



# STANDALONE MERGING UNIT (AMU)

## FICHE TECHNIQUE



(Configuration pour montage sur panneau présentée ici.)

**MGU010000**

2024-04-30

©2024 Vizimax Inc. Tous droits réservés

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>DESCRIPTION .....</b>	<b>4</b>
VIZIMAX AMU – ATOUTS MAJEURS .....	5
ATOUTS TECHNIQUES .....	5
ENVIRONNEMENT OPÉRATIONNEL .....	6
SYNCHRONISATION TEMPORELLE .....	7
SERVEUR DE SOURCE DE SYNCHRONISATION .....	7
LIENS DE COMMUNICATION.....	8
DONNÉES: ACQUISITION .....	9
DONNÉES: PUBLICATION OU AFFICHAGE .....	10
OPTION 61850 GOOSE-ABONNÉ AVEC MODÈLE DE CONTRÔLE XCBR.....	11
<b>SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>12</b>
<i>Conformités et Certifications.....</i>	<i>12</i>
<i>Spécifications .....</i>	<i>12</i>
<i>Essais de performance en température .....</i>	<i>13</i>
ALIMENTATION ÉLECTRIQUE .....	14
CONTRÔLE ET INTERFACES DE COMMUNICATION .....	15
<i>Contrôleur .....</i>	<i>15</i>
<i>Horloge interne et synchronisation .....</i>	<i>15</i>
<i>Interface utilisateur.....</i>	<i>16</i>
<i>Ports de communication .....</i>	<i>16</i>
MESURES ANALOGIQUES .....	17
<i>Entrées analogiques de mesure de courant (TC pour le produit AMU standard).....</i>	<i>17</i>
<i>Entrées analogiques de mesure de tension (TT pour le produit AMU standard) .....</i>	<i>18</i>
ENTRÉES / SORTIES NUMÉRIQUES.....	19
<i>Entrées numériques.....</i>	<i>19</i>
<i>Sorties de commande du disjoncteur (optionnelles) .....</i>	<i>20</i>
<i>Sorties de signalisation.....</i>	<i>20</i>
PUBLICATION DE DONNÉES ET CONTRÔLES .....	21
<i>Publication des valeurs échantillonnées.....</i>	<i>21</i>
<i>Publication 61850 GOOSE-Diffuseur .....</i>	<i>21</i>
<i>CEI 61850 GOOSE-Abonné avec modèle de contrôle XCBR .....</i>	<i>22</i>
<i>CEI 61850 MMS Serveur Ed.2 .....</i>	<i>23</i>
<i>Protocole MODBUS (Serveur).....</i>	<i>23</i>
<b>INSTALLATION MÉCANIQUE .....</b>	<b>24</b>
<i>Installation standard.....</i>	<i>24</i>
<i>Installation sur panneau .....</i>	<i>26</i>

<i>Installation dans un rack</i> .....	27
<b>A PROPOS DU MODÈLE AMU-RTS (REAL TIME SIMULATION)</b> .....	<b>28</b>
SPÉCIFICATIONS RELATIVES AU PRODUIT AMU-RTS. ....	29
<i>Alimentation (pour le produit AMU-RTS)</i> .....	29
<i>Entrées numériques (pour le produit AMU-RTS)</i> .....	30
<i>Sorties numériques fort courant (pour le produit AMU-RTS)</i> .....	30
<i>Entrées analogiques de mesure de courant (pour le produit AMU-RTS)</i> .....	31
<i>Entrées analogiques de mesure de tension (pour le produit AMU-RTS)</i> .....	32
<b>INFORMATIONS DE COMMANDE</b> .....	<b>33</b>

## DESCRIPTION

---

**L'AMU, est un composant de la famille de produits 'Standalone Merging Unit' de Vizimax. Cet équipement de mesure de haute précision convertit les signaux analogiques (courant – tension) en valeurs numériques horodatées (SV pour « Sampled Values »), publiées par liaison Ethernet suivant les normes CEI 61850-9-2LE et CEI 61869-9.**

Publiées sous forme de « valeurs échantillonnées » (SV pour « Sampled Values »), conformément à la version « light edition » du guide UCA d'implantation de la spécification CEI 61850-9-2 (CEI 61850-9-2LE), ces valeurs sont directement utilisables par des contrôleurs de baies et des relais de protection supportant ce protocole. L'unité peut être configurée au choix pour répondre aux 'critères de mesure' ou aux 'critères de protection' de la norme. L'unité est également compatible avec la nouvelle norme 61869-9 et peut **publier simultanément** deux blocs de données, indépendamment des normes.

