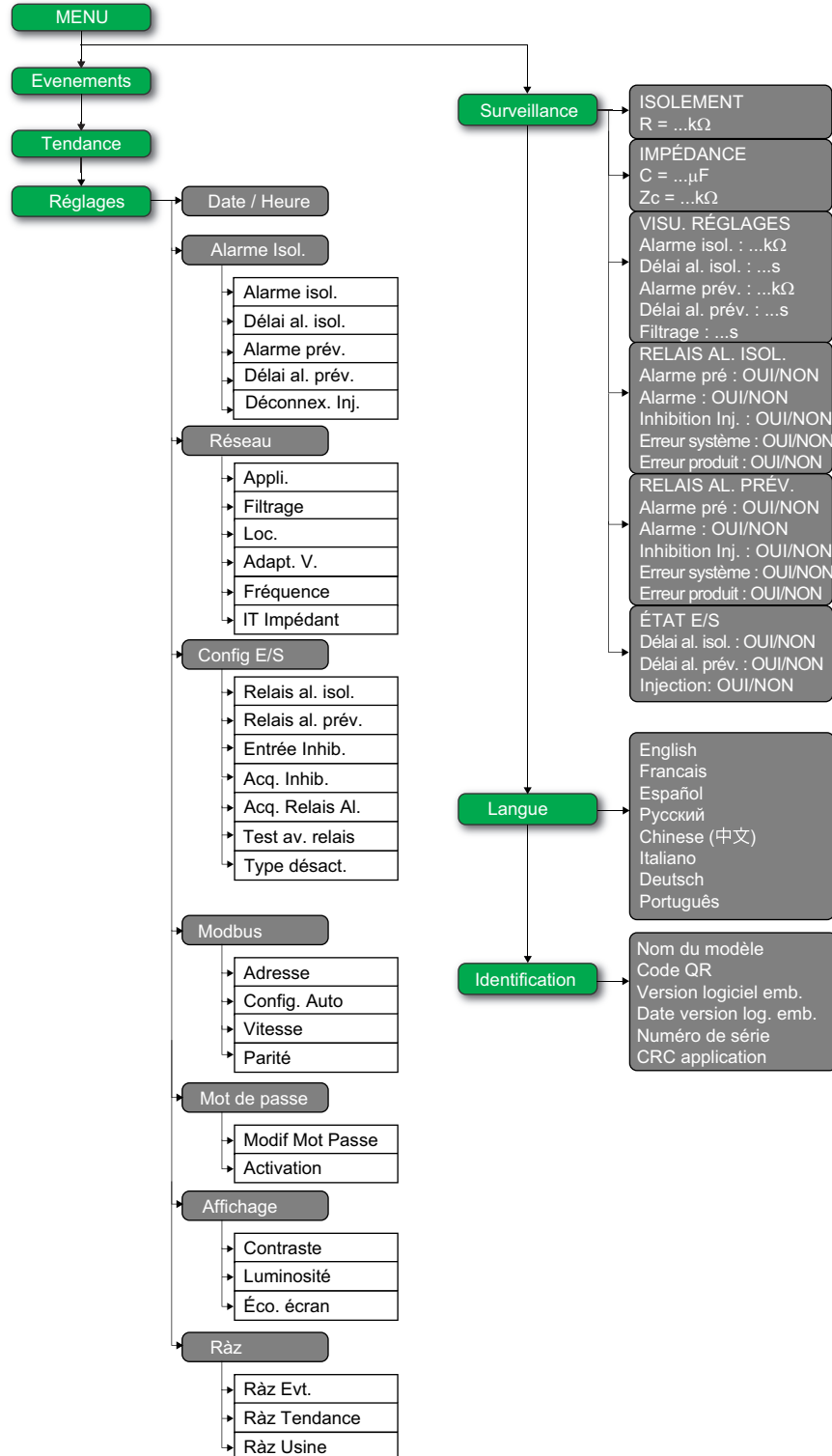


(11) Modèles IFL12C, IFL12MC, IFL12LMC et IFL12MCT

# Interface humain-machine (IHM)

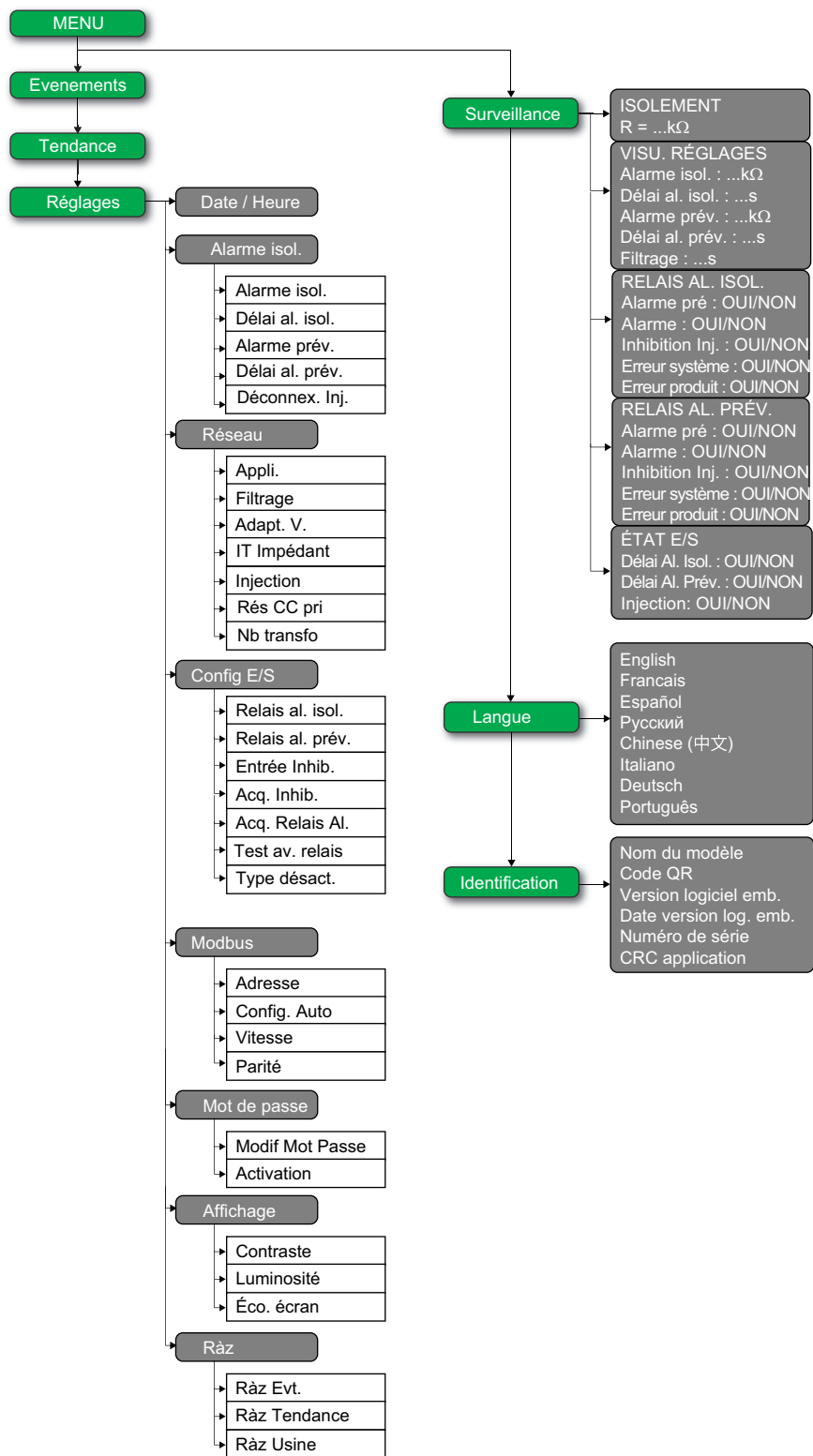
## Vigilohm IM400, IM400C et menu IM400L

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



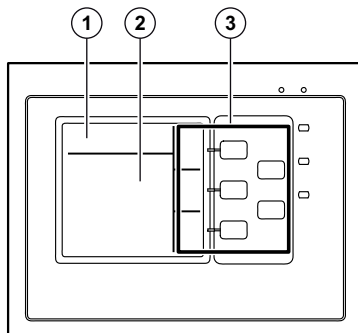
# Vigilohm IM400THR et menu IM400LTHR

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



## Interface d'affichage

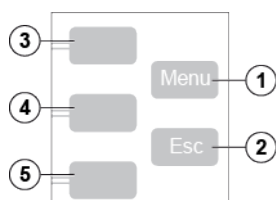
L'afficheur de l'appareil permet d'effectuer diverses tâches telles que configurer l'appareil, afficher les écrans d'état, acquitter les alarmes ou consulter des événements.



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	<b>Menu</b>	–	Afficher le menu de niveau 1 ( <b>Menu</b> ).
2	<b>Esc</b>	–	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/Time 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. Acquitter l'alarme de transitoire.
			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.

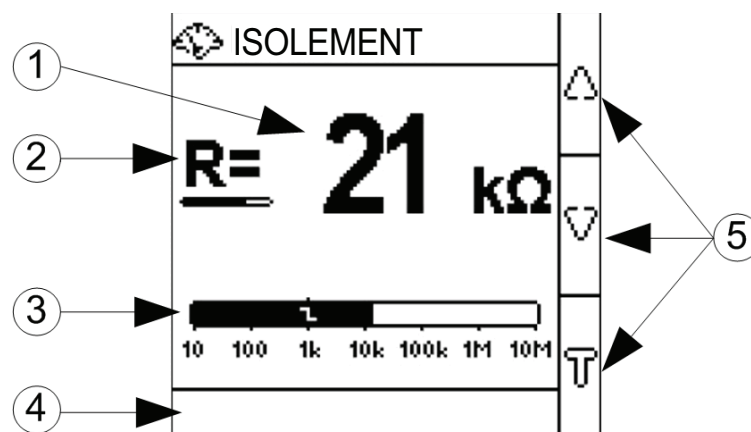
Icône	Description
	Menu principal
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Résistance du réseau (en l'absence de défaut d'isolement)</li> <li>Menu des paramètres de mesure</li> <li>Menu de surveillance</li> <li>Impédance du réseau</li> <li>Résistance du réseau consignée dans un registre primaire à la page du journal</li> <li>Récapitulatif réglage</li> </ul>
	Menu du journal d'erreurs
	Menu des tendances
	Menu et sous-menu de réglage des paramètres
	Menu de sélection de la langue d'affichage
	Identification du produit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indication d'une alarme d'isolement</li> <li>Indication d'une alarme d'isolement préventive</li> <li>Indication d'une alarme transitoire</li> <li>Indication de l'état du produit</li> </ul>
	Scannez le code QR de l'appareil pour accéder au site web du produit.

## Écrans d'état

### Introduction

L'écran par défaut affiche la valeur de résistance d'isolement du réseau. Il est automatiquement remplacé par un écran qui signale une alarme d'isolement. Le rétroéclairage de l'écran clignote pour indiquer une alarme d'isolement.

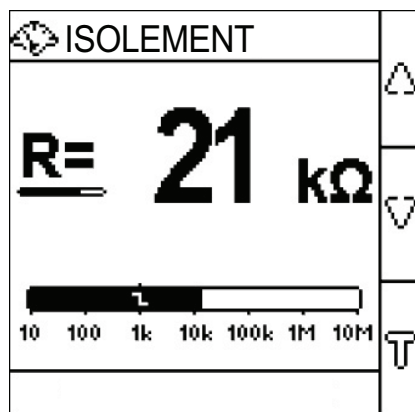
Chaque écran de mesure d'isolement affiche une barre d'état en bas pour fournir des informations complémentaires.



1	Valeur d'isolement
2	Barre de progression de l'actualisation <b>NOTE:</b> La barre de progression n'est pas affichée si le paramètre <b>Filtering</b> est de <b>4s</b> <sup>(12)</sup> / <b>2s</b> <sup>(13)</sup> .
3	Le graphique à barres indique le niveau d'isolement sur une échelle logarithmique. Le symbole indique la valeur du seuil de l'alarme d'isolement.
4	La barre d'état affiche des informations complémentaires concernant l'état actuel de l'alarme d'isolement. Les différents types de barre d'état sont : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporisation activation de l'alarme d'isolement : un défaut d'isolement a été mesuré et la temporisation d'alarme d'isolement est active. Cette barre affiche la progression de la temporisation.</li> <li>• Date et heure d'activation de l'alarme d'isolement</li> <li>• Date et heure de désactivation de l'alarme d'isolement</li> <li>• Acquiescement du relais d'alarme d'isolement</li> </ul> Les barres d'état peuvent également indiquer : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un autotest cyclique est en cours en arrière-plan</li> <li>• Une première mesure est en cours (au démarrage ou après réactivation de la fonction d'injection)</li> </ul>
5	Boutons contextuels de navigation sur les écrans d'isolement ou de lancement d'un autotest manuel.

## Mesure de la résistance d'isolement (R)

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

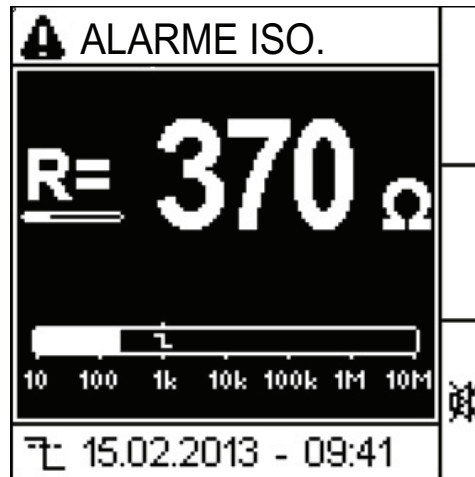


## Alarme d'isolement détectée : défaut d'isolement

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


(12) Modèles IM400, IM400C et IM400L.

(13) Modèles IM400THR et IM400LTHR.



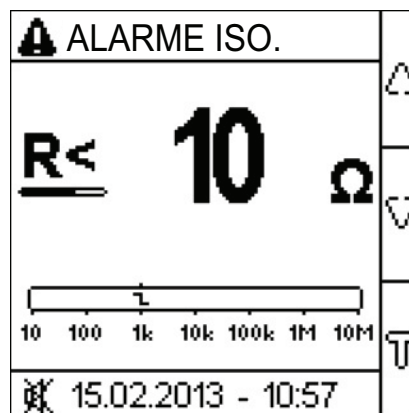
L'écran clignote chaque fois qu'une alarme d'isolement est détectée.

Il y a deux scénarios possibles :

- Acquitter l'alarme d'isolement en appuyant sur le bouton .
- Si vous n'acquitez pas l'alarme d'isolement et que l'isolement du réseau renvoie une valeur supérieure au seuil d'alarme d'isolement, l'écran affiche le défaut transitoire.

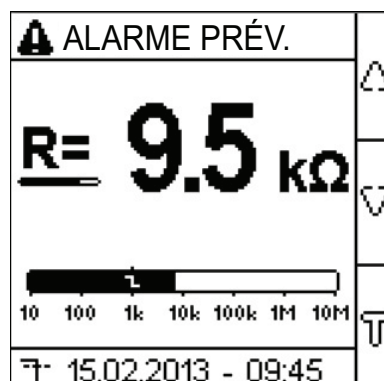
## Alarme d'isolement acquittée

Cet écran s'affiche lorsque vous avez acquitté l'alarme d'isolement. La barre de statut indique l'heure d'acquiescement du défaut d'isolement.



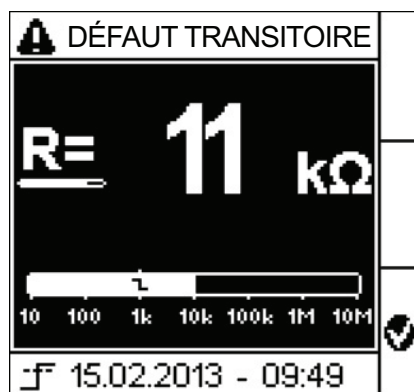
## Alarme préventive activée

Cet écran s'affiche lorsque l'alarme préventive a été activée.



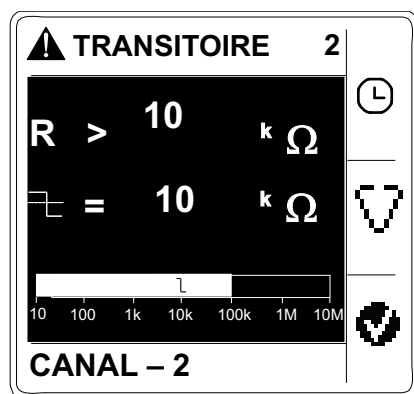
## Défaut transitoire

Cet écran s'affiche lorsqu'un défaut transitoire s'est produit.



Acquitter l'alarme de transitoire en appuyant sur le bouton .

Cet écran s'affiche lorsqu'un défaut transitoire s'est produit.



Acquitter l'alarme de transitoire en appuyant sur le bouton .

## Écrans d'état spéciaux

### Introduction

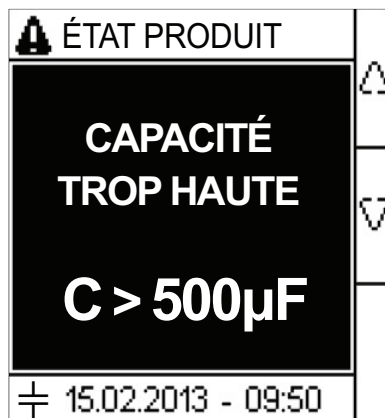
Les écrans d'état spéciaux sont affichés en fonction des événements qui surviennent pendant le cycle de vie du produit. Les écrans dépendent du type d'événement mais dans tous les cas le voyant d'état du produit s'allume en rouge et le relais d'alarme d'isolement est activé. Si le relais d'alarme d'isolement préventive est configuré en mode miroir, il est également déclenché et ne reflète plus le relais d'alarme d'isolement.

### Détection d'un dépassement de capacité

**NOTE:** Cet écran est applicable aux modèles IM400, IM400C et IM400L.

L'état de détection d'un dépassement de capacité est déclenché lorsque la capacité du réseau surveillé devient trop élevée. Pour plus d'informations sur les spécifications de l'appareil, reportez-vous à la section *Spécifications*, page 109. Si un dépassement de capacité est détecté, l'appareil ne peut pas surveiller le réseau.

**Circuit de puissance ou circuit de commande**



Circuit photovoltaïque (IM400-1700C)

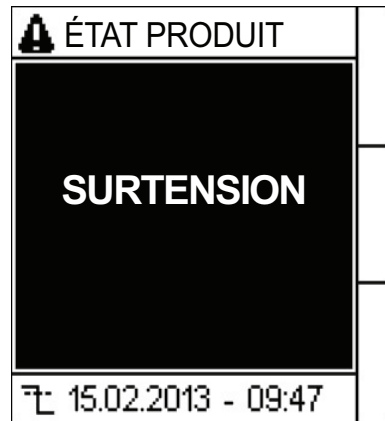


Circuit photovoltaïque (IM400VA2)



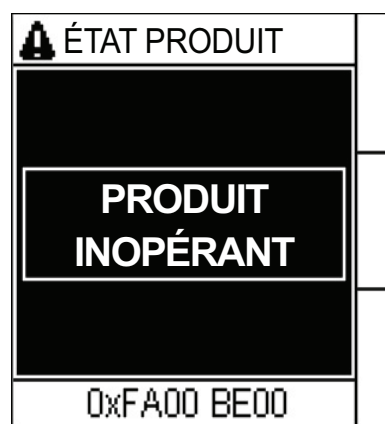
## Surtension

L'état de surtension est déclenché lorsque la tension du réseau surveillé devient trop élevée. Pour plus d'informations sur les spécifications de l'appareil, reportez-vous à la section *Spécifications*, page 109. En cas de surtension, l'appareil ne peut pas surveiller le réseau et débranche automatiquement le réseau électrique. Débranchez, puis rebranchez l'alimentation auxiliaire de l'appareil.



## Produit inopérant

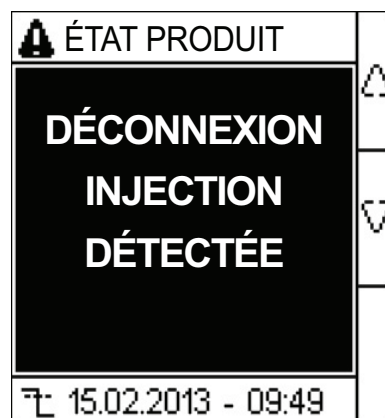
L'état de produit inopérant est déclenché lorsque l'appareil est hors service.



## Détection d'injection déconnectée

L'état d'injection déconnectée est déclenché lorsque le circuit d'injection de l'appareil est interrompu. En cas de détection d'injection déconnectée, l'appareil n'est plus en mesure de surveiller le système non mis à la terre.

Si le paramètre **Déconnex. Inj.** dans le menu **Alarme isol.** est réglé sur **OUI**, l'écran suivant s'affiche :

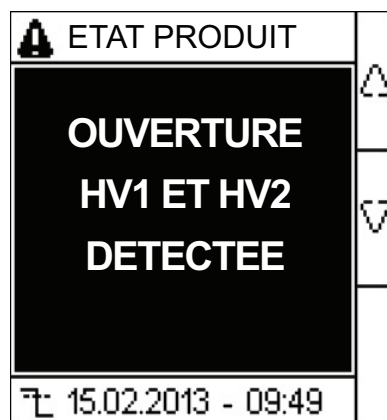


Si le paramètre **Déconnex. Inj.** est réglé sur **NON**, l'appareil affiche **R > 10 MΩ**.

## Détection des bornes HV1 et HV2 en circuit ouvert

Modèles IM400THR et IM400LTHR.

La détection des bornes HV1 et HV2 en circuit ouvert est déclenchée lorsque les bornes HV1 et HV2 ne sont pas court-circuitées et que le paramètre **Adapt. V.** du menu **Réseau** est réglé sur **P1N** (voir Schéma de raccordement, page 27).



Lorsque les bornes HV1 et HV2 ne sont pas court-circuitées et que le paramètre **Adapt. V.** est réglé sur **Sans**, l'appareil affiche la résistance du système non mis à la terre.

## Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur

Avant de modifier les valeurs, vous devez vous familiariser avec la structure des menus de l'interface et les principes généraux de la navigation.

Pour plus d'informations sur la structure des menus, voir Vigilohm IM400, IM400C et menu IM400L, page 34 et Vigilohm IM400THR et menu IM400LTHR, page 35


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

## 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  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.
-  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.

# Fonction

## Configuration générale

### Date/Heure

La date et l'heure doivent être réglées :

- Au premier démarrage.
- 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 mis sous tension, l'icône de l'horloge clignote sur les écrans de surveillance du système 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 43.

