

# MasterPact MTZ

## Disjoncteurs et interrupteurs CEI

### Guide de maintenance

01/2021

DOCA0099FR-04



# Mentions légales

La marque Schneider Electric et toutes les marques de commerce de Schneider Electric SE et de ses filiales mentionnées dans ce guide 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 guide 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 guide 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 guide ou de son contenu, sauf dans le cadre d'une licence non exclusive et personnelle, pour le consulter tel quel.

Les produits et équipements Schneider Electric doivent être installés, utilisés et entretenus uniquement par le personnel qualifié.

Les normes, spécifications et conceptions sont susceptibles d'être modifiées à tout moment. Les informations contenues dans ce guide peuvent faire l'objet de modifications 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.

# Table des matières

Consignes de sécurité .....	5
A propos du livre.....	6
Plan de maintenance .....	8
Pratiques de maintenance .....	8
Fréquence de la maintenance préventive.....	13
Maintenance après une période de stockage prolongée.....	16
Calendrier de maintenance.....	17
Eléments qui nécessitent une maintenance et pourquoi.....	20
Maintenance du boîtier .....	20
Maintenance des chambres de coupure .....	22
Maintenance des contacts de puissance.....	23
Maintenance des raccordements de puissance .....	24
Maintenance du châssis .....	25
Maintenance du mécanisme d'armement.....	27
Maintenance de l'unité de contrôle MicroLogic X .....	29
Maintenance du système de communication .....	31
Maintenance des circuits auxiliaires .....	33
Maintenance des systèmes d'interverrouillage mécanique .....	36
Programmes de maintenance préventive.....	38
Consignes de sécurité générales .....	38
Programme de maintenance préventive de base utilisateur.....	39
Programme de maintenance préventive standard utilisateur.....	41
Programme de maintenance préventive constructeur .....	43
Programme de diagnostic expert Schneider Electric utilisé par les techniciens de maintenance .....	45
Vieillessement des appareils .....	48
Causes du vieillissement .....	48
Influence de la température sur le vieillissement.....	49
Influence de la charge sur le vieillissement.....	50
Influence de l'humidité sur le vieillissement .....	51
Influence de l'ambiance saline sur le vieillissement.....	52
Influence des harmoniques sur le vieillissement .....	53
Influence de la poussière sur le vieillissement .....	54
Influence d'une atmosphère corrosive sur le vieillissement.....	55
Influence des vibrations sur le vieillissement .....	57
Influence du nombre de manœuvres sur le vieillissement.....	58
Influence des courants coupés sur le vieillissement .....	59
Annexes .....	61
Annexes .....	62
Limites d'utilisation des appareils CEI MasterPact MTZ .....	62
Documents associés aux appareils MasterPact MTZ CEI.....	64



# Consignes de 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 cette documentation 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.



La présence de ce symbole sur une étiquette "Danger" ou "Avertissement" signale un risque d'électrocution qui provoquera des blessures physiques en cas de non-respect des consignes de sécurité.



Ce symbole est le symbole d'alerte de sécurité. Il vous avertit d'un risque de blessures corporelles. Respectez scrupuleusement les consignes de sécurité associées à ce symbole pour éviter de vous blesser ou de mettre votre vie en danger.

### **DANGER**

**DANGER** signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **provoque** la mort ou des blessures graves.

### **AVERTISSEMENT**

**AVERTISSEMENT** signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **peut provoquer** la mort ou des blessures graves.

### **ATTENTION**

**ATTENTION** signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **peut provoquer** des blessures légères ou moyennement graves.

### **AVIS**

**AVIS** indique des pratiques n'entraînant pas de risques corporels.

## Remarque Importante

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 ce matériel.

Une personne qualifiée est une personne disposant de compétences et de connaissances dans le domaine de la construction, du fonctionnement et de l'installation des équipements électriques, et ayant suivi une formation en sécurité leur permettant d'identifier et d'éviter les risques encourus.

# A propos du livre

## Portée de ce document

Schneider Electric préconise un programme de maintenance préventive afin de préserver les caractéristiques de fonctionnement et de sécurité indiquées dans les catalogues tout au long de la durée de vie. La maintenance doit être effectuée par du personnel dûment formé et qualifié, conformément aux instructions indiquées dans ce guide de maintenance MasterPact™ MTZ.

Ce guide fournit des informations sur les aspects suivants :

- La fréquence des opérations de maintenance en fonction de l'environnement, des conditions de fonctionnement et du niveau de criticité de l'application utilisateur.
- La maintenance nécessaire après une période de stockage prolongée.
- Les outils Schneider Electric d'aide à la maintenance.
- Les éléments des appareils MasterPact MTZ qui nécessitent une maintenance :
  - Eléments du bloc de coupure : boîtier, chambres de coupure et contacts de puissance
  - Raccordements de puissance
  - Châssis
  - Mécanisme d'armement
  - Unité de contrôle MicroLogic™ X
  - Système de communication
  - Circuits auxiliaires
  - Systèmes d'interverrouillage mécanique
- Les risques impliqués en cas de dysfonctionnement d'un élément.
- Les programmes de maintenance préventive à appliquer et le niveau de compétence requis pour chaque programme.
- Les conditions d'environnement et d'exploitation qui accélèrent le vieillissement de l'appareil.
- Les limites d'utilisation des accessoires et sous-ensembles mécaniques et électriques.
- Les liens d'accès aux guides disponibles pour le produit et aux documents associés auxquels vous pouvez vous référer pour maintenir les appareils MasterPact MTZ en bon état de fonctionnement.

## A qui s'adresse ce document ?

Ce guide est destiné au personnel dûment formé et qualifié responsables de la maintenance des équipements et aux techniciens de maintenance Schneider Electric chargés d'effectuer la maintenance et les diagnostics des équipements.

## Note de validité

Ce guide s'applique aux disjoncteurs et interrupteurs-sectionneurs CEI MasterPact MTZ.

## Informations en ligne

Les informations indiquées dans ce document peuvent être mises à jour à tout moment. Schneider Electric recommande de disposer en permanence de la version la plus récente, disponible sur le site [www.se.com/docs](http://www.se.com/docs).

Les caractéristiques techniques des équipements décrits dans ce document sont également fournies en ligne. Pour accéder aux informations en ligne, allez sur la page d'accueil de Schneider Electric [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/).

Les caractéristiques présentées dans ce manuel devraient être identiques à celles fournies en ligne. Toutefois, en application de notre politique 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 le manuel et les informations fournies en ligne, utilisez ces dernières en priorité.

## Convention

Dans ce guide, le terme *appareil Masterpact MTZ* désigne les disjoncteurs et les interrupteurs.

## Documents connexes à consulter

Titre du document	Numéro de référence
<i>MasterPact MTZ - Procédures de maintenance de base et standard utilisateur pour appareils CEI</i>	DOCA0103EN
<i>MasterPact MTZ - MicroLogic X - Guide d'exploitation</i>	DOCA0102EN
<i>MicroLogic Trip Units and Control Units - Firmware History</i>	DOCA0155EN

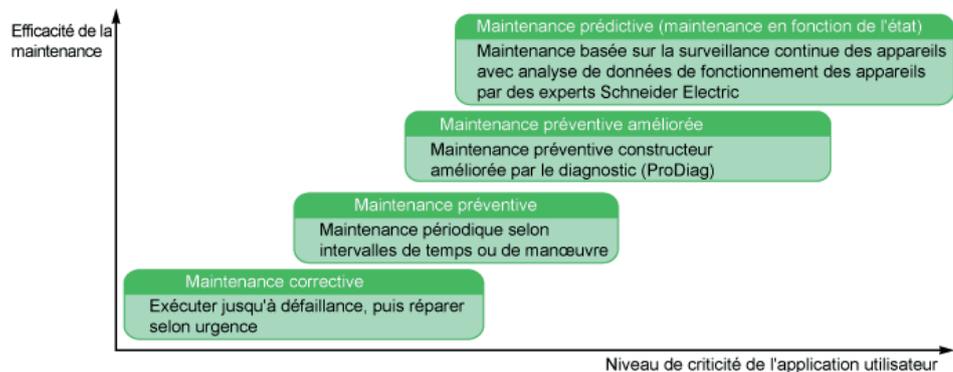
# Plan de maintenance

## Pratiques de maintenance

### Stratégie de maintenance

Vous pouvez définir la stratégie de maintenance optimale en fonction de la criticité de votre application en associant quatre pratiques de maintenance :

- Maintenance corrective
- Maintenance préventive
- Maintenance préventive améliorée
- Maintenance prédictive (maintenance en fonction de l'état)



### Maintenance corrective

Maintenance corrective :

- Effectuée après l'identification de défaut.
- Destinée à remettre un élément dans l'état qui lui permette d'effectuer la fonction requise.

La maintenance corrective est recommandée uniquement pour les applications non critiques qui ont un impact minimal sur les activités de l'entreprise.

### Maintenance préventive

Maintenance préventive :

- Effectuée dans l'un des cas suivants :
  - A une fréquence prédéterminée en fonction d'intervalles de temps ou du nombre d'unités utilisées, mais sans examen préalable de l'état.
 

**NOTE:** La définition des intervalles de temps ou du nombre d'unités utilisées peut être déduite de la connaissance des mécanismes de défaillance de l'élément.
  - En fonction des critères prescrits.
- Destinée à réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation du fonctionnement d'un élément.

La maintenance préventive est recommandée pour les applications utilisateur de criticité faible à élevée.

La maintenance préventive inclut trois programmes :

- Maintenance qui peut être effectuée par l'utilisateur :
  - Programme de maintenance de base utilisateur
  - Programme de maintenance standard utilisateur
- Maintenance qui peut être effectuée par Schneider Electric Services :

- Programme de maintenance constructeur

Chaque programme de maintenance préventive est réalisé durant un arrêt programmé selon la fréquence de maintenance ou les cycles d'utilisation et en fonction des recommandations définies dans ce guide, page 13.

## Maintenance préventive améliorée

La maintenance préventive améliorée comprend le programme de maintenance préventive constructeur inclus dans les offres Schneider Electric suivantes :

- Le programme Complete Manufacturer Maintenance est recommandé pour les appareils installés dans une application utilisateur de criticité moyenne. Il inclut le diagnostic ProDiag Trip Unit.
- Le programme Advanced Manufacturer Maintenance est recommandé pour les appareils installés dans une application utilisateur de criticité élevée. Il inclut les diagnostics suivants :
  - ProDiag Trip Unit
  - ProDiag Breaker
  - ProDiag Clusters pour les appareils MasterPact MTZ débouchables

Contactez le technicien de maintenance Schneider Electric pour connaître les recommandations.

## Maintenance prédictive (maintenance en fonction de l'état)

La maintenance prédictive est effectuée en fonction de l'état, selon des données prédictives issues d'analyses récurrentes ou des caractéristiques connues et l'évaluation des paramètres significatifs de la dégradation de l'élément.

Un service Schneider Electric évalue les données pour le compte de l'utilisateur afin de valider et effectuer les demandes d'opérations de maintenance, et planifier la maintenance sur site qui en découle.

Contactez le technicien de maintenance Schneider Electric pour connaître les recommandations.

## EcoStruxure Facility Expert

Un spécialiste EcoStruxure™ Facility Expert optimise les opérations et la maintenance, afin de permettre la continuité des activités de l'entreprise, et fournit des indications aux prestataires de services ou aux responsables de l'installation.

EcoStruxure Facility Expert est une technologie collaborative en temps réel, disponible sur les appareils mobiles et les ordinateurs, qui permet aux responsables et au personnel de maintenance de se connecter aux installations et à l'équipement. L'échange d'informations entre les utilisateurs est simple et rapide.

Le code QR placé sur les équipements MasterPact MTZ permet aux responsables et au personnel de maintenance d'accéder aux téléchargements automatiques via EcoStruxure Facility Expert :

- Identifiant de l'équipement MasterPact MTZ .
- Documentation technique.
- Plan de maintenance de l'équipement MasterPact MTZ.

EcoStruxure Facility Expert permet au personnel de maintenance de diagnostiquer les problèmes à distance et de gérer la maintenance efficacement en effectuant les actions suivantes :

- Fournir des informations pertinentes sur les ressources critiques.
- Envoyer immédiatement l'état de l'équipement et des informations détaillées pour faciliter les diagnostics.

## Définition de votre plan de maintenance

Les disjoncteurs basse tension (BT), tels que les MasterPact MTZ, jouent un rôle critique dans une infrastructure de distribution d'électricité pour protéger l'appareil et les activités contre la surcharge des câbles, les courts-circuits et les défauts d'isolement, contribuant ainsi à assurer la sûreté, la fiabilité, la sécurité et la durabilité.

Si vous êtes responsable d'une usine, d'une installation, de la maintenance ou de la sécurité, vous devez assurer le fonctionnement optimal de l'infrastructure de distribution d'électricité avec des appareils MasterPact MTZ tout au long de son cycle de vie.

Pour atteindre le niveau de protection requis, un plan de maintenance est nécessaire pour maintenir chaque appareil MasterPact MTZ (système et éléments) dans un état opérationnel satisfaisant durant sa vie utile, et vous devez vous assurer de l'application du plan.

Ce guide fournit les informations et les recommandations nécessaires pour établir votre plan de maintenance MasterPact MTZ, personnalisé en fonction des conditions d'exploitation de votre appareil (déterminées par le niveau des contraintes externes subies par l'appareil), des conditions environnementales impactant le vieillissement et les performances de votre MasterPact MTZ et de la criticité de l'application.

Schneider Electric recommande de définir votre plan de maintenance MasterPact MTZ en fonction de :

- Programmes de maintenance préventive, page 13 :
  - Programme de maintenance de base utilisateur
  - Programme de maintenance standard utilisateur
  - Programme de maintenance constructeur
- Fréquence de chaque programme de maintenance, définie en fonction de :
  - Conditions d'environnement et d'exploitation de l'équipement :
    - Favorables, page 13
    - Normales, page 14
    - Sévères, page 14
  - Niveau de criticité de l'application utilisateur, page 14 :
    - Faible
    - Moyen
    - Critique

## Exemple de plan de maintenance

L'exemple suivant est un plan de maintenance préventive pour trois appareils MasterPact MTZ exploités sous différentes conditions dans l'installation.