Les valeurs mesurées par l'AMU sont publiées avec une référence temporelle très précise, conformément aux normes CEI 61850-9-2LE ou CEI 61869-9. L'AMU de Vizimax offre une gamme complète d'options de synchronisation, soit par des équipements externes (tels que IRIG-B/PPS), soit par liaison Ethernet (PTP1588, NTP). Une option avec récepteur GPS intégré permet de synchroniser l'unité AMU sans avoir recours à une liaison Ethernet ou un équipement externe. Dans certaines configurations, l'AMU peut servir de source de synchronisation à des équipements adjacents.

L'AMU offre 3 ports Ethernet configurables pour la publication des données, la synchronisation temporelle ainsi que la configuration, l'utilisation et la maintenance de l'appareil. Les ports Ethernet 1 et 2, peuvent être équipés au choix de connecteurs 100-BaseT ou ST ou fibre optique LC. Ils supportent le protocole de redondance PRP.

L'AMU inclut également les protocoles 61850 – GOOSE (Diffuseur) et Modbus TCP/RTU (esclave), permettant la publication des états des entrées - sorties numériques de l'unité avec d'autres équipements.

L'option MGC001000 (+ 6 sorties numériques rapides – fort courant) est offerte avec le protocole CEI 61850-GOOSE abonné incluant le modèle de contrôle XCBR, permettant de contrôler un disjoncteur triphasé dans diverses configurations.

En complément au produit 'AMU' standard, Vizimax propose le modèle **AMU-RTS** (Standalone Merging Unit for Real-Time Simulation). Ce produit offre toutes les fonctionnalités du produit standard, et inclut des entrées de mesure analogiques (courant et tension) compatibles avec les signaux basse tension (10Vrms) issus des simulateurs de réseaux électriques tels que RT-LAB™ ou Hypersim™ d'OPAL-RT ou RTDS® de RTDS Technologies. Se référer à la section dédiée au produit **AMU-RTS** pour plus de détails.

## VIZIMAX AMU – ATOUTS MAJEURS

---

- L'AMU peut **publier simultanément** deux blocs de données CEI 61850-9-2LE et CEI 61869-9.
- Large variété de méthodes de synchronisation temporelle à partir de sources de synchronisation ou d'horloges externes ou par liaison Ethernet.
- Option avec récepteur GPS intégré permettant de synchroniser l'unité AMU sans avoir recours à une source de synchronisation par liaison Ethernet ou un équipement externe.
- Serveur de source de synchronisation: Permet de fournir une source de synchronisation à d'autres équipements ou contrôleurs lorsque l'AMU est équipé de l'option 'Récepteur GPS intégré' ou lorsque synchronisé par PTP1588.
- 61850 – GOOSE (Diffuseur).
- 61850 – MMS serveur Ed.2 (avec le logiciel embarqué 1.5 et plus).
- 61850 – GOOSE (Abonné) avec l'option MGC001000.
- Connectivité Modbus TCP/RTU (esclave) permettant la publication et le partage de données avec d'autres équipements industriels.

## ATOUTS TECHNIQUES

---

- Convertisseur analogique-numérique de haute précision : résolution de 20-bits pour les entrées de courant et 16-bits pour les entrées de tension.
- Courant de saturation jusqu'à 160 A (gamme 5A) sur les entrées de mesure de courant.
- 4 sorties numériques (type relais) pour des signaux d'alarme et de signalisation.
- L'unité offre 10 entrées numériques programmables permettant de recueillir des états, des alarmes ou des signaux de contrôles d'équipements externes proches.
- 6 sorties numériques optionnelles rapides – fort courant (MGC001000) permettant de contrôler un disjoncteur triphasé.
- Plateforme robuste supportant des températures extrêmes allant de -40 °C à +85 °C.
- Accès et contrôle à distance grâce à une interface web sécurisée.

## ENVIRONNEMENT OPÉRATIONNEL

L'AMU de Vizimax mesure les signaux analogiques (courant – tension) provenant de transformateurs de mesures (TC et TT) et les convertit en signaux numériques horodatés.

Grâce à sa conception robuste l'AMU de Vizimax peut être installé dans les bâtiments de commande aussi bien que dans les coffrets de raccordement extérieurs proche des équipements.