### Mot de passe

Vous pouvez définir un mot de passe pour réserver au personnel autorisé l'accès aux paramètres de configuration de l'appareil.

Lorsqu'un mot de passe est défini, les informations affichées sur l'appareil peuvent être visualisées, mais les valeurs de paramètre ne peuvent pas être modifiées. Par défaut, la protection par mot de passe n'est pas activée. Le mot de passe par défaut est **0000**. Vous pouvez définir un mot de passe à 4 chiffres compris entre **0000** et **9999**.

Pour activer le mot de passe, sélectionnez **Menu > Réglages > Mot de passe > Activation** et sélectionnez **ON**.

Pour changer le mot de passe, sélectionnez **Menu > Réglages > Mot de passe > Modif Mot Passe** et modifiez le nouveau mot de passe. Pour modifier la valeur du paramètre, reportez-vous à la section *Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur*, page 43.

### Langue

L'appareil prend en charge 8 langues d'affichage sur l'IHM.

Voici les langues proposées par l'IHM de l'appareil :

- Anglais (par défaut)
- Français
- Espagnol
- Russe
- Chinois
- Italien
- Allemand
- Portugais

Pour sélectionner la langue, sélectionnez **Menu > Langue**. Pour modifier la valeur du paramètre, reportez-vous à la section Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur, page 43.

## Identification

Vous pouvez afficher les informations relatives à l'appareil dans l'écran **Identification**.

L'écran **Identification** affiche les informations suivantes :

- Nom du modèle
- Version du logiciel embarqué
- Date de version du logiciel embarqué
- CRC app
- Numéro de série
- Code QR

**NOTE:** Scannez le code QR pour afficher la page Web de l'appareil.

- IM400
- IM400C
- IM400L
- IM400THR
- IM400LTHR

Pour afficher l'écran **Identification**, sélectionnez **Menu > Identification**.

## Afficheur

Vous pouvez régler le contraste et la luminosité et activer l'économiseur d'écran pour l'affichage.

Pour accéder aux paramètres d'affichage de l'appareil, sélectionnez **Menu > Réglages > Affichage**.

Les paramètres d'affichage et leurs valeurs autorisées et valeurs par défaut sont les suivantes :

Paramètre	Valeur par défaut	Valeurs autorisées
<b>Contraste</b>	<b>50 %</b>	<b>10 % à 100 %</b>
<b>Luminosité</b>	<b>100 %</b>	<b>10 % à 100 %</b>
<b>Éco. écran</b>	<b>OFF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ON</b> Si vous sélectionnez cette valeur, l'écran s'éteint au bout de 5 minutes d'inactivité. Si vous appuyez sur n'importe quel bouton, l'écran s'allume.</li> <li>• <b>OFF</b></li> </ul>

Pour modifier la valeur du paramètre, reportez-vous à la section Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur, page 43.

## Configuration réseau

Vous pouvez configurer les paramètres de réseau électrique en fonction des applications électriques que vous voulez surveiller.

Pour accéder aux paramètres d'alarme de l'appareil, sélectionnez **Menu > Réglages > Réseau**.

Les paramètres du réseau pour IM400, IM400C et IM400L sont :

- **Appli.**
- **Filtrage**
- **Loc.**
- **Adapt. V**
- **Fréquence**
- **IT Impédant**

Les paramètres du réseau pour , IM400THR, et IM400LTHR sont :

- **Appli.**
- **Filtrage**
- **Adapt. V**
- **IT Impédant**
- **Injection**
- **Rés CC pri.**
- **Nb transfo**

Pour modifier la valeur du paramètre, reportez-vous à la section Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur, page 43.

## Application (App)

L'appareil est conçu et testé pour être compatible avec différentes applications susceptibles d'être surveillées.

- Circuits de puissance : secteur industriel ou applications marines comportant des charges d'alimentation et de l'électronique de puissance tels que des entraînements à vitesse variable, inverseurs ou redresseurs.
- Circuits de commande : circuits de commande auxiliaires utilisés pour les réseaux électriques. Ces circuits comportent des charges sensibles telles que des automates programmables, des E/S ou des capteurs.
- Système adaptatif : Spécifiques pour les applications marines, les chemins de fer et les systèmes photovoltaïques de grande taille. Cette application se caractérise par une haute tension nominale CC (jusqu'à 1500 V) et une capacitance de fuite du système élevée (jusqu'à 5500 µF avec un adaptateur de tension IM400VA2 et jusqu'à 2000 µF avec un adaptateur de tension HV1700)
- Système moyenne tension : Applications jusqu'à 33 kV avec un transformateur de tension compatible Schneider Electric.

Pour optimiser le rendement de l'appareil selon l'application, vous pouvez définir le paramètre d'application en fonction du type d'application dans laquelle l'appareil est installé :

Valeur de paramètre	Modèles applicables	Application
<b>C. Puiss.</b> (par défaut)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM400</li> <li>• IM400L</li> <li>• IM400C</li> </ul>	Circuits de puissance
<b>Circ. Ctrl.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM400</li> <li>• IM400L</li> <li>• IM400C</li> </ul>	Circuits de commande

Valeur de paramètre	Modèles applicables	Application
<b>Adaptatif</b> <sup>(14)</sup>	IM400C	Environnements difficiles
<b>THR</b> <sup>(15)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IM400THR</li> <li>• IM400LTHR</li> </ul>	Système moyenne tension

**NOTE:** Pour les modèles IM400THR et IM400LTHR, la valeur **App** est fixée à **THR**.

Les paramètres de mesure suivants, accessibles dans le menu **Réseau** sont prédéfinis automatiquement en fonction de la valeur **App** :

- **Filtrage**
- **Loc.**
- **Adapt. V.**
- **Fréquence**
- **Injection** <sup>(15)</sup>

Inutile de configurer ces paramètres dans des conditions normales. Le tableau suivant indique les valeurs prédéfinies des paramètres de mesure en fonction de la valeur **App** :

Valeurs prédéfinies	Valeur App.			
	C. Puiss.	Circ. Ctrl.	Adaptatif	THR
<b>Filtrage</b>	40s	40s	40s	20s
<b>Loc.</b>	OFF	OFF	OFF	-
<b>Adapt. V.</b>	Sans	Sans	Sans	Sans
<b>Fréquence</b>	50 Hz	CC	CC	-
<b>Injection</b> <sup>(16)</sup>	-	-	-	60V

## Filtrage

Vous pouvez régler le paramètre de filtrage en fonction de l'application surveillée.

Ce paramètre est utilisé pour lisser les valeurs de mesure d'isolement qui dépendent toujours de l'équipement en fonctionnement dans l'application. Les critères sont :

- Nombre de charges
- Type de charges
- Taille du système (effet de capacitance)
- Commutation de charges

L'appareil est conçu pour offrir une mesure précise de la résistance d'isolement et de la capacitance sur des systèmes très perturbés avec des appareils électroniques. Cette fonctionnalité améliore la stabilité des mesures afin d'éviter la fluctuation de l'affichage, les alarmes d'isolement transitoire indésirables et les alarmes d'isolement préventives. Le temps de réponse associé à la fonction de filtrage n'affecte pas le système électrique non mis à la terre. Trois valeurs sont disponibles pour ce paramètre :

Le tableau suivant s'applique aux appareils IM400, IM400C et IM400L

<sup>(14)</sup> Modèle IM400C

<sup>(15)</sup> Modèles IM400THR et IM400LTHR

<sup>(16)</sup> Modèles IM400THR et IM400LTHR

Valeurs	Temps de réponse requis pour détecter un défaut d'isolement (pour C = 1 µF)	Utilisation recommandée	Fréquence d'actualisation de la mesure
4 s <sup>(17)</sup>	4 secondes	Utiliser en mode de maintenance.  Diagnostiquer les variations rapides de la résistance d'isolement et la capacitance de fuite.  Utiliser dans les cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>Détecter les défauts d'isolement transitoires de courte durée.</li> <li>Localiser manuellement les défauts d'isolement par l'ouverture des disjoncteurs.</li> </ul>	0,8 s
40 s (par défaut)	40 secondes	Utiliser en mode de fonctionnement.  Pour contrôler l'isolement des installations classiques.	8 s
400s	400 secondes	Utiliser en mode de fonctionnement.  Pour contrôler l'isolement des installations fortement perturbées et/ou des installations avec capacitance de fuite élevée.	80 s

**NOTE:**

Lorsque vous utilisez l'adaptateur de tension **IM400-1700C** dans des applications photovoltaïques, le paramètre **Filtrage** peut être réglé sur **40s** ou **400s**.

Lorsque vous utilisez l'adaptateur de tension **IM400VA2** dans des applications photovoltaïques, le paramètre **Filtrage** peut être réglé sur **400s**.

Le tableau suivant s'applique aux appareils IM400THR et : IM400LTHR

Valeurs	Temps de réponse requis pour détecter un défaut d'isolement (pour C = 1 µF)	Utilisation recommandée	Fréquence d'actualisation de la mesure
2s	2 secondes	Utiliser en mode de maintenance.  Diagnostiquer les variations rapides de la résistance d'isolement et la capacitance de fuite.  Utiliser dans les cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>Détecter les défauts d'isolement transitoires de courte durée.</li> <li>Localiser manuellement les défauts d'isolement par l'ouverture des disjoncteurs.</li> </ul>	0,4 s
20 s (par défaut)	20 secondes	Utiliser en mode de fonctionnement.  Pour contrôler l'isolement des installations classiques.	4 s
200s	200 secondes	Utiliser en mode de fonctionnement.  Pour contrôler l'isolement des installations fortement perturbées et/ou des installations avec capacitance de fuite élevée.	40 s

(17) Non disponible pour les applications adaptatives

## Loc

Modèles IM400, IM400C<sup>(18)</sup> et IM400L.

Vous pouvez utiliser l'appareil avec un localisateur de défaut d'isolement automatique ou manuel pour localiser le défaut d'isolement.

Vous pouvez utiliser les localisateurs de défauts d'isolement automatiques suivants :

- IFL12 : Localisateur de défaut d'isolement à 12 canaux avec un voyant indicateur par canal et un relais de sortie (référence commerciale : IMDIFL12)
- IFL12C : Localisateur de défaut d'isolement à 12 canaux avec afficheur à cristaux liquides (indication pour 12 canaux) et un relais de sortie (référence commerciale : IMDIFL12C)
- IFL12MC : Localisateur de défaut d'isolement à 12 canaux avec afficheur à cristaux liquides (indication pour 12 canaux avec affichage R, C et Zc) et un relais de sortie (référence commerciale : IMDIFL12MC)
- IFL12LMC : Localisateur de défaut d'isolement à 12 canaux avec afficheur à cristaux liquides (indication pour 12 canaux avec affichage R, C et Zc), alimentation auxiliaire basse tension et un relais de sortie (référence commerciale : IMDIFL12MC)
- IFL12MCT : Localisateur de défaut d'isolement à 12 canaux avec afficheur à cristaux liquides (indication pour 12 canaux avec affichage R, C et Zc) et un relais de sortie avec revêtement conformé (référence commerciale : IMDIFL12MCT)

**NOTE:** Il est fortement conseillé d'utiliser les appareils suivants :

- IFL12
- IFL12C
- IFL12MC
- IFL12LMC
- IFL12MCT

Vous pouvez utiliser les localisateurs de défauts d'isolement manuels MFLK1 :

Deux valeurs sont disponibles pour ce paramètre :

Valeurs	Utilisation recommandée
OFF	L'appareil n'injecte pas de courant de localisation de défaut.
IFL	L'appareil injecte un courant de localisation de défaut lorsqu'une alarme d'isolement est détectée et compatible avec les appareils IFL12, IFL12MC, IFL12LMC et IFL12MCT.

**NOTE:** La localisation des défauts d'isolement n'est pas compatible avec les adaptateurs tension/terre IM400-1700C, IM4000VA2 et P1N.

## Adaptateur de tension (Adapt. V.)

Vous pouvez utiliser l'adaptateur de tension pour surveiller un réseau électrique non mis à la terre avec une tension nominale supérieure à 480 V CA/CC. Les adaptateurs de tension IM400-1700C ou IM4000VA2 peuvent également être utilisés sur des systèmes non mis à la terre en dessous de 480 V CA/CC pour augmenter l'impédance interne de l'appareil. Les IM400THR et IM400LTHR peuvent être utilisés avec l'adaptateur de terre P1N et le transformateur de tension Schneider Electric compatible pour contrôler les systèmes d'alimentation avec une tension nominale jusqu'à 33 kV.

Les trois valeurs suivantes s'appliquent aux IM400 et IM400L.

<sup>(18)</sup> Lorsque vous utilisez le Vigilohm IM400C en mode adaptatif avec localisation des défauts, utilisez les Vigilohm IFL12MC ou IFL12MCT.

Valeurs	Utilisation recommandée
<b>Sans</b> (valeur par défaut)	Utiliser lorsque la tension nominale du réseau électrique non mis à la terre surveillé est $\leq 480$ V CA/CC.
<b>PHT1000</b>	Utiliser lorsque la tension nominale du réseau électrique non mis à la terre surveillé est $\leq 480$ V CA/CC et $\leq 1500$ V CA/CC. <b>NOTE:</b> Il est impossible de localiser un défaut d'isolement avec l'appareil et PHT1000.
<b>HV1700</b>	Utiliser lorsque la tension nominale du réseau électrique non mis à la terre surveillé est $\leq 480$ V CA/CC et $\leq 1500$ V CA/CC. <b>NOTE:</b> Il est impossible de localiser un défaut d'isolement avec l'appareil et IM400-1700C. Cette valeur ne peut pas être définie lorsque le paramètre <b>Localisation</b> est sur <b>ON</b> .

Les quatre valeurs suivantes s'appliquent à IM400C.

Valeurs	Utilisation recommandée
<b>Sans</b> (valeur par défaut)	Utiliser lorsque la tension nominale du réseau électrique non mis à la terre surveillé est $\leq 480$ V CA/CC.
<b>PHT1000</b>	Utiliser lorsque la tension nominale du réseau électrique non mis à la terre surveillé est $\leq 480$ V CA/CC et $\leq 1500$ V CA/CC. <b>NOTE:</b> Il est possible de localiser un défaut d'isolement en utilisant l'appareil avec le PHT1000.
<b>HV1700C</b>	Utiliser lorsque la tension nominale du réseau électrique non mis à la terre surveillé est $\leq 480$ V CA/CC et $\leq 1500$ V CA/CC. <b>NOTE:</b> Il est impossible de localiser un défaut d'isolement avec l'appareil et IM400-1700C. Cette valeur ne peut pas être définie lorsque le paramètre <b>Localisation</b> est sur <b>ON</b> .
<b>VA2</b>	Utiliser lorsque la tension nominale du réseau électrique non mis à la terre surveillé est $\leq 480$ V CA/CC et $\leq 1500$ V CA/CC. <b>NOTE:</b> Il est impossible de localiser un défaut d'isolement avec l'appareil et IM400VA2. Cette valeur ne peut pas être définie lorsque le paramètre <b>Localisation</b> est sur <b>ON</b> .

Les deux valeurs suivantes s'appliquent aux IM400THR et IM400LTHR.

Valeurs	Utilisation recommandée
<b>Sans</b> (valeur par défaut)	Utiliser lorsque la tension nominale du réseau électrique non mis à la terre surveillé est $\leq 480$ V CA/CC.
<b>P1N</b>	Utiliser lorsque la tension nominale du réseau électrique non mis à la terre surveillé est inférieur à 33 kV. <b>NOTE:</b> Il est impossible de localiser un défaut d'isolement avec l'appareil et IM400VA2.

Voir Accessoires, page 20 pour plus d'informations sur les adaptateurs de tension.

## Fréquence

Modèles IM400, IM400C et IM400L.

Vous pouvez définir la fréquence nominale de l'application surveillée.

Quatre valeurs sont disponibles pour ce paramètre :

- **50 Hz** (par défaut)
- **60 Hz**
- **400 Hz**
- **CC**

## Injection

Modèles IM400THR et IM400LTHR.

Vous pouvez régler le niveau de la tension de mesure et du courant de mesure injectés entre le réseau électrique surveillé et la terre.

Quatre valeurs sont disponibles pour ce paramètre :

Valeur	Valeur de courant mesuré
20 V (par défaut)	< 0,469 mA CC
40V	< 0,94 mA CC
60V	< 1,56 mA CC
80V	< 2,48 mA CC

## Mise à la terre haute résistance (IT Impédant)

Vous pouvez utiliser l'appareil pour surveiller des réseaux électriques avec une résistance de mise à la terre insérée entre le neutre et la terre.

L'appareil compense la résistance d'isolement mesurée par la valeur de la résistance de mise à la terre du neutre. L'appareil compense la valeur de la résistance de mise à la terre du neutre pour indiquer la résistance d'isolement réelle. La résistance d'isolement réelle (dérivée après compensation de la résistance de mise à la terre du neutre) est en outre comparée au seuil d'alarme d'isolement et au seuil d'alarme préventive pour déclencher les relais d'alarme d'isolement et d'alarme d'isolement préventive.

Cette compensation ne s'applique que si le neutre est relié à la terre par une résistance. Cette fonction n'est pas compatible avec les circuits de mise à la terre RLC (non linéaires).

Deux réglages valeurs sont disponibles pour ce paramètre :

Valeur	Description
OFF (par défaut)	L'appareil ne compense pas la résistance d'isolement rapportée avec la valeur de résistance de mise à la terre du neutre.
0,1...500 kΩ	L'appareil compense la résistance d'isolement mesurée par la valeur de la résistance de mise à la terre du neutre.

## Résistance CC primaire (Rés CC pri)

Ce paramètre est applicable aux modèles IM400THR et IM400LTHR lorsque la valeur du paramètre **Adapt. V.** est réglée sur **P1N**.

Il s'agit de la valeur de résistance de l'enroulement primaire du transformateur de tension Schneider Electric compatible.

Vous pouvez sélectionner n'importe quelle valeur entre **0** et **50** kΩ.

Si vous avez connecté plus d'un transformateur, sélectionnez la valeur de la résistance d'un seul transformateur. L'appareil calcule automatiquement la résistance totale en fonction de la valeur du paramètre de nombre de transformateurs.

## Nombre de transformateurs (Nb transfo)

Ce paramètre est applicable aux modèles IM400THR et IM400LTHR lorsque la valeur du paramètre **Adapt. V.** est réglée sur **P1N**.

Cette valeur correspond au nombre de transformateurs connectés.

Trois réglages sont disponibles pour le paramètre **Nb Transfo** :

- 0
- 1
- 3

## Exemple de réglage de la résistance CC primaire et du nombre de transformateurs

Si	Alors
Vous avez connecté 3 transformateurs et la résistance CC primaire de chaque transformateur est de 15 kΩ.	Sélectionnez la valeur <b>15 kΩ</b> pour le paramètre <b>Rés CC PRI</b> . Sélectionnez la valeur <b>3</b> pour le paramètre <b>Nb Transfo</b> .
Vous avez connecté 1 transformateur et la résistance CC primaire du transformateur est de 15 kΩ.	Sélectionnez la valeur <b>15 kΩ</b> pour le paramètre <b>Rés CC PRI</b> . Sélectionnez la valeur <b>1</b> pour le paramètre <b>Nb Transfo</b> .

## Configuration des alarmes

Vous pouvez configurer le seuil et le délai d'alarme d'isolement, le seuil et le délai d'alarme d'isolement préventif et la détection d'injection en fonction des applications électriques que vous souhaitez surveiller.

Pour accéder aux paramètres d'alarme de l'appareil, sélectionnez **Menu > Réglages > Alarme Isol.**

Les paramètres d'alarme sont :

- **Alarme Isol.**
- **Délai Al. Isol.**
- **Alarme Prév.**
- **Délai Al. Prév.**
- **Déconnex. Inj.**

Pour modifier la valeur du paramètre, reportez-vous à la section Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur, page 43.

## Seuils d'alarme d'isolement (Ins. Alarm) et d'alarme d'isolement préventive (Prev. Alarm)

Vous pouvez régler les valeurs du seuil d'alarme d'isolement préventive et d'alarme d'isolement selon le niveau d'isolement de l'application surveillée.

Paramètre	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
<b>Ins. Alarm</b> (seuil d'alarme d'isolement)	<b>0,04...500 kΩ</b>	<b>1 kΩ</b>
<b>Prev. Alarm</b> (seuil d'alarme d'isolement préventive)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1 kΩ...1 MΩ</b></li> <li>• <b>OFF</b></li> </ul>	<b>OFF</b>

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

**NOTE:** Le seuil d'alarme préventive doit toujours être supérieur au seuil d'alarme d'isolement.

Une alarme d'isolement est effacée lorsque le niveau d'isolement atteint 20 % au-dessus du seuil.

## Hystérésis d'alarme d'isolement et d'alarme d'isolement préventive

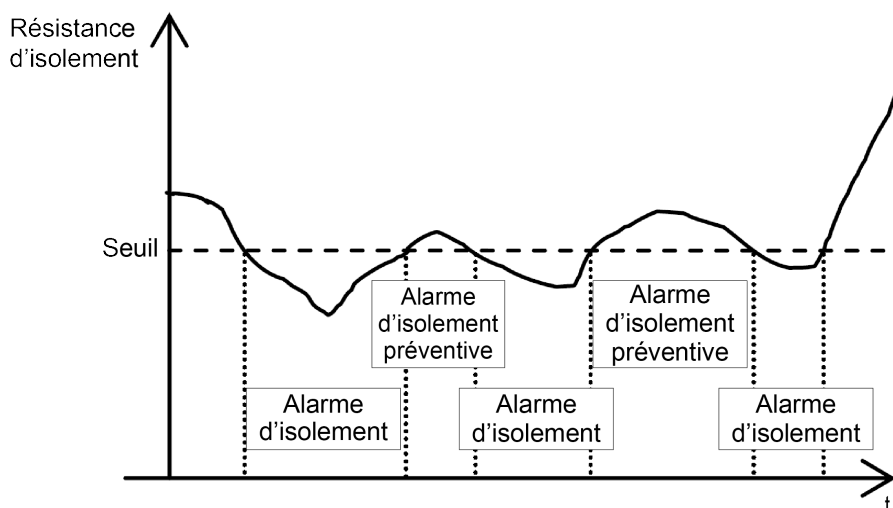
Une hystérésis est appliquée pour limiter les erreurs d'alarme d'isolement dues aux fluctuations des mesures à l'approche de la valeur de seuil.