Le plan de maintenance repose sur les paramètres suivants :

- Nombre et types de programmes de maintenance : application des trois programmes de maintenance préventive recommandés par Schneider Electric :
  - Programme de maintenance de base utilisateur
  - Programme de maintenance standard utilisateur
  - Programme de maintenance constructeur
- Fréquence de chaque programme de maintenance : déterminée en fonction des facteurs suivants :
  - Conditions d'environnement et d'exploitation
  - Niveau de criticité de l'application utilisateur

Critère	Appareil MasterPact MTZ n 1	Appareil MasterPact MTZ n 2	Appareil MasterPact MTZ n 3
Température	30 °C (86 °F)	25 °C (77 °F)	30 °C (86 °F)
Taux de charge (I/In)	67%	48%	85%
Humidité relative	75 %	85 %	70 %
Corrosivité	Zones urbaines, activité industrielle dispersée et une circulation importante		
Environnement salin	Absence de brouillard salin	Absence de brouillard salin	Absence de brouillard salin
Poussières	Niveau moyen	Niveau élevé	Niveau faible
Vibration	Aucune	Aucune	Aucune
<b>Conditions d'environnement et d'exploitation</b>	<b>Normales</b>	<b>Sévères</b>	<b>Sévères</b>
<b>Niveau de criticité de l'application utilisateur</b>	<b>Faible</b>	<b>Moyen</b>	<b>Critique</b>
<b>Fréquence du programme de maintenance</b>			
Programme de maintenance de base utilisateur	<b>Chaque année</b>	Chaque année	Chaque année
Programme de maintenance standard utilisateur	<b>Tous les 2 ans</b>	Tous les 2 ans	Tous les 2 ans
Programme de maintenance constructeur	<b>Tous les 5 ans</b>	Tous les 3 ans	Tous les 2 ans
Services de diagnostic (programmes ProDiag)	Contacter le technicien de maintenance Schneider Electric pour planifier les opérations de maintenance.		

En fonction des données ci-dessus, le plan de maintenance recommandé pour les trois appareils MasterPact MTZ est le suivant :

- Plan de maintenance pour l'appareil MasterPact MTZ n°1 dans des conditions d'exploitation normales et avec une application utilisateur de criticité faible :

Plan de maintenance	An-née 1	An-née 2	An-née 3	An-née 4	An-née 5	An-née 6	An-née 7	An-née 8	An-née 9	An-née 10	An-née 11	An-née 12
Programme de maintenance de base utilisateur	✓	-	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓	-
Programme de maintenance standard utilisateur	-	✓	-	✓	-	-	✓	-	✓	-	-	✓
Programme de maintenance constructeur	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-
Services de diagnostic (programmes ProDiag)	Contacter le technicien de maintenance Schneider Electric pour planifier les opérations de maintenance.											

- Plan de maintenance pour l'appareil MasterPact MTZ n°2 dans des conditions d'exploitation sévères et avec une application utilisateur de criticité moyenne :

Plan de maintenance	An-née 1	An-née 2	An-née 3	An-née 4	An-née 5	An-née 6	An-née 7	An-née 8	An-née 9	An-née 10	An-née 11	An-née 12
Programme de maintenance de base utilisateur	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	-
Programme de maintenance standard utilisateur	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	-
Programme de maintenance constructeur	-	-	✓	-	-	✓	-	-	✓	-	-	✓
Services de diagnostic (programmes ProDiag)	Contacter le technicien de maintenance Schneider Electric pour planifier les opérations de maintenance.											

- Plan de maintenance pour l'appareil MasterPact MTZ n°3 dans des conditions d'exploitation sévères et avec une application utilisateur de criticité élevée :

Plan de maintenance	An- née 1	An- née 2	An- née 3	An- née 4	An- née 5	An- née 6	An- née 7	An- née 8	An- née 9	An- née 10	An- née 11	An- née 12
Programme de maintenance de base utilisateur	✓	–	✓	–	✓	–	✓	–	✓	–	✓	–
Programme de maintenance standard utilisateur	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Programme de maintenance constructeur	–	✓	–	✓	–	✓	–	✓	–	✓	–	✓
Services de diagnostic (programmes ProDiag)	Contacter le technicien de maintenance Schneider Electric pour planifier les opérations de maintenance.											

## Fréquence de la maintenance préventive

### Instructions de sécurité de la maintenance préventive

Les recommandations de maintenance pour chaque appareil ont pour objectif de conserver les équipements et sous-ensembles dans un état de fonctionnement satisfaisant pendant leur durée de service.

Le calendrier de maintenance préventive est calculé par l'unité de contrôle MicroLogic™ X sur la base des données suivantes :

- Conditions de fonctionnement de l'appareil MasterPact MTZ.
- Niveau de criticité de l'application utilisateur.

L'unité de contrôle MicroLogic™ X génère des événements pour informer l'utilisateur qu'une maintenance doit être planifiée dans le cadre du calendrier de maintenance préventive.

<b>⚠ AVERTISSEMENT</b>
<p><b>COMPORTEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT</b></p> <p>Suivez les recommandations de maintenance indiquées dans les différents chapitres de ce document, pour chaque partie de l'appareil soumis à maintenance.</p> <p><b>Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.</b></p>

Si le plan de maintenance préventive recommandé n'est pas correctement exécuté, la durée de vie de l'équipement de distribution électrique sera réduite.

### Programme de maintenance

Le tableau suivant récapitule les opérations de maintenance des trois programmes de maintenance préventive :

Programme de maintenance	Description de la maintenance	Effectuées par
Maintenance de base utilisateur	Inspection visuelle et essai de fonctionnement, remplacement d'accessoires défectueux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personnel d'utilisation formé et qualifié</li> <li>• Personnel de services de maintenance formé et qualifié</li> <li>• Technicien de maintenance Schneider Electric</li> </ul>
Maintenance standard utilisateur	Maintenance de base utilisateur augmentée d'un entretien opérationnel et d'essais des sous-assemblages.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personnel de services de maintenance formé et qualifié</li> <li>• Technicien de maintenance Schneider Electric</li> </ul>
Maintenance constructeur	Maintenance standard utilisateur augmentée de diagnostics et de remplacements de pièces par les services de Schneider Electric.	Technicien de maintenance Schneider Electric

### Conditions favorables d'environnement et d'exploitation de l'appareil

Les conditions d'environnement et les conditions de fonctionnement de l'équipement sont jugées favorables **lorsque tous les points suivants** sont vrais :

Conditions favorables d'environnement et d'exploitation de l'appareil	
Température	Température ambiante moyenne annuelle à l'extérieur du tableau Ta < 25 °C (77 °F) (CEI 61439-1). L'appareillage est installé dans une salle climatisée ou dans un tableau ventilé.
Taux de charge	< 50 % de In (processus quotidien 8 h/24 ou processus continu 24 h/24)
Humidité relative	< 50 %
Atmosphère corrosive	Appareil installé dans un environnement de catégorie 3C1, page 55 ou dans un local fermé qui crée des conditions d'exploitation favorables (climatisation et purification de l'air).

Conditions favorables d'environnement et d'exploitation de l'appareil	
Environnement salin	Aucun
Poussières	Négligeable. Appareil installé dans un tableau équipé de filtres ou un boîtier IP54 ventilé.
Vibration	Aucune

## Conditions normales d'environnement et d'exploitation de l'appareil

Les conditions d'environnement et les conditions de fonctionnement de l'appareil sont jugées normales **lorsque tous les points suivants** sont vrais :

Conditions normales d'environnement et d'exploitation de l'appareil	
Température	Température ambiante moyenne annuelle à l'extérieur du tableau Ta < 25 °C (77 °F) (CEI 61439-1)
Taux de charge	< 80 % de In (processus quotidien 8 h/24 ou processus continu 24 h/24)
Harmoniques	Le courant d'Harmoniques par phase est < 30 % de In
Humidité relative	< 70 %
Atmosphère corrosive	L'appareil est installé dans un environnement de catégorie 3C2 ou 3C3 (CEI 60721-3-3), page 55
Environnement salin	Absence de brouillard salin
Poussières	Niveau faible. Appareil installé dans un tableau équipé de filtres ou un boîtier IP54 ventilé.
Vibration	Les vibrations permanentes sont < 0,2 g.

## Conditions sévères d'environnement et d'exploitation de l'appareil

Les conditions d'environnement et les conditions de fonctionnement de l'équipement sont jugées sévères **si un ou plusieurs des points suivants** sont vrais :

Conditions sévères d'environnement et d'exploitation de l'appareil	
Température	Température ambiante moyenne annuelle à l'extérieur du tableau Ta entre 35 °C (95 °F) et 45 °C (113 °F) (CEI 61439-1)
Taux de charge	> 80 % de In (processus quotidien 8 h/24 ou processus continu 24 h/24)
Humidité relative	> 80 %
Atmosphère corrosive	Appareil installé dans un environnement de catégorie 3C4 ou sans protection particulière, page 55
Environnement salin	Appareil installé à moins de 10 kilomètres de la côte sans protection particulière
Poussières	Niveau élevé. Appareil non installé dans un boîtier équipé de filtres ou un boîtier IP54 ventilé.
Vibration	Vibrations permanentes comprises entre 0,2 et 0,5 g

Par exemple, des conditions sévères d'environnement et d'exploitation de l'équipement prévalent dans les applications marines et éoliennes.

## Niveau de criticité de l'application utilisateur

Le tableau suivant décrit les trois niveaux de criticité d'une application utilisateur.

Niveau de criticité	Description
Faible	La perte de fonctionnalité entraîne une limitation minime des opérations ou l'intervention nécessaire pour rétablir une fonctionnalité totale représente un faible investissement financier. Une planification des éventualités normales peut couvrir la perte subie.
Moyen	La perte de fonctionnalité a un impact important sur l'installation. Elle peut exiger de suspendre brièvement certaines opérations. Un investissement financier conséquent peut être nécessaire pour rétablir une fonctionnalité totale. Des blessures physiques légères sont possibles.
Critique	La perte de fonctionnalité entraîne des blessures physiques ou des dégâts économiques substantiels. Il ne s'agit pas d'une perte catastrophique, mais l'installation doit immédiatement suspendre au moins partiellement ses opérations pendant un certain temps. La remise en service de l'installation nécessite des investissements financiers importants.

### Fréquence recommandée pour le Programme de maintenance de base utilisateur

Le tableau suivant indique la fréquence recommandée d'exécution du Programme de maintenance de base utilisateur en fonction des conditions d'exploitation et du niveau de criticité de l'application utilisateur.

Conditions d'exploitation	Niveau de criticité de l'application utilisateur		
	Faible	Moyen	Critique
Favorables	2 ans	2 ans	2 ans
Normales	1 an	1 an	1 an
Sévères	1 an	1 an	1 an

### Fréquence recommandée pour le Programme de maintenance standard utilisateur

Le tableau suivant indique la fréquence recommandée d'exécution du Programme de maintenance standard utilisateur en fonction des conditions d'exploitation et du niveau de criticité de l'application utilisateur.

Conditions d'exploitation	Niveau de criticité de l'application utilisateur		
	Faible	Moyen	Critique
Favorables	4 ans	4 ans	4 ans
Normales	2 ans	2 ans	2 ans
Sévères	2 ans	2 ans	2 ans

### Fréquence recommandée pour le Programme de maintenance constructeur

Le tableau suivant indique la fréquence recommandée d'exécution du Programme de maintenance constructeur en fonction des conditions d'exploitation et du niveau de criticité de l'application utilisateur.

Conditions d'exploitation	Niveau de criticité de l'application utilisateur		
	Faible	Moyen	Critique
Favorables	6 ans	5 ans	4 ans
Normales	5 ans	4 ans	3 ans
Sévères	4 ans	3 ans	2 ans

Une révision complète est recommandée en cas de déclenchement sur court-circuit de type court retard ou instantané.

## Maintenance après une période de stockage prolongée

### Conditions de stockage

Les appareils doivent être stockés dans un local sec, aéré, à l'abri de la pluie, des projections d'eau et des agents chimiques. Ils doivent être protégés contre les poussières, les gravats et la peinture.

Si le stockage est prévu pour une période prolongée, il faut maintenir le taux d'hygrométrie du local à une valeur inférieure à 70 %.

Température de stockage :

- Appareils sans l'unité de contrôle MicroLogic X : -55 à +85 °C (-67 à +185 °F).
- Appareils avec l'unité de contrôle MicroLogic X : -25 à +85 °C (-13 à +185 °F).

Les appareils doivent être stockés en position ouvert (OFF) avec ressort d'accumulation d'énergie désarmé.

### Contrôle et maintenance après stockage prolongé

Après une période de stockage prolongée, et si les conditions de stockage ci-dessus ont été respectées, les contrôles suivants doivent être effectués afin de garantir le bon fonctionnement de l'appareil :

Élément ou sous-ensemble	Moins de 2 ans de stockage	Plus de 2 ans de stockage
Mécanismes de l'appareil	Programme standard utilisateur	Programme de maintenance constructeur
Unité de contrôle MicroLogic X	Programme standard utilisateur	Programme de maintenance constructeur
Verrouillage appareil et châssis	Programme standard utilisateur	Programme de maintenance constructeur
Châssis	Programme standard utilisateur	Programme de maintenance constructeur
Circuits auxiliaires	–	Programme de maintenance constructeur

De plus, si les appareils ont été stockés dans des conditions sévères (température élevée, atmosphère corrosive) :

- Vérifier l'état des revêtements des pièces métalliques (état du zinc) et des pièces cuivrées (état des argentures Ag) sur les bornes ou étamage (Sn).
- Vérifier l'état des graisses appareil et châssis.
- Nettoyer et regraisser les pinces et les plages d'embrochage.

# Calendrier de maintenance

## Présentation

L'unité de contrôle MicroLogic X fournit des informations utiles pour la planification des opérations de maintenance préventive. Elle surveille les programmes de maintenance réalisés et génère des événements pour signaler les opérations prévues au calendrier.

Pour plus d'informations sur la fonction de calendrier de maintenance, voir *MasterPact MTZ - MicroLogic X - Guide d'exploitation*, page 7.

## Principe de fonctionnement

L'unité de contrôle MicroLogic X génère des événements pour signaler que des opérations de maintenance sont prévues au calendrier.

Le calendrier des opérations de maintenance dépend de plusieurs facteurs :

- Conditions d'exploitation et conditions environnementales du disjoncteur MasterPact MTZ.
- Niveau de criticité de l'application utilisateur.
- Date du dernier programme de maintenance exécuté et déclaré via le logiciel EcoStruxure Power Commission.

Les événements de calendrier de maintenance standard utilisateur et de calendrier de maintenance constructeur sont calculés de la manière suivante :

- Pour le premier événement :
  - A partir de la date de mise en service du disjoncteur, si cette date est déclarée à l'aide du logiciel EcoStruxure Power Commission.
  - Sinon, à partir de la date d'assemblage du disjoncteur.
- Pour les événements ultérieurs, à partir de la date de réalisation du précédent programme de maintenance (de base utilisateur, standard utilisateur, constructeur), si cette date est déclarée à l'aide du logiciel EcoStruxure Power Commission.

**NOTE:** Les événements ultérieurs du calendrier de maintenance constructeur sont calculés à partir de la précédente date de réalisation du programme de maintenance constructeur déclarée via le logiciel EcoStruxure Power Commission.