Dans son environnement opérationnel, l'AMU est interconnecté avec plusieurs équipements ou systèmes comme illustré en Figure 1:

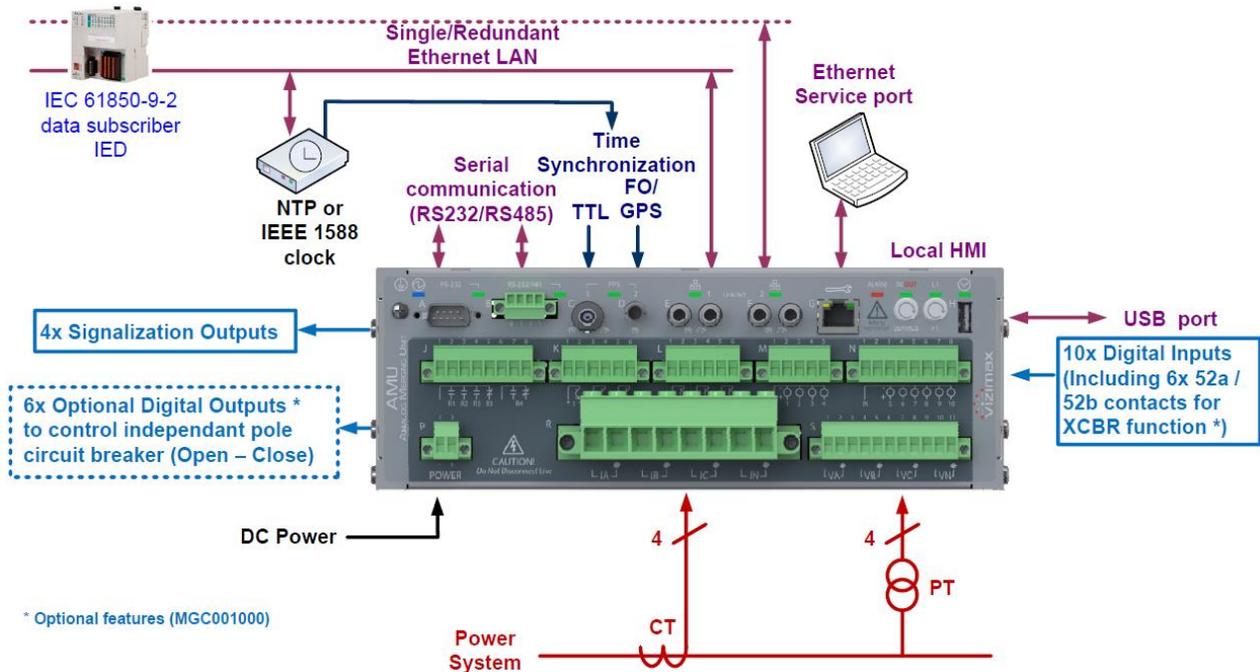


FIGURE 1 AMU DANS SON ENVIRONNEMENT OPÉRATIONNEL

L'AMU de Vizimax permet de publier l'état des sorties de signalisation (relais) et des entrées / sorties numériques par le protocole CEI 61850 GOOSE-diffuseur. Cette fonctionnalité permet un échange rapide de données avec les systèmes de protection et les automatismes locaux.

L'option MGC001000 (+ 6 sorties numériques rapides – fort courant) est offerte avec le protocole CEI 61850-GOOSE abonné incluant le modèle de contrôle XCBR, permettant de contrôler un disjoncteur triphasé dans diverses configurations.

## SYNCHRONISATION TEMPORELLE

---

La synchronisation de l'unité peut être effectuée par:

- **Un équipement externe :**

- Signal IRIG-B non modulé :
  - IRIG-B000/B004 C37.118
  - IRIG-B000/B004 IEEE1344

Signal reçu sur un lien soit:

- fibre optique – connecteur ST
  - cuivre – BNC-TTL
- **Une liaison Ethernet :**
- CEI 61588 (IEEE 1588) PTP (Precision Time Protocol): Les ports Ethernet 1 et 2 incluent une configuration matérielle dédiée PTP1588 pour une compatibilité complète à cette norme.
  - SNTP Client et Serveur (Network Time Protocol): La précision de cette synchronisation peut être améliorée avec l'utilisation d'un signal PPS sur les entrées BNC-TTL ou fibre optique.
- **En mode 'Autonome':**
- Avec l'option 'Récepteur GPS intégré' (Option MGC000100).

Chacune de ces techniques de synchronisation offre la précision requise pour transmettre les données échantillonnées conformes aux normes CEI 61850-9-2LE et CEI 61869-9.

## SERVEUR DE SOURCE DE SYNCHRONISATION

---

L'AMU de Vizimax permet de servir de source de synchronisation à d'autres équipements de la sous-station.

- Serveur de synchronisation PTP1588 (horloge de référence avec gestion de la seconde intercalaire): Nécessite l'option 'Récepteur GPS intégré' ou la connexion à une source de synchronisation PTP1588.
- Serveur de synchronisation NTP (horloge de référence avec gestion du temps UTC): Nécessite l'option 'Récepteur GPS intégré' ou la connexion à une source de synchronisation fournissant l'information UTC.
- Signal PPS de haute qualité disponible pour des équipements externes, sur le connecteur BNC (quand celui-ci n'est pas utilisé comme entrée).