Un principe d'hystérésis est appliqué :

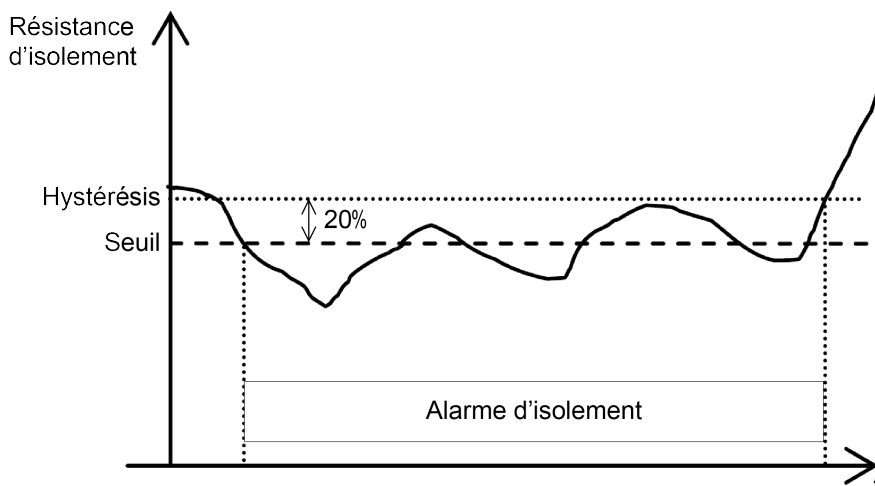
- Lorsque la valeur d'isolement mesurée diminue et tombe au-dessous du seuil de réglage, l'alarme d'isolement ou l'alarme préventive est déclenchée ou le compte à rebours est commencé si une temporisation d'alarme d'isolement a été réglée.
- Lorsque la valeur d'isolement mesurée augmente et dépasse 1,2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

Les diagrammes suivants montrent les comportements :

- Sans hystérésis :



- Avec hystérésis :



## Temporisation d'alarme d'isolement (Ins. Al. Delay) et temporisation d'alarme d'isolement préventive (Prev. Al. Del.)

Dans certaines applications, il peut être nécessaire de retarder le déclenchement d'une alarme le temps que certaines machines finissent de démarrer, sans quoi des alarmes fautives risqueraient d'être déclenchées. Vous pouvez définir une temporisation seuil pour filtrer ces alarmes erronées.

La temporisation seuil est un filtre temporel. Cette temporisation peut être utilisée dans des systèmes électriques difficiles pour éviter les fausses alarmes d'isolement et d'isolement préventives. L'appareil ne signalera que les défauts d'isolement qui persistent plus longtemps que la durée programmée

Paramètre	Valeurs autorisées	Valeur par défaut
<b>Ins. Al. Delay</b> (Temporisation d'alarme d'isolement)	<b>0 s...120 mn</b>	<b>0 s</b>
<b>Prev. Al. Del.</b> (Temporisation d'alarme d'isolement préventive)	<b>0 s...120 mn</b>	<b>0 s</b>

**NOTE:** La configuration de la temporisation d'alarme d'isolement préventive n'est pas affichée lorsque le seuil d'alarme d'isolement préventive est sur **OFF**.

## Injection déconnectée (Déconnex. Inj.)

Vous pouvez détecter une résistance d'isolement élevée dans le réseau et détecter les déconnexions.

L'appareil détecte une résistance d'isolement élevée dans le réseau et détecte les déconnexions suivantes :

- Fil d'injection
- Fil de terre
- Entre l'appareil et l'adaptateur de tension IM400-1700C
- Entre l'appareil et l'adaptateur de tension PHT1000
- Entre l'appareil et l'adaptateur de tension IM400VA2

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

**NOTE:**

Sur les petits réseaux sans charge ni transformateur, où le niveau d'isolement est élevé, ou lors d'une mise en service sans charge ni transformateur, il est conseillé de régler le paramètre sur **OFF**.

La détection de déconnexion entre l'appareil et les adaptateurs de tension IM400-1700C, PHT1000 ou IM400VA2 est toujours active et ne dépend pas de la valeur du paramètre.

Si l'injection se déconnecte, l'appareil affiche **DÉCONNEXION INJECTION DÉTECTÉE** et le voyant d'état du produit s'allume. Voir Écrans d'état spéciaux, page 40 pour l'affichage sur l'appareil.

## Configuration d'E/S

Vous pouvez configurer les paramètres de relais en fonction du type d'informations de la sortie de relais et configurer l'injection.

Pour accéder aux paramètres d'E/S de l'appareil, sélectionnez **Menu > Réglages > Config E/S**.

Les paramètres d'E/S sont :

- **Relais AI. Isol.**
- **Relais AI. Prév.**
- **Entrée Inhib.**
- **Acq. Inhib.**
- **Acq. Relais AI.**
- **Test av. Relais**
- **Type désact.**

Pour modifier la valeur du paramètre, reportez-vous à la section Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur, page 43.

## Relais d'alarme d'isolement (Relais AI. Isol.)

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

Les valeurs autorisées pour ce paramètre sont **Séclnt** et **Std**. La valeur par défaut est **FS**.

**NOTE:** L'activation et la désactivation du relais d'alarme d'isolement préventive et du relais d'alarme d'isolement s'appuient sur la configuration par défaut suivante selon le mode configuré. L'appareil permet l'attribution de divers états aux différents relais (relais d'alarme d'isolement préventive et relais d'alarme d'isolement). Voir Attribution relais, page 61.

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

- Le relais d'alarme d'isolement est activé (mis sous tension) dans les cas suivants :
  - Aucun défaut d'isolement n'est détecté.
  - Un défaut transitoire est détecté.
  - Un défaut d'isolement est détecté et acquitté (si **Menu > Réglages > Config E/S/Acq. Relais AI.** est réglé sur **ON**). (Voir Acquiescement du relais d'alarme d'isolement (**Acq. Relais AI.**), page 69).

- Le relais d'alarme d'isolement est désactivé (mis hors tension) dans les cas suivants :
  - Première mesure
  - Un défaut d'isolement est détecté.
  - Un défaut d'isolement est détecté et acquitté (si **Menu > Réglages > Config E/SAcq. Relais AI.** est réglé sur **OFF**). (Voir Acquittement du relais d'alarme d'isolement (**Acq. Relais AI.**), page 69).
  - Lorsque vous déclenchez un autotest avec relais, le relais bascule pendant 3 secondes. (Voir Test avec relais (**Test w. Relays**), page 70)
  - L'injection est inhibée (si **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Inhib.** est réglé sur **ON**). (Voir Acquittement inhibition (**Acq. Inhib.**), page 68).
  - L'alimentation auxiliaire a été perdue.
  - Erreur produit

**NOTE:** Échec de l'autotest identifié comme une erreur produit.

- Erreur système

**NOTE:**

Les états suivants sont identifiés comme des erreurs système :

- Injection déconnectée
- Surtension
- Capacitance excessive

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.
  - Un défaut d'isolement est détecté et acquitté (si **Menu > Réglages > Config E/SAcq. Relais AI.** est réglé sur **OFF**). (Voir Acquittement du relais d'alarme d'isolement (**Acq. Relais AI.**), page 69).
  - Lorsque vous déclenchez un autotest avec relais, le relais bascule pendant 3 secondes. (Voir Test avec relais (**Test w. Relays**), page 70)
  - L'injection est inhibée (si **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Inhib.** est réglé sur **ON**.) (Voir Acquittement inhibition (**Acq. Inhib.**), page 68.)
  - Erreur produit
- Erreur système

**NOTE:**

Les états suivants sont identifiés comme des erreurs système :

- Injection déconnectée
- Surtension
- Capacitance excessive

- Le relais d'alarme d'isolement est désactivé (mis hors tension) dans les cas suivants :
  - Première mesure
  - Aucun défaut d'isolement n'est détecté.
  - Un défaut d'isolement est détecté et acquitté (si **Menu > Réglages > Config E/SAcq. Relais AI.** est réglé sur **ON**). (Voir Acquittement du relais d'alarme d'isolement (**Acq. Relais AI.**), page 69).
  - Un défaut transitoire est détecté.
  - L'alimentation auxiliaire a été perdue.

## Relais d'alarme d'isolement préventive (Relais AI. Prév.)

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

Les valeurs autorisées pour ce paramètre sont **Séclnt**, **Std.** et **Miroir**. La valeur par défaut est **Séclnt**.

	Config E/S	État relais	PRODUIT SOUS TENSION			Défectueuse/état spécial	PRODUIT HORS TENSION
			Fonctionnement normal / Pas de défaut d'isolement	Alarme d'isolement préventive	Alarme d'isolement		
Relais d'alarme d'isolement	Sécurité intrinsèque	OUI					
		NON					
	Standard	OUI					
		NON					
Relais d'alarme d'isolement préventive (Seuil d'alarme isol. prév. pas NON)	Sécurité intrinsèque	OUI					
		NON					
	Standard	OUI					
		NON					
Relais d'alarme d'isolement préventive en mode miroir	Relais d'alarme d'isolement Sécurité intrinsèque	OUI					
		NON					
	Relais d'alarme d'isolement Standard	OUI					
		NON					

État du relais d'alarme d'isolement en mode miroir

État des deux relais identiques

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

- Le relais d'alarme d'isolement préventive est activé (mis sous tension) dans les cas suivants :
  - Aucun défaut d'isolement n'est détecté.
  - Aucun défaut d'isolement préventive n'est détecté.
  - Un défaut transitoire est détecté.
  - Un défaut d'isolement est détecté et acquitté (si **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Relais AI.** est réglé sur **ON**). (Voir Acquittement du relais d'alarme d'isolement (**Acq. Relais AI.**), page 69).
  - L'injection est inhibée (si **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Inhib.** est réglé sur **ON**). (Voir Acquittement inhibition (**Acq. Inhib.**), page 68).
- Le relais d'alarme d'isolement préventive est désactivé (mis hors tension) dans les cas suivants :
  - Première mesure
  - Un défaut d'isolement préventif est détecté.
  - Un défaut d'isolement est détecté.
  - Un défaut d'isolement est détecté et acquitté (si **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Relais AI.** est réglé sur **OFF**). (Voir Acquittement du relais d'alarme d'isolement (**Acq. Relais AI.**), page 69).
  - Lorsque vous déclenchez un autotest avec relais, le relais bascule pendant 3 secondes. (Voir Test avec relais (**Test w. Relays**), page 70).
  - L'alimentation auxiliaire a été perdue.
  - Erreur produit
    - NOTE:** Échec de l'autotest identifié comme une erreur produit.
  - Erreur système

### NOTE:

Les états suivants sont identifiés comme des erreurs système :

- Injection déconnectée
- Surtension
- Capacitance excessive

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

- Le relais d'alarme d'isolement préventive est activé (mis sous tension) dans les cas suivants :
  - Un défaut d'isolement préventif est détecté.
  - Un défaut d'isolement est détecté.
  - Lorsque vous déclenchez un autotest avec relais, le relais bascule pendant 3 secondes. (Voir **Test avec relais (Test w. Relays)**, page 70).
  - Erreur produit
    - NOTE:** Échec de l'autotest identifié comme une erreur produit.
  - Erreur système
    - NOTE:**
    - Les états suivants sont identifiés comme des erreurs système :
      - Injection déconnectée
      - Surtension
      - Capacitance excessive
- Le relais d'alarme d'isolement préventive est désactivé (mis hors tension) dans les cas suivants :
  - Première mesure
  - 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**). (Voir **Acquittement du relais d'alarme d'isolement (Acq. Relais AI.)**, page 69).
  - Aucun défaut d'isolement préventive n'est détecté.
  - Un défaut transitoire est détecté.
  - L'injection est inhibée (si **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Inhib.** est réglé sur **ON**.) (Voir **Acquittement inhibition (Acq. Inhib.)**, page 68.)
  - L'alimentation auxiliaire a été perdue.

Lorsque le relais d'alarme d'isolement préventive est configuré en mode miroir (**Miroir**) :

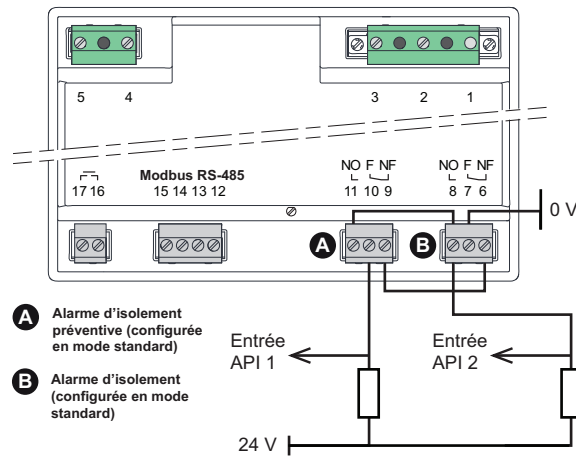
- Le relais d'alarme d'isolement préventive fonctionne en miroir (correspond symétriquement) du relais d'alarme d'isolement tant que le dispositif fonctionne correctement.
- Le relais d'alarme d'isolement préventive n'effectue plus la mise en miroir des alarmes d'isolement lorsque l'appareil n'est plus sous tension ou est défectueux. Vous pouvez identifier un produit défectueux en utilisant cette fonction.

## Exemples d'application des modes de mise en miroir des relais d'alarme préventive

Lorsque l'appareil est hors service, le système doit passer automatiquement à un autre appareil via la gestion des exclusions à l'aide de l'entrée d'inhibition d'injection. Voir **Entrée d'inhibition de l'injection (Entrée Inhib.)**, page 63 pour plus d'informations sur l'entrée d'inhibition de l'injection.

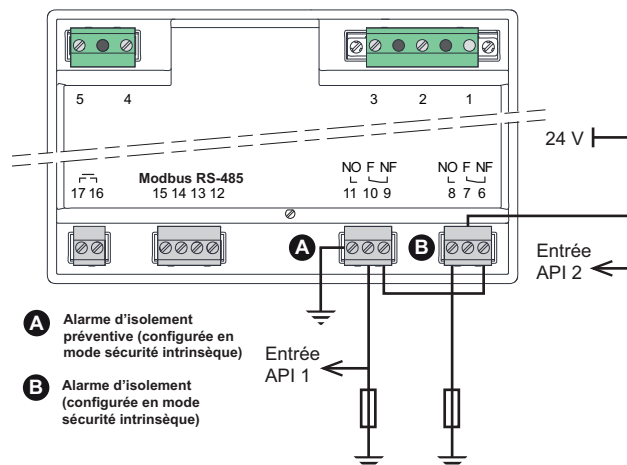
Régalez le relais d'alarme d'isolement préventive en mode miroir et câblez les relais en série pour créer une fonction logique AND. Il est conseillé de configurer le relais d'alarme d'isolement en mode sécurité intrinsèque et de câbler les deux relais en (NF/F). Dans ce cas, la fonction logique ne renvoie vrai que lorsque l'appareil est hors service ou hors tension, ou lorsqu'un état spécial est actif.

Le schéma de câblage suivant est un exemple d'appareil câblé en mode standard :



Mode	Entrée	État				
		Pas de défaut	Alarme préventive	Alarme	Produit inopérant	Absence d'alimentation
Standard	PLC 1	1	1	1	0	0
Standard	PLC 2	1	1	0	0	1

Le schéma de câblage suivant est un exemple d'appareil câblé en mode sécurité intrinsèque :



Mode	Entrée	État				
		Pas de défaut	Alarme préventive	Alarme	Produit inopérant	Absence d'alimentation
Sécurité intrinsèque	PLC 1	0	0	0	1	1
Sécurité intrinsèque	PLC 2	0	0	1	1	1

**ALARME=(ÉtatRelais:ON) ||| ((EntréeÉtat:FERMÉE) & (ÉtatRelais:OFF))**

- Une alarme d'isolement est détectée lorsque les deux entrées de l'automate programmable sont à la valeur logique 1.
- Une défaillance du produit est détectée lorsque l'entrée 1 de l'automate a la valeur logique 0.

## Attribution relais

L'appareil permet l'attribution de divers états aux différents relais : relais d'alarme d'isolement préventive (**RELAIS AL. PRÉV.**) et relais d'alarme d'isolement (**RELAIS AL. ISOL.**). Ces attributions peuvent uniquement être réalisées par communication Modbus. Les états attribués peuvent être affichés sur l'IHM dans l'**Monitoring** écran. Voir Vigilohm IM400, IM400C et menu IM400L, page 34 et Vigilohm IM400THR et menu IM400LTHR, page 35.

Les différents états qui peuvent être attribués sont :

- Alarme d'isolement préventive (**Alarme pré**)
- Alarme d'isolement (**Alarme Isol.**)
- Inhibition de l'injection (**Inhibition Inj.**)
- Erreur système (**Erreur système**)

**NOTE:**

Les états suivants sont identifiés comme des erreurs système :

- Injection déconnectée
- Surtension
- Capacitance excessive
- Erreur produit (**Erreur produit**)

**NOTE:** Échec de l'autotest identifié comme une erreur produit.

Deux registres sont définis pour cette attribution Voir Tableau des registres Modbus, page 79 pour des détails sur les registres.

- Table de bits relais d'alarme d'isolement (adresse du registre : 3044)
- Table de bits relais d'alarme d'isolement préventive (adresse du registre : 3046)

Pour l'attribution des états à chaque relais, utilisez la configuration des octets de ces registres comme suit :

Bit	Affectation
0	Alarme d'isolement préventive <b>NOTE:</b> Cet octet est à lecture seule pour le registre de la table de bits du relais d'alarme d'isolement préventive (3046).
1	Réservé
2	Réservé
3	Réservé
4	Alarme d'isolement <b>NOTE:</b> Cet octet est à lecture seule pour le registre de la table de bits du relais d'alarme d'isolement (3044).
5	Réservé
6	Réservé
7	Réservé
8	Injection inhibée
9	Réservé
10	Réservé
11	Réservé
12	Réservé
13	Réservé
14	Réservé
15	Réservé
16	Erreur système

Bit	Affectation
17	Réservé
18	Réservé
19	Réservé
20	Réservé
21	Réservé
22	Réservé
23	Réservé
24	Erreur produit
25	Réservé
26	Réservé
27	Réservé
28	Réservé
29	Réservé
30	Réservé
31	Réservé

**NOTE:**

- Après le test en usine,
  - la table de bits du relais d'alarme d'isolement est attribuée avec les octets de l'alarme d'isolement, d'erreur produit et d'erreur système.
  - la table de bits du relais d'alarme d'isolement préventive est attribuée avec les octets d'erreur produit et d'erreur système car le paramètre **Alarm. Prév.** est réglé sur **OFF**.

Voir Réinitialisation, page 74 pour plus d'informations sur la configuration en usine.

- Lorsque le paramètre **Alarm. Prév.** est réglé sur une valeur autre que la valeur **OFF**, l'octet du relais de l'alarme d'isolement préventive est attribué dans la table de bits du relais d'alarme d'isolement préventive. Vous pouvez également attribuer l'octet du relais d'alarme d'isolement préventive dans la table de bits du relais d'alarme d'isolement.

Voir Hystérésis d'alarme d'isolement et d'alarme d'isolement préventive, page 54 pour plus d'informations sur le paramètre **Alarm. Prév.**

- Lorsque le paramètre **Relais AI. Prév.** est réglé sur **Miroir**, la table de bits du relais d'alarme d'isolement préventive est effacée pour correspondre au fonctionnement de l'alarme d'isolement et vous ne pouvez pas attribuer d'octets dans la table de bits du relais d'alarme d'isolement préventive. Vous pouvez attribuer des octets lorsque le paramètre **Relais AI. Prév.** est réglé sur **Standard** ou **Sécurité intrinsèque**.

Voir Relais d'alarme d'isolement préventive (**Relais AI. Prév.**), page 58 pour plus d'informations sur le paramètre **Relais AI. Prév.**

- Lorsque le paramètre **Acq. Inhib.** est réglé sur **OFF**, l'octet d'injection inhibée est effacé dans les tables de bits du relais d'alarme d'isolement et du relais d'alarme d'isolement préventive et vous ne pouvez pas attribuer d'octets dans les deux tables de bits. Lorsque le paramètre **Acq. Inhib.** est sur **ON**, l'octet d'injection inhibée est attribué dans la table de bits du relais d'alarme d'isolement. Pour attribuer l'octet d'injection inhibée dans la table de bits d'alarme d'isolement préventive uniquement, attribuez l'octet dans la table de bits de l'alarme d'isolement préventive, puis réinitialisez l'octet dans la table de bits de l'alarme d'isolement.

Voir Acquiescement inhibition (**Acq. Inhib.**), page 68 pour plus d'informations sur le paramètre **Acq. Inhib.**

## Entrée d'inhibition de l'injection (Entrée Inhib.)

L'appareil injecte plusieurs combinaisons brevetées de tension basse fréquence dans le réseau. Dans un réseau à plusieurs arrivées entrantes, en fonction de la position du disjoncteur, il ne doit pas y avoir plus d'un appareil injectant dans le réseau. L'inhibition de l'injection est gérée d'après l'état de l'entrée d'inhibition de l'appareil, qui peut, par exemple, être connectée aux contacts auxiliaires des disjoncteurs.

Vous pouvez configurer l'entrée d'inhibition d'injection pour utiliser un contact NO ou un contact NF comme suit :

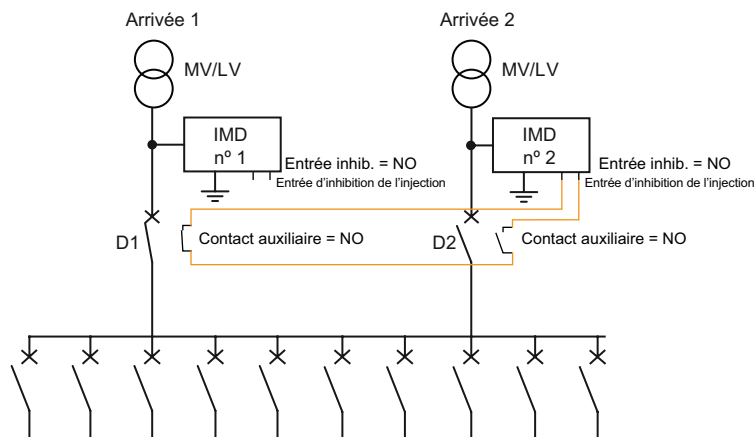
Valeur ou type de contact	Injection activée lorsque le contact est...	Injection désactivée lorsque le contact est...
<b>NO</b> (par défaut)	Ouvert	Fermé
<b>NF</b>	Fermé	Ouvert
<b>OFF</b>	Ignoré	Ignoré

Vous pouvez régler cette valeur de paramètre sur **OFF**. Dans ce mode, l'état de l'entrée électrique est ignoré et la gestion de l'exclusion peut toujours se faire via la liaison de communication Modbus. Voir *Fonctions Modbus*, page 78 pour les fonctions Modbus. Ce mode est particulièrement utile dans les environnements conformes aux normes de sécurité fonctionnelle. Voir *Exigences de conformité aux normes de sécurité*, page 105 pour plus d'informations sur la conformité aux normes de sécurité fonctionnelle.