Si la date du programme de maintenance effectué n'est pas déclarée via le logiciel EcoStruxure Power Commission, l'unité de contrôle MicroLogic X continue d'utiliser la date de mise en service ou la date d'assemblage pour calculer les événements du calendrier de maintenance.

## Paramètres du calendrier de maintenance

Le calendrier de maintenance est établi à partir de paramètres enregistrés et de valeurs déclarées.

Les paramètres suivants concernant les conditions environnementales sont enregistrés par l'unité de contrôle MicroLogic X :

- Température
- Taux de charge
- Harmoniques
- Humidité relative
- Vibration

Les paramètres suivants concernant les conditions environnementales et le niveau de criticité de l'application utilisateur sont déclarés à l'aide du logiciel EcoStruxure Power Commission (protégé par mot de passe).

Paramètre		Valeur	Réglage usine
Conditions d'environnement	Atmosphère corrosive	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3C1 (zone rurale)</li> <li>• 3C2 (zone urbaine)</li> <li>• 3C3 (voisinage immédiat de pollution industrielle)</li> <li>• 3C4 (au sein d'installations industrielles polluantes)</li> </ul>	3C2
	Environnement salin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun (absence de brouillard salin)</li> <li>• Modéré (brouillard salin &lt; 10 km de la côte)</li> <li>• Important (brouillard salin &lt; 1 km de la côte)</li> </ul>	Aucun
	Poussières	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveau faible</li> <li>• Niveau moyen</li> <li>• Niveau élevé</li> </ul>	Niveau faible
Niveau de criticité de l'application utilisateur		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faible</li> <li>• Moyen</li> <li>• Critique</li> </ul>	Faible

## Disponibilité des données

Les données du calendrier de maintenance sont les suivantes :

- Données du dernier programme de maintenance exécuté, si elles sont déclarées à l'aide du logiciel EcoStruxure Power Commission :
  - Programme exécuté : de base, standard, constructeur
  - Date de l'opération de maintenance
  - Nom du prestataire de services
  - Nom du technicien de maintenance
- Données du prochain programme de maintenance à exécuter :
  - Programme à exécuter : de base, standard, constructeur
  - Nombre de mois jusqu'à l'échéance du programme ou depuis l'échéance du programme

Les données du calendrier de maintenance sont disponibles de plusieurs manières :

- Sur l'écran d'affichage MicroLogic X, dans **Accueil > Maintenance > Assistance > Intervention**
- Dans le logiciel EcoStruxure Power Commission
- Dans l'application EcoStruxure Power Device app, via Bluetooth ou connexion USB OTG
- Sur un contrôleur distant via le réseau de communication

## Événements prédéfinis

La fonction de calendrier de maintenance génère les événements suivants :

Événement	Historique	Sévérité
Programmer la maintenance de base dans un délai d'un mois	Diagnostic	Moyen <sup>(1)</sup>
Programmer la maintenance standard dans un délai d'un mois	Diagnostic	Moyen <sup>(2)</sup>
Programmer la maintenance constructeur dans un délai de trois mois	Diagnostic	Moyen <sup>(2)</sup>
(1) Désactivé par défaut. Configurable avec le logiciel EcoStruxure Power Commission.		
(2) Activé par défaut, avec messages contextuels.		

Pour plus d'informations sur les actions recommandées en cas d'événements, consultez le document approprié :

- *MasterPact MTZ1 - Disjoncteurs et interrupteurs-sectionneurs - Guide utilisateur*
- *MasterPact MTZ2/MTZ3 - Disjoncteurs et interrupteurs-sectionneurs - Guide utilisateur*

# Éléments qui nécessitent une maintenance et pourquoi

## Maintenance du boîtier

### Fonctions



Le boîtier de l'appareil :

- Isole les contacts de puissance
- Protège l'utilisateur contre les effets d'arc électrique
- Fournit un support pour les éléments suivants :
  - Mécanisme
  - Unité de contrôle
  - Auxiliaires
  - Connexion d'alimentation
- Supporte les contraintes thermiques et électrodynamiques générées pendant les courts-circuits

### Facteurs de dégradation

Les facteurs susceptibles d'entraîner une dégradation du boîtier sont les suivants :

- Environnement poussiéreux ou sale
- Humidité
- Température ambiante élevée
- Chocs
- Contraintes dues aux courants de court-circuit élevés

### Dangers potentiels

Une maintenance régulière du boîtier peut permettre d'éviter les risques potentiels et leurs conséquences décrits dans le tableau suivant.

Danger	Conséquence	
	Blessure physique	Dommmages matériels
Eclair d'arc	Mort ou blessure grave	–
Résistance d'isolation du boîtier trop faible et tension d'impulsion	Choc électrique	–
Décharge parasite	–	Dégradation du bloc de coupure
Courant de court-circuit élevé	–	Dégradation du bloc de coupure

### Action préventive

Le tableau suivant répertorie les procédures de maintenance préventive à appliquer pour entretenir le boîtier de l'appareil.

Programme de maintenance	Action préventive	Procédure
Maintenance préventive de base utilisateur	Vérifier visuellement l'état général de l'appareil.	Appareil NII_Z_1
Maintenance préventive constructeur	Mesurer la résistance d'isolation.	Contactez votre technicien de maintenance Schneider Electric.

Pour plus d'informations, consulter la section Programmes de maintenance préventive, page 38.

## Maintenance des chambres de coupure

### Fonctions



Les chambres de coupure de l'appareil :

- Sont montées sur chaque chambre d'arc du bloc de coupure
- Sont composées de séparateurs et de filtres

Les séparateurs des chambres de coupure limitent la contrainte exercée sur l'installation :

- En participant à l'extinction de l'arc
- En absorbant l'énergie de l'arc lors des opérations électriques normales et des défauts électriques

Les filtres des chambres de coupure filtrent le gaz sous pression expulsé hors de la chambre d'arc et le refroidissent jusqu'à une température où il n'est plus ionisé et n'est donc pas conducteur.

### Facteurs de dégradation

Les facteurs susceptibles d'entraîner une dégradation du système de communication sont les suivants :

- Opérations fréquentes de commutation au niveau de courant nominal
- Contraintes dues aux courants de court-circuit élevés

### Dangers potentiels

Une maintenance régulière du système des chambres de coupure peut permettre d'éviter les risques potentiels et leurs conséquences décrits dans le tableau suivant.

Danger	Conséquence	
	Blessure physique	Dommmages matériels
Eclair d'arc	Mort ou blessure grave	–
Résistance d'isolation du boîtier trop faible et tension d'impulsion	Choc électrique	–
Courant de court-circuit élevé	–	Dégradation du bloc de coupure

### Action préventive

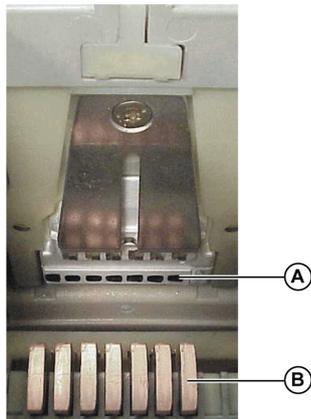
Le tableau suivant répertorie les procédures de maintenance préventive à appliquer pour entretenir les chambres de coupure de l'appareil.

Programme de maintenance	Action préventive	Procédure
Maintenance préventive standard utilisateur	Vérifier l'état du bloc de coupure.	Bloc de coupure NIII_Z_1
	Vérifier le montage des chambres de coupure et la propreté des filtres.	Bloc de coupure NIII_Z_2

Pour plus d'informations, consulter la section Programmes de maintenance préventive, page 38.

## Maintenance des contacts de puissance

### Fonctions



A Contact fixe

B Contact amovible

Les contacts de puissance de l'appareil :

- Sont montés dans la chambre d'arc
- Sont composés de contacts fixes et de contacts amovibles

Les contacts amovibles établissent (en position Fermé) ou rompent (en position Ouvert) le circuit électrique dans des conditions de fonctionnement normal (courant nominal In) ou dans des conditions de défaut (surcharge et court-circuit).

### Facteurs de dégradation

Les facteurs susceptibles d'entraîner une dégradation du système des contacts de puissance sont les suivants :

- Opérations fréquentes de commutation au niveau de courant nominal
- Contraintes dues aux courants de court-circuit élevés

### Dangers potentiels

Une maintenance régulière des contacts de puissance peut permettre d'éviter les risques potentiels et leurs conséquences décrits dans le tableau suivant.

Danger	Conséquence	
	Blessure physique	Dommages matériels
Incendie	Mort ou blessure grave	–
Dissipation thermique due à un contact à haute résistance	–	Dégradation du bloc de coupure

### Action préventive

Le tableau suivant répertorie les procédures de maintenance préventive à appliquer pour entretenir les contacts de puissance de l'appareil.

Programme de maintenance	Action préventive	Procédure
Maintenance préventive standard utilisateur	Vérifier l'état du bloc de coupure.	Bloc de coupure NIII_Z_1
Maintenance préventive constructeur	Mesurer la résistance de contact de chaque pôle.	Contacteur votre technicien de maintenance Schneider Electric.

Pour plus d'informations, consulter la section Programmes de maintenance préventive, page 38.

## Maintenance des raccordements de puissance

### Fonctions

<b>⚠ AVERTISSEMENT</b>
<p><b>RISQUE DE PRODUCTION DE CHALEUR</b></p> <p>Les raccordements électriques avec des matériaux autres que le cuivre et l'aluminium sont à proscrire.</p> <p><b>Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.</b></p>

Les raccordements de puissance sont les liaisons entre les appareils et les systèmes de distribution électriques (barres de bus, câbles...). Des bornes de raccordement sont utilisées pour établir ces liaisons.

### Facteurs de dégradation

Les facteurs susceptibles d'entraîner une dégradation des raccordements de puissance sont les suivants :

- Vibration
- Surchauffe
- Couple de serrage incorrect
- Rondelle détériorée

### Dangers potentiels

Une maintenance régulière des raccordements de puissance peut permettre d'éviter les risques potentiels et leurs conséquences décrits dans le tableau suivant.

Danger	Conséquence	
	Blessure physique	Dommages matériels
Incendie	Mort ou blessure grave	–
Dissipation thermique due à un couple de serrage insuffisant	–	Isolation de câble brûlée

### Action préventive

Le tableau suivant répertorie les procédures de maintenance préventive à appliquer pour entretenir les raccordements de puissance de l'appareil.

Programme de maintenance	Action préventive	Procédure
Maintenance préventive standard utilisateur	Vérifier le système de raccordement.	Raccordements de puissance NIII_Z_1

Pour plus d'informations, consulter la section Programmes de maintenance préventive, page 38.

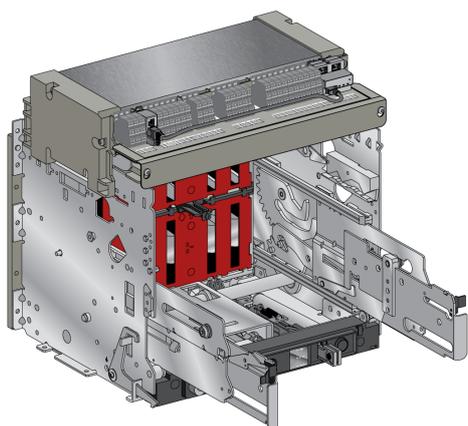
## Maintenance du châssis

### Fonctions

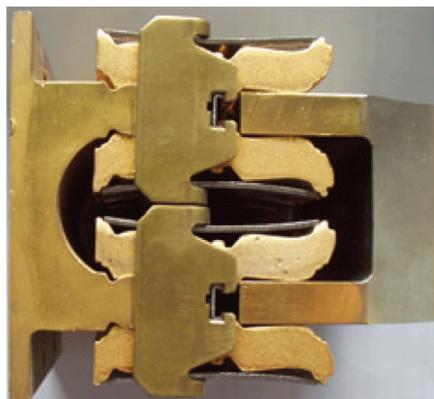
Le mécanisme du châssis permet d'embrocher et de débrocher l'appareil.

Les raccordements glissants entre le châssis et l'appareil sont constitués de deux parties : les pinces et les contacts d'embrochage. La graisse entre les pinces et les contacts d'embrochage facilite le raccordement et évite l'endommagement de la surface argentée en réduisant les frottements lors de l'embrochage.

Châssis et système d'embrochage et de débrochage



Pinces et contacts d'embrochage



### Facteurs de dégradation

Les facteurs susceptibles d'entraîner une dégradation du châssis sont les suivants :

- Environnement poussiéreux
- Chocs
- Atmosphère corrosive
- Longues périodes d'inactivité
- Fonctionnement incorrect

### Dangers potentiels

Une maintenance régulière du châssis peut permettre d'éviter les risques potentiels et leurs conséquences décrits dans le tableau suivant.

Danger	Conséquence	
	Blessure physique	Dommages matériels
Dysfonctionnement des volets isolants	Choc électrique	–
L'appareil reste bloqué en position embroché.	–	Fonctionnement bloqué de l'appareil dans le châssis (embrochage et débrochage)

### Action préventive

Le tableau suivant répertorie les procédures de maintenance préventive à appliquer pour entretenir le châssis.

Programme de maintenance	Action préventive	Procédure
Maintenance préventive de base utilisateur	Vérifier le fonctionnement de l'embrochage et du débrogage de l'appareil.	Châssis NII_Z_1
Maintenance préventive standard utilisateur	Vérifier le fonctionnement des volets isolants.	Châssis NIII_Z_2
	Nettoyer le châssis et vérifier la présence de graisse sur le châssis.	Châssis NIII_Z_3
	Vérifier les pinces d'embrochage.	Châssis NIII_Z_4
Maintenance préventive constructeur	Vérifier le couple d'embrochage/débrogage.	Contacter votre technicien de maintenance Schneider Electric.
	Nettoyer et regraisser le châssis des appareils débrogables MasterPact MTZ.	

Pour plus d'informations, consulter la section Programmes de maintenance préventive, page 38.

## Maintenance du mécanisme d'armement

### Fonctions

Le mécanisme d'armement permet de fermer les contacts de puissance.



### Facteurs de dégradation

Les facteurs susceptibles d'entraîner une dégradation du mécanisme d'armement sont les suivants :

- Environnement poussiéreux ou sale
- Chocs
- Atmosphère corrosive
- Longues périodes d'inactivité

### Dangers potentiels

Une maintenance régulière du mécanisme d'armement peut permettre d'éviter les risques potentiels et leurs conséquences décrits dans le tableau suivant.

Danger	Conséquence	
	Blessure physique	Dommages matériels
Mécanisme d'armement bloqué.	–	Mécanisme bloqué

### Action préventive

Le tableau suivant répertorie les procédures de maintenance préventive à appliquer pour préserver le mécanisme d'armement.