## LIENS DE COMMUNICATION

---

L'AMU de Vizimax propose 3 ports Ethernet distincts:

- Port 1 et 2: peuvent être configurés pour la synchronisation, le transfert des données ainsi que pour l'accès sécurisé à l'interface web et aux outils de configuration :
  - Standard: Cuivre (100BASE-T) avec connecteurs RJ-45
  - Option MGC010000: Remplace 2x ports RJ45 par 2x ports Fibre optique 100BASE-FX avec connecteurs ST multimode (permettant une transmission jusqu'à 2km).
  - Option MGC020000: Remplace 2x ports RJ45 par 2x ports Fibre optique 100BASE-LX avec connecteurs LC Single mode (permettant une transmission jusqu'à 10km).
  - Option MGC021000: Remplace 2x ports RJ45 par 2x ports Fibre optique 100BASE-FX avec connecteurs LC multimode (permettant une transmission jusqu'à 2km).
  
- Port 3: situé sur la face arrière (ou face avant dans la configuration rack 19") est utilisé comme port de service local pour les opérations de configuration et de maintenance (connecteur RJ-45).

L'AMU propose 2 ports série:

- Une liaison série RS232 (port A).
- Une liaison série configurable RS485-RS232 (port B).

L'AMU de Vizimax offre une interface web sécurisée conviviale pour observer et contrôler les opérations de l'unité. De plus, la suite 'Vizimax Tool Suite' offre des outils au format Microsoft Windows pour la configuration de l'unité et l'analyse de données.

## DONNÉES: ACQUISITION

L'échantillonnage des valeurs analogiques est configurable suivant le mode utilisé (voir Figure 2):

### Mode protection :

Suivant la norme CEI 61850-9-2LE, le taux d'échantillonnage est de 80 par cycle (soit 4000 ou 4800 fois par seconde selon la fréquence nominale du réseau). Ces valeurs sont publiées unitairement sur le contrôle bloc 'MSVCB01'.

Suivant la norme CEI 61869-9, le taux d'échantillonnage est de 4800 par seconde (soit 80 fois par cycle à 60Hz ou 96 fois par cycle à 50Hz). Ces valeurs sont publiées par bloc de 2 sur le contrôle bloc 'MSVCB03'.

### Mode mesure :

Suivant la norme CEI 61850-9-2LE, le taux d'échantillonnage est de 256 par cycle (soit 12800 ou 15360 fois par seconde selon la fréquence nominale du réseau). Ces valeurs sont publiées par bloc de 8 pour préserver la bande passante du réseau, sur le contrôle bloc 'MSVCB02'.

Suivant la norme CEI 61869-9, le taux d'échantillonnage est de 14400 par seconde (soit 240 fois par cycle à 60Hz ou 288 fois par cycle à 50Hz). Ces valeurs sont publiées par bloc de 6 sur le contrôle bloc 'MSVCB04'.

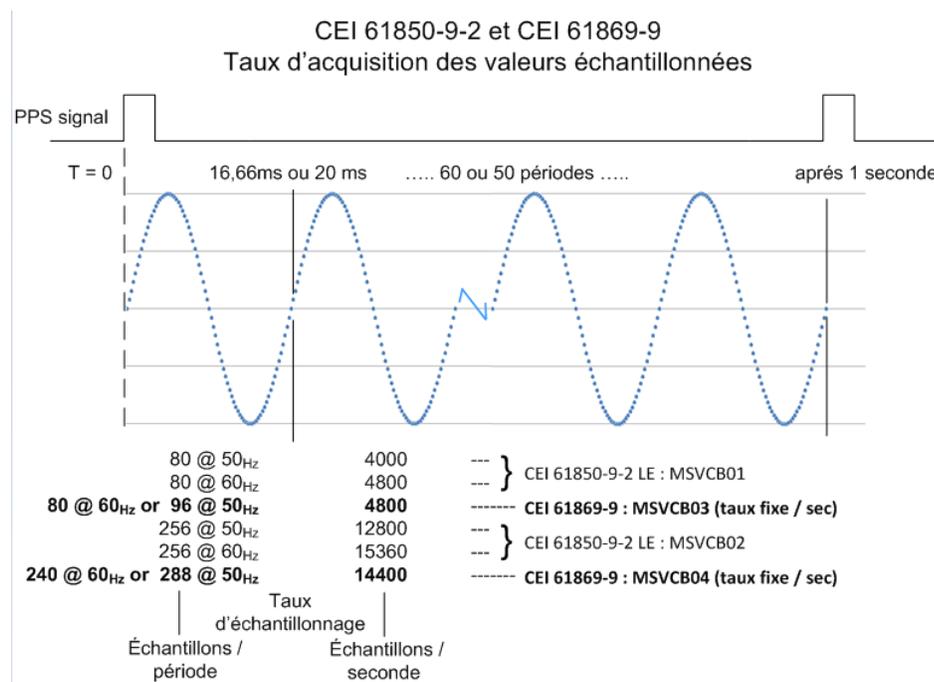


FIGURE 2 ACQUISITION DE DONNÉES

**L'AMU de Vizimax supporte tous ces taux d'échantillonnage et peut publier simultanément deux blocs de données (MSVCBxx), indépendamment des normes.**