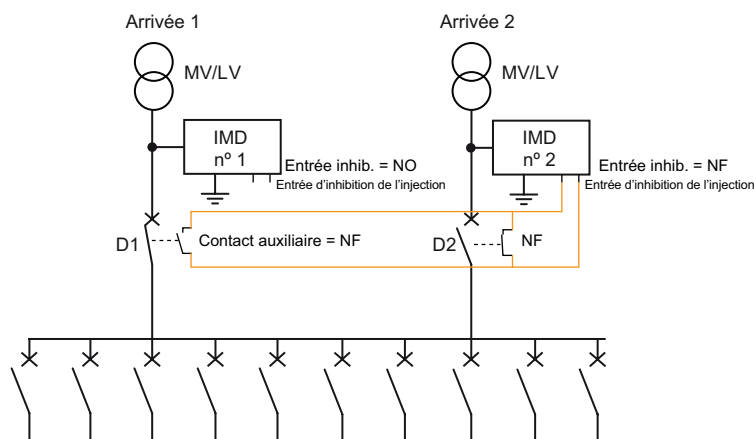
### Exemple : exclusion d'injection avec deux arrivées entrantes

Vous pouvez utiliser l'exclusion d'injection pour surveiller deux arrivées entrantes.

Utilisation de disjoncteurs avec contacts auxiliaires normalement ouverts (NO) :



Utilisation de disjoncteurs avec contacts auxiliaires normalement fermés (NF) :

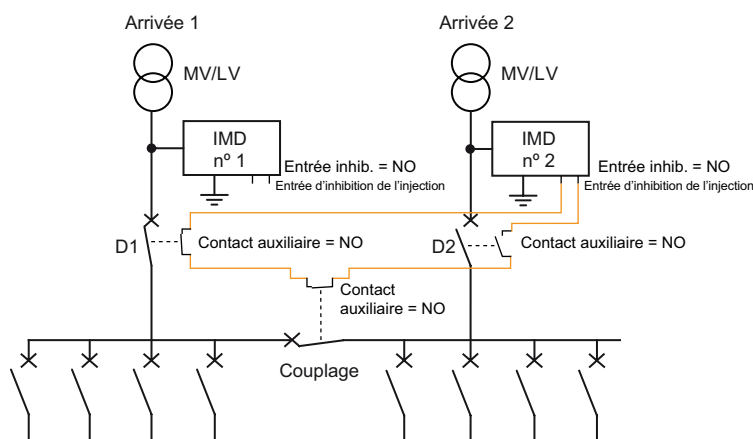


Si	Alors
<ul style="list-style-type: none"> <li>D1 est fermé et</li> <li>D2 est ouvert</li> </ul>	Les deux appareils sont actifs : <ul style="list-style-type: none"> <li>L'appareil n° 1 surveille l'isolement du réseau.</li> <li>L'appareil n° 2 ne surveille que l'isolement de la connexion du transformateur 2 jusqu'à D2.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>D1 est ouvert et</li> <li>D2 est fermé</li> </ul>	Les deux appareils sont actifs : <ul style="list-style-type: none"> <li>L'appareil n° 1 surveille l'isolement de la connexion du transformateur 1 jusqu'à D1.</li> <li>L'appareil n° 2 surveille l'isolement du réseau.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>D1 est fermé et</li> <li>D2 est fermé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'appareil n° 1 surveille l'isolement du réseau.</li> <li>L'appareil n° 2 doit être inhibé.</li> </ul>

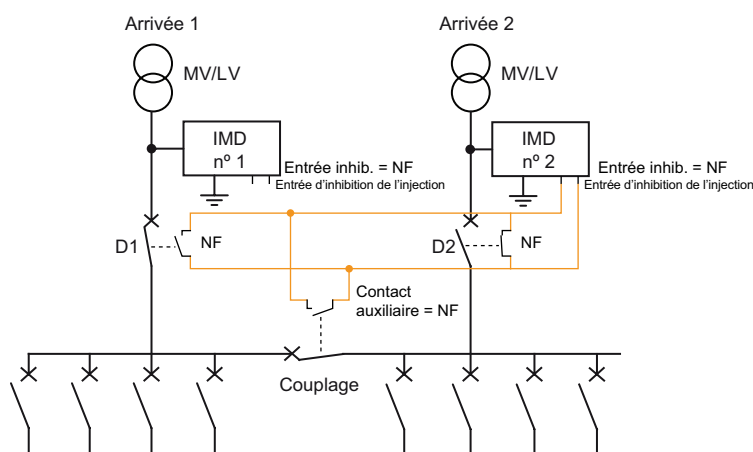
## Exemple : exclusion d'injection avec deux arrivées entrantes et un couplage

Vous pouvez utiliser l'exclusion d'injection et un couplage pour surveiller deux arrivées entrantes.

Utilisation de disjoncteurs avec contacts auxiliaires normalement ouverts (NO) :



Utilisation de disjoncteurs avec contacts auxiliaires normalement fermés (NF) :



Si	Alors
Le couplage est fermé	Le même principe s'applique que dans l'exemple pour l'exclusion d'injection avec deux arrivées entrantes. Voir Exemple : exclusion d'injection avec deux arrivées entrantes, page 63 pour un exemple d'exclusion d'injection avec deux arrivées entrantes.
Le couplage est ouvert : <ul style="list-style-type: none"> <li>D1 est fermé ET</li> <li>D2 est fermé</li> </ul>	Les deux appareils sont actifs : <ul style="list-style-type: none"> <li>L'appareil n° 1 surveille l'isolement du réseau 1.</li> <li>L'appareil n° 2 surveille l'isolement du réseau 2.</li> </ul>

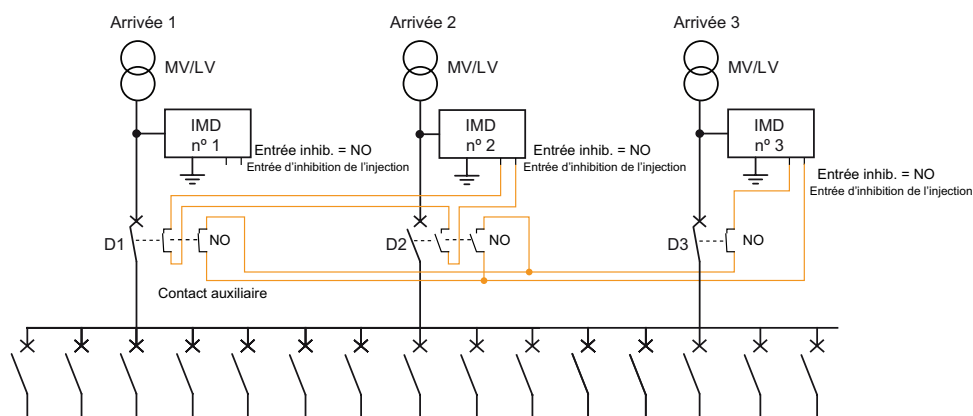
L'appareil n° 2 doit être inhibé lorsque les trois conditions suivantes sont remplies :

- D1 est fermé.
- D2 est fermé.
- Le couplage est fermé.

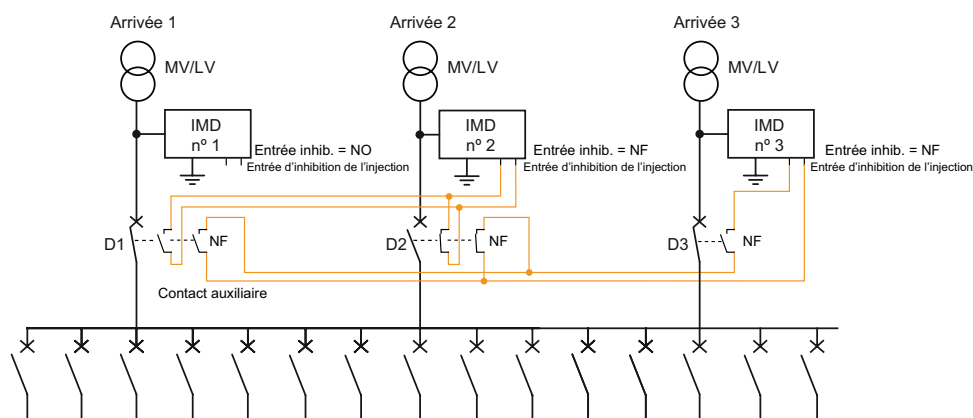
## Exemple : exclusion d'injection avec trois arrivées entrantes

Vous pouvez utiliser l'exclusion d'injection pour surveiller trois arrivées entrantes.

Utilisation de disjoncteurs avec contacts auxiliaires normalement ouverts (NO) :



Utilisation de disjoncteurs avec contacts auxiliaires normalement fermés (NF) :



Les appareils reçoivent l'ordre de priorité suivant :

- L'appareil n° 1 est l'appareil de priorité 1, la plus élevée : il injecte toujours dans le réseau si D1 est fermé ou ouvert.
- L'appareil n° 2 est l'appareil de priorité 2 : il injecte toujours dans le réseau sauf lorsqu'il y a un chemin fermé entre l'appareil et un appareil de priorité supérieure, dans ce cas l'appareil n° 1. L'appareil n° 2 est donc inhibé lorsque D2 et D1 sont fermés.

Inhibition de l'injection de l'appareil n° 2 =  $D1 \text{ AND } D2$

Pour implémenter cette logique, câblez l'inhibition d'injection de l'appareil n° 2 aux 2 contacts auxiliaires de D1 et D2.

- L'appareil n° 3 est l'appareil de priorité 3 : il injecte toujours dans le réseau sauf lorsqu'il y a un chemin fermé entre l'appareil et un appareil de priorité supérieure, dans ce cas l'appareil n° 1 ou n° 2. L'appareil n° 3 est donc inhibé lorsque D3 et D2 sont fermés ou lorsque D3 et D1 sont fermés.

Inhibition de l'injection de l'appareil n° 3 =  $(D3 \text{ AND } D1) \text{ OR } (D3 \text{ AND } D2) = D3 \text{ AND } (D1 \text{ OR } D2)$

Pour implémenter cette logique, câblez l'inhibition d'injection de l'appareil n° 3 aux contacts auxiliaires de D1, D2 et D3.

## Exemple : exclusion d'injection avec plusieurs arrivées entrantes interconnectées

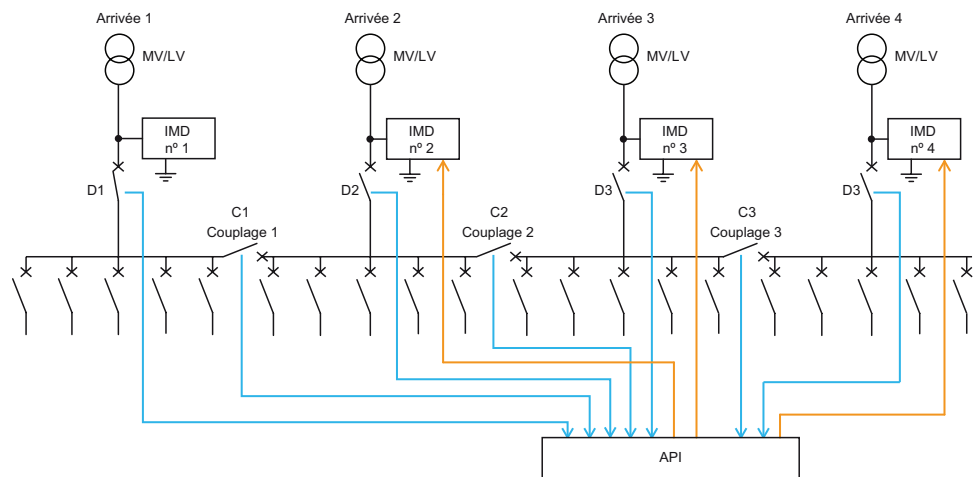
L'utilisation d'un automate programmable permet de simplifier le câblage et des configurations complexes peuvent alors être envisagées.

L'automate programmable peut présenter les caractéristiques suivantes :

- Nombre d'entrées numériques : nombre de disjoncteurs pour l'arrivée entrante et pour le couplage. Ces entrées peuvent être auto-alimentées par l'automate programmable ou par une alimentation externe.
- Nombre de sorties numériques : nombre d'appareils moins 1. Ces sorties numériques peuvent être des sorties électromécaniques ou à semi-conducteurs.
- Le cycle de traitement est égal ou inférieur à 0,1 s.

L'utilisation d'un automate programmable de base pour gérer l'exclusion d'appareils permet de :

- Surveiller en permanence chaque partie du réseau électrique non mise à la terre.
- Disposer d'un temps de réponse court pour détecter les défauts d'isolement.
- Assurer la compatibilité avec les réseaux électriques complexes présentant un grand nombre d'arrivées entrantes et de couplages.



Deux méthodes permettent de déterminer la logique qui commande l'entrée d'inhibition d'injection de chaque appareil :

**Méthode 1 :** Attribuer une priorité à chaque appareil d'après l'index des arrivées. Dans cet exemple :

- L'appareil n° 1 a la priorité 1 (priorité la plus élevée).

Cet appareil est toujours en injection ; son entrée d'inhibition d'injection est déconnectée.

- L'appareil n° 2 a la priorité 2.

Cet appareil est toujours en injection, sauf lorsqu'il y a un chemin fermé entre lui-même et un appareil de priorité plus élevée, soit dans le cas présent, l'appareil n° 1. Le chemin fermé se produit lorsque D2, C1 et D1 sont fermés.

Par conséquent, l'inhibition de l'injection de l'appareil n° 2 =  $D2 \text{ \<AND\> } C1 \text{ \<AND\> } D1$

Dans le langage de programmation Ladder de l'automate, la représentation est la suivante :



- L'appareil n° 3 a la priorité 3.

Cet appareil est toujours en injection, sauf lorsqu'il y a un chemin fermé entre lui-même et un appareil de priorité plus élevée, soit dans ce cas l'appareil n° 2 et l'appareil n° 1. Le chemin fermé se produit lorsque :

- (D3, C2 et D2) sont fermés, ou
- (D3, C2, C1 et D1) sont fermés.

Par conséquent,

- Inhibition de l'injection de l'appareil n° 3 = (D3 <AND> C2 <AND> D2) <OR> (D3 <AND> C2 <AND> C1 <AND> D1)
- Inhibition de l'injection de l'appareil n° 3 = (D3 <AND> C2) <AND> (D2 <OR> (C1 <AND> D1))

Dans le langage de programmation Ladder de l'automate, la représentation est la suivante :



- L'appareil n° 4 a la priorité 4 (priorité la plus basse)

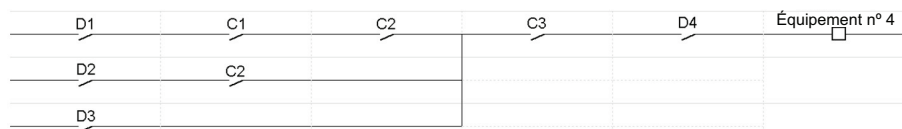
Cet appareil est toujours en injection, sauf lorsqu'il y a un chemin fermé entre lui-même et un appareil de priorité plus élevée, soit dans le cas présent, l'appareil n° 3 et l'appareil n° 2 et l'appareil n° 1. Le chemin fermé se produit lorsque :

- (D4, C3 et D3) sont fermés, ou
- (D4, C3, C2 et D2) sont fermés, ou
- (D4, C3, C2, C1 et D1) sont fermés.

Par conséquent,

- Inhibition de l'injection de l'appareil n° 4 = (D4 <AND> C3 <AND> D3) <OR> (D4 <AND> C3 <AND> C2 <AND> D2) OR (D4 <AND> C3 <AND> C2 <AND> C1 <AND> D1)
- Inhibition de l'injection de l'appareil n° 3 = (D4 <AND> C3) <AND> (D3 <OR> (C2 <AND> D2) <OR> (C2 <AND> C1 <AND> D1))

Dans le langage de programmation Ladder de l'automate, la représentation est la suivante :



**Méthode 2 : Utilisez une table de vérité.**

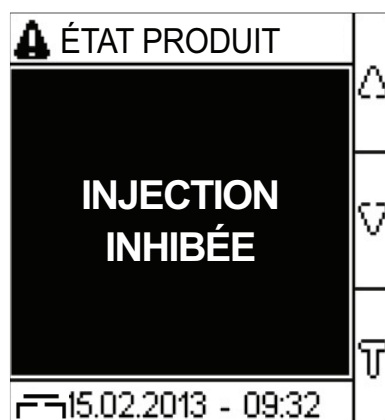
Configurations possibles 0 = ouvert, 1 = fermé							Inhibition de l'injection 0 = injection, 1 = injection inhibée			
D1	D2	D3	D4	C1	C2	C3	Appa- reil n° 1	Appa- reil n° 2	Appa- reil n° 3	Appa- reil n° 4
0	0	0	0	0	0	0	0 (19)	0 (20)	0 (20)	0 (20)
0	0	0	0	0	0	1	0 (20)	0 (20)	0 (20)	0 (20)
...										
0	1	1	1	1	0	1	0 (20)	0 (21)	0 (22)	1 (23)
...										
1	1	1	1	0	0	0	0 (22)	0 (22)	0 (22)	0 (22)

(19) L'appareil surveille le transformateur.  
 (20) L'appareil surveille le transformateur  
 (21) L'appareil injecte un signal dans le réseau.  
 (22) L'appareil injecte un signal dans le réseau  
 (23) L'appareil est exclu du réseau (injection inhibée).

Configurations possibles 0 = ouvert, 1 = fermé							Inhibition de l'injection 0 = injection, 1 = injection inhibée			
D1	D2	D3	D4	C1	C2	C3	Appa- reil n° 1	Appa- reil n° 2	Appa- reil n° 3	Appa- reil n° 4
...										
1	1	1	1	1	1	1	0 <sup>(24)</sup>	1 <sup>(25)</sup>	1 <sup>(25)</sup>	1 <sup>(25)</sup>

## Écran d'inhibition de l'injection

Lorsque la fonction d'inhibition de l'injection est activée (c'est-à-dire lorsque **Entrée inhib.** est réglé sur **NO**), l'écran d'état suivant apparaît et remplace l'écran d'état du réseau éventuellement affiché (mesure d'isolement, alarme d'isolement ou alarme d'isolement préventive).



Cet écran permet d'effectuer les actions suivantes :

- Appuyez sur la touche **Menu** pour afficher le menu principal.
- Appuyez sur les flèches pour afficher l'écran des réglages.
- Appuyez sur la touche **T** pour exécuter l'autotest.

### NOTE:

Si vous activez l'injection de l'appareil :

- Si la valeur de **Type désact.** est **Int.**, l'appareil lance automatiquement un autotest avant de revenir à l'écran de surveillance de l'isolement par défaut.
- Si la valeur de **Type désact.** est **Ext.**, l'appareil affiche l'écran de surveillance de l'isolement par défaut.

## Acquittement inhibition (Acq. Inhib.)

Vous pouvez configurer l'entrée de l'acquittement d'inhibition pour activer le relais d'alarme d'isolement lorsque l'injection est désactivée. Ceci est crucial dans un environnement de type UL-FS pour obtenir un retour (acquittement) du statut d'injection.

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

Pour régler l'acquittement du signal d'inhibition sur ON, sélectionnez **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Inhib. > ON**.

(24) L'appareil injecte un signal dans le réseau

(25) L'appareil est exclu du réseau (injection inhibée)

Pour régler l'acquiescement du signal d'inhibition sur OFF, sélectionnez **Menu > Réglages > Config E/S > Acq. Inhib. > OFF.**

## Acquiescement du relais d'alarme d'isolement (Acq. Relais AI.)

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

Lorsque les relais sont connectées 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'acquiescement pendant l'état d'alarme d'isolement.

Dans certaines configurations de réseau, il est nécessaire d'empêcher ce type d'acquiescement 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.

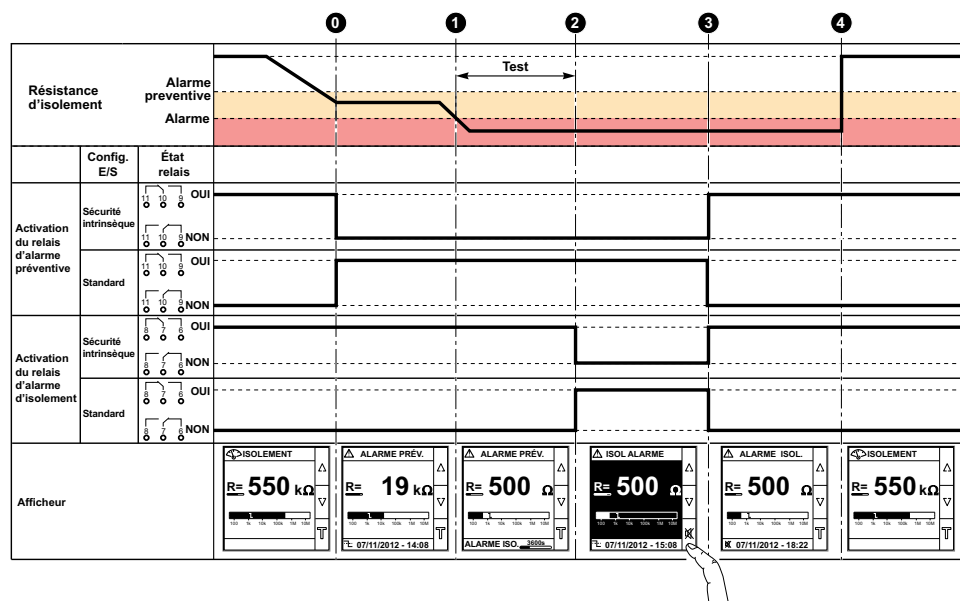
Les valeurs autorisées pour ce paramètre sont **ON** et **OFF**. La valeur par défaut est **ON**.