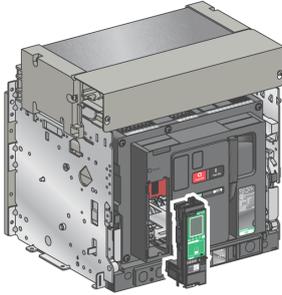
Programme de maintenance	Action préventive	Procédure
Maintenance préventive de base utilisateur	Manœuvrer l'appareil manuellement et électriquement.	Mécanisme NII_Z_1
	Armer électriquement l'appareil à l'aide d'un moto-réducteur MCH.	Mécanisme NII_Z_2
	Vérifier la fermeture complète des pôles de l'appareil.	Mécanisme NII_Z_3
Maintenance préventive standard utilisateur	Vérifier le délai d'armement du moto-réducteur MCH à 0,85 Un.	Mécanisme NIII_Z_1
	Vérifier l'état général du mécanisme.	Mécanisme NIII_Z_2
Maintenance préventive constructeur	Vérifier les forces d'ouverture et de fermeture.	Contacter votre technicien de maintenance Schneider Electric.
	Nettoyer et regraisser le mécanisme.	

Pour plus d'informations, consulter la section Programmes de maintenance préventive, page 38.

## Maintenance de l'unité de contrôle MicroLogic X

### Fonctions

L'unité de contrôle surveille en permanence le réseau électrique et génère des ordres de déclenchement lorsque des défauts électriques sont détectés.



Les données de qualification des composants électroniques sont en général estimées pour une durée de vie de 10 ans par les fournisseurs de composants en fonction du profil d'utilisation des appareils. L'unité de contrôle peut fonctionner plus de 10 ans, selon les conditions d'exploitation et environnementales (température, humidité, vibrations, chocs mécaniques, atmosphère corrosive, etc.).

Schneider Electric recommande aux techniciens de maintenance de remplacer l'unité de contrôle MicroLogic X et les modules ESM ou M2C facultatifs associés tous les 15 ans. Chaque fois que l'unité de contrôle MicroLogic X est remplacée, le performeur, la fiche de valeur nominale et le calibre doivent être aussi remplacés par le technicien de maintenance Schneider Electric.

### Stratégie de mise à jour du firmware

L'unité de contrôle MicroLogic X est le composant principal de l'unité modulaire intelligente (IMU).

La mise à jour du firmware d'une unité de contrôle MicroLogic X permet principalement d'obtenir les plus récentes fonctionnalités de l'IMU. Si les dernières fonctionnalités de l'IMU ne sont pas nécessaires, il n'est pas obligatoire de mettre à jour le firmware de l'unité de contrôle MicroLogic X et des équipements Enerlin'X de l'IMU.

Utilisez la dernière version du logiciel EcoStruxure Power Commission pour mettre à jour le firmware de l'unité de contrôle MicroLogic X ou d'un équipement Enerlin'X de l'IMU.

Après la mise à jour du firmware d'un équipement, Schneider Electric recommande de mettre à jour le firmware des autres équipements de l'IMU afin de conserver la cohérence et d'éviter les divergences entre les équipements. Avant cette opération, vous devez vérifier la compatibilité des autres équipements avec le nouveau firmware.

Pour plus d'informations sur la stratégie de mise à jour du firmware, reportez-vous au document *MicroLogic Trip Units and Control Units - Firmware History*, page 7.

### Facteurs de dégradation

Les facteurs pouvant entraîner la dégradation de l'unité de contrôle et des composants électroniques sont les suivants :

- Chocs
- Vibration
- Humidité
- Température ambiante élevée
- Atmosphère corrosive

### Dangers potentiels

Une maintenance régulière de l'unité de contrôle peut permettre d'éviter les risques potentiels et leurs conséquences décrits dans le tableau suivant.

Danger	Conséquence	
	Blessure physique	Dommmages matériels
Courant de court-circuit élevé et absence d'ordre de déclenchement	–	Dégradation du bloc de coupure

## Action préventive

Le tableau suivant répertorie les procédures de maintenance préventive à appliquer pour préserver l'unité de contrôle.

Programme de maintenance	Action préventive	Procédure
Maintenance préventive de base utilisateur	Vérifier visuellement l'état général de l'appareil.	Appareil NII_Z_1
Maintenance préventive standard utilisateur	Vérifier la protection contre les surintensités.	Unité de contrôle NIII_Z_4
Maintenance préventive constructeur	Effectuer un diagnostic de vieillissement pour estimer à quel moment l'unité de contrôle MicroLogic X doit être remplacée à titre préventif.	Contactez votre technicien de maintenance Schneider Electric.

Pour plus d'informations, consultez la section Programmes de maintenance préventive, page 38.

## Maintenance du système de communication

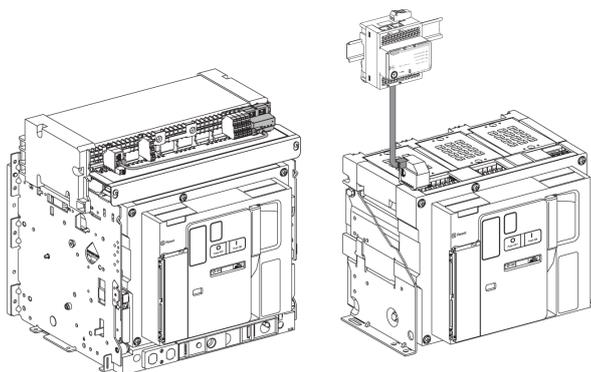
### Fonctions

Le système de communication permet la transmission de données entre l'appareil et le contrôleur distant. Il peut être utilisé pour manœuvrer (ouvrir/fermer) l'appareil à distance.

Les équipes de maintenance, de production, de gestion et autres peuvent utiliser cette fonction pour gérer l'énergie et les actifs et pour surveiller la qualité du réseau électrique.

Sur les disjoncteurs MasterPact MTZ, les données relatives à l'appareil sont accessibles via le module de port ULP connecté à une interface de communication IFE ou IFM et un outil logiciel approprié tel que EcoStruxure Power Commission.

Appareils MasterPact MTZ avec interface de communication :



### Facteurs de dégradation

Les facteurs susceptibles d'entraîner une dégradation du système de communication sont les suivants :

- Vibration
- Perturbations par champ électromagnétique
- Panne d'équipement et de logiciel
- Modification de l'architecture du système de communication

### Dangers potentiels

Une maintenance régulière du système de communication peut permettre d'éviter les risques potentiels et leurs conséquences décrits dans le tableau suivant.

Danger	Conséquence	
	Blessure physique	Dommages matériels
Fonctionnement incorrect ou absence de fonctionnement (critique pour la sécurité) à cause d'informations erronées	Mort ou blessure grave	–
Perte de communication	–	Fonctionnement inapproprié d'appareils, d'interfaces de communication ou de modules installés sur le réseau de communication
Prise de décision incorrecte à cause d'informations erronées (état, mesure, intégrité)	–	Fonctionnement inapproprié d'appareils, d'interfaces de communication ou de modules installés sur le réseau de communication
Gestion incorrecte du système entraînant des pertes financières	–	Fonctionnement inapproprié d'appareils, d'interfaces de communication ou de modules installés sur le réseau de communication

## Action préventive

Le tableau suivant répertorie les procédures de maintenance préventive à appliquer pour préserver le système de communication.

<b>Programme de maintenance</b>	<b>Action préventive</b>	<b>Procédure</b>
Maintenance préventive constructeur	Vérifier la transmission des données sur l'interface Ethernet IFE ou l'interface Ethernet intégrée EIFE.	Contactez votre technicien de maintenance Schneider Electric.

Pour plus d'informations, consultez la section Programmes de maintenance préventive, page 38.

## Maintenance des circuits auxiliaires

### Fonctions

Les circuits auxiliaires sont composés de deux parties : un accessoire électrique ou mécanique et le câblage associé :

- Déclencheurs voltmétriques (XF, MX, MN)
- Moto-réducteur (MCH)
- Contacts de signalisation (OF, CE, CT, CD, SDE, PF)

Un câblage auxiliaire relie les appareils et transmet les informations suivantes :

- Ordres aux organes de commande de l'appareil
- Etats

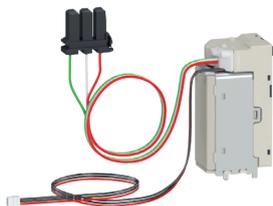
### Déclencheurs voltmétriques

Les déclencheurs voltmétriques (XF, MX, MN) peuvent être de type standard ou dotés d'une fonction de diagnostic et communicante (XF, MX) ou dotés d'une fonction de diagnostic (MN).

Le déclencheur voltmétrique de fermeture XF ferme le disjoncteur instantanément à la mise sous tension si le mécanisme du ressort d'accumulation d'énergie est armé.

Le déclencheur voltmétrique d'ouverture MX ouvre le disjoncteur instantanément lorsqu'il est alimenté.

Le déclencheur voltmétrique à manque de tension MN ouvre instantanément le disjoncteur lorsque sa tension d'alimentation tombe à une valeur comprise entre 35 et 70 % de sa tension nominale.



Dans les appareils MasterPact MTZ, les déclencheurs voltmétriques à fonction de diagnostic ou/et communicants sont continuellement surveillés par l'unité de contrôle lorsqu'ils sont déclarés dans le logiciel EcoStruxure Power Commission. Si une panne ou une coupure de courant se produit, ou si le nombre recommandé d'opérations est atteint, une alarme est générée pour permettre de procéder au remplacement.

Il est important de vérifier régulièrement le fonctionnement des déclencheurs voltmétriques aux valeurs minimales. La fréquence de remplacement des auxiliaires dépend des conditions d'environnement et d'exploitation.

Il est recommandé de remplacer les déclencheurs voltmétriques tous les 15 ans.

### Moto-réducteur MCH

Le moto-réducteur MCH réalise le réarmement automatique des ressorts d'accumulation d'énergie dès la fermeture du disjoncteur.

Le moto-réducteur MCH permet de réaliser une fermeture instantanée de l'appareil après ouverture. La poignée d'armement sert de commande de secours en cas d'absence de tension auxiliaire.



Etant donné les forces mécaniques exercées pour armer le mécanisme, des contrôles réguliers du fonctionnement du moto-réducteur MCH et du temps d'armement sont nécessaires pour assurer la fonction de fermeture de l'appareil.

Avec un appareil MasterPact MTZ, le nombre d'opérations d'armement est enregistré, ce qui fournit des informations sur la durée de vie restante du moto-réducteur MCH.

## Contacts de signalisation

Les contacts indiquent les informations suivantes :

- OF : position des contacts de puissance (ouvert ou fermé)
- CE, CT, CD : position de l'appareil dans le châssis (embroché, en test, débroché)
- SDE : déclenchement sur défaut électrique
- PF : appareil prêt à fermer

Cette information permet à un opérateur distant d'effectuer les actions nécessaires. Toute signalisation erronée peut conduire à des erreurs de commande de l'appareil.



La défaillance des contacts des contacts peut être la conséquence de vibrations, de corrosion, ou d'échauffements anormaux.

La maintenance préventive permet de contrôler régulièrement la bonne continuité (ou non continuité) du contact dans les différents états.

## Filerie auxiliaire

Elle permet de transmettre les informations suivantes :

- Ordres aux divers organes de contrôle
- Etats



Un mauvais raccordement ou un isolant dégradé risque d'entraîner l'ouverture intempestive ou le non-fonctionnement du disjoncteur.

Les fileries auxiliaires doivent être régulièrement vérifiées et changées si nécessaire, plus particulièrement dans les environnements présentant des vibrations, des températures ambiantes élevées ou des atmosphères corrosives.

## Facteurs de dégradation

Les facteurs susceptibles d'entraîner une dégradation des auxiliaires sont les suivants :

- Température ambiante élevée
- Humidité
- Atmosphère corrosive
- Vibration

## Dangers potentiels

Une maintenance régulière des auxiliaires peut permettre d'éviter les risques potentiels et leurs conséquences décrits dans le tableau suivant.

Danger	Conséquence	
	Blessure physique	Dommages matériels
Connexions mal serrées	Choc électrique	–
Perte du contrôle local (ouvert/fermé), arrêt d'urgence par exemple	Mort ou blessure grave	–
Perte du contrôle à distance (ouvert/fermé)	–	Fonctionnement inattendu
Informations trompeuses	–	Fonctionnement inattendu

## Action préventive

Le tableau suivant répertorie les procédures de maintenance préventive à appliquer pour préserver l'unité de contrôle.

Programme de maintenance	Action préventive	Procédure
Maintenance préventive de base utilisateur	Vérifier le câblage et l'isolation auxiliaires.	Auxiliaires NII_Z_1
Maintenance préventive standard utilisateur	Vérifier le fonctionnement des contacts de signalisation (OF, PF).	Auxiliaires NIII_Z_1
	Vérifier le fonctionnement du déclencheur de fermeture XF à 0,85 Un.	Auxiliaires NIII_Z_2
	Vérifier le fonctionnement du déclencheur voltométrique d'ouverture MX à 0,70 Un.	Auxiliaires NIII_Z_3
	Vérifier les manœuvres de fermeture et d'ouverture avec le déclencheur voltométrique à manque de tension MN.	Auxiliaires NIII_Z_4
	Vérifier le délai du déclencheur à minimum de tension MNR différé.	Auxiliaires NIII_Z_5
Maintenance préventive constructeur	Vérifier la durée d'ouverture du déclencheur voltométrique d'ouverture MX.	Contacter votre technicien de maintenance Schneider Electric.
	Vérifier la durée de fermeture du déclencheur voltométrique de fermeture XF.	
	Vérifier la durée d'ouverture du déclencheur voltométrique à manque de tension MN.	
	A titre préventif, remplacer les déclencheurs voltométriques XF, MX, MN.	

Pour plus d'informations, consulter la section Programmes de maintenance préventive, page 38.

## Maintenance des systèmes d'interverrouillage mécanique

### Fonctions

Un système d'inversion de source, manuel ou automatique (ATS), améliore la continuité de service d'un système de distribution électrique.

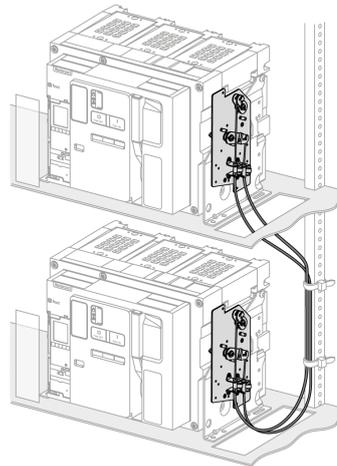
L'interverrouillage mécanique entre les appareils du système d'inversion de source empêche la fermeture simultanée de deux appareils.

L'utilisation d'un interverrouillage mécanique dans les systèmes d'inversion de source en utilisant des câbles ou des tiges de liaison est obligatoire pour les applications de commutation de transfert automatique (ATS, Automatic Transfer Switch).