## DONNÉES: PUBLICATION OU AFFICHAGE

La Figure 3 illustre le processus d’acquisition physique des données (analogiques et numériques) puis la publication des informations suivant divers protocoles ou l’affichage sur l’interface web de l’AMU.

Les données publiées selon les protocoles CEI 61850-9-2LE, CEI 61869-9 ou CEI 61850-GOOSE sont horodatées avec une précision inférieure à 1ms et peuvent être utilisées pour des applications en temps réel ou pour des analyses ultérieures.

Les états des entrées/sorties numériques peuvent être publiés avec le protocole Modbus.

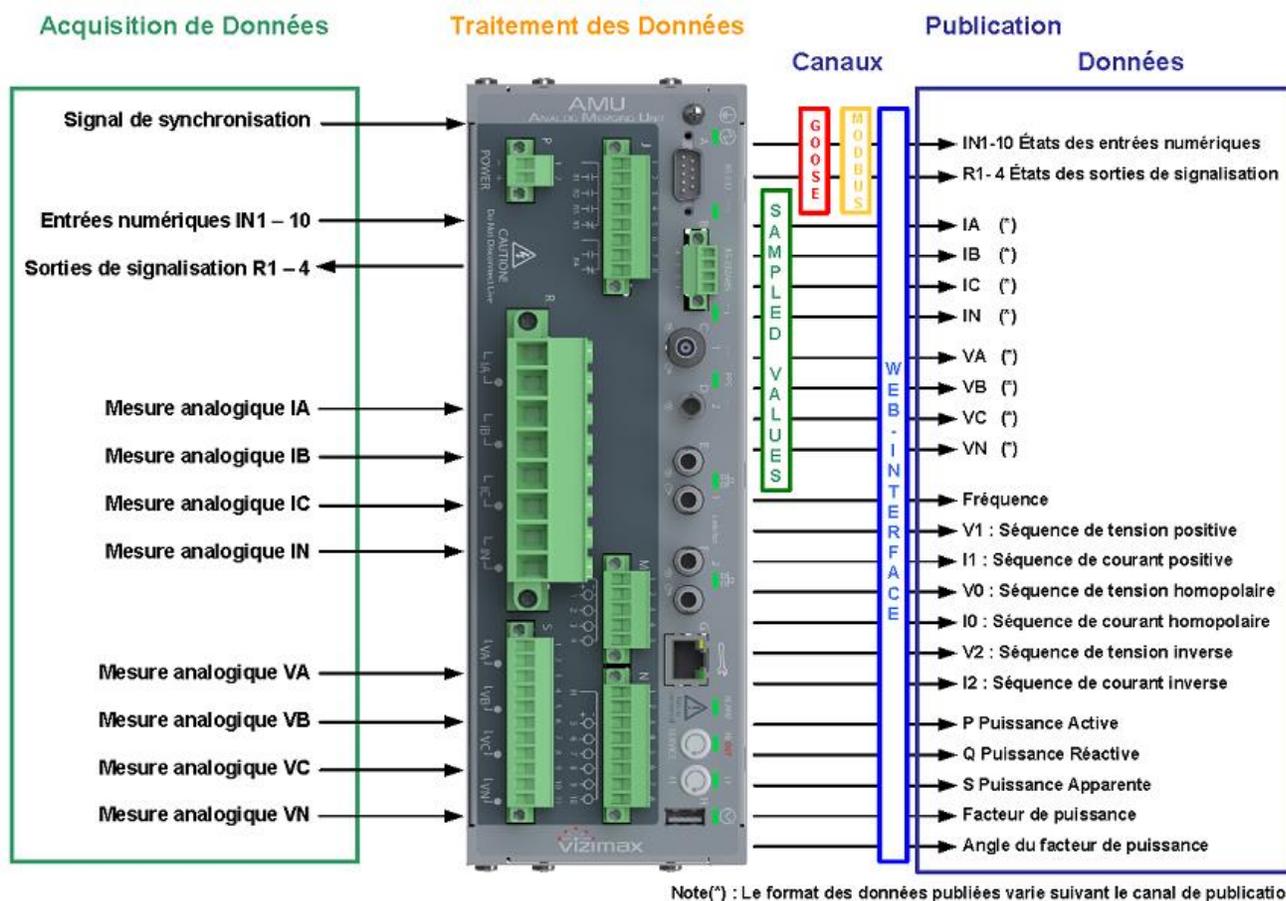


FIGURE 3 ACQUISITION ET PUBLICATION-AFFICHAGE DES DONNÉES

**Note 1:** Avec le logiciel embarqué 1.4 et plus, l’option MGC001000 (+ 6 sorties numériques rapides – fort courant) est offerte avec le protocole CEI 61850-GOOSE abonné incluant le modèle de contrôle XCBR, permettant de contrôler un disjoncteur triphasé dans diverses configurations.

Les 6 sorties numériques rapides peuvent être contrôlées par le protocole Modbus lorsque le modèle de contrôle XCBR n’est pas activé.

**Note 2:** Avec le logiciel embarqué 1.5 et plus, l’unité AMU supporte le protocole CEI 61850 MMS serveur Ed.2.

## OPTION 61850 GOOSE-ABONNÉ AVEC MODÈLE DE CONTRÔLE XCBR

Avec le logiciel embarqué 1.4 et plus, l'option MGC001000 (+ 6 sorties numériques rapides – fort courant) est offerte avec le protocole CEI 61850-GOOSE abonné incluant le modèle de contrôle XCBR, permettant de contrôler un disjoncteur triphasé dans diverses configurations.