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

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

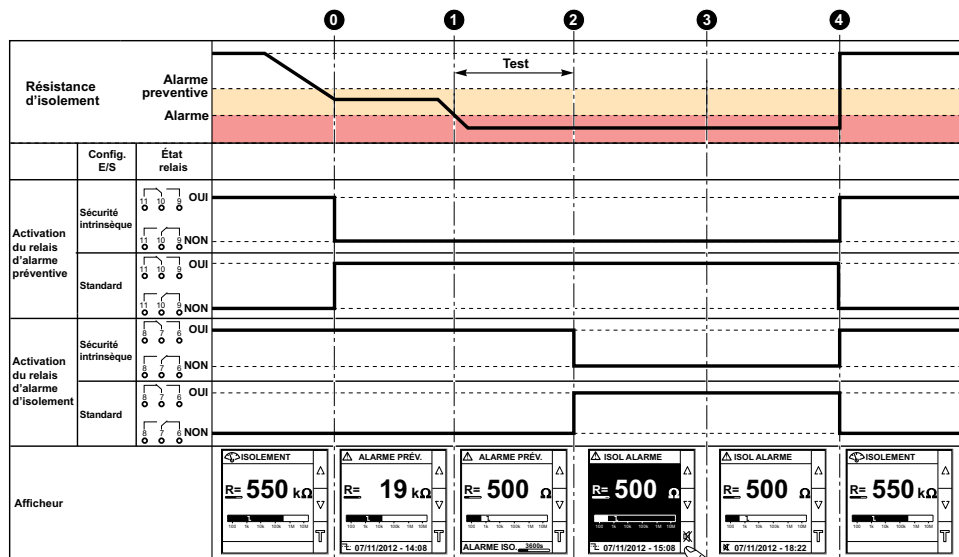
L'appareil surveille l'isolement du réseau électrique non mis à la terre conformément au chronogramme suivant :

### Acquiescement du relais d'alarme activé



0	Une diminution de l'isolement est détecté dans le système. La résistance d'isolement baisse sous le seuil d'alarme d'isolement préventive. Le relais de l'alarme d'isolement préventive s'enclenche et le témoin lumineux d'alarme d'isolement préventive s'allume.
1	Un défaut d'isolement est détecté dans le système.
2	Une fois que T s'est écoulé (temporisation d'alarme d'isolement), l'appareil passe à l'état d'alarme d'isolement. Le relais d'alarme d'isolement se déclenche et le témoin d'alarme s'allume.
3	Appuyez sur le bouton  pour acquiescer l'alarme d'isolement. Le relais d'alarme d'isolement et le relais d'alarme d'isolement préventive retournent tous deux à leur état initial.
4	Le défaut d'isolement est corrigé. Le témoin d'alarme s'éteint. L'appareil revient à l'état normal.

### Acquittement du relais d'alarme désactivé



0	Une diminution de l'isolement est détecté dans le système. La résistance d'isolement baisse sous le seuil d'alarme d'isolement préventive. Le relais de l'alarme d'isolement préventive s'enclenche et le témoin lumineux d'alarme d'isolement préventive s'allume.
1	Un défaut d'isolement est détecté dans le système.
2	Une fois que T s'est écoulé (temporisation d'alarme d'isolement), l'appareil passe à l'état d'alarme d'isolement. Le relais d'alarme d'isolement se déclenche et le témoin d'alarme s'allume.
3	Appuyez sur le bouton  pour acquitter l'alarme d'isolement. Le relais d'alarme d'isolement et le relais d'alarme d'isolement préventive retournent tous deux à leur état initial.
4	Le défaut d'isolement est corrigé. Le témoin d'alarme s'éteint. L'appareil revient à l'état normal.

## Test avec relais (Test w. Relays)

Vous pouvez régler une bascule de trois secondes vers le relais d'alarme d'isolement préventive lors d'un autotest lancé manuellement. Voir Vue d'ensemble de l'autotest, page 76 pour plus d'informations sur l'autotest.

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

## Type d'inhibition (Type inhib.)

Vous pouvez configurer le type d'inhibition en fonction du réseau non mis à la terre avec plusieurs arrivées entrantes.

Deux valeurs sont disponibles pour ce paramètre :

Valeur	Description
<b>Int.</b> (par défaut)	Pendant l'état d'inhibition, le relais de l'appareil est déconnecté du réseau externe. Lorsque l'injection est activée, l'appareil lance automatiquement un autotest avant de revenir à l'écran de surveillance de l'isolement par défaut.
<b>Ext.</b>	Pendant l'état d'inhibition, le relais de l'appareil est connecté au réseau externe. Lorsque l'injection est activée, l'appareil affiche l'écran de surveillance de l'isolement par défaut. <b>NOTE:</b> L'autotest n'est pas lancé.

## Mesures R et C

### Mesures d'isolement

L'appareil commande l'isolement du système d'alimentation non mis à la terre.

L'appareil (IM400, IM400C et IM400L) :

- mesure et affiche :
  - la résistance d'isolement R ( $\Omega$ ) en continu,
  - la capacitance d'isolement C, qui est la capacitance de fuite du réseau de distribution à la terre ( $\mu\text{F}$ ),
- calcule et affiche l'impédance Zc (k $\Omega$ ) associée à C.

L'appareil (IM400THR et IM400LTHR) mesure et affiche la résistance d'isolement R ( $\Omega$ ) en continu.

Pour afficher ces valeurs, sélectionnez **Menu > Surveillance**.

### Effet de la capacitance de fuite et des perturbations de la fréquence sur la précision des mesures de R

La capacitance de fuite (C) crée un chemin de fuite pour le signal de mesure et réduit le niveau du signal utile qui circule à travers la résistance d'isolement (R).

L'IMD injecte un signal de mesure multi-fréquence adaptatif avec de basses fréquences et comprend des algorithmes d'intégration de haute performance. Il rend l'appareil compatible avec les réseaux de grande puissance qui ont une valeur de capacitance de fuite élevée et fonctionne dans la plage de perturbation de fréquence. L'appareil fonctionne donc correctement même avec l'impact de la capacitance de fuite et les perturbations de fréquence.

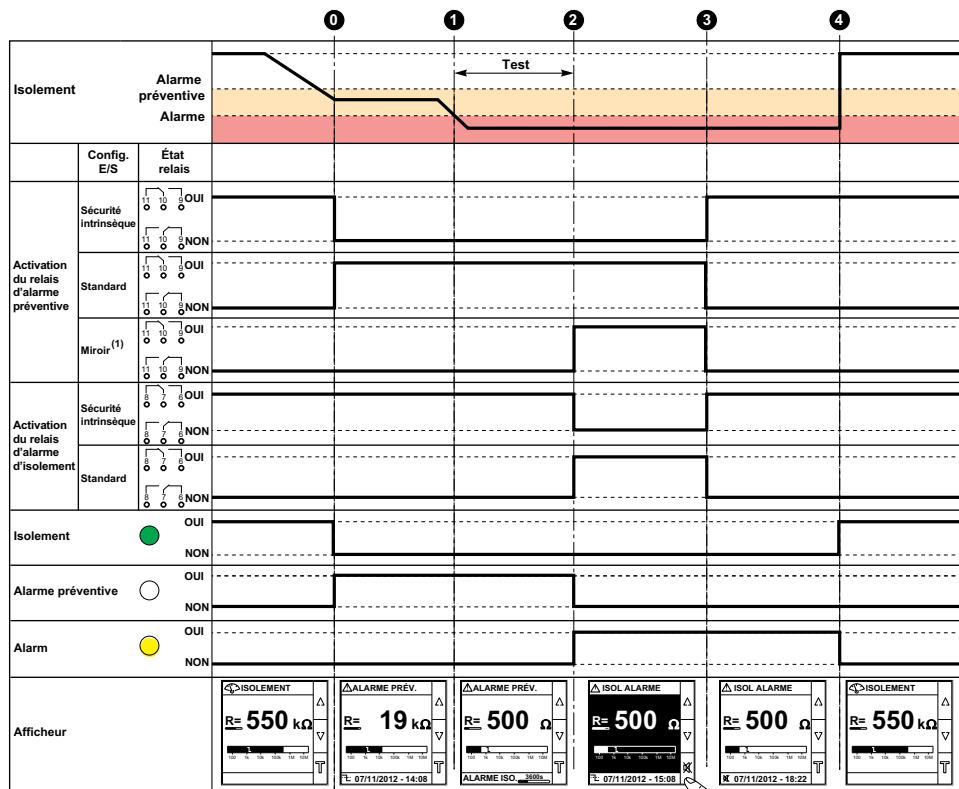
Pour les autres appareils utilisant les signaux de mesure en mode commutation, la capacitance de fuite (C) a un impact sur la précision de la mesure de la résistance d'isolement (R).

L'appareil fonctionne avec :

- Des systèmes d'alimentation avec une capacitance de fuite jusqu'à 500  $\mu\text{F}$
- Des systèmes photovoltaïques avec une capacitance de fuite jusqu'à 5500  $\mu\text{F}$  avec un adaptateur de tension IM400VA2 et 2000  $\mu\text{F}$  avec un adaptateur de tension IM400-1700C

### 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) Dans cet exemple, paramètre du relais d'alarme d'isolement (Menu → Réglages → Config. E/S. → Relais Al. Isol.) fixé en mode sécurité intrinsèque.

0	Une diminution de l'isolement est détecté dans le système. La résistance d'isolement baisse sous le seuil d'alarme d'isolement préventive. Le relais de l'alarme d'isolement préventive s'enclenche et le témoin lumineux d'alarme d'isolement préventive s'allume.
1	Un défaut d'isolement est détecté dans le système.
2	Une fois que T s'est écoulé (temporisation d'alarme d'isolement), l'appareil passe à l'état d'alarme d'isolement. Le relais d'alarme d'isolement se déclenche et le témoin d'alarme s'allume.
3	Appuyez sur le bouton  pour acquitter l'alarme d'isolement. Le relais d'alarme d'isolement et le relais d'alarme d'isolement préventive retournent tous deux à leur état initial. En fonction du statut des E/S, le relais d'alarme d'isolement préventive et le relais d'alarme d'isolement peuvent retourner à leurs états initiaux ou pas. Le chronogramme représente le cas de E/S définies pour acquitter les relais. Voir Mode relais, page 56 pour plus d'informations sur les modes du relais. Voir Acquiescement du relais, page 69 pour plus d'informations sur l'acquiescement du relais.
4	Le défaut d'isolement est corrigé. Le témoin d'alarme s'éteint. L'appareil revient à l'état normal.

**NOTE:** Si vous n'acquiescez pas l'état d'alarme d'isolement et que l'isolement repasse au-dessus du seuil d'alarme d'isolement, alors le défaut d'isolement est enregistré comme transitoire.

## Journal

L'appareil enregistre les détails des 60 événements de défaut d'isolement les plus récents. Les événements de défaut sont déclenchés par l'un des états suivants :

- défaut d'isolement
- défaut d'isolement préventif

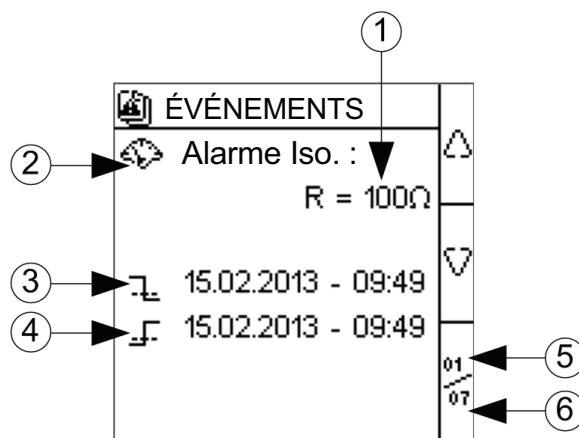
L'événement 1 est l'événement qui a été enregistré le plus récemment, tandis que l'événement 60 est l'événement le plus ancien.

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 > Logging**.



1	Valeur de défaut d'isolement enregistrée
2	Type de défaut enregistré : <ul style="list-style-type: none"> <li>• défaut d'isolement</li> <li>• défaut d'isolement préventif</li> </ul> <b>NOTE:</b> Ces défauts sont consignés dans un enregistrement primaire.
3	Date et heure auxquelles le défaut est apparu <b>NOTE:</b> 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"> <li>•  Acquittement des défauts d'isolement</li> <li>•  Disparition du défaut d'isolement préventif ou du défaut d'isolement transitoire</li> <li>•  Panne de courant pendant que l'alarme est active.</li> <li>•  Erreur de produit pendant que l'alarme est active.</li> <li>•  Désactivation de l'injection</li> <li>•  Capacitance excessive</li> <li>•  Surtension</li> </ul> <b>NOTE:</b> 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.

## Tendances

L'appareil enregistre et affiche la moyenne de l'isolement du réseau sous forme de courbes. L'appareil affiche des courbes selon les durées suivantes :

- Dernière heure (1 point toutes les 2 minutes)
- Dernier jour (1 point par heure)

L'échelle du graphique s'adapte automatiquement aux données affichées pour optimiser la précision de l'affichage.

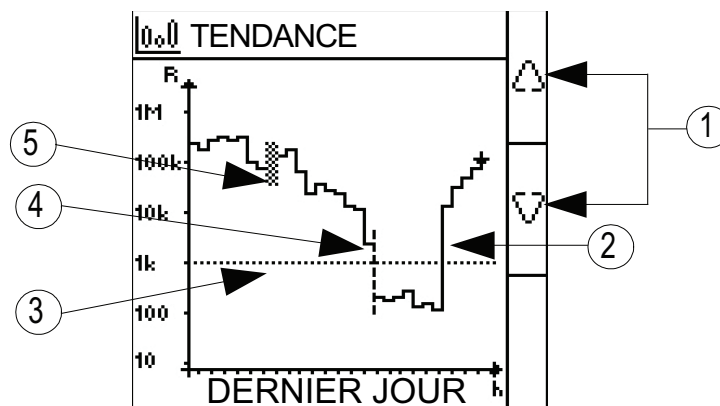
Les courbes montrent dans une tendance générale l'évolution de l'isolement du réseau au fil du temps. Elles sont calculées à partir de moyennes pour de courtes ou longues durées selon les diagrammes. C'est pourquoi les tableaux peuvent ne

pas afficher de défauts d'isolement transitoires lorsqu'ils sont lissés au fil du temps.

## Écran de tendance

Pour visualiser les tendances, sélectionnez **Menu > Tendance**.

Voici un exemple de page Dernier jour :



1	Flèches Haut et Bas : Pour afficher les pages de tendance. Les pages sont Dernière heure, Dernier jour
2	Valeur mesurée de la résistance d'isolement
3	Valeur existante du seuil d'alarme d'isolement
4	Ligne verticale en pointillés : indique une coupure d'alimentation (durée indéterminée)
5	Zone carrée : indique que l'injection a été inhibée

## Réinitialisation

Vous pouvez réinitialiser les journaux et les tendances. Vous pouvez également effectuer une réinitialisation aux valeurs d'usine.

Pour accéder aux paramètres de réinitialisation de l'appareil, sélectionnez **Menu > Réglages > Ràz**.

Les paramètres de réinitialisation sont **Ràz Evt.**, **Ràz Tendance** et **Ràz Usine**.

Lorsque vous réinitialisez les journaux ou les tendances, les informations existantes de journaux ou de tendance sont effacées, mais la valeur de paramètre reste inchangée. Lorsque vous effectuez la réinitialisation aux valeurs d'usine, tous les paramètres sont rétablis aux valeurs par défaut.

Voici la liste complète des paramètres avec leur valeur par défaut et leurs valeurs autorisées :

Paramètre	Valeur par défaut	Valeurs autorisées
Alarme Isol.	1 k $\Omega$	0,04...500 k $\Omega$
Délai Al. Isol.	0 s	0 s...120 minutes
Alarme. Prév.	OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 k<math>\Omega</math>...1 M<math>\Omega</math></li> <li>• OFF</li> </ul>
Délai Al. prév.	0 s	0 s...120 minutes
Déconnex. Inj.	OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ON</li> <li>• OFF</li> </ul>
Appli.	IM400, IM400L et IM400C :C. Puiss.	IM400 et IM400L : <ul style="list-style-type: none"> <li>• C. Puiss.</li> </ul>

Paramètre	Valeur par défaut	Valeurs autorisées
	IM400THR et IM400LTHR : <b>THR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Circ. Ctrl.</b></li> </ul> IM400C: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C. Puiss.</b></li> <li>• <b>Circ. Ctrl.</b></li> <li>• <b>Adaptatif</b></li> </ul> IM400THR et IM400LTHR : <b>THR</b>
<b>Filtrage</b>	IM400, IM400L et IM400C : <b>40 s</b>  IM400THR et IM400LTHR : <b>20 s</b>	IM400, IM400L et IM400C : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>4s</b></li> <li>• <b>40s</b></li> <li>• <b>400s</b></li> </ul> IM400THR et IM400LTHR : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>2s</b></li> <li>• <b>20s</b></li> <li>• <b>200s</b></li> </ul>
<b>Loc.</b> <sup>(26)</sup>	<b>OFF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b></li> <li>• <b>IFL</b></li> <li>• <b>XD</b></li> </ul>
<b>Adapt. V</b>	IM400, IM400L et IM400C : <b>Sans</b>  IM400THR et IM400LTHR : <b>Sans</b>	IM400 et IM400L : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sans</b></li> <li>• <b>PHT1000</b></li> <li>• <b>HV1700</b></li> </ul> IM400C: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sans</b></li> <li>• <b>VA2</b></li> <li>• <b>PHT1000</b></li> <li>• <b>HV1700C</b></li> </ul> IM400THR et IM400LTHR : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sans</b></li> <li>• <b>P1N</b></li> </ul>
<b>Fréquence</b> <sup>(26)</sup>	<b>50 Hz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>50 Hz</b></li> <li>• <b>CC</b></li> <li>• <b>400 Hz</b></li> <li>• <b>60 Hz</b></li> </ul>
<b>HRG</b>	<b>OFF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b></li> <li>• <b>0,1...2 MΩ</b></li> </ul>
<b>Injection</b> <sup>(27)</sup>	<b>20 V</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>20V</b></li> <li>• <b>40V</b></li> <li>• <b>60V</b></li> <li>• <b>80V</b></li> </ul>
<b>Rés CC pri</b> <sup>(27)</sup>	<b>0 kΩ</b>	<b>0...50 kΩ</b>
<b>Nb transfo</b> <sup>(27)</sup>	<b>0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>0</b></li> <li>• <b>1</b></li> <li>• <b>3</b></li> </ul>
<b>Relais Al. isol.</b>	<b>FS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Std.</b></li> <li>• <b>FS</b></li> </ul>
<b>Relais Al. prév.</b>	<b>FS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Std.</b></li> <li>• <b>FS</b></li> <li>• <b>Miroir</b></li> </ul>
<b>Entrée. Inhib.</b>	<b>N.O.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>N.O.</b></li> <li>• <b>N.F.</b></li> <li>• <b>OFF</b></li> </ul>

<sup>(26)</sup> Modèles IM400, IM400L et IM400C<sup>(27)</sup> Modèles IM400THR et IM400LTHR

Paramètre	Valeur par défaut	Valeurs autorisées
Acq. Inhib.	OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ON</li> <li>• OFF</li> </ul>
Acq Relais AI.	ON	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ON</li> <li>• OFF</li> </ul>
Test av. Relais	ON	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ON</li> <li>• OFF</li> </ul>
Type désact.	Int.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Int.</li> <li>• Ext.</li> </ul>
Adresse	1	1...247
Config. Auto	OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ON</li> <li>• OFF</li> </ul>
Vitesse	19200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4800</li> <li>• 9600</li> <li>• 19200</li> <li>• 38400</li> </ul>
Parité	Paire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sans</li> <li>• Paire</li> <li>• Impaire</li> </ul>
Modif Mot Passe	0000	0000...9999
Activation (mot de passe)	OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ON</li> <li>• OFF</li> </ul>
Contraste	50%	10...100%
Luminosité	100%	10...100%
Éco. d'écran	OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ON</li> <li>• OFF</li> </ul>

## 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, le relais d'alarme d'isolement et le relais d'alarme d'isolement préventive.

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, acquittée ou transitoire).

Lorsque l'injection a réactivée après être sorti d'un état d'injection inhibé.

## Séquence d'autotest

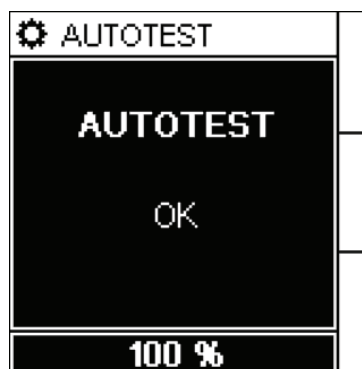
Pendant l'autotest, les témoins lumineux de l'appareil s'allument et des informations sont affichées à l'écran.

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

1. État d'isolement jaune
2. Alarme d'isolement préventive blanche
3. État d'isolement vert
4. Communication Modbus jaune
5. État du produit rouge

Le relais bascule. Voir *Test avec relais*, page 70 pour plus d'informations sur l'autotest avec relais.

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



- Si l'autotest échoue, l'appareil redémarre automatiquement. Si le défaut persiste :
  - Le témoin de statut rouge s'allume
  - Le relais d'alarme d'isolement s'enclenche
  - Le message **Produit défectueux** s'affiche.

Débranchez, puis rebranchez l'alimentation auxiliaire de l'appareil. Si le problème persiste, contactez le support technique.

# Communication

## 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
Config. Auto	OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ON</li> <li>• OFF</li> </ul>
Vitesse	19200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4800</li> <li>• 9600</li> <li>• 19200</li> <li>• 38400</li> </ul>
Parité	Paire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sans</li> <li>• Paire</li> <li>• Impaire</li> </ul>

Pour modifier la valeur du paramètre, reportez-vous à la section Modification de paramètres à l'aide de l'afficheur, page 43.

En mode point-à-point, lorsque l'appareil est connecté directement à un ordinateur, l'adresse réservée 248 peut être utilisée pour communiquer avec l'appareil quelle que soit l'adresse interne de l'appareil.

## Fonctions Modbus

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

Code de fonction		Nom de la fonction
Décimal	Hexadécimal	
3	0x03	Registres Read Holding <sup>(28)</sup>
4	0x04	Registres Read Input <sup>(28)</sup>
6	0x06	Registre Write Single
8	0x08	Diagnostic Modbus
16	0x10	Registres Write Multiple
43 / 14	0x2B / 0E	Lire l'identification du produit
43 / 15	0x2B / 0F	Obtenir la date et l'heure
43 / 16	0x2B / 10	Régler la date et l'heure
98	0x62	Modbus/98 <sup>(29)</sup>

<sup>(28)</sup> les registres Read Holding et Read Input sont identiques.