Un système d'interverrouillage mécanique est constitué des éléments suivants selon le type d'appareils MasterPact MTZ :

- Une plaque d'interverrouillage sur le côté de chaque appareil MasterPact MTZ.
- Un ensemble de câbles ou de tiges de liaison reliés aux appareils MasterPact MTZ.

La figure ci-dessous représente un système d'interverrouillage mécanique par câble pour l'inversion de source entre deux appareils MasterPact MTZ2 :



### Facteurs de dégradation

Les facteurs susceptibles d'entraîner une dégradation du système d'interverrouillage mécanique sont les suivants :

- Environnement poussiéreux ou sale
- Vibration

### Dangers potentiels

Une maintenance régulière du système d'interverrouillage mécanique peut permettre d'éviter les risques potentiels et leurs conséquences décrits dans le tableau suivant.

Danger	Conséquence	
	Blessure physique	Dommmages matériels
Fonctionnement inapproprié ou absent du système d'inversion de source	Mort ou blessure grave	–

## Action préventive

Le tableau suivant répertorie les procédures de maintenance préventive à appliquer pour préserver le système d'interverrouillage mécanique.

Programme de maintenance	Action préventive	Procédure
Maintenance préventive de base utilisateur	Manœuvrer les systèmes d'interverrouillage	Interverrouillage mécanique NII_Z_1
Maintenance préventive constructeur	Manœuvrer l'interverrouillage mécanique par câble.	Contacter votre technicien de maintenance Schneider Electric.
	Manœuvrer l'interverrouillage mécanique par barre.	

Pour plus d'informations, consulter la section Programmes de maintenance préventive, page 38.

# Programmes de maintenance préventive

## Consignes de sécurité générales

### Consignes de sécurité générales

Lisez attentivement les instructions suivantes et veillez à les respecter durant la réalisation d'un programme de maintenance.

#### **DANGER**

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

- Portez un équipement de protection individuelle adapté et respectez les consignes de sécurité électrique courantes. Voir NFPA 70E ou CSA Z462 ou leur équivalent local.
- Seul un personnel qualifié est habilité à effectuer l'installation et l'entretien de cet appareil.
- Coupez toute alimentation électrique de l'équipement avant d'effectuer les inspections de maintenance. Partez du principe que tous les circuits sont sous tension jusqu'à ce qu'ils aient été mis hors tension, reliés à la terre, testés et étiquetés. Tenez compte de toutes les sources d'alimentation, y compris des possibilités de rétroalimentation et d'alimentation de contrôle.
- Utilisez toujours un tensiomètre correctement réglé pour vérifier que l'alimentation est coupée.
- Remplacez tous les dispositifs, les portes et les capots avant de mettre l'appareil sous tension.
- Faites attention aux dangers potentiels et inspectez soigneusement la zone de travail pour vérifier qu'aucun outil ou objet n'a été laissé à l'intérieur de l'appareil.

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

## Programme de maintenance préventive de base utilisateur

### Définition

Le programme de maintenance préventive de base utilisateur peut être effectué par :

- Personnel de l'utilisateur formé et qualifié.
- Personnel de services de maintenance formé et qualifié.
- Techniciens de maintenance Schneider Electric.

Le programme de maintenance préventive de base utilisateur inclut :

- Inspection visuelle limitée.
- Contrôle du fonctionnement.
- Remplacement par échange standard de certains assemblages.

Le programme de maintenance préventive de base utilisateur doit être effectué tous les ans dans le cas de conditions d'exploitation normales. Pour les autres cas, reportez-vous à la section traitant de la fréquence recommandée pour le programme de maintenance de base utilisateur, page 15.

### Procédures

Les procédures de maintenance de base utilisateur sont décrites en détail dans *MasterPact MTZ - Procédures de maintenance de base et standard utilisateur pour appareils CEI*, page 7.

Pièce	Titre de la procédure	Nom de la procédure
Appareil	Vérifier visuellement l'état général de l'appareil	Appareil NII_Z_1
Mécanisme	Manceuvrer l'appareil manuellement et électriquement	Mécanisme NII_Z_1
	Armer électriquement l'appareil à l'aide d'un moto-réducteur MCH	Mécanisme NII_Z_2
	Vérifier la fermeture totale des pôles de l'appareil	Mécanisme NII_Z_3
Auxiliaires	Vérifier le câblage et l'isolation auxiliaires	Auxiliaires NII_Z_1
Unité de contrôle	Vérifier le déclenchement de l'appareil et le fonctionnement des contacts de signalisation de déclenchement sur défaut électrique (SDE)	Unité de contrôle NII_Z_1
	Vérifier le fonctionnement de la protection terre (MicroLogic 6.0 X) ou différentielle (MicroLogic 7.0 X)	Unité de contrôle NII_Z_2
	Vérifier le fonctionnement des paramètres de maintenance de réduction de la consommation d'énergie (ERMS)	Unité de contrôle NII_Z_3
Verrouillage de l'appareil	Manceuvrer les serrures de l'appareil	Verrouillage de l'appareil NII_Z_1
	Manceuvrer les cadenas de l'appareil	Verrouillage de l'appareil NII_Z_2
Châssis	Vérifier le fonctionnement de l'embrochage et du débrochage de l'appareil	Châssis NII_Z_1
	Vérifier le verrouillage d'embrochage IBPO entre la manivelle et le bouton-poussoir d'ouverture (MasterPact MTZ2/MTZ3)	Châssis NII_Z_2
	Vérifier les interrupteurs de fin de course de la position du châssis EIFE	Châssis NII_Z_3
Verrouillage du châssis	Faire fonctionner la serrure de verrouillage du châssis	Verrouillage du châssis NII_Z_1
	Faire fonctionner les cadenas montés sur le châssis	Verrouillage du châssis NII_Z_2
Interverrouillage mécanique	Manceuvrer les systèmes d'interverrouillage	Interverrouillage mécanique NII_Z_1

## Outils

La réalisation des procédures du programme de maintenance requiert :

- Boîte à outils standard avec outils et matériel d'électricien.
- Outils spécifiques indiqués dans les procédures de maintenance. Consultez la section *MasterPact MTZ - Procédures de maintenance de base et standard utilisateur pour appareils CEI*, page 7.

## Temps nécessaire

Pour du personnel expérimenté, formé et qualifié, le temps total moyen nécessaire pour effectuer ce programme de maintenance est le suivant :

- 15 minutes pour un appareil fixe avec tous les accessoires installés
- 20 minutes pour un appareil débrochable avec tous les accessoires installés

## Programme de maintenance préventive standard utilisateur

### Définition

Le programme de maintenance préventive standard utilisateur peut être effectué par :

- Personnel de services de maintenance formé et qualifié.
- Techniciens de maintenance Schneider Electric.

Le programme de maintenance préventive standard utilisateur inclut le programme de maintenance préventive de base utilisateur, page 39.

Le programme de maintenance préventive standard utilisateur inclut :

- Inspection visuelle approfondie.
- Contrôles du fonctionnement approfondis.
- Entretien du système et des éléments (nettoyage, graissage).
- Remplacement d'éléments (selon intervalles de temps ou nombre d'unités utilisées).

Le programme de maintenance préventive standard utilisateur doit être effectué tous les deux ans dans le cas de conditions d'exploitation sont normales. Pour les autres cas, reportez-vous à la section traitant de la fréquence recommandée pour le programme de maintenance standard utilisateur, page 15.

### Procédures

Les procédures de maintenance standard utilisateur sont décrites en détail dans *MasterPact MTZ - Procédures de maintenance de base et standard utilisateur pour appareils CEI*, page 7.

Pièce	Titre de la procédure	Nom de la procédure
Mécanisme	Vérifier le délai d'armement du moto-réducteur MCH à 0,85 Un	Mécanisme NIII_Z_1
	Vérifier l'état général du mécanisme	Mécanisme NIII_Z_2
	Contrôler le nombre de manœuvres de l'appareil	Mécanisme NIII_Z_3
Bloc de coupure (chambres de coupure + contacts)	Vérifier l'état du bloc de coupure	Bloc de coupure NIII_Z_1
	Vérifier le montage des chambres de coupure et la propreté des filtres	Bloc de coupure NIII_Z_2
Auxiliaires	Vérifier le basculement des contacts de signalisation (OF, PF)	Auxiliaires NIII_Z_1
	Vérifier la manœuvre de fermeture avec le déclencheur voltmétrique de fermeture XF à 0,85 Un	Auxiliaires NIII_Z_2
	Vérifier la manœuvre d'ouverture avec le déclencheur voltmétrique d'ouverture MX à 0,70 Un	Auxiliaires NIII_Z_3
	Vérifier les manœuvres de fermeture et d'ouverture avec le déclencheur voltmétrique à manque de tension MN	Auxiliaires NIII_Z_4
	Vérifier le délai du déclencheur voltmétrique à manque de tension différé MNR	Auxiliaires NIII_Z_5
Unité de contrôle	Vérifier les microcontacts OF/SDE/PF/CH	Unité de contrôle NIII_Z_1
	Vérifier les contacts programmables M2C	Unité de contrôle NIII_Z_2
	Enregistrer les paramètres de protection, les rapports et les journaux d'événements avec le logiciel EcoStruxure Power Commission	Unité de contrôle NIII_Z_3
	Vérifier la protection contre la surintensité	Unité de contrôle NIII_Z_4
Châssis	Vérifier le fonctionnement des contacts de position CD, CT, CE et des contacts auxiliaires EF	Châssis NIII_Z_1
	Vérifier le fonctionnement des volets isolants	Châssis NIII_Z_2
	Nettoyer le châssis et vérifier la présence de graisse sur le châssis	Châssis NIII_Z_3

Pièce	Titre de la procédure	Nom de la procédure
	Vérifier les pinces d'embrochage	Châssis NIII_Z_4
Raccordements de puissance	Vérifier le système de raccordement	Raccordements de puissance NIII_Z_1

## Outils

La réalisation des procédures du programme de maintenance requiert :

- Boîte à outils standard avec outils et matériel d'électricien.
- Outils spécifiques indiqués dans les procédures de maintenance. Consultez la section *MasterPact MTZ - Procédures de maintenance de base et standard utilisateur pour appareils CEI*, page 7.

## Temps nécessaire

En plus du programme de maintenance de base utilisateur, pour du personnel de maintenance expérimenté, formé et qualifié, le temps total moyen nécessaire pour effectuer ce programme de maintenance est le suivant :

- 45 minutes pour un appareil fixe avec tous les accessoires installés
- 1 heure pour un appareil débrochable avec tous les accessoires installés

# Programme de maintenance préventive constructeur

## Définition

Le programme de maintenance préventive constructeur doit exclusivement être effectué par des techniciens de maintenance Schneider Electric.

Le programme de maintenance préventive constructeur inclut les programmes de maintenance préventive de base et standard utilisateur, page 41.

Le programme de maintenance préventive constructeur inclut :

- Contrôles du fonctionnement complets.
- Contrôles de l'état (tests).
- Entretien complet du système et des éléments (nettoyage, graissage).
- Remplacement de l'unité de contrôle (selon diagnostics).

Le Programme de maintenance préventive constructeur doit être exécuté tous les cinq ans dans le cas de conditions normales d'exploitation et d'une application utilisateur de faible criticité. Pour les autres cas, reportez-vous à la section traitant de la fréquence recommandée pour le programme de maintenance constructeur, page 15.

## Procédures

Pièce	Titre de la procédure
Appareil	Faire une mesure de la résistance d'isolement du boîtier
Mécanisme	Vérifier les forces d'ouverture et de fermeture
	Nettoyer et regraisser le mécanisme
Bloc de coupure	Mesurer la résistance de contact de chaque pôle
Auxiliaires	Vérifier la durée d'ouverture du déclencheur voltmétrique d'ouverture MX
	Vérifier la durée de fermeture du déclencheur voltmétrique de fermeture XF
	Vérifier la durée d'ouverture du déclencheur voltmétrique à manque de tension MN
	Remplacer à titre préventif les déclencheurs voltmétiques XF, MX, MN <sup>(1)</sup>
	Remplacer à titre préventif l'unité de contrôle MicroLogic X et les modules électroniques
Unité de contrôle	Diagnostiquer les performances des fonctions de l'unité de contrôle MicroLogic X
	Remplacer à titre préventif l'unité de contrôle MicroLogic X <sup>(2)</sup>
Châssis	Vérifier le couple d'embrochage/débrochage
	Nettoyer et regraisser le châssis des appareils débrochables MasterPact
Système de communication	Vérifier la transmission de données sur l'interface Ethernet IFE ou l'interface Ethernet intégrée EIFE
Interverrouillage mécanique	Manœuvrer l'interverrouillage mécanique par câble
	Manœuvrer l'interverrouillage mécanique par barre
<p>(1) Dans le cadre du plan de maintenance préventive, Schneider Electric recommande de remplacer les déclencheurs voltmétiques après 15 ans de fonctionnement.</p> <p>(2) Dans le cadre du plan de maintenance préventive, Schneider Electric recommande au technicien de maintenance de remplacer l'unité de contrôle MicroLogic X et les modules ESM ou M2C facultatifs associés, tous les 15 ans de fonctionnement. Chaque fois que l'unité de contrôle MicroLogic X est remplacée, le performeur, la fiche de valeur nominale et le calibre doivent être aussi remplacés par le technicien de maintenance.</p>	

## Temps nécessaire

Pour un technicien de maintenance Schneider Electric, le temps total moyen nécessaire pour effectuer ce programme de maintenance, qui inclut le programme standard, est le suivant :

- Entre 1 h 30 et 2 h selon la taille du châssis, pour un appareil fixe avec tous les accessoires installés
- Entre 2 h et 3 h selon la taille du châssis, pour un appareil débrochable avec tous les accessoires installés

# Programme de diagnostic expert Schneider Electric utilisé par les techniciens de maintenance

## Effectuer les diagnostics des équipements MasterPact avec Schneider Electric

Schneider Electric propose un large éventail de services de diagnostic réalisés par le constructeur pour les équipements de distribution électrique.

La maintenance sur site selon état (Enhanced Manufacturer Maintenance) effectuée par Schneider Electric est une maintenance dans laquelle des inspections et/ou des tests, des analyses et les actions de maintenance qui en découlent sont effectués sur site. Les tests, analyses et actions de maintenance recommandées qui en découlent pour les disjoncteurs et interrupteurs-sectionneurs BT (basse tension), par exemple les équipements MasterPact MTZ, sont fournis dans les programmes de diagnostic suivants :

- ProDiag Trip Unit
- ProDiag Breaker
- ProDiag Clusters

Les programmes de diagnostic ProDiag fournissent un rapport complet avec des données collectées durant les tests, ainsi que des recommandations d'experts en fonction des analyses. Cela vous permet d'anticiper les temps d'arrêt et d'améliorer la disponibilité de votre installation.