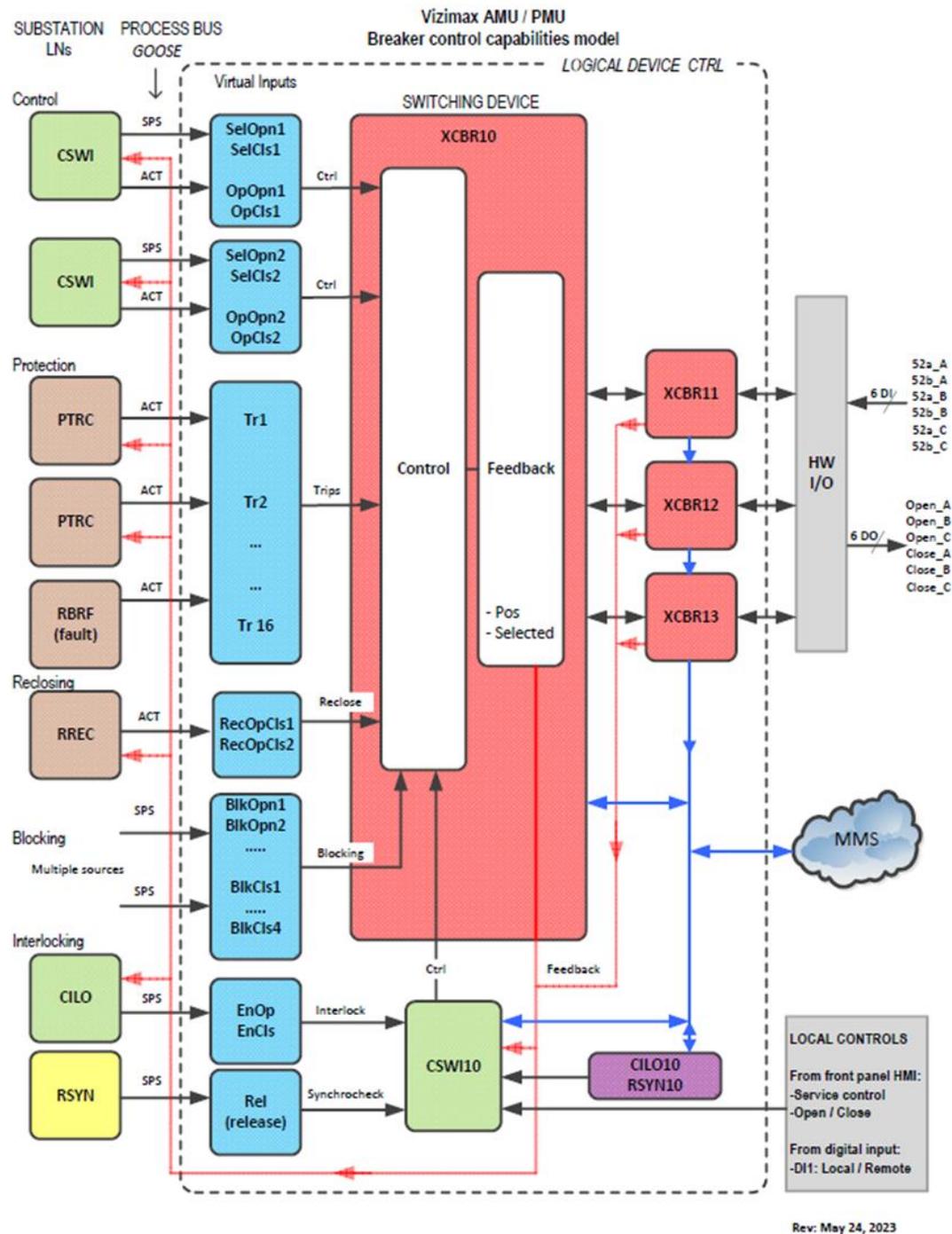


FIGURE 4 AMU 61850 GOOSE-ABONNÉ AVEC MODÈLE XCBR

# SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

## CONFORMITÉS ET CERTIFICATIONS



## SPÉCIFICATIONS

Type de test		Norme	Valeur
Température		Opération	-40°C à +85°C (*Voir note)
		Entreposage	-50°C à +85°C
Humidité relative (H.R) maximale		CEI 60068-2-30	95% sans condensation
Altitude maximum		CEI 61010-1	2000 m
Indice IP		CEI 60529	IP30
Conditions environnementales normales		CEI 60255-1 CEI 60947-1	- Aucune pollution significative dans l'air - Pollution niveau 2
Résistance mécanique aux vibrations	Performance	CEI 60255-21-1, 21-2, 21-3	Classe 2
	Endurance	CEI 60255-21-1, 21-2, 21-3	Classe 1
Tenue diélectrique	Entrées AC et E/S	CEI 60255-5	2200 V ca, 1 s
	Communication	CEI 60255-5	1650 V ca, 1 s
Onde de choc standard		CEI 60255-5	5 kV
Décharge électrostatique (ESD)	Décharge atmosphérique	CEI 61000-4-2	15 kV
	Décharge directe	CEI 61000-4-2	8 kV
Test d'immunité aux surtensions		CEI 61000-4-5	Niveau 4
Onde oscillatoire amortie (salve 1 MHz)	Mode commun	CEI 60255-22-1	2,5 kV
	Mode différentiel	CEI 60255-22-1	1,0 kV
Transitoires rapides en salves		CEI 60255-22-4	Niveau 4

Type de test	Norme	Valeur
Immunité RF	CEI 61000-4-3	20 V/m, de 80 MHz à 1 GHz
	CEI 60255-26	Fréquence: 80 MHz à 2150 MHz
	ANSI/IEEE 1613	10 V/m, de 1,4 GHz à 2,7 GHz
	SN62. 1008-1	3 V/m, de 5,15 GHz à 5,75 GHz