<sup>(29)</sup> Se reporter à Exigences de conformité aux normes de sécurité, page 105 pour plus de détails sur les fonctions du Modbus/98

### Demande de lecture de l'identification d'appareil

de document	Type	Valeurs
0	VendorName	Schneider Electric
1	ProductCode	IMD-IM400 / IMD-IM400C / IMDIM400L / IMDIM400THR / IMDIM400LTHR
2	MajorMinorRevision	XXX.YYY.ZZZ
3	VendorURL	www.se.com
4	ProductName	Appareil de surveillance d'isolement
5	ModelName	IM400 / IM400C / IM400L / IM400THR / IM400LTHR

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. <b>NOTE:</b> Pour le type de données Float32, l'ordre des octets suit le format Big-Endian.
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		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
100	64	101	65	R	–	Uint16	–	Identifiant du produit <ul style="list-style-type: none"> <li>• 17004 – IM400</li> <li>• 17005 – IM400C</li> <li>• 17006 – IM400L</li> <li>• 17007 – IM400THR</li> <li>• 17008 – IM400LTHR</li> </ul>
114... 115	72...73	115...116	73...74	R	–	Uint32	–	État du produit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit1 – Réserve</li> <li>• Bit2 – Autotest</li> <li>• Bit3 – Réserve</li> <li>• Bit4 – État sécurisé</li> <li>• Bit5 – Surveillance</li> </ul>

## Registres d'état du système (Suite)

Adresse		Registre		R/ W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
								<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit6 – Réserve</li> <li>• Bit7 – Erreur produit</li> <li>• Bit8 – Erreur système</li> <li>• Bit9 – Injection désactivée</li> <li>• Bit10 – Réserve</li> </ul>
116	74	11722	75	R	–	Uint16	–	Codes d'erreur produit <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0XFFFF – Aucune erreur</li> <li>• 0x0000 – Erreur inconnue</li> <li>• 0x0DEF – Modèle indéfini</li> <li>• 0xAF00 – Échec de l'autotest</li> <li>• 0xBE00 – Mesures</li> <li>• 0xC0F1 – Erreur configuration</li> <li>• 0x5EFA – Problème d'appel de capteur</li> <li>• 0xD1A1 – E/S collées</li> <li>• 0xD1A2 – RAM</li> <li>• 0xD1A3 – EEPROM</li> <li>• 0xD1A4 – Relais</li> <li>• 0xD1A5 – Entrée d'état</li> <li>• 0xD1A6 – Flash</li> <li>• 0xD1A7 – SIL</li> <li>• 0xE000 – Interruption NMI</li> <li>• 0xE001 – Exception défaillance matérielle</li> <li>• 0xE002 – Exception défaillance mémoire</li> <li>• 0xE003 – Exception défaillance bus</li> <li>• 0xE004 – Exception défaillance utilisation</li> <li>• 0xE005 – Interruption inattendue</li> <li>• 0xFAF5 – Interruption inattendue</li> </ul>
120... 139	78...8B	121...140	79...8C	R	–	UTF8	–	Famille de produits
140... 159	8C...9F	141...160	8D...A0	R/ W	–	UTF8	–	Nom de produit (nom appli. utilisateur)
160... 179	A0...B3	161...180	A1...B4	R	–	UTF8	–	Code de produit <ul style="list-style-type: none"> <li>• IMD-IM400</li> <li>• IMD-IM400C</li> <li>• IMDIM400L</li> <li>• IMDIM400THR</li> <li>• IMDIM400LTHR</li> </ul>
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	DC	221	DD	R	–	Uint16	–	Identifiant d'unité de fabrication
227... 246	E3...F6	228...247	E4...F7	R	–	UTF8	–	Capacité du produit
247... 266	F7...10- A	248...267	F8...10B	R	–	UTF8	–	Modèle de produit <ul style="list-style-type: none"> <li>• IM400</li> <li>• IM400C</li> <li>• IM400L</li> <li>• IM400THR</li> </ul>

## Registres d'état du système (Suite)

Adresse		Registre		R/ W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
								<ul style="list-style-type: none"> <li>IM400LTHR</li> </ul>
300... 306	12C...- 132	301...307	12D...133	R	–	Uint16	–	<p>Date et heure en format 7 registres</p> <p>Les paramètres suivants correspondent à chaque registre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>300 – Année</li> <li>301 – Mois</li> <li>302 – Jour</li> <li>303 – Heure</li> <li>304 – Minute</li> <li>305 – Seconde</li> <li>306 – Milliseconde</li> </ul>
307... 310	133... 136	308...311	134...137	R/ W	–	Uint16	–	<p>Date et heure en format TI081.</p> <p>Voir Date et heure en format TI081, page 92.</p>
320... 324	140... 149	321...325	141...145	R	–	Uint16	–	<p>Version actuelle du logiciel embarqué</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X représente le numéro de révision primaire, encodé dans le registre 321</li> <li>Y représente le numéro de révision secondaire, encodé dans le registre 322</li> <li>Z représente le numéro de révision de qualité, encodé dans le registre 323</li> </ul>
325... 329	145... 149	326...330	146...14A	R	–	Uint16	–	<p>Version précédente du logiciel embarqué</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X représente le numéro de révision primaire, encodé dans le registre 326</li> <li>Y représente le numéro de révision secondaire, encodé dans le registre 327</li> <li>Z représente le numéro de révision de qualité, encodé dans le registre 328</li> </ul>
340... 344	154... 158	341...345	155...159	R	–	Uint16	–	<p>Version du logiciel embarqué de démarrage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X représente le numéro de révision primaire, encodé dans le registre 341</li> <li>Y représente le numéro de révision secondaire, encodé dans le registre 342</li> <li>Z représente le numéro de révision de qualité, encodé dans le registre 343</li> </ul>
550... 555	226...2- 2B	551...556	227...22C	R	–	UTF8	–	Version existante du logiciel embarqué
556... 561	22C...- 231	557...562	22D...232	R	–	UTF8	–	Version précédente du logiciel embarqué
562... 567	232... 237	563...572	233...23C	R	–	UTF8	–	Version existante RS/amorçage

## Modbus

Adresse		Registre		R/ W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
750	2EE	751	2EF	R/ W	–	Uint16	1...247	Adresse de l'appareil Valeur par défaut : 1
751	2EF	752	2F0	R/ W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = 4800</li> <li>• 1 = 9600</li> <li>• 2 = 19200</li> <li>• 3 = 38400</li> </ul>	Baud rate Valeur par défaut : 2 (19200)
752	2F0	753	2F1	R/ W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Paire</li> <li>• 1 = Impaire</li> <li>• 2 = Aucune</li> </ul>	Parité Valeur par défaut : 0 (paire)
753	2F1	754	2F2	R/ W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = désactivée</li> <li>• 1 = activée</li> </ul>	Configuration automatique Valeur par défaut : 0 (désactivé)
754	2F2	755	2F3	R/ W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = OFF</li> <li>• 1 = ON</li> </ul>	Désactiver écriture modbus Valeur par défaut : 0 (OFF)  <b>NOTE:</b> Ce registre est uniquement accessible en mode écriture à l'aide du protocole Modbus/98 (Voir Exigences de conformité aux normes de sécurité, page 105). Il est accessible en mode lecture à l'aide du protocole Modbus standard.

## Registres de surveillance d'isolement

Adresse		Registre		R/ W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
1020... 1021	3F- C...3FD	1021... 1022	3FD...3FE	R	Ohm	Float32	–	Résistance  La valeur NaN (« not a number », pas un nombre) 0xFFC00000 est renvoyée pendant l'autotest.
1022... 1023	3F- E...3FF	1023... 1024	3FF..400	R	nF	Float32	–	<b>NOTE:</b>  Modèles IM400, IM400C et IM400L.  Capacitance  La valeur NaN (« not a number », pas un nombre) 0xFFC00000 est renvoyée pendant l'autotest.
1026	402	1027	403	R	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Identique</li> <li>• 1 = En dessous</li> <li>• 2 = Au-dessus</li> <li>• 3 = UnderStrict</li> <li>• 4 = OverStrict</li> </ul>	Égalité R
1027	403	1028	404	R	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Identique</li> <li>• 1 = En dessous</li> <li>• 2 = Au-dessus</li> <li>• 3 = UnderStrict</li> <li>• 4 = OverStrict</li> </ul>	<b>NOTE:</b>  Modèles IM400, IM400C et IM400L.  Égalité C
1029	405	1030	406	R	V	Float32	–	Tension efficace à la terre
1031	407	1032	408	R	V	Float32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Injection active</li> <li>• 1 = Injection inactive</li> </ul>	État d'injection

## Alarme d'isolement

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
1100	44C	1101	44D	R	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Pas d'alarme</li> <li>• 1 = Alarme d'isolement active</li> <li>• 2 = Alarme d'isolement préventive active</li> <li>• 4 = Alarme d'isolement transitoire active</li> <li>• 8 = Alarme d'isolement acquittée</li> </ul>	Alarme d'isolement
1102	44E	1103	44F	R	–	Uint16	–	Statut de l'alarme produit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 1 – Statut Cet octet est fixé pour les états suivants :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Alarme active</li> <li>◦ Alarme préventive active</li> <li>◦ Alarme acquittée</li> <li>◦ Première mesure</li> </ul> </li> <li>• Bit 13 – Erreur système Cet octet est fixé pour les états suivants :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Injection déconnectée</li> <li>◦ Surtension</li> <li>◦ Capacitance excessive</li> </ul> </li> <li>• Bit 14 – Erreur produit Cet octet est fixé pour les états de défaut autotest.</li> <li>• Bit 15 – Injection désactivée</li> </ul>
1103	44F	1104	450	R	–	Uint16	–	Compléter pour le statut de l'alarme produit

## Alarme d'isolement (Suite)

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
1104... 1105	450... 451	1105... 1106	451...452	R	–	Uint32	0...0XFFFFFFFF	Compteur statut
1110... 1111	456... 457	1111... 1112	457...458	R	–	Uint32	–	État produit <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – Alarme</li> <li>• Bit 1 – Alarme active</li> <li>• Bit 2 – Alarme active</li> <li>• Bit 3 – Alarme transitoire</li> <li>• Bit 4 – Alarme acquittée</li> <li>• Bit 5 – Réservé</li> <li>• Bit 6 – Réservé</li> <li>• Bit 7 – Réservé</li> <li>• Bit 8 – Réservé</li> <li>• Bit 9 – Première mesure</li> <li>• Bit 10 – Réservé</li> <li>• Bit 11 – Réservé</li> <li>• Bit 12 – Réservé</li> <li>• Bit 13 – Autotest</li> <li>• Bit 14 – Réservé</li> <li>• Bit 15 – Injection désactivée</li> <li>• Bit 16 – Réservé</li> <li>• Bit 17 – Injection déconnectée</li> <li>• Bit 18 – Capacitance au-dessus de la limite</li> <li>• Bit 19 – Surtension</li> <li>• Bit 20 – Réservé</li> <li>• Bit 21 – Réservé</li> <li>• Bit 22 – Réservé</li> <li>• Bit 23 – Réservé</li> <li>• Bit 24 – Réservé</li> <li>• Bit 25 – Erreur produit</li> <li>• Bit 26 – Réservé</li> <li>• Bit 27 – Réservé</li> <li>• Bit 28 – Réservé</li> <li>• Bit 29 – Réservé</li> <li>• Bit 30 – Réservé</li> <li>• Bit 31 – HV1 en HV2 circuit ouvert</li> <li>• Bit 32 – Hors tension</li> </ul>

## Diagnostic

Adresse		Registre		R/W	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).
2001... 2004	7D1...7- D4	2002... 2005	7D2...7D5	R	–	Date/ Heure	–	Temps de disponibilité total depuis la première mise sous tension du produit.  Les registres correspondent à (résultat – 01/01/2000) = temps total de disponibilité.  Format de date TI081 (Voir Date et heure en format TI081, page 92)

## Diagnostic (Suite)

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
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
2050	802	2051	803	W	–	Uint16	–	Écrire 0x1919 pour réinitialiser les paramètres d'usine (réglages d'usine par défaut)
2051	803	2052	804	W	–	Uint16	–	Écrire 0xF0A1 pour réinitialiser tous les journaux
2052	804	2053	805	W	–	Uint16	–	Écrire 0x25AB pour réinitialiser tous les graphes

## CRC

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
2500... 2501	9C4...9- C5	2501... 2502	9C5...9C6	R	–	Uint32	–	Valeur CRC application
2502... 2503	9C6...9- C7	2503... 2504	9C7...9C8	R	–	Uint32	–	Valeur CRC démarrage

## Réglages

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
2997... 2998	BB5... BB6	2998... 2999	BB6...BB7	R	–	Uint16	–	Nombre total de paramètres changés depuis la première mise sous tension. Incrémenté de 1 pour chaque changement d'un ou plusieurs paramètres.
3000	BB8	3001	BB9	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Normalement ouvert</li> <li>1 = Normalement fermé</li> <li>2 = OFF</li> </ul>	Inhibition de l'injection  Valeur par défaut : 0 (normalement ouvert)
3001	BB9	3002	BBA	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 = Standard</li> <li>2 = Sécurité intrinsèque (FS)</li> </ul>	Commande logique du relais d'alarme d'isolement  Valeur par défaut : 2 (sécurité intrinsèque FS)
3002... 3003	BBA... BBB	3003... 3004	BBB... BBC	R/W	Ohm	Uint32	0,04...500 kΩ	Seuil d'alarme d'isolement  Valeur par défaut : 1 kΩ
3004... 3005	BBC... BBD	3005... 3006	BBD... BBE	R/W	Ohm	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 kΩ...1 MΩ</li> <li>0xFFFFFFFF = OFF</li> </ul>	Seuil d'alarme préventive  OFF pour désactiver l'alarme préventive  Valeur par défaut = 0xFFFFFFFF
3007	BBF	3008	BC0	R/W	s	Uint16	0...7200 s	Temporisation d'alarme d'isolement (en secondes)  Valeur par défaut : 0 s
3008	BC0	3009	BC1	R/W	–	Uint16	Modèles IM400, IM400C et IM400L : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = 4s</li> <li>1 = 40s</li> <li>2 = 400s</li> </ul> Modèles IM400THR et IM400LTHR : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = 2s</li> </ul>	Filtrage réseau Modèles IM400, IM400C et IM400L : Valeur par défaut : 1 (40 s)  Modèles IM400THR et IM400LTHR : Valeur par défaut = 1 (20 s)

## Réglages (Suite)

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
							<ul style="list-style-type: none"> <li>1 = 20s</li> <li>2 = 200s</li> </ul>	
3009	BC1	3010	BC2	R/W	Hz	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 Hz</li> <li>50 Hz</li> <li>60 Hz</li> <li>400 Hz</li> </ul>	Fréquence du réseau Valeur par défaut : 50 Hz
3014	BC6	3015	BC7	R/W	–	Uint16	0000...9999	Mot de passe Valeur par défaut : 0000
3015	BC7	3016	BC8	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = OFF</li> <li>1 = ON</li> </ul>	Protection par mot de passe Valeur par défaut : 0 (protection par mot de passe désactivée)
3016	BC8	3017	BC9	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Anglais</li> <li>1 = Français</li> <li>2 = Espagnol</li> <li>3 = Russe</li> <li>4 = Chinois</li> <li>5 = Italien</li> <li>6 = Allemand</li> <li>7 = Portugais</li> </ul>	Langage de l'interface Valeur par défaut : 0 (Anglais)
3017	BC9	3018	BCA	R/W	%	Uint16	10...100 %	Contraste de l'écran Valeur par défaut : 50 %
3018	BCA	3019	BCB	R/W	%	Uint16	10...100 %	Luminosité de l'écran Valeur par défaut : 100 %
3019	BCB	3020	BCC	R/W	–	Uint16	Modèles IM400 et IM400L : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Aucune</li> <li>1 = HV1700</li> <li>2 = PHT1000</li> </ul> Sur IM400C : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Aucune</li> <li>1 = HV1700C</li> <li>2 = PHT1000</li> <li>3 = VA2</li> </ul> Modèles IM400THR et IM400LTHR : <ul style="list-style-type: none"> <li>4 = P1N</li> <li>5 = Aucune</li> </ul>	Adaptateur haute tension Valeur par défaut : 0 (pas d'adaptateur) Modèles IM400THR et IM400LTHR : Valeur par défaut : 5 (pas d'adaptateur)
3021	BCD	3022	BCE	R/W	s	Uint16	0...7200 s	Temporisation d'alarme d'isolement préventive (en secondes) Valeur par défaut : 0 s
3023	BCF	3024	BD0	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = désactivée</li> <li>1 = activée</li> </ul>	Acquittement du relais d'alarme Valeur par défaut : 1 (activé)
3024	BD0	3025	BD1	R/W	–	Uint16	Modèles IM400THR et IM400LTHR : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = 20 V</li> <li>1 = 40 V</li> <li>2 = 60 V</li> <li>3 = 80 V</li> </ul>	<b>NOTE:</b> Modèles IM400THR et IM400LTHR. Tension injection Valeur par défaut : 2 (60 V)
3025	BD1	3026	BD2	R/W	–	Uint16	Modèles IM400 et IM400L :	Application utilisateur

## Réglages (Suite)

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
							<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Alimentation</li> <li>• 1 = Contrôle</li> </ul> Sur IM400C : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Alimentation</li> <li>• 1 = Contrôle</li> <li>• 2 = Adaptatif</li> </ul> Modèles IM400THR et IM400LTHR : 3 = THR	Valeur par défaut : 0 (alimentation)  Modèles IM400THR et IM400LTHR : Valeur par défaut : 3 (THR)
3026	BD2	3027	BD3	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = OFF</li> <li>• 1 = ON</li> </ul>	Détection d'injection déconnectée Valeur par défaut : 0 (OFF)
3027	BD3	3028	BD4	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = OFF</li> <li>• 1 = XD</li> <li>• 3 = IFL</li> </ul>	<b>NOTE:</b>  Modèles IM400, IM400L et IM400C.  Localisation des défauts d'isolement  Valeur par défaut : 0 (OFF)
3028	BD4	3029	BD5	R/W	–	Uint16	0...50	<b>NOTE:</b>  Modèles IM400, IM400L et IM400C.  Nombre d'événements IFL  Valeur par défaut : 0
3029	BD5	3030	BD6	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = OFF</li> <li>• 1 = ON</li> </ul>	Autotest : test avec relais Valeur par défaut : 1 (ON)
3030... 3031	BD6... BD7	3031... 3032	BD7... BD8	R/W	Ω	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,1...500 kΩ</li> <li>• 0xFFFFFFFF = OFF</li> </ul>	HRG (résistance terre pour le système non mis à la terre impédance)  Valeur par défaut : 0xFFFFFFFF = OFF (désactivé)
3032	BD8	3033	BD9	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = OFF</li> <li>• 1 = ON</li> </ul>	Alarme lorsque l'inhibition de l'injection est active. Valeur par défaut : 1 (ON)
3033	BD9	3034	BDA	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = OFF</li> <li>• 1 = ON</li> </ul>	Activation de l'économiseur d'écran Valeur par défaut : 0 (OFF)
3034	BDA	3035	BDB	R/W	s	Uint16	30...3600 s	Temporaire de l'économiseur d'écran Valeur par défaut : 300 s (5 min)
3035	BDB	3036	BDC	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = OFF</li> <li>• 1 = ON</li> </ul>	Entrée inhibition Valeur par défaut : 0 (OFF)
3036	BDC	3037	BDD	R/W	Ω	Uint16	0...50 KΩ	<b>NOTE:</b>  Modèles IM400THR et IM400LTHR.  Résistance CC principale transformateur.  Valeur par défaut : 0
3037	BDD	3038	BDE	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0</li> <li>• 1</li> <li>• 3</li> </ul>	<b>NOTE:</b>  Modèles IM400THR et IM400LTHR.  Nombre de transformateurs.

## Réglages (Suite)

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
								Valeur par défaut : 0
3038... 3039	BDE... BDF	3039... 3040	BDF...BE0	R/W	Ω	Float32	–	<p><b>NOTE:</b></p> <p>Modèles IM400THR et IM400LTHR.</p> <p>Résistance décalage adaptateur</p> <p>Valeur par défaut : 0</p>
3040	BE0	3041	BE1	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = Standard</li> <li>• 2 = Sécurité intrinsèque (FS)</li> <li>• 2 = Miroir</li> </ul>	<p>Commande logique du relais d'alarme d'isolement préventive</p> <p>Valeur par défaut : 2 (sécurité intrinsèque FS)</p>
3041	BE1	3042	BE2	R/W	s	Uint16	0...7200 s	<p>Temporisation d'alarme d'isolement préventive (en secondes)</p> <p>Valeur par défaut : 0 s</p>
3044... 3045	BE4... BE5	3045... 3046	BE5...BE6	R/W	–	Uint32	–	<p>Table de bits relais d'alarme d'isolement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit0 – Alarme d'isolement préventive</li> <li>• Bit1..3 – Réserve</li> <li>• Bit4 – Alarme d'isolement (lecture seule)</li> <li>• Bit5..7 – Réserve</li> <li>• Bit8 – Injection inhibée</li> <li>• Bit9..15 – Réserve</li> <li>• Bit16 – Erreur système</li> <li>• Bit17..23 – Réserve</li> <li>• Bit24 – Erreur produit</li> <li>• Bit25..31 – Réserve</li> </ul>
3046... 3047	BE6... BE7	3047... 3048	BE7...BE8	R/W	–	Uint32	–	<p>Table de bits octet relais d'alarme d'isolement préventive</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit0 – Alarme d'isolement préventive (lecture seule)</li> <li>• Bit1..3 – Réserve</li> <li>• Bit4 – Alarme isolement</li> <li>• Bit5..7 – Réserve</li> <li>• Bit8 – Injection inhibée</li> <li>• Bit9..15 – Réserve</li> <li>• Bit16 – Erreur système</li> <li>• Bit17..23 – Réserve</li> <li>• Bit24 – Erreur produit</li> <li>• Bit25..31 – Réserve</li> </ul>
3048	BE8	3049	BE9	R/W	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Inhibition interne</li> <li>• 1 = Inhibition externe</li> </ul>	<p>Type inhib.</p> <p>Valeur par défaut : 0 (Inhibition interne)</p>

## Tendances

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
12000	2EE0	12001	2EE1	R	–	Uint16	Tendances par heure	Nombre de nouveaux enregistrements dans la mémoire tampon de tendances mais pas encore lus par le maître Modbus.
12001	2EE1	12002	2EE2	R	–	Uint16	Tendance par jour	Nombre de nouveaux enregistrements dans la mémoire tampon de tendances mais pas encore lus par le maître Modbus.
1201-0... 12011	2EE-A... 2EE-B	12011... 12012	2EE-B... 2EEC	R	–	Float32	Valeur heure	Lecture des valeurs par heure  Chaque lecture décrémente le compteur à l'adresse 12000.
12012	2EEC	12013	2EED	R	–	Uint16	État de la valeur horaire	État : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0x0000 – Données non initialisées</li> <li>• 0x0001 – Données non valides</li> <li>• 0x0002 – Données valides</li> <li>• 0x0003 – Perte d'alimentation après cette valeur</li> <li>• 0x0004 – Injection désactivée après cette valeur</li> <li>• 0x0005 – Perte d'alimentation et injection désactivée après cette valeur</li> </ul>
1201-3... 12014	2EE-D... 2EE-E	12014... 12015	2EEE... 2-EEF	R	–	Float32	Valeur jour	Lecture des valeurs par jour  Chaque lecture décrémente le compteur à l'adresse 12031.
12015	2EEF	12016	2EF0	R	–	Uint16	État de la valeur jour	État : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0x0000 – Données non initialisées</li> <li>• 0x0001 – Données non valides</li> <li>• 0x0002 – Données valides</li> <li>• 0x0003 – Perte d'alimentation après cette valeur</li> <li>• 0x0004 – Injection désactivée après cette valeur</li> <li>• 0x0005 – Perte d'alimentation et injection désactivée après cette valeur</li> </ul>