Contactez le technicien de maintenance Schneider Electric pour connaître les recommandations.

## ProDiag Trip Unit

Conçus par Schneider Electric, le programme ProDiag Trip Unit permet d'effectuer le diagnostic de l'efficacité du déclenchement de l'unité de contrôle du disjoncteur.

Dans une installation électrique, la temporisation précise du déclenchement conformément aux paramètres de l'unité de contrôle est une fonction stratégique pour évaluer l'efficacité de la protection. La vitesse de détection des défauts et la vitesse de déclenchement empêchent la propagation d'un niveau élevé d'énergie incidente en cas de court-circuit.

ProDiag Trip Unit permet de réduire les risques de défaillance de l'unité de contrôle du disjoncteur BT par plusieurs moyens :

- Détection des dérives du délai de déclenchement.
- Vérification des fonctions du disjoncteur BT et de l'unité de contrôle en fonction des caractéristiques du réseau électrique (pouvoir de coupure, sélectivité).
- Analyse de l'historique des alarmes et des événements.

Un manque d'efficacité de l'unité de contrôle du disjoncteur BT entraîne des effets tels que :

- Déclenchements non prévus (coupure de courant)
- Inefficacité de l'équipement industriel en aval.
- Pannes.
- Courts-circuits plus longs (surchauffe et incendies internes)
- Destruction du disjoncteur et de l'appareillage, voire destruction complète de la salle électrique.

ProDiag Trip Unit permet à l'utilisateur de connaître et comprendre l'efficacité et la criticité de l'unité de contrôle du disjoncteur BT. Les diagnostics sont effectués sur le disjoncteur BT hors tension et exclusivement par les techniciens de maintenance Schneider Electric.



Le diagnostic régulier de l'efficacité du déclenchement de l'unité de contrôle du disjoncteur BT est effectué par le programme Complete Manufacturer Maintenance. Cette solution apporte les avantages suivants à l'utilisateur :

- Améliorer la protection des équipements de distribution électrique BT en aval, des biens, et des personnes qui les utilisent.
- Améliorer la fiabilité, en réduisant les risques d'arrêts non prévus et les coûts d'exploitation.
- Prolonger la durée de vie de l'équipement, en optimisant le coût total de possession.

## ProDiag Breaker

Conçus par Schneider Electric, les diagnostics ProDiag Breaker permettent d'évaluer l'efficacité des manœuvres d'ouverture, de fermeture et d'armement du ressort.

L'ouverture rapide et fiable d'un disjoncteur BT est une fonction stratégique qui permet d'évaluer l'ensemble de la chaîne d'exploitation. La vitesse de détection des défauts et la vitesse de déclenchement empêchent la propagation d'un niveau élevé d'énergie incidente en cas de court-circuit.

ProDiag Breaker permet de réduire les risques d'incident électro-cinématique du disjoncteur BT. ProDiag Breaker identifie les symptômes des incidents non détectés et de la dégradation de l'appareil qui peuvent engendrer des effets non souhaités, par exemple :

- Contrainte sur les pièces mobiles internes.
- Usure accélérée des pièces mobiles internes.
- Surchauffe et/ou incendies internes.
- Destruction du disjoncteur et de l'appareillage.
- Destruction complète du local électrique.

Le diagnostic ProDiag Breaker est effectué sur le disjoncteur BT hors tension et exclusivement par les techniciens de maintenance Schneider Electric.



Le diagnostic régulier des performances électriques et cinématiques des disjoncteurs BT est effectué par le programme Advanced Manufacturer Maintenance. Cette solution apporte les avantages suivants à l'utilisateur :

- Alerte dès les premiers stades des phénomènes décrits ci-dessus non détectés lors de la maintenance préventive régulière.
- Améliorer la protection des équipements de distribution électrique BT en aval, des biens, et des personnes qui les utilisent.
- Améliorer la fiabilité, en réduisant les risques d'arrêts non prévus et les coûts d'exploitation.
- Prolonger la durée de vie de l'équipement, en optimisant le coût total de possession.

## ProDiag Clusters

Conçu par Schneider Electric, ProDiag Clusters permet de diagnostiquer précocement une détérioration des pinces de raccordement non détectée par la maintenance préventive régulière. Cette détérioration peut être causée par un ou plusieurs des facteurs suivants :

- Conditions environnementales sévères
- Application utilisateur à haut niveau de criticité
- Processus de vieillissement accéléré par les opérations de débrogage et d'embrochage
- Contraintes électriques
- Maintenance irrégulière

# Vieillessement des appareils

## Causes du vieillissement

### Introduction

Les tableaux et les appareillages qui le composent vieillissent, qu'ils fonctionnent ou non. Ce vieillissement est principalement dû à l'influence de l'environnement et les conditions d'exploitation.

### Influence de l'environnement

Un équipement placé dans un environnement en subit les effets. Les principaux facteurs d'environnement qui accélèrent le vieillissement des appareillages sont :

- Température
- Taux de charge
- Humidité relative
- Environnement salin
- les harmoniques en courant
- Poussières
- Atmosphère corrosive
- Vibration
- Nombre de manœuvres
- Courants coupés

Les tableaux de cette section résument pour chacun des facteurs :

- Pourquoi il est nocif : influence
- Comment l'identifier : aspect
- Impact sur le fonctionnement : conséquences

## Influence de la température sur le vieillissement

### Température ambiante à l'extérieur du tableau

La température ambiante autour du tableau impacte la température de l'appareil, influencée elle-même par le taux de charge.

Des variations importantes de température (au-delà de 30 °C), génèrent à la fois des contraintes mécaniques (dilatation) et de la condensation susceptibles d'accélérer le vieillissement.

Influence	Aspect	Conséquences
Vieillessement des isolants plastiques. Détérioration des caractéristiques mécaniques des pièces en plastique (isolement, boîtier), qui est accélérée par l'augmentation de la température.	Changement de coloration	Rupture de pièce entraînant la perte de fonction
<ul style="list-style-type: none"> <li>Durcissement des graisses</li> <li>Elimination des graisses au niveau des pinces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Changement de coloration et de viscosité</li> <li>Aspect caramel des pinces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impossibilité de manœuvrer l'appareil</li> <li>Augmentation des efforts d'embrochage et débrochage des pinces</li> </ul>
Dégradation des caractéristiques des vernis isolants des bobinages	Odeur de brûlé	Risque de défaut de fonctionnement des bobines (transformateurs de courant, auxiliaires de commande MN, MX ou XF, moto-réducteur MCH, réarmement électrique à distance RES)
Durcissement des colles	Visuel	Perte des étiquettes
Dégradation des caractéristiques des composants électroniques	Changement d'aspect des afficheurs à cristaux liquides	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perte d'affichage</li> <li>Déclenchement intempestif de l'appareil ou non déclenchement</li> </ul>
Dégradation des opto-électroniques et des thyristors	Non identifiable	Possibilité de transmission d'ordres intempestifs
Perte d'autonomie des piles	Non identifiable	Cause de déclenchement non affichée

### Recommandations

Les recommandations de maintenance et d'installation en fonction de la température ambiante moyenne annuelle  $T_a$  sont indiquées dans le tableau suivant :

Température ambiante moyenne à l'année $T_a$	Description	Recommandations de maintenance	Recommandations d'installation
< 25 °C (77 °F)	Conditions d'exploitation optimales	Appliquer le programme standard	Aucune recommandation particulière
25 à 35 °C (77 à 95 °F)	Une augmentation de 10 °C (50 °F) d'ambiance est équivalent à une augmentation de taux de charge de +5 %.	Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.	Aucune recommandation particulière
35 à 45 °C (95 à 113 °F)	Une augmentation de 20 °C (68 °F) d'ambiance est équivalent à une augmentation de taux de charge de +10 %.	Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.	Prévoir une ventilation forcée du tableau ou une climatisation de la salle électrique.

**Exemple :** influence de la température ambiante au cours de la durée de vie pour un appareil 1000 A, avec une charge de 80 %.

Température ambiante moyenne à l'année $T_a$	Durée de vie moyenne de l'équipement (à l'exclusion des composants électroniques)
25 °C (77 °F)	30 ans
35 °C (95 °F)	27 ans
45 °C (113 °F)	25 ans

## Influence de la charge sur le vieillissement

### Taux de charge (I/In)

Le taux de charge impacte la température de l'appareil, influencée elle-même par la température ambiante.

Influence	Aspect	Conséquences
Vieillessement des isolants plastiques	Changement de coloration des isolants	Rupture de pièces pouvant entraîner la perte de fonction
Vieillessement des graisses	Changement de coloration et de viscosité	Augmentation des frottements mécaniques de l'appareil.
Vieillessement des composants électroniques	Changement d'aspect des afficheurs à cristaux liquides	Une augmentation de 10 °C (soit un taux de charge de 85 %) divise environ par 2 la durée de vie des composants électroniques
Dégradation des caractéristiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>des ressorts en acier si la température &gt; 100 °C (212 °F)</li> <li>des ressorts en acier inoxydable si la température &gt; 200 °C (392 °F)</li> </ul>	Rupture	Non fonctionnement des mécanismes.

### Recommandations

Les recommandations de maintenance et d'installation en fonction de la valeur du taux de charge (I/In) sont indiquées dans le tableau suivant :

Taux de charge	Description	Recommandations de maintenance	Recommandations d'installation
I/In ≤ 80 %, 24 h/24	Taux de charge maxi généralement pris en compte dans le calcul de l'installation. A ce taux de charge, l'échauffement est diminué de 40 % environ par rapport à un taux de charge à 100 %.	Appliquer le programme standard	Conditions normales
I/In ≤ 90 %, 8 h/24	A ce taux de charge, l'échauffement est réduit uniquement de 20 %. Les cycles de refroidissement et d'échauffement sollicitent les jonctions mécaniques du circuit de puissance.	Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.	Conditions normales
I/In ≤ 90 %, 24 h/24	La contrainte thermique sous un fonctionnement permanent est 3 fois plus importante que dans le cas précédent, mais l'absence de cycle thermique est favorable au vieillissement de l'électromécanique.	Maintenance préventive difficile à cause du process continu	Conditions normales
I/In ≤ 100 %, 8 h/24	Au-delà de 90 % et jusqu'à 100 %, l'échauffement est proche de sa valeur maximale. Les cycles de refroidissement et d'échauffement sollicitent les jonctions mécaniques du circuit de puissance, l'impact sur le vieillissement est fort.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.</li> <li>Contrôler la condensation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventiler le tableau</li> <li>Installer un appareil de calibre supérieur.</li> </ul>
I/In ≤ 100 %, 24 h/24	Au-delà de 90 % et jusqu'à 100 %, l'échauffement est proche de sa valeur maximale. L'impact sur le vieillissement est fort. Cette situation est déconseillée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintenance préventive difficile à cause du process continu.</li> <li>Planifier des contrôles périodiques rapprochés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mieux répartir la charge sur d'autres départs.</li> <li>Installer un appareil de calibre supérieur.</li> </ul>

## Influence de l'humidité sur le vieillissement

### Humidité relative

Influence	Aspect	Conséquences
Corrosion des métaux d'autant plus rapide lorsqu'associée à un polluant (gaz corrosif, sel, chlore, etc.).	Apparition de : <ul style="list-style-type: none"> <li>rouille rouge sur le fer</li> <li>rouille blanche sur le zinc</li> <li>dépôt bleu sur le cuivre</li> <li>dépôt noir sur l'argent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation des frottements</li> <li>Risque de rupture mécanique entraînant le non-fonctionnement des mécanismes.</li> <li>Augmentation de la résistance des contacts (pinces et contacts de puissance)</li> </ul>
Dégradation des qualités diélectriques des plastiques	Présence de trace blanchâtre sur boîtier	Risque de réduction de l'isolement
Dégradation des constituants électroniques, en particulier sur les composants CMS ou composants argentés.  Le phénomène est aggravé en présence du gaz corrosif H <sub>2</sub> S (hydrogène sulfuré)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non visible</li> <li>Apparition de dendrites sur les cartes électroniques</li> </ul>	Court-circuitage de circuits entraînant le non-fonctionnement des fonctions de protection, mesure, signalisation, communication de l'unité de contrôle
Dégradation des constituants électroniques en particuliers sur les circuits cuivre non vernis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non visible</li> <li>Erosion des pistes cuivre</li> <li>Oxydation des pattes métalliques des composants et boîtiers métalliques.</li> <li>Oxydation des pattes des circuits intégrés montés sur support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de défaillance par court-circuit ou circuit ouvert sur les composants électroniques</li> <li>Casse des pattes composants à ras des boîtiers.</li> <li>Mauvais contact au niveau des supports de circuits intégrés</li> </ul>
Dégradation des opto-électroniques	–	Risque de perte de transmission de données

### Recommandations

Les recommandations de maintenance et d'installation en fonction de l'humidité relative sont indiquées dans le tableau suivant :

Humidité relative	Description	Recommandations de maintenance	Recommandations d'installation
≤ 70 %	Taux d'humidité relatif généralement rencontré dans les zones continentales ou tempérées. Ce taux est généralement diminué dans le tableau grâce à l'échauffement. Aucune dégradation importante n'a été observée à ce taux.	Maintenance préventive	Aucune recommandation particulière
70 à 85 %	Taux d'humidité relatif généralement rencontré dans les zones du littoral. Possibilité d'apparition de condensation sur pièces froides et accélération de la rouille.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.</li> <li>Il est conseillé de mesurer la résistance d'isolement (tenue diélectrique) tous les cinq ans.</li> </ul>	Aucune recommandation particulière
> 85 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taux d'humidité relatif généralement rencontré dans les zones tropicales ou dans certaines usines (ex. : papeterie).</li> <li>Risque accru de condensation et de rouille pouvant entraîner des difficultés de débrogage des appareils et des dysfonctionnements d'ouverture et de fermeture de l'appareil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.</li> <li>Surveiller l'apparition de trace de rouille sur les parties métalliques.</li> <li>Mesure de l'isolement impératif tous les 2 ans.</li> </ul>	Prévoir l'installation de résistances chauffantes dans le tableau.

## Influence de l'ambiance saline sur le vieillissement

### Ambiance saline

Influence	Aspect	Conséquence
Corrosion des métaux	Aparition : <ul style="list-style-type: none"> <li>de rouille blanche sur les revêtements zingués</li> <li>de rouille rouge sur acier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation des frottements</li> <li>Blocage du mécanisme</li> <li>Casse des ressorts</li> <li>Blocage des auxiliaires de commande MX/ XF/MN</li> </ul>
Risque de dépôt de sel sur les circuits électroniques en présence de brouillards salins forts.	Apparition de ponts de sel sur les cartes électroniques	Risique de défaillance des électroniques par court-circuitage des circuits surtout non vernis.
Risque de dépôt de sel conducteur sur l'appareil, en présence de brouillards salins forts.	Dépôt blanchâtre	Dégradation de la tenue diélectrique de l'appareil entraînant un risque de court-circuit entre phase/masse et phase/phase en présence d'une surtension.