Immunité RF conduites	CEI 61000-4-6	150 kHz à 80 MHz
Émissions RF	CISPR 11, CISPR 22, FCC	Classe A
Sécurité	CEI 61010-1, 3 <sup>ième</sup> édition ISO 14971: 2012	Équipement de mesure, de contrôle et de laboratoire

\*Température interne en opération; Veuillez vous référer à la table 'Essais de performance en température' ci-dessous.

#### ESSAIS DE PERFORMANCE EN TEMPÉRATURE

Type de test	Norme	Valeur
Essais en température	Froid	CEI 60068-2-1 -40°C (16 h) avec démarrage à froid -50°C
	Chaud sec	CEI 60068-2-2 +70°C (16 h)
	Chaleur humide, cyclique	CEI 60068-2-30 +55°C à 95% R.H. (144 h)
	Applications UL	CEI 61010-1 -40°C à +70°C

## ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

---

### Alimentation pour le modèle AMU standard

L'alimentation électrique est configurée en usine selon l'option spécifiée à la commande.

Paramètre	Valeur
Plage de tension (produit 48 V)	36 V cc - 72 V cc
Plage de tension (produit 125 V)	90 V cc - 140 V cc
Plage de tension (produit 220 V)	180 V cc - 280 V cc
Puissance nominale	29 W max. (typique 18 w, 0,14 A à 125 V cc)
Connecteur	Phoenix MSTB 5,08 mm
Isolation	3000 V pendant 1 s
Fusible	Retardé, 2 x 2 A (non accessible par l'utilisateur)
Interruption de tension (max)	100 ms à 100%

---

**NOTE :** Cette table ne s'applique pas au produit AMU-RTS. Se référer à la section Spécifications relatives au produit AMU-RTS.