## Enregistrement

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
1999-6... 19997	4E1-C... 4E1-D	19997... 19998	4E1D... 4-E1E	R	–	Uint32	–	Remise à zéro du compteur
1999-8... 19999	4E1-E... 4E1F	19999... 20000	4E1F... 4-E20	R	–	Uint32	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

## Enregistrement (Suite)

Adresse		Registre		R/W	Unité	Type	Plage	Description
déc	hex	déc	hex					
2001-4... 20025	4E2-E...4E39	20015... 20026	4E2F...4-E3A	R	–	Enregistrement	–	Enregistrement 2
...								
2071-0... 20721	50E6...- 50F1	20711... 20722	50E7...50-F2	R	–	Enregistrement	–	Enregistrement 60
21430.-. .21441	53B6...- 53C1	21431...- 21442	53B7...53-C2	R	–	Enregistrement	–	Enregistrement 120

## Enregistrements d'événements d'alarme

Chaque événement est stocké dans deux enregistrements :

- Un enregistrement « primaire », créé lorsque l'alarme d'isolement ou l'alarme préventive se déclenche. Il contient la valeur d'isolement.
- Un enregistrement « secondaire », créé pour les types d'événements suivants :
  - Alarme d'isolement acquittée
  - Alarme d'isolement transitoire
  - Panne d'alimentation ou cycle éteindre/rallumer
  - Erreur produit
  - Désactivation de l'injection
  - Capacitance excessive
  - Surtension

**NOTE:** L'enregistrement secondaire indiqué s'applique à l'alarme d'isolement et l'alarme d'isolement préventive.

### Description d'un enregistrement du journal des événements

Registre	Unité	Type	Plage	Description
Mot 1	–	Uint16	De 1 à 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"> <li>• 0x00...0xFF</li> <li>• 0x40, 0x20</li> <li>• 1020...1021, 1110</li> </ul>	Identifiant d'enregistrement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mot 6, octet de poids fort : information pour enregistrement primaire/secondaire. Ce champ identifie le type d'enregistrement primaire et secondaire.</li> <li>• Mot 6, octet de poids faible : type de données stockées dans le champ de valeur.</li> <li>• Mot 7 : adresse de registre Modbus dont proviennent les données du champ Valeur.</li> </ul>

## Description d'un enregistrement du journal des événements (Suite)

Registre	Unité	Type	Plage	Description
Mot 8 Mot 9 Mot 10 Mot 11	–	Uint64	–	En fonction du type d'enregistrement (primaire ou secondaire) : <ul style="list-style-type: none"> <li>Enregistrement primaire (lorsque l'événement se produit) : Valeur de résistance d'isolement (en ohms) lorsque l'événement s'est produit (encodé en Float32 dans les deux derniers registres).</li> <li>Enregistrement secondaire (pour liste d'événements antérieure) (encodé en Uint32 dans les deux derniers registres)</li> </ul>
Mot 12	–	Uint16	De 1 à 65534	Identifiant d'enregistrement primaire/secondaire pour l'événement : <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Dans le cas d'un enregistrement secondaire pour un événement, cet identifiant est égal à l'identifiant d'enregistrement primaire plus 1.</li> </ul>

Pour le mot 6 (octets de poids fort), les plages sont 0x00...0xFF. Les octets affectés aux événements primaire et secondaire sont indiqués dans la liste ci-dessous :

Événement	Octet
<b>Événements primaires</b>	
Alarme d'isolement préventive	0x01
Alarme d'isolement	0x02
<b>Événements secondaires</b>	
Nominal	0x21
Alarme d'isolement transitoire	0x22
Alarme d'isolement acquittée	0x23
Injection désactivée	0x24
Capacitance excessive	0x25
Surtension	0x26
Erreur produit	0x27
Panne d'alimentation ou cycle éteindre/rallumer	0x28
Préventive nominale	0x41
Alarme d'isolement transitoire préventive	0x42
Alarme d'isolement acquittée préventive	0x43
Injection préventive désactivée	0x44
Capacitance excessive préventive	0x45
Surtension préventive	0x46
Erreur produit préventive	0x47
Panne d'alimentation préventive ou cycle éteindre/rallumer	0x48

## 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	Nombre d'enregistrements
20003	4E23	20004	4E24	–	Uint64	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10</li> <li>• 0</li> <li>• 10</li> <li>• 1</li> <li>• 12</li> <li>• 0</li> <li>• 0</li> </ul>	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"> <li>• 0x02</li> <li>• 0x40</li> <li>• 1020</li> </ul>	Identifiant d'enregistrement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enregistrement primaire plus enregistrement secondaire</li> <li>• Valeur Float32 (résistance d'isolement)</li> <li>• Valeur du registre 1020 (registre de surveillance de résistance d'isolement)</li> </ul>
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	Nombre d'enregistrements
20015	4E2F	20016	4E30	–	Uint64	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10</li> <li>• 0</li> <li>• 10</li> <li>• 1</li> <li>• 12</li> <li>• 29</li> <li>• 0</li> </ul>	Date à laquelle l'alarme d'isolement est acquittée (01/10/2010 à 12:29)
20019	4E33	20020	4E34	–	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0x23</li> <li>• 0x20</li> <li>• 1110</li> </ul>	Identifiant d'enregistrement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enregistrement secondaire</li> <li>• Valeur Uint32 (alarme acquittée)</li> <li>• Valeur de registre 1110 (registre d'état du produit).</li> </ul>
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

## Date et heure en format TI081

La structure suivante est utilisée pour l'échange des informations de date et heure en utilisant le protocole Modbus.

La date/heure est codée en 8 octets comme suit :

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b09	b08	b07	b06	b05	b04	b03	b02	b01	b00	Word
0	0	0	0	0	0	0	0	R4	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Mot 1
0	0	0	0	M	M	M	M	WD	WD	WD	D	D	D	D	D	Mot 2
SU	0	0	H	H	H	H	H	IV	0	mn	mn	mn	mn	mn	mn	Mot 3
ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	ms	Wrod 4

- R4: Octet réservé (par IEC870-5-4), fixé à 0
- Y - Années
  - 1 octet
  - Valeur de 0...127 (1/1/2000 à 31/12/2127)
- M - Mois
  - 1 octet
  - Valeur de 1...12
- D - Jours
  - 1 octet
  - Valeur de 1...31
- H - Heures
  - 1 octet
  - Valeur de 0...23
- mn - Minutes
  - 1 octet
  - Valeur de 0...59
- ms - Milliseconds
  - 2 octet
  - Valeur de 0...59999

Les champs suivants sont conformes à CP56Time2a et considérés comme facultatifs :

- WD - Jour de la semaine
  - Si non utilisé, fixer à 0 (1 = Dimanche, 2 = Lundi...)
  - Valeur de 1...7
- SU - Été
  - Si non utilisé, fixer à 0 (0 = Standard, 1 = Été)
  - Valeur de 0...1
- iV - Validité des informations contenues dans la structure
  - Si non utilisé, fixer à 0 (0 = Valable, 1 = Non valable ou non synchronisé dans le système)
  - Valeur de 0...1

Les informations sont codées en format binaire.

# Configuration d'appareil série IM400 avec le logiciel PowerLogic™ ION Setup

## Présentation générale

ION Setup est un outil de configuration d'appareil téléchargeable gratuitement depuis le site [www.se.com](http://www.se.com).

Reportez-vous au fichier d'aide ION Setup ou à la section correspondante dans le guide de configuration d'appareil ION Setup. Pour en télécharger une copie, rendez-vous sur [www.se.com](http://www.se.com) et recherchez « ION Setup device configuration guide ».

Configurez l'appareil à l'aide de PowerLogic™ ION Setup.

### **▲ AVERTISSEMENT**

#### **FONCTIONNEMENT INATTENDU**

- N'utilisez pas le logiciel ION Setup et les appareils associés 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.
- Ne vous fiez pas uniquement aux données de ION Setup pour déterminer si votre réseau électrique fonctionne correctement ou s'il respecte toutes les normes et conformités en vigueur.
- N'utilisez pas ION Setup pour commander des fonctions où le temps est critique, car il peut y avoir des retards entre l'émission d'une commande et l'exécution de l'action.
- N'appliquez pas de configuration incorrecte à ION Setup et à ses appareils associés.

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

### **AVIS**

#### **PERTE DE DONNÉES**

Avant de modifier les valeurs de configuration de l'appareil, assurez-vous que toutes les données enregistrées ont été enregistrées dans un emplacement sécurisé.

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

### **AVIS**

#### **PERTE DE CONTRÔLE**

Avant de modifier les facteurs d'échelle, désactivez toutes les alarmes concernées et assurez-vous que toutes les données enregistrées dans le journal ont été sauvegardées. La modification des facteurs d'échelle peut affecter l'état des alarmes et toutes les données enregistrées.

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

## Configuration d'un site réseau

Vous pouvez communiquer avec les appareils séries IM400 par le biais d'une passerelle RS-485. L'appareil passerelle, tel qu'une passerelle EGX ou ION7650, doit d'abord être configuré pour fournir un accès aux communications. La passerelle utilise le protocole RS-485 pour communiquer sur son port série.

### Conditions préalables :

- Les appareils du système sont correctement câblés.
- Les communications des appareils sont correctement configurées.

Pour configurer un site réseau :

1. Lancez ION Setup en mode Network.
2. Sélectionnez l'icône **System** et sélectionnez **Insert Item**.
3. Sélectionnez le **Site** puis sélectionnez **OK**.  
La boîte de dialogue **New Site** s'affiche.
4. Entrez un nom descriptif pour le site dans la boîte de dialogue **Name**. Ensuite, sélectionnez **Serial**.
5. Sélectionnez le port de communication **comm port** dans la liste déroulante.
6. Sélectionnez les paramètres du port **Port Settings** dans la liste déroulante.
7. Sélectionnez la vitesse de transmission **Baud** dans la liste déroulante, puis sélectionnez **OK**.

## Ajout d'appareils série IM400 pour un site

Vous pouvez ajouter un appareil série IM400 à un site en mode réseau.

Pour ajouter un appareil série IM400 à un site :

1. Lancez ION Setup en mode Network.
2. Sélectionnez le bouton droit sur l'icône du site et sélectionnez **Insert Item**.
3. Sélectionnez l'appareil **Device** puis sélectionnez **OK**.  
La boîte de dialogue **New Device** s'affiche.
4. Entrez un nom descriptif pour votre appareil dans la boîte de dialogue **Name** (par exemple IM400).
5. Sélectionnez **Vigilohm IMD Insulation Monitoring Device** dans la liste déroulante **Type**.
6. Entrez une valeur comprise entre **1** et **247** dans le champ **Unit ID**.
7. Dans **Group**, sélectionnez le groupe auquel vous souhaitez affecter l'appareil dans la liste déroulante, puis sélectionnez **OK** pour revenir au Network Viewer.

### NOTE:

- Vous devrez peut-être modifier l'option de modèle si les écrans de configuration de l'appareil ne reflètent pas correctement votre **Type** d'appareil.
- La boîte de dialogue de l'onglet **Display** met en évidence les options de modèle **Template Options** actuelles une fois la communication avec l'appareil établie. Sélectionnez le paramètre **Template Options** approprié (**Default / IM400**) de l'appareil, puis sélectionnez **OK** pour revenir au Network Viewer.

## Écrans de configuration série IM400

### Configuration des paramètres d'horloge (date/heure)

Dans l'écran **Clock**, configurez la date et l'heure de l'horloge interne d'un appareil et synchronisez la date et l'heure des appareils de votre système avec votre station de travail à l'aide.

**NOTE:** Lorsque l'alimentation de votre appareil est coupée, il se peut qu'une boîte de dialogue vous invite à réinitialiser la date et l'heure.

Pour configurer les paramètres d'horloge (date/heure) :

1. Sélectionnez **Clock** pour ouvrir la boîte de dialogue affichant la liste des paramètres.
2. Sélectionnez un paramètre et sélectionnez **Edit** pour ouvrir la boîte de dialogue de configuration correspondante.

Paramètres	Options	Description
<b>Device</b>	<b>Device Date</b>	Sélectionner la date et l'heure de l'appareil.
	<b>Device Time</b>	<b>NOTE:</b> Le paramètre <b>Device</b> affiche <b>Update to</b> avec la date et l'heure qui seront envoyées à l'appareil.
<b>Sync to</b>	<b>UTC (Universal Coordinated Time)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Device time zone</b> : Non applicable</li> </ul>	L'heure UTC est identique à l'heure de Greenwich (GMT). <b>NOTE:</b> L'heure d'été et les fuseaux horaires ne s'appliquent pas à l'heure UTC
	<b>PC Standard Time (No DST)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Device time zone</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Same as this PC</b></li> <li>◦ <b>Behind this PC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Time Offset</b></li> </ul> </li> <li>◦ <b>Ahead of this PC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Time Offset</b></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	L'heure standard du PC est l'heure sur votre ordinateur sans application de l'heure d'été. Si l'appareil que vous programmez se trouve dans un fuseau horaire différent de celui de votre ordinateur, sélectionnez la correction appropriée.  Sélectionnez le décalage en heures (0 à 23) et en minutes (0, 15, 30, 45). Pour le fuseau horaire en amont de ce PC, l'heure est affichée avec le signe « + » (exemple : +6h45min) et le fuseau horaire en aval du PC, l'heure est affichée avec le signe « - » (exemple : -6h45min).
	<b>PC Local Time (DST if applicable)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Device time zone</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <b>Same as this PC</b></li> <li>◦ <b>Behind this PC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Time Offset</b></li> </ul> </li> <li>◦ <b>Ahead of this PC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Time Offset</b></li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	L'heure locale du PC est l'heure de votre ordinateur à laquelle l'heure d'été est appliquée. Si l'appareil que vous programmez se trouve dans un fuseau horaire différent de celui de votre ordinateur, sélectionnez la correction appropriée.  Sélectionnez le décalage en heures (0 à 23) et en minutes (0, 15, 30, 45). Pour le fuseau horaire en amont de ce PC, l'heure est affichée avec le signe « + » (exemple : +6h45min) et le fuseau horaire en aval du PC, l'heure est affichée avec le signe « - » (exemple : -6h45min).
	<b>Synchronization Time</b>	Heure et date de synchronisation de l'appareil.

3. Sélectionnez **OK**, puis sélectionnez **Send** pour enregistrer vos modifications sur l'appareil.

**NOTE:** Lorsque les modifications ne sont pas enregistrées sur l'appareil, la barre d'état en bas à gauche affiche **Download Incomplete**.

### Configuration des paramètres d'affichage du panneau avant

Configurez la langue, le contraste de l'affichage et le mode de luminosité à l'aide de l'écran **Front Panel Display**.

Pour configurer les paramètres d'affichage du panneau avant :

1. Sélectionnez **Front Panel Display** pour ouvrir la boîte de dialogue affichant la liste des paramètres.

- Sélectionnez un paramètre et sélectionnez **Edit** pour ouvrir la boîte de dialogue de configuration correspondante.

Paramètres	Options	Description
Language	English French Spanish Russian Chinese Italian German Portuguese	Sélectionner la langue d'affichage de votre choix.
Display Contrast	10 à 100	Entrer une valeur comprise entre 10 (maximum) et 100 (minimum).
Display Brightness	10 à 100	Entrer une valeur comprise entre 10 (minimum) et 100 (maximum).
Screensaver Activation	On Off	Activer ou désactiver l'économiseur d'écran.
Screensaver Delay	30 à 3600	Définir le délai de déclenchement de l'économiseur d'écran.

- Sélectionnez **OK**, puis sélectionnez **Send** pour enregistrer vos modifications sur l'appareil.

**NOTE:** Lorsque les modifications ne sont pas enregistrées sur l'appareil, la barre d'état en bas à gauche affiche **Download Incomplete**.

## Configuration des paramètres de configuration des E/S

Configurez les paramètres entrée et sortie dans l'écran **I/O Configuration**.

Pour configurer les paramètres d'E/S :

- Sélectionnez le dossier **I/O Configuration** pour ouvrir la boîte de dialogue affichant la liste des paramètres.
- Choisissez les paramètres à modifier puis sélectionnez **Edit** pour ouvrir la boîte de dialogue de configuration correspondante.

Paramètres	Options	Description
Insulation Alarm Relay	Standard connection Failsafe	Configurer le mode de relais d'alarme d'isolement en fonction de l'état d'isolement.
Preventive Alarm Relay	Standard connection Failsafe Mirror	Configurer le mode de relais d'alarme préventive en fonction de l'état préventif.
Injection Inhibition Input	Normally open Normally closed	L'exclusion d'injection est contrôlée par l'entrée d'inhibition de l'appareil, qui est connectée aux contacts auxiliaires des disjoncteurs.
Insulation Alarm Ack Relay	Off On	Activer ou désactiver le relais d'acquiescement des alarmes d'isolement.
Correction Fault Signal	Off On	Activer ou désactiver l'acquiescement du signal d'erreur de correction.
Self-Test with Relays	Off On	Activer ou désactiver l'autotest avec acquiescement des relais.

- Sélectionnez **OK**, puis sélectionnez **Send** pour enregistrer vos modifications sur l'appareil.

**NOTE:** Lorsque les modifications ne sont pas enregistrées sur l'appareil, la barre d'état en bas à gauche affiche **Download Incomplete**.

## Configuration de l'alarme d'isolement

Configurez les paramètres d'alarme à l'aide de l'écran **Insulation Alarm Setup**.

Pour configurer les paramètres de l'alarme d'isolement :

- Sélectionnez le dossier **Insulation Alarm Setup** pour ouvrir la boîte de dialogue affichant la liste des paramètres.
- Choisissez les paramètres à modifier puis sélectionnez **Edit** pour ouvrir la boîte de dialogue de configuration correspondante.

Paramètres	Options	Description
<b>Insulation Alarm Threshold</b>	<b>0.1 KOhm à 500 KOhm</b> (Valeur par défaut : 0.1 KOhm)	Régler le seuil d'alarme d'isolement pour tous les paramètres d'alarme.
<b>Insulation Alarm Delay</b>	<b>0 seconds à 2 hours</b> (Valeur par défaut : 0 seconds)	Régler la temporisation d'alarme d'isolement pour tous les paramètres d'alarme.
<b>Preventive Alarm Threshold</b>	<b>Deactivated à 1 MOhm</b> (Par défaut : Deactivated)	Régler le seuil d'alarme préventive pour tous les paramètres d'alarme.
<b>Preventive Alarm Delay</b>	<b>0 seconds à 2 hours</b> (Valeur par défaut : 0 seconds)	Régler la temporisation d'alarme préventive pour tous les paramètres d'alarme.
<b>Disconnected Injection Detection</b>	<b>On</b> <b>Off</b>	Activer ou désactiver la détection des injections déconnectées.

- Sélectionnez **OK**, puis sélectionnez **Send** pour enregistrer vos modifications sur l'appareil.

**NOTE:** Lorsque les modifications ne sont pas enregistrées sur l'appareil, la barre d'état en bas à gauche affiche **Download Incomplete**.

## Configuration des paramètres réseau

Configurez les paramètres réseau à l'aide de l'écran **Network**.

Pour configurer les paramètres réseau :

- Sélectionnez **Network** pour ouvrir la boîte de dialogue affichant la liste des paramètres.

2. Sélectionnez un paramètre et sélectionnez **Edit** pour ouvrir la boîte de dialogue de configuration correspondante.

Paramètres	Options	Description
<b>Application</b>	Power Control Circuits Photovoltaic	Pour optimiser le rendement de l'appareil selon l'application, vous pouvez définir le paramètre d'application en fonction du type d'application dans laquelle l'appareil est installé.
<b>Filtering</b>	Short (4 seconds) Medium (40 seconds) Long (400 seconds)	Régler le paramètre de filtrage en fonction de l'application surveillée.
<b>Insulation Fault Locating</b>	On Off	Activer ou désactiver la localisation des défauts d'isolement.
<b>Voltage Adaptor</b>	None IM400-1700 PHT1000	Régler l'adaptateur de tension pour surveiller un réseau électrique non mis à la terre avec une tension nominale supérieure à 480 V CA/CC.
<b>System Frequency</b>	DC 50 Hz 60 Hz 400 Hz	Régler la fréquence nominale système de l'application surveillée.
<b>Injection Voltage</b>	Min (15 V) Low (33 V) Medium (120 V) Max (150 V)	Régler le niveau de la tension de mesure et du courant de mesure injectés entre le réseau électrique surveillé et la terre.
<b>Grounding Resistance (HRG)</b>	De Off à 500 kOhm	L'appareil compense la résistance d'isolement mesurée par la valeur de la résistance de mise à la terre.

3. Sélectionnez **OK**, puis sélectionnez **Send** pour enregistrer vos modifications sur l'appareil.

**NOTE:** Lorsque les modifications ne sont pas enregistrées sur l'appareil, la barre d'état en bas à gauche affiche **Download Incomplete**.

## Génération des rapports de configuration de l'appareil

Générez des rapports pour la configuration actuelle de l'appareil à l'aide de l'écran **Reports**. Cet écran permet d'afficher, d'imprimer et d'enregistrer un fichier de rapport de la configuration courante de l'appareil.

Pour générer les rapports de configuration de l'appareil :

1. Sélectionnez **Reports** pour ouvrir la boîte de dialogue.
2. Sélectionnez **Display** pour récupérer le rapport de configuration de l'appareil. ION Setup récupère et télécharge les détails du rapport de votre appareil vers l'écran. Selon les données, ce processus peut prendre quelques secondes ou plusieurs minutes. Une fois l'opération terminée, tous les paramètres du rapport et leurs valeurs respectives seront affichés.
3. Sélectionnez **Save As** pour enregistrer le rapport de configuration au format **.TXT** ou sélectionnez **Print** pour imprimer le rapport de configuration.

## Configuration des réinitialisations de l'appareil

Lorsque vous initialisez un appareil, certains paramètres sont réinitialisés ou désactivés. Veuillez à lire le message d'avertissement qui s'affiche et indique les paramètres sur le point d'être réinitialisés.