### Recommandations

Les recommandations de maintenance et d'installation en fonction de la salinité de l'environnement sont indiquées dans le tableau suivant :

Seuils	Description	Recommandations de maintenance	Recommandations d'installation
Absence de brouillard	Aucune influence	Appliquer le programme standard	Aucune recommandation particulière
Brouillard salin atténué < 10 km (6,21 miles) de la côte	Vieillessement modéré des appareillages	Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.	Aucune recommandation particulière
Brouillard salin important < 1 km (0,621 miles) de la côte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vieillessement rapide de l'appareillage exposé.</li> <li>La durée de vie est en moyenne divisée par 3 pour les appareils non installés dans un tableau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.</li> <li>Tester la tenue diélectrique tous les 2 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prévoir d'installer les appareillages dans un tableau ou une salle qui les protège du brouillard salin.</li> <li>Augmenter l'IP du tableau (IP54recommandé)</li> </ul>

## Influence des harmoniques sur le vieillissement

### Harmoniques

Influence	Aspect	Conséquences
Augmentation de l'effet de peau, de l'effet de proximité, des pertes fer, des courants de Foucault/Eddy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Changement de coloration des plages, des isolants et des graisses.</li> <li>Changement d'aspect des afficheurs à cristaux liquides</li> </ul>	La présence d'harmoniques provoque des échauffements supérieurs à ceux du courant fondamental
Surcharge éventuelle du Neutre en présence de l'harmonique de rang 3 et multiple de 3	Signal déformé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valeur de courant erronée</li> <li>Déclenchement intempestif en présence de déclencheurs non RMS</li> </ul>

### Recommandations

Les recommandations de maintenance et d'installation en fonction des harmoniques sont indiquées dans le tableau suivant :

THDi en % de In	Description	Recommandations de maintenance	Recommandations d'installation
≤ 30 %	Pas d'influence notable sur le vieillissement	Appliquer le programme standard	Aucune recommandation particulière
30 à 50 %	Un THDi de 40 % peut générer environ 10 % de chaleur supplémentaire, correspondant à une augmentation de courant de 5 %.	Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.	Prévoir filtrage standard avec self anti-harmonique
> 50 %	—	Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.	Si nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> <li>Prévoir un sur-calibrage du Neutre</li> <li>Prévoir un surdimensionnement de l'appareillage</li> <li>Impérativement mettre un filtrage</li> </ul>

## Influence de la poussière sur le vieillissement

### Poussières

Influence	Aspect	Conséquences
Dépôt sur les graisses des mécanismes (appareil et châssis)	Changement de couleur et de texture des graisses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usure prématurée des mécanismes car la poussière déposée sur la graisse peut constituer un mélange abrasif.</li> <li>Augmentation des frottements mécaniques et blocage des parties mobiles</li> <li>Risque de blocage de l'appareil dans son châssis</li> <li>Risque d'impossibilité d'ouverture ou de fermeture de l'appareil</li> </ul>
Dépôt sur les graisses des pinces d'embrochage	Changement de couleur et de texture des graisses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation des efforts d'embrochage.</li> <li>Augmentation de la résistance des contacts et des échauffements</li> </ul>
Dépôt sur les afficheurs	–	Non lecture des données sur l'écran
Dépôt sur les isolants	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution de la résistance d'isolement (en fonction du type de poussière)</li> <li>Ce phénomène est aggravé par la présence d'humidité</li> </ul>
Dépôt sur les contacts de l'appareil	–	Augmentation de la résistance des contacts et des échauffements

### Recommandations

Les recommandations de maintenance et d'installation en fonction du niveau de poussière sont indiquées dans le tableau suivant :

Dépôt de poussière	Description	Recommandations de maintenance	Recommandations d'installation
Niveau faible	Niveau de poussière déposée sur et autour de l'appareil généralement rencontré dans les bâtiments tertiaires et centres industriels standards	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appliquer le programme standard</li> <li>Aspirer les dépôts de poussière.</li> </ul>	Tableau avec IP standard
Niveau moyen	Niveau de poussière déposée sur et autour des appareils placés dans un tableau équipé de filtres ou d'un boîtier IP54 ventilé, et installé dans des environnements poussiéreux (par exemple : cimenterie, minoterie, centre d'incinération, plastique, sidérurgie, haut fourneau, mines).	Effectuer des nettoyages périodiques, page 25 rapprochés.	Surveiller que le tableau reste fermé.
Niveau élevé	Niveau de poussière déposée sur et autour des appareils placés dans un tableau sans filtre ni boîtier IP54 ventilé, et installé dans des environnements poussiéreux (par exemple : cimenterie, minoterie, centre d'incinération, plastique, sidérurgie, haut fourneau, mines).	Effectuer des nettoyages périodiques, page 25 rapprochés.	Il est impératif de prévoir un équipement spécial pour protéger l'appareillage de la poussière.

## Influence d'une atmosphère corrosive sur le vieillissement

### Atmosphère corrosive

Atmosphère corrosive	Influence	Aspect	Conséquences	Seuils par classe en ppm <sup>(1)</sup>
Dioxyde de soufre SO <sub>2</sub>	Corrosion de l'argent, de l'aluminium, et du cuivre nu  Phénomène accéléré avec la température et l'humidité relative	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noircissement des surfaces argentées exposées à l'air</li> <li>Apparition de dendrites sur les circuits électroniques et les circuits de puissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation de la résistance des contacts d'embrochage exposés à l'air.</li> <li>Echauffement excessif de l'appareil</li> <li>Court-circuitage des circuits entraînant le dysfonctionnement de l'unité de contrôle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3C1 : 0,037</li> <li>3C2 : 0,11</li> <li>3C3 : 1,85</li> <li>3C4 : 4,8</li> </ul>
Hydrogène sulfuré H <sub>2</sub> S	Sulfuration de l'argent. Phénomène accéléré avec la température	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fort noircissement des argentures exposées à l'air</li> <li>Apparition de dendrites sur les circuits électroniques et les circuits de puissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation de la résistance des contacts d'embrochage exposés à l'air.</li> <li>Echauffement excessif de l'appareil</li> <li>Court-circuitage des circuits entraînant le dysfonctionnement de l'unité de contrôle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3C1 : 0,0071</li> <li>3C2 : 0,071</li> <li>3C3 : 2,1</li> <li>3C4 : 9,9</li> </ul>
Chlore Cl <sub>2</sub>	Corrosion des métaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oxydation</li> <li>Corrosion inter-granulaire des inox</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation des frottements</li> <li>Risque de rupture mécanique</li> <li>Rupture des ressorts inox</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3C1 : 0,034</li> <li>3C2 : 0,034</li> <li>3C3 : 0,1</li> <li>3C4 : 0,2</li> </ul>
Ammoniac NH <sub>3</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agression des polycarbonates</li> <li>Corrosion du cuivre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fissuration des polycarbonates</li> <li>Noircissement du cuivre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de rupture</li> <li>Augmentation de l'échauffement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3C1 : 0,42</li> <li>3C2 : 1,4</li> <li>3C3 : 14</li> <li>3C4 : 49</li> </ul>
Oxyde d'azote NO <sub>2</sub>	Corrosion des métaux	Oxydation	Augmentation de l'échauffement	<ul style="list-style-type: none"> <li>3C1 : 0,052</li> <li>3C2 : 0,26</li> <li>3C3 : 1,56</li> <li>3C4 : 5,2</li> </ul>
Atmosphères huileuses	Agression des polycarbonates	Fissuration des polycarbonates	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de rupture</li> <li>Augmentation de l'échauffement</li> </ul>	–

(1) ppm = parties par million en volume

### Recommandations

Les recommandations de maintenance et d'installation en fonction de la catégorie de l'environnement (selon la norme CEI 60721-3) sont indiquées dans le tableau suivant :

Classe	Zone	Présence de gaz corrosifs	Impact sur l'appareil	Recommandations de maintenance	Recommandations d'installation
3C1	Zones rurales ou zones urbaines à faible activité industrielle	Négligeable.	Pas d'influence sur la durée de vie car les concentrations sont très faibles.	Appliquer le programme standard	Aucune recommandation particulière
3C2	Zones urbaines avec activité industrielle	Niveau faible	Influence modérée sur la durée de vie.	Appliquer le programme standard	Aucune recommandation particulière

Classe	Zone	Présence de gaz corrosifs	Impact sur l'appareil	Recommandations de maintenance	Recommandations d'installation
	dispersée et une circulation importante				
3C3	Voisinage immédiat de pollution industrielle  <b>Par exemple :</b> papeterie, traitement des eaux, chimie, fibres synthétiques, fonderie	Niveau important	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impact majeur sur la durée de vie de l'équipement, notamment sur l'augmentation de la température.</li> <li>Aucun impact sur les composants électroniques avec cartes vernies.</li> </ul>	Appliquer le programme standard	Aucune recommandation particulière
3C4	Au sein d'installations industrielles polluantes  <b>Par exemple :</b> papeterie, traitement des eaux, chimie, fibres synthétiques, fonderie	Forte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie très réduite sans précaution particulière..</li> <li>Pour les systèmes électroniques : pas d'influence sur les cartes vernies et les contacts dorés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.</li> <li>Remplacer la graisse sur les contacts d'embrochage par de la graisse fluorée Condat Pyratex EP2.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Placer l'appareillage dans un local protégé de la pollution</li> <li>Prévoir des installations fixes plutôt que débouchables</li> </ul>

## Influence des vibrations sur le vieillissement

### Vibration

Influence	Aspect	Conséquences
Dégradation prématurée des surfaces de contact (contacts de puissance et pinces d'embrochage)	Non identifiable	Augmentation de l'échauffement de l'appareil
Desserrage des assemblages vissés	Non identifiable	Augmentation des jeux mécaniques
Usure des pièces mécaniques	Non identifiable	Casse des boucles de ressort Augmentation des jeux entre pièces mécaniques
Apparition de corrosion de contact au niveau de la connectique auxiliaire	Non identifiable	Information erronée ou perte de continuité d'info ou d'alimentation, échauffement excessif
Rupture de pattes au niveau des composants électroniques massifs (ex : grosse capacité)	Non identifiable	Risque de défaillance de la protection

### Recommandations

Les recommandations de maintenance et d'installation en fonction des vibrations sont indiquées dans le tableau suivant :

Seuils (g)	Description	Recommandations de maintenance	Recommandations d'installation
≤ 0,2 g	Conditions normales, pas d'influence sur la durée de vie	Appliquer le programme standard	Aucune recommandation particulière
0,2 g à 0,5 g	Durée de vie réduite	Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.	Aucune recommandation particulière
0,5 g à 0,7 g	Accroissement sensible des incidents	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer des contrôles périodiques, page 13 rapprochés.</li> <li>Vérifier en particulier les serrages</li> </ul>	Placer l'appareillage sur un absorbeur de chocs
≥ 0,7 g	Interdit pour les appareils standards	–	Prévoir des appareils spéciaux

## Influence du nombre de manœuvres sur le vieillissement

### Nombre de manœuvres

Influence	Conséquences
Le nombre de manœuvres est lié directement à l'endurance mécanique et électrique de l'appareil.	La durée de vie de l'appareil dépend du nombre de manœuvres journalières.

**Exemple** : influence des manœuvres sur la durée de vie d'un appareil MasterPact MTZ2 2000 A.

Nombre de manœuvres	Durée de vie <sup>(1)</sup>
30 manœuvres par mois ou 1 par jour	27 ans
60 manœuvres par mois ou 2 par jour	13 ans
120 manœuvres par mois ou 4 par jour	6 ans
(1) La durée de vie est définie pour une endurance de 10 000 manœuvres et un courant coupé inférieur à 0,4 In.	

## Influence des courants coupés sur le vieillissement

### Courants coupés

Influence	Aspect	Conséquences
Usure des contacts fixes et mobiles	Dégradation des contacts	Au-delà de la limite d'endurance électrique, l'échauffement de l'appareil augmente dû à un accroissement de la résistance de contact et une diminution de l'enfoncement des contacts.
Usure des chambres (matériaux isolants, séparateurs)	Dégradation de l'isolant	Au-delà de la limite d'endurance électrique, l'isolement, entre phases et entrée/sortie, diminue, ce qui entraîne une perte d'aptitude au sectionnement de l'appareil.  Ceci ne permet plus de garantir la sécurité des personnes.

### Recommandations

Les recommandations de maintenance et d'installation en fonction des courants coupés sont indiquées dans le tableau suivant :

Seuils	Description
$I/I_n \leq 0,4$	Ce niveau de courant coupé correspond à la durabilité mécanique (voir endurance mécanique).
$I/I_n \leq 0,8$	Ce niveau de courant coupé correspond à environ 125 % de la durabilité électrique.
$I/I_n$	Ce niveau de courant coupé correspond à la durabilité électrique à la tension spécifiée (voir endurance électrique).



# Annexes

## Contenu de cette partie

Annexes .....	62
---------------	----

# Annexes

## Contenu de ce chapitre

Limites d'utilisation des appareils CEI MasterPact MTZ .....	62
Documents associés aux appareils MasterPact MTZ CEI .....	64

## Limites d'utilisation des appareils CEI MasterPact MTZ

### Limites d'utilisation des appareils MasterPact MTZ1

Le nombre maximum de cycles d'ouverture/fermeture hors charge dépend des niveaux assignés et de fonctionnement des appareils MasterPact MTZ1.

Type de MasterPact MTZ1	Nombre maximal de cycles avec maintenance préventive périodique
MTZ1 H1, H2, L1	12 500
MTZ1 H3	10 000

### Limites d'utilisation des éléments du MasterPact MTZ1

Les tableaux ci-dessous indiquent le nombre maximal possible de cycles de manœuvres avant le remplacement des éléments indiqués au cours de la durée de vie de l'appareil.

Type de MasterPact MTZ1	Nombre maximal de cycles avant remplacement de l'élément	
	Chambre de coupure (à In)	Contacts de puissance (à In) <sup>(1)</sup>
MTZ1 06–16 440 V H1, H2, H3	6 000	6 000
MTZ1 06–16 690 V H1, H2	3 000	3 000
MTZ1 06–10 440 V L1	3 000	3 000
MTZ1 06–10 690 V L1	2 000	2 000

(1) Si des contacts sont usés, tous les contacts doivent être remplacés. Cela signifie que le bloc de coupure complet doit être remplacé.