---

## CONTRÔLE ET INTERFACES DE COMMUNICATION

### CONTRÔLEUR

Paramètre	Valeur
Processeur principal	32-bits, 800 MHz multi-cœurs A9 haute performance ARM processeur
OS	Linux
Mémoire	Mémoire flash 512 Mo /512 Mo RAM
Horloge	Autonomie de 36 heures sans alimentation (aucune batterie embarquée)
Contrôleur I/O (Entrées / Sorties)	32 bits, 168 MHz ARM processeur avec RTOS. 16 bits ADC.

### HORLOGE INTERNE ET SYNCHRONISATION

Paramètre	Valeur
Précision de l'horloge interne	Meilleure que 100 nanosecondes, après 15 minutes de mise en température
Temps pour une dérive de 1,0 $\mu$ s suite à la perte du signal de synchronisation externe	Typique: $\approx$ 1200 s Garantie: 400 s @ 25°C, sans déplacement, après 15 minutes de mise en température
Ethernet – SNTP Client et Serveur	RJ45, Fibre optique ST ou Fibre optique LC Précision $\leq$ 1 milliseconde
Ethernet - IEEE PTP 1588	RJ45, Fibre optique ST ou Fibre optique LC Précision $\leq$ 25 nanosecondes
IRIG-B non-modulé ou PPS sur l'entrée fibre optique	Fibre optique type ST : Longueur d'onde: 820-850 nanomètres Précision $\leq$ 75 nanosecondes
IRIG-B non-modulé ou PPS sur le port BNC	Impédance d'entrée: 500 $\Omega$ /50 $\Omega$ configurable par logiciel Signal: 3,3 V cc à 5,0 V cc Précision $\leq$ 85 nanosecondes
Sortie PPS sur le port BNC	Impédance de sortie: 10 $\Omega$ Tension de sortie: 5,0 V cc, Courant de sortie max = 100 mA
Option GPS interne	L'entrée fibre optique PPS (ST) est remplacée par une entrée d'antenne SMA quand l'option GPS interne est installée. Précision $\leq$ 45 nanosecondes

## INTERFACE UTILISATEUR

Paramètre	Valeur	
Deux boutons-poussoirs (face avant et face arrière)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En service / hors service</li> <li>- C/B Ouvert / Fermé (lorsque le modèle XCBR est activé)</li> </ul>	
Dix DEL (face arrière)	Service, alarmes (2x), communication (3x), synchronisation, état du système, position du disjoncteur et alimentation.	
Cinq DEL (face avant)	Service, alarme, état du système, position du disjoncteur et alimentation	
Port USB	Compatibilité de l'interface	2.0
	Débit maximum	480 Mbit/s
	Type de connecteur	Type A
	Niveau d'isolation en tension	N/A

## PORTS DE COMMUNICATION

Port	Paramètre	Valeur
Ethernet – LAN-1	Interface	10/100 Mbps
	Connecteur	RJ-45, fibre optique ST ou LC
	Isolation	1500 VRMS
	Nom du connecteur	Port 1
	Fonction	Lien de communication utilisateur
Ethernet – LAN-2	Interface	10/100 Mbps
	Connecteur	RJ-45, fibre optique ST ou LC
	Isolation	1500 VRMS
	Nom du connecteur	Port 2
	Fonction	Lien de communication utilisateur
Ethernet – Service (face arrière)	Interface	10/100 Mbps
	Connecteur	RJ-45
	Isolation	1500 VRMS
	Nom du connecteur	Port de service – configuration initiale et maintenance
	Fonction	Port de service (+lien de communication)
RS-232 série	Connecteur	DB-9
	Débit maximum	115 Kbps
	Fonction	Port de Console: Service et maintenance
RS232 ou RS-485 série isolé	Connecteur	Type Phoenix, 3.81 mm sécurisé par vis
	Débit maximum	38.4 Kbps
	Mode	Interface deux fils (A-B) sélectionnable par cavaliers 120 Ω. Câble de référence (0V) prévu pour une tension de mode commun élevée
	Isolation	2000 VRMS
	Fonction	Réservé Vizimax

## MESURES ANALOGIQUES

### ENTRÉES ANALOGIQUES DE MESURE DE COURANT (TC POUR LE PRODUIT AMU STANDARD)

Paramètre	Valeur	
Nombre d'entrées	4	
Nom	IA, IB, IC et IN	
Type de connecteur	Phoenix PC-6, 10.16 mm, enfichable à vis AWG 7-18 (10,5 mm <sup>2</sup> – 0,75 mm <sup>2</sup> )	
Courant	Courant nominal	1 A ou 5 A, configuration en usine suivant l'option commandée
	Courant de saturation	160 A @ gamme 5 A / 40 A @ gamme 1 A
	Courant maximum	500 A @ 1.0 s, 160 A @ 10 s, 42 A @ 100 s
Catégorie de mesure	MEAS CAT IV	