1. Sélectionnez **Resets** pour ouvrir la boîte de dialogue affichant la liste des paramètres.
2. Sélectionnez des paramètres de réinitialisation individuels ou sélectionnez la réinitialisation de tous les paramètres, puis sélectionnez **Reset**.

Paramètres	Options	Description
Reset All Logs Reset Trending Perform Self-Test	–	Régler le paramètre de réinitialisation en fonction de l'application surveillée.

3. Sélectionnez **Proceed** pour réinitialiser toutes les commandes.

# Mise en service, maintenance et dépannage

## 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.

<b>⚠️⚠️ DANGER</b>
<p><b>RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE, D'EXPLOSION OU D'ARC ÉLECTRIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portez un équipement de protection individuelle (EPI) adapté et respectez les consignes de sécurité électrique courantes. Consultez les normes NFPA 70E, CAN/CSA Z462 ou autres normes locales.</li> <li>• Coupez toute alimentation de cet appareil et de l'équipement dans lequel il est installé avant de travailler sur ou dans l'équipement.</li> <li>• Utilisez toujours un tensiomètre correctement calibré pour vous assurer de l'absence totale de tension.</li> </ul> <p><b>Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.</b></p>

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

## Mise en service

### Assurer une surveillance d'isolement adéquate grâce à la gestion d'exclusions

Pour que la surveillance de l'isolement du réseau électrique soit efficace, il est important qu'elle soit assurée par un seul appareil de surveillance de l'isolement à la fois.

Avec la plupart des réseaux qui ne comportent pas de multiples arrivées entrantes ou couplages de jeu de barres, cela est facile à réaliser puisqu'il n'y a qu'un seul appareil actif en permanence sur le réseau.

Pour les réseaux avec de multiples arrivées entrantes ou couplages de jeu de barres, le système de surveillance intègre plusieurs appareils (voir ). L'exclusion/activation de chaque appareil en fonction de la configuration du réseau d'alimentation électrique est gérée par le contact d'inhibition d'injection. Lors de la mise en service, il est important de vérifier que l'isolement de chaque partie du réseau électrique est bien surveillée par un appareil actif. De plus, la gestion de l'exclusion/activation de chaque appareil ne doit pas conduire à ce qu'une partie du réseau soit surveillée par plusieurs appareils ou au contraire, par aucun appareil. Dans le cas contraire, les défauts d'isolement ne seraient pas signalés.

## Mesures de l'isolement et test de détection des défauts d'isolement

Pour vérifier que l'appareil est correctement installé et configuré :

- Contrôlez l'installation en connectant une impédance connue entre les bornes 1 et 3 de l'appareil (10 k $\Omega$ ), et en vérifiant que l'impédance est correctement mesurée. Pour ce test, l'appareil ne doit pas être connecté au réseau surveillé.
- Contrôlez la détection des défauts d'isolement en reliant les bornes 1 et 3 de l'appareil (de façon à créer un défaut d'isolement de 0  $\Omega$ ). Pour ce test, l'appareil ne doit pas être connecté au réseau surveillé.

## Test du câblage du relais d'alarme d'isolement

Pour vérifier que le relais d'alarme d'isolement est correctement câblé dans l'installation, testez l'appareil avec le relais.

## Détection d'injection déconnectée

Par défaut, le paramètre de détection d'injection déconnectée est réglé sur **OFF**. Ce réglage permet d'éviter l'affichage du message **Disconnected Injection Detected** lors de l'installation et de la mise en service de l'appareil avant qu'il ne soit connecté au réseau électrique et à la charge.

Selon les exigences du réseau ou de l'application, vous pouvez activer le paramètre de détection d'injection déconnecté (en le réglant sur **ON**) lors de la mise en service finale. L'appareil pourra ainsi effectuer ce contrôle en continu pendant le fonctionnement et signaler tout problème de connexion d'injection ou de câblage.

## Test de câblage HV1/HV2

La connexion entre l'appareil et les adaptateurs de tension IM400-1700C, PHT1000, IM400VA2 ou P1N est essentielle au comportement correct de l'appareil.

Vérifiez le câblage des bornes HV1 et HV2 sur l'adaptateur de tension. Connectez une impédance connue (par exemple 10 k $\Omega$ ) entre la borne 1 de l'IM400-1700C et la borne 3 de l'appareil ; ou entre la borne 3 du PHT1000 et la borne 3 de l'appareil ; ou entre les bornes 5+1 de l'IM400VA2 (bornes 5 et 1 connectées conjointement) et la borne 3 de l'appareil ; ou entre la borne 2 du P1N et la borne 3 de l'appareil. Vérifiez que l'appareil mesure correctement l'impédance. Pour ce test, l'appareil IM400-1700C, PHT1000, IM400VA2 ou P1N ne doit pas être connecté au réseau électrique surveillé.

## Réglage du mot de passe de protection

Pour éviter toute utilisation par du personnel non autorisé ou non formé, définissez le mot de passe de protection.

## 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.

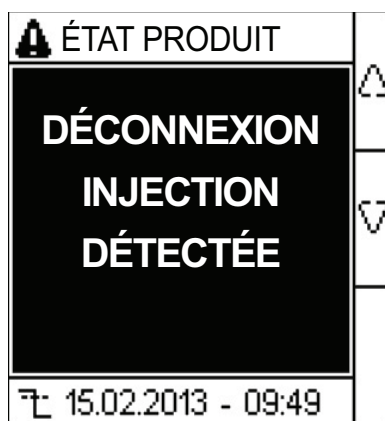
Il peut s'agir des erreurs suivantes :

- Interruption du circuit d'injection
- Échec de l'autotest
- Erreur produit
- Erreur système
- Dépassement de capacitance :
  - $C > 500 \mu\text{F}$
  - $C > 2000 \mu\text{F}$  avec l'adaptateur de tension IM400-1700C ou  $C > 5000 \mu\text{F}$  avec l'adaptateur de tension IM400VA2 dans une application photovoltaïque

## Détection d'injection déconnectée

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 et se met à clignoter :



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

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 Isol. > Déconnex. Inj.** réglé sur **ON**). L'appareil surveille donc constamment pendant le fonctionnement et signale tout problème de connexion d'injection ou de câblage.

## 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.

Problème éventuel	Cause possible	Solution possible
	L'alimentation auxiliaire n'est pas conforme.	Vérifiez la tension auxiliaire : $U = 110...480$ VCA
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.
	Le seuil Alarme préventive pour les défauts n'est pas appropriée.	Vérifiez la valeur du seuil d'alarme d'isolement préventive. Modifiez le seuil d'alarme d'isolement préventive 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 voyant d'état du produit est rouge et l'affichage indique <b>DISCONNECTED INJECTION DETECTED</b> .	Aucune installation électrique n'a été raccordée au tableau électrique lors de la mise en service.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez le branchement sur le bornier d'injection (bornes 1 et 3) et relancez l'autotest.</li> <li>Désactivez la fonction pendant la mise en service.</li> </ul>
	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 voyant d'état du produit 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 voyant d'état du produit ne s'allume pas.	Témoin lumineux défectueux.	Relancez l'autotest et vérifiez que le voyant d'état du produit s'allume brièvement.
Le voyant Alarme ne s'allume pas en présence d'un défaut.	Témoin lumineux défectueux.	Relancez l'autotest et vérifiez que le voyant Alarme s'allume brièvement.
Alarmes parasites	Réseaux non mis à la terre fortement perturbés, présentant un risque de problème de qualité de l'énergie.	Vérifiez la valeur de filtrage. Modifiez le filtrage selon besoin.
Réponse lente des appareils	Le filtrage n'est pas approprié.	Vérifiez la valeur de filtrage. Modifiez le filtrage selon besoin.

# Conformité aux normes de sécurité fonctionnelle

## Exigences de conformité aux normes de sécurité

### Introduction

L'appareil est certifié SIL 2 et SIL 1 conformément à la norme CEI 61508:2010 (norme relative à la sécurité fonctionnelle) et à la norme CEI 61557-15:2014 (basée sur la norme CEI 61508, spécifique aux systèmes informatiques utilisant des dispositifs IMD et IFL).

Classification de la fonction de sécurité :

Fonction	SIL
RIW (Remote Insulation Warning) Utilisé avec des actionneurs redondants	SIL 2
RIW (Remote Insulation Warning) ou REDC (Remote Enabling/Disabling Command) Utilisé avec un actionneur unique	SIL 1

Les modèles et références commerciales suivants sont certifiés :

Modèle	Référence commerciale
IM400	IMD-IM400
IM400C	IMD-IM400C
IM400THR	IMDIM400THR

### Portée

Le certificat relatif à l'appareil et aux accessoires (adaptateurs de tension) est valable si l'installation et le câblage du système est conforme à la description fournie.

## Configuration du produit

Pour se conformer aux exigences des normes de sécurité de fonctionnement, l'appareil doit être configuré en utilisant les paramètres suivants, accessibles en sélectionnant **Menu > Réglages > Config. E/S** :

Paramètre	Description	Valeurs
Relais AI. Isol.	Relais d'alarme d'isolement	<b>Séclnt</b>
Relais AI. Prév.	Relais d'alarme d'isolement préventive	<b>Miroir</b>
Entrée. Inhib.	Entrée d'inhibition de l'injection	<b>N.O ou OFF</b>
Acq. Inhib.	Acquittement du signal d'inhibition	<b>ON</b>
Acq. Relais AI.	Permet l'enclenchement des relais lors de l'acquittement de l'alarme.	<b>OFF</b>
Test av. Relais	Bascule les relais pendant l'autotest manuel.	<b>OFF</b>

Pour modifier la valeur du paramètre, reportez-vous à la section Configuration d'E/S, page 55.

# Installation et câblage du produit

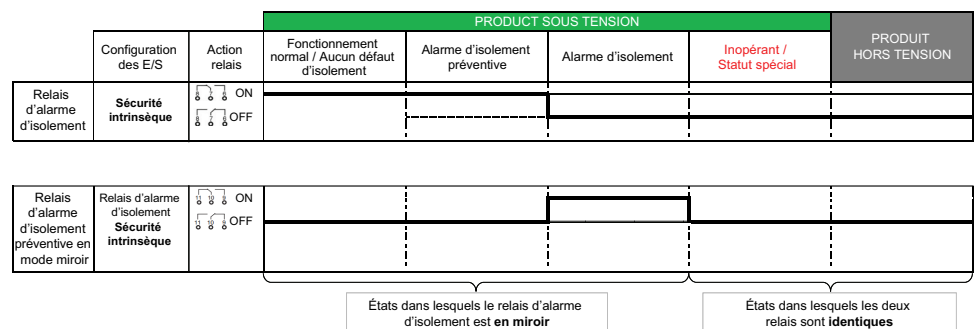
## Relais

L'appareil offre une option de configuration pour répondre aux normes de sécurité et aux exigences de l'application. Le relais d'alarme préventive est utilisé comme actionneur miroir, conjointement avec le relais d'alarme d'isolement, pour assurer une fonction de sécurité globale (avec redondance inversée).

Vous pouvez activer cette fonction par le biais d'un réglage de relais appelé mode miroir : **Menu > Réglages > Config E/S > Relais Al. Prév. > Miroir**

**NOTE:** Lorsque ce mode est activé, l'alarme d'isolement préventive n'est signalée que par le voyant blanc et la liaison de communication Modbus.

Une fois activé, le relais d'alarme préventive reflète le relais d'alarme en logique inversée. En cas de défaillance du produit ou de panne de courant, les deux relais sont mis hors tension et tombent au même niveau :



Vous pouvez ainsi facilement séparer un signal de défaut d'isolement d'un signal de produit inopérant avec une série de câblages simples (ou par la connexion à un automate programmable).

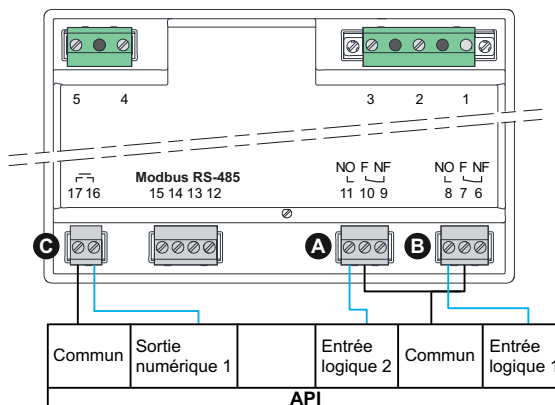
## Entrée d'état

L'activation de l'option **Acq. Inhib.** (Acquitter l'inhibition) active le déclenchement d'une alarme lorsque l'inhibition de l'injection est activée. (Voir [Entrée d'inhibition de l'injection \(Entrée Inhib.\)](#), page 63.) Cela permet au réseau dans lequel l'appareil est installé de détecter les erreurs de commande d'inhibition d'injection (câblage externe et composants internes).

Si l'installation ne nécessite pas de gestion d'exclusions ou si le système utilise le protocole Modbus/98, le réglage **OFF** permet de désactiver l'entrée d'inhibition d'injection, assurant ainsi un isolement fonctionnel complet. Les changements d'état électrique de cette entrée sont alors ignorés (entrée d'inhibition d'injection réglée sur **OFF**). (Voir [Entrée d'inhibition de l'injection \(Entrée Inhib.\)](#), page 63.)

## Automate programmable

Pour que le système puisse détecter tous les états du produit, l'appareil doit être connecté à un automate ou appareil équivalent, comme suit :



Pour que l'automate programmable puisse reconnaître l'état de tous les produits, la configuration suivante doit être implémentée :

Exploitation		Inhibition de l'injection Sortie logique 1	Relais d'alarme d'isolement Entrée logique 1	Relais d'alarme d'isolement préventive Entrée logique 2
Fonctionnement normal	Aucun défaut d'isolement / aucune alarme d'isolement préventive	Ouvert	Fermé	Ouvert
	Alarme d'isolement	Ouvert	Ouvert	Fermé
	Injection désactivée	Fermé	Ouvert	Fermé
Produit inopérant	Entrée d'état impulsionnelle	Fermé	Fermé	Ouvert
	Produit inopérant	-	Fermé	Fermé
	Produit inopérant	-	Ouvert	Ouvert

## Mise en service pour la conformité aux normes de sécurité fonctionnelle

### Introduction

Dans une installation conforme aux normes de sécurité fonctionnelle, il faut vérifier l'appareil complet et la configuration du système avant le déploiement de l'installation.

### Procédure de mise en service

Étape	Description
1	Validez le câblage de l'appareil selon la description dans la section Installation du produit et câblage. Voir Installation et câblage du produit, page 106. <b>NOTE:</b> Vérifiez que la logique d'exclusion est appliquée dans l'automate ou le circuit de contrôle pour garantir la détection correcte de l'alarme d'isolement.
2	Validez la configuration de l'appareil selon la description dans la configuration du produit. Voir Exigences de conformité aux normes de sécurité, page 105. <b>NOTE:</b> Vérifiez que la logique d'exclusion est appliquée dans l'automate ou le circuit de contrôle pour garantir la détection correcte de l'alarme d'isolement.
3	Validez le contrôle de l'isolement avec la gestion des exclusions.

## Test de détection de défaut d'isolement et contrôle de l'isolement

1. Lorsque l'appareil est éteint, vérifiez que les entrées de l'automate ou du circuit de contrôle sont conformes à l'installation du produit et la section du câblage. Voir Exigences de conformité aux normes de sécurité, page 105.
2. Raccordez la résistance entre le réseau surveillé et la terre, et vérifiez la mesure.
  - Lorsque la valeur de la résistance correspond au seuil de l'alarme +20 %, aucune alarme n'est générée.
  - Lorsque la valeur de la résistance correspond au seuil de l'alarme -20%, une alarme est générée.

**NOTE:** Ce test doit être réalisé hors ligne et installé sous un test déconnecté du système.
3. Vérifiez que le relais de l'alarme bascule conformément à la résistance utilisée pour le test.

# 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.se.com](http://www.se.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. <sup>(30)</sup>	Tension composée avec appareil connecté au neutre	$\leq 830 \text{ V CA max.}^{(31), (32)}$ ou $\leq 1700 \text{ V AC}^{(33)}$ $\leq 1500 \text{ V CA}^{(34)}$
	Avec l'appareil connecté à la phase	$\leq 480 \text{ V CA max.}^{(31), (32)}$ ou $\leq 1000 \text{ V AC}^{(33)}$ $\leq 2600 \text{ V CA}^{(34)}$
	Fréquence (réseau électrique CA)	45 à 440 Hz
CA	Tension composée avec appareil connecté au neutre	$\leq 33 \text{ kV CA}^{(35)}$
Réseaux électriques CC ou IT rectifiés	–	$\leq 480 \text{ V CC max.}^{(31), (32)}$ ou $\leq 1200 \text{ V CC}^{(36)}$ $\leq 1500 \text{ V CC}^{(34)}$

## Caractéristiques électriques

Plage de mesures de résistance d'isolement		10 $\Omega$ ...10 M $\Omega$
Plage de mesure de capacité		0,01...500 $\mu\text{F}$  (2000 $\mu\text{F}$ pour applications photovoltaïques avec adaptateur de tension IM400-1700C)  (5500 $\mu\text{F}$ pour applications photovoltaïques avec adaptateur de tension IM400VA2)
Notifications des défauts	Nombre de seuils	2 (protection par mot de passe)
	Seuil d'alarme d'isolement préventive	1 k $\Omega$ ...1 M $\Omega$
	Seuil d'alarme d'isolement	0,04...500 k $\Omega$
Hystérésis de seuil d'alarme d'isolement et d'alarme d'isolement préventive		20 %
Temps de réponse		Inférieur ou égal au réglage <b>Filtrage</b> : 4 s / 40 s / 160 s
Test de fonctionnement de l'appareil		Autotests et tests manuels
Impédance interne		40 k $\Omega$ (à 50/60/400 Hz)
Résistance interne Ri du circuit de mesure		40 k $\Omega$
Contact de sortie	Nombre	2 (standard ou sécurité intrinsèque)

<sup>(30)</sup> Lorsque l'appareil de surveillance d'isolement est lié à un variateur de vitesse non isolé, c'est la valeur CC et non la valeur CA qui doit être utilisée comme limite.

<sup>(31)</sup> Lorsque l'appareil de surveillance d'isolement est lié à un variateur de vitesse non isolé, c'est la valeur CC et non la valeur CA qui doit être utilisée comme limite.

<sup>(32)</sup> Connexion directe de l'appareil pour le réseau à surveiller.

<sup>(33)</sup> Appareil utilisé avec l'adaptateur de tension IM400-1700C ou PHT1000.

<sup>(34)</sup> Appareil utilisé avec un adaptateur de tension IM400VA2.

<sup>(35)</sup> IM400THR et IM400LTHR utilisé avec un adaptateur de masse P1N et un transformateur de tension Schneider Electric compatible

<sup>(36)</sup> 1000 V CC avec IM400-1700C et 1200 V CC avec PHT1000

**Caractéristiques électriques (Suite)**

	Type de contact	Contact SPDT à commutation unique
	Principe de fonctionnement	Fonctionnement NO NF
	Endurance électrique	30 000 cycles
	Pouvoir de coupure	3 A à 250 V CA Charge minimum 1 A, 10 mA à 48 V CC
	Charge de commutation minimum	2 mA à 24 V CA/CC
Entrée d'inhibition d'injection (tension fournie par l'appareil)	Tension fournie	24 V CC
	Courant	5 mA
Délai de notification		0...7200 s
Tension d'alimentation auxiliaire		IM400, IM400C et IM400THR : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100...300 V LN/440 V LL CA <math>\pm 15\%</math>, 50...400 Hz</li> <li>• 100...440 V CC <math>\pm 15\%</math></li> </ul> IM400L et IM400LTHR : 24...48 V CC $\pm 15\%$
Charge		IM400, IM400C et IM400THR : 25 VA / 10 W IM400L et IM400LTHR : 10 W
Tension mesurée		IM400, IM400C et IM400L : 15 Vp, 33 Vp, 120 Vp IM400THR et IM400LTHR : 20 V CC, 40 V CC, 60 V CC, 80 V CC
Courant de mesure		IM400, IM400C et IM400L : 375 $\mu$ Ap, 825 $\mu$ Ap, 3 mAp IM400THR et IM400LTHR : 469 $\mu$ A CC, 940 $\mu$ A CC, 1,56 mA CC, 2,48 mA CC
Courant de localisation de défaut (IM400, IM400C et IM400THR)		3,75 mAp
Tension CC externe Ufg		506 V
Tenue diélectrique		4000 V CA / 5500 V CC, impulsion 7,3 kV

**Caractéristiques mécaniques**

Poids	0,75 kg
Méthodes de montage	Montage encastré ou sur grille
Niveau de protection IP	IP54 (avant), IP20 (arrière)
Position de montage	Verticale

**Caractéristiques environnementales**

Température de fonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -25...+55 °C</li> <li>• -25...+65 °C <sup>(37)</sup></li> <li>• -25...+70 °C <sup>(38)</sup></li> </ul>
Température de stockage	-40...+70 °C
Conditions climatiques <sup>(39)</sup>	CEI 60068
Emplacement	Pour utilisation intérieure uniquement

<sup>(37)</sup> Avec adaptateur de tension IM400-1700C et alimentation auxiliaire 230 V  $\pm 15\%$

<sup>(38)</sup> Avec adaptateur de tension IM400VA2 et alimentation auxiliaire 230 V  $\pm 15\%$

<sup>(39)</sup> 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 60068-2-78)
- Brouillard salin (CEI 60068-2-52)

**Caractéristiques environnementales (Suite)**

Altitude	Pour IM400, IM400C et IM400THR <ul style="list-style-type: none"> <li>• ≤ 3000 m <sup>(40)</sup></li> <li>• ≤ 4000 m <sup>(41)</sup></li> </ul> Pour IM400L et IM400LTHR : ≤ 3000 m
Degré de pollution	2

**Other**

Catégorie de surtension	300 V / OVCIII, 600 V / OVCII	
Normes	Produit	CEI 61557-8
	Sécurité	UL 61010-1 et CSA C22.2 n° 61010-1-12
	Installation	CEI 60364-4-41
	Contact de sortie	CEI 61810-2

<sup>(40)</sup> Réseau surveillé 480 V CA/CC, CAT III, alimentation auxiliaire 440 V CA/CC  
<sup>(41)</sup> Réseau surveillé 480 V CA/CC, CAT III, alimentation auxiliaire < 150 V CA/CC

## Conformité aux normes chinoises

Ce produit est conforme aux normes chinoises suivantes :

BS/EN/IEC 61557-8 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems



Schneider Electric  
35, rue Joseph-Monier  
92500 Rueil-Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

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

© 2025 – 2025 Schneider Electric. Tous droits réservés.

7FR02-0493-01