Appareil	Nombre maximal de cycles avant remplacement de l'élément			
	Déclencheurs voltméttriques XF/MX/MN	Moto-réducteur MCH	Ressorts d'embellage, mécanismes d'interverrouillage	Câbles d'interverrouillage
Masterpact MTZ1	12 500	5 000	12 500	3 000

### Limites d'utilisation des appareils MasterPact MTZ2/MTZ3

Le nombre maximum de cycles d'ouverture/fermeture hors charge dépend des niveaux assignés et de fonctionnement des appareils MasterPact MTZ2/MTZ3.

Type de MasterPact MTZ2/MTZ3	Nombre maximal de cycles avec maintenance préventive périodique
MTZ2 08–16 N1, H1, H2, H10, L1	25 000
MTZ2 20 N1, H1, H2, H3, H10, L1	20 000
MTZ2 25–40 H1, H2, H3, H10	20 000
MTZ3 40–63 H1, H2	10 000

## Limites d'utilisation des éléments du MasterPact MTZ2/MTZ3

Afin d'atteindre le nombre maximal de cycles de manœuvres, les éléments ci-dessous doivent être remplacés au cours de la durée de vie de l'appareil.

Type de MasterPact MTZ2/MTZ3	Nombre maximal de cycles avant remplacement de l'élément		
	Chambre de coupure (à In)	Contacts de puissance (à In) (1)	Ressorts d'embellage, mécanismes d'interverrouillage
MTZ2 08–16 N1, H1, H2	10 000	10 000	12 500
MTZ2 08–16 16 L1	3 000		
MTZ2 20 440 V N1, H1, H2	8 000	8 000	10 000
MTZ2 20 690 V N1, H1, H2	6 000	6 000	
MTZ2 20 440 V H3	2 000	8 000	
MTZ2 20 690 V H3		6 000	
MTZ2 20 L1	3 000	10 000	
MTZ2 25–40 440 V H1, H2	5 000	5 000	
MTZ2 25–40 690 V H1, H2	2 500	2 500	
MTZ2 25–40 440 V H3	1 250	5 000	
MTZ2 25–40 690 V H3		2 500	
MTZ3 40–63 H1, H2	1 500	3 000	

(1) Si des contacts sont usés, tous les contacts doivent être remplacés. Cela signifie que le bloc de coupure complet doit être remplacé.

Appareil	Nombre maximal de cycles avant remplacement de l'élément		
	Déclencheurs voltmétriques XF/MX/MN	Moto-réducteur MCH	Câbles d'interverrouillage
MasterPact MTZ2/MTZ3	12 500	8 000	3 000

## Documents associés aux appareils MasterPact MTZ CEI

### Documents associés aux appareils Masterpact MTZ1

Titre du document	Référence
<i>Catalogue Masterpact MTZ</i>	LVPE216026EN
<i>MasterPact MTZ - Procédures de maintenance de base et standard utilisateur pour appareils CEI</i>	DOCA0103FR
<i>Masterpact MTZ1 - Disjoncteurs et interrupteurs-sectionneurs (norme CEI) - Guide utilisateur</i>	DOCA0100FR
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Contacts de position (Embroché / Débroché / Test) - Instruction de service</i>	NVE16135
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Serrure pour verrouillage en position OFF ou verrouillage en position débroché - Instruction de service</i>	NVE16834
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Module Ethernet embarqué EIFE pour un disjoncteur Masterpact MTZ débrochable - Kits et pièces de rechange - Instruction de service</i>	NVE23550
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Bornes auxiliaires - Instruction de service</i>	NVE35463
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Détrompeur VDC - Instruction de service</i>	NVE35465
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Contact prêt à fermer PF - Instruction de service</i>	NVE35466
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Pincés - Instruction de service</i>	NVE35467
<i>Masterpact MTZ1 - Disjoncteur ou interrupteur fixe (norme CEI) - Instruction de service</i>	NVE35505
<i>Masterpact MTZ1 - Disjoncteur ou interrupteur débrochable (norme CEI) - Instruction de service</i>	NVE35506
<i>Masterpact MTZ1 - Connecteurs - Instruction de service</i>	NVE35507
<i>Masterpact MTZ1 - Séparateurs de phases - Instruction de service</i>	NVE35508
<i>Masterpact MTZ1 - Volets isolants - Instruction de service</i>	NVE35509
<i>Masterpact MTZ1 - Chambre de coupure - Instruction de service</i>	NVE35511
<i>Masterpact MTZ1 - Capot pour chambre de coupure - Instruction de service</i>	NVE35512
<i>Masterpact MTZ1 - Contacts de signalisation ouvert/fermé OF - Instruction de service</i>	NVE35513
<i>Masterpact MTZ1 - Moto-réducteur MCH - Instruction de service</i>	NVE35514
<i>Masterpact MTZ1 - Capot bornier auxiliaire pour Masterpact débrochable - Instruction de service</i>	NVE35515
<i>Masterpact MTZ1 - Compteur de manœuvres CDM - Instruction de service</i>	NVE35516
<i>Masterpact MTZ1 - Cadre de porte - Instruction de service</i>	NVE35517
<i>Masterpact MTZ1 - Porte transparente pour cadre de porte de Masterpact débrochable - Instruction de service</i>	NVE35518
<i>Masterpact MTZ1 - Verrouillage de porte - Instruction de service</i>	NVE35519
<i>Masterpact MTZ1 - Verrouillage d'embrochage - Instruction de service</i>	NVE35520
<i>Masterpact MTZ1 - Interverrouillage porte de tableau / appareil IPA - Instruction de service</i>	NVE35521
<i>Masterpact MTZ1 - Interverrouillage mécanique pour inverseur de source (2 sources / câble) - Instruction de service</i>	NVE35522
<i>Masterpact MTZ1 - Interverrouillage mécanique par tringles pour inverseur de sources - Instruction de service</i>	NVE35523
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Module d'isolation - Instruction de service</i>	NVE40748
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Déclencheurs voltmétriques MN-MX-XF - Instruction de service</i>	NVE40749
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Déclencheurs voltmétriques communicants MN-MX-XF avec fonction de diagnostic - Instruction de service</i>	NVE40766
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Kit de câblage pour déclencheurs voltmétriques MN-MX-XF avec fonction de diagnostic - Instruction de service</i>	NVE40768

Titre du document	Référence
<i>Masterpact MTZ1 - Bouton-poussoir de fermeture électrique BPFE/BPFET - Instruction de service</i>	NVE40771
<i>Module à port ULP pour Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 fixe - Instruction de service</i>	NVE40791
<i>Module à port ULP pour Masterpact MTZ1 débrochable - Instruction de service</i>	NVE40796
<i>Masterpact MTZ1 - Microswitches OF/SDE/PF/CH - Instruction de service</i>	NVE56767
<i>Masterpact MTZ1 - Verrouillage en position débroché VSPD - Instruction de service</i>	NVE56768
<i>Masterpact MTZ1 - Condamnation des boutons-poussoirs VBP - Instruction de service</i>	NVE56769
<i>Masterpact MTZ1 - Verrouillage en position OFF VCPO et support BPFE - Instruction de service</i>	NVE56770
<i>Masterpact MTZ1 3P/4P - Capot - Instruction de service</i>	NVE56771
<i>Masterpact MTZ1 - Poignée d'armement - Instruction de service</i>	NVE56772
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Jeu de 2 câbles d'interverrouillage 2,5 m (8.2 ft) - Instruction de service</i>	NVE61729
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Jeu de 2 tringles d'interverrouillage - Instruction de service</i>	NVE61744
<i>Masterpact MTZ1 - Kit de rétrofit pour châssis NT à Masterpact MTZ1 - Instruction de service</i>	QGH31933
<i>Masterpact MTZ1 - Résistance pour MCH 440-480 V  - Instruction de service</i>	QGH31935
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Support de positionnement pour déclencheurs voltétriques MN-MX-XF - Instruction de service</i>	QGH60497

## Documents associés aux appareils MasterPact MTZ2/MTZ3

Titre du document	Référence
<i>Catalogue Masterpact MTZ</i>	LVPED216026EN
<i>MasterPact MTZ - Procédures de maintenance de base et standard utilisateur pour appareils CEI</i>	DOCA0103FR
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Disjoncteurs et interrupteurs-sectionneurs (norme CEI) - Guide utilisateur</i>	DOCA0101FR
<i>Masterpact MTZ2 3P/4P - Capot - Instruction de service</i>	NVE16117
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Contacts de position (Embroché / Débroché / Test) - Instruction de service</i>	NVE16135
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Verrouillage en position débroché VSPD - Instruction de service</i>	NVE16142
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Verrouillage en position OFF VCPO et support BPFE - Instruction de service</i>	NVE16146
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Condamnation des boutons-poussoirs VBP - Instruction de service</i>	NVE16147
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Poignée d'armement - Instruction de service</i>	NVE16150
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Serrure pour verrouillage en position OFF ou verrouillage en position débroché - Instruction de service</i>	NVE16834
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Module Ethernet embarqué EIFE pour un disjoncteur Masterpact MTZ débrochable - Kits et pièces de rechange - Instruction de service</i>	NVE23550
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Bornes auxiliaires - Instruction de service</i>	NVE35463
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Détrompeur VDC - Instruction de service</i>	NVE35465
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Contact prêt à fermer PF - Instruction de service</i>	NVE35466
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Pincettes - Instruction de service</i>	NVE35467
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Disjoncteur ou interrupteur fixe (norme CEI) - Instruction de service</i>	NVE35469
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Disjoncteur ou interrupteur débrochable (norme CEI) - Instruction de service</i>	NVE35470
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Connecteurs - Instruction de service</i>	NVE35472
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Séparateurs de phases - Instruction de service</i>	NVE35473

<b>Titre du document</b>	<b>Référence</b>
<i>Masterpact MTZ2 - Prises avant déconnectables pour Masterpact fixe - Instruction de service</i>	NVE35474
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Volets isolants - Instruction de service</i>	NVE35476
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Sabot de verrouillage des volets isolants - Instruction de service</i>	NVE35477
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Indicateur de position et verrouillage des volets en face avant VIVC - Instruction de service</i>	NVE35478
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Chambre de coupure - Instruction de service</i>	NVE35479
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Kit de mise à la terre KMT - Instruction de service</i>	NVE35480
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Contacts de signalisation ouvert/fermé OF - Instruction de service</i>	NVE35481
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Contact combiné embroché/fermé EF - Instruction de service</i>	NVE35482
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Moto-réducteur MCH - Instruction de service</i>	NVE35483
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Capot bornier auxiliaire pour Masterpact débrochable - Instruction de service</i>	NVE35484
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Compteur de manœuvres CDM - Instruction de service</i>	NVE35485
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Supports de montage - Instruction de service</i>	NVE35486
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Cadre de porte - Instruction de service</i>	NVE35491
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Porte transparente pour cadre de porte de Masterpact débrochable - Instruction de service</i>	NVE35492
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Verrouillage de porte - Instruction de service</i>	NVE35493
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Verrouillage d'embrochage - Instruction de service</i>	NVE35494
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Interverrouillage porte de tableau / appareil IPA - Instruction de service</i>	NVE35495
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Interverrouillage mécanique pour inverseur de source (2 sources / câble) - Instruction de service</i>	NVE35496
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Interverrouillage mécanique par tringles pour inverseur de sources - Instruction de service</i>	NVE35497
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Interverrouillage mécanique entre 3 sources - Instruction de service</i>	NVE35498
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Interverrouillage mécanique pour 2 sources et 1 remplacement - Instruction de service</i>	NVE35499
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Interverrouillage mécanique pour 2 sources et 1 couplage - Instruction de service</i>	NVE35500
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Contact de signalisation défaut électrique SDE2 / Réarmement à distance RES - Instruction de service</i>	NVE35503
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Module d'isolation - Instruction de service</i>	NVE40748
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Déclencheurs voltmétriques MN-MX-XF - Instruction de service</i>	NVE40749
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Déclencheurs voltmétriques communicants MN-MX-XF avec fonction de diagnostic - Instruction de service</i>	NVE40766
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Kit de câblage pour déclencheurs voltmétriques MN-MX-XF avec fonction de diagnostic - Instruction de service</i>	NVE40768
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Bouton-poussoir de fermeture électrique BPF/EPFET - Instruction de service</i>	NVE40773
<i>Module à port ULP pour Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 fixe - Instruction de service</i>	NVE40791
<i>Module à port ULP pour Masterpact MTZ2/MTZ3 débrochable - Instruction de service</i>	NVE40797
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Microswitches OF/SDE/PF/CH - Instruction de service</i>	NVE56766
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Jeu de 2 câbles d'interverrouillage 2,5 m (8.2 ft) - Instruction de service</i>	NVE61729
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Jeu de 2 tringles d'interverrouillage - Instruction de service</i>	NVE61744
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Kit de rétrofit pour châssis NW à Masterpact MTZ2/MTZ3 - Instruction de service</i>	QGH31931

<b>Titre du document</b>	<b>Référence</b>
<i>Masterpact MTZ2/MTZ3 - Kit de conversion d'appareil fixe à débrochable - Instruction de service</i>	QGH31938
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Support de positionnement pour déclencheurs voltmétriques MN-MX-XF - Instruction de service</i>	QGH60497

## Documents associés aux unités de contrôle MicroLogic X

<b>Titre du document</b>	<b>Référence</b>
<i>Catalogue Masterpact MTZ</i>	LVPED216026EN
<i>MasterPact MTZ - MicroLogic X - Guide d'exploitation</i>	DOCA0102FR
<i>MasterPact MTZ - Procédures de maintenance de base et standard utilisateur pour appareils CEI</i>	DOCA0103FR
<i>Masterpact MTZ - Guide de communication Modbus</i>	DOCA0105FR
<i>Masterpact / PowerPact / Compact - Module d'interface LV848892SP ZSI - Instruction de service</i>	NHA12883
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Câblage du transformateur de courant neutre Micrologic - Instruction de service</i>	NHA13906
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Transformateur de courant neutre - Instruction de service</i>	NHA14388
<i>Micrologic X - Afficheur embarqué - Instruction de service</i>	NHA49910
<i>Micrologic X - Pile de rechange - Instruction de service</i>	NHA57283
<i>Masterpact NT/NW/MTZ1/MTZ2/MTZ3, PowerPact P/R, Compact NS630b–NS3200 - Micrologic - Module d'interface de défauts de terre avec détecteur de courant - Instruction de service</i>	NHA92405
<i>Masterpact MTZ1/MTZ2/MTZ3 - Porte transparente pour Micrologic - Instruction de service</i>	NVE16151
<i>Micrologic X - Cadre sommateur pour protection différentielle - Instruction de service</i>	NVE35468
<i>Micrologic X - Mobile Power Pack - Instruction de service</i>	NVE40737
<i>Micrologic X - Module d'alimentation VPS - Instruction de service</i>	NVE40741
<i>Micrologic X - Calibreur - Instruction de service</i>	NVE80064





Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Reuil 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.

© 2020 – Schneider Electric. Tous droits réservés.

DOCA0099FR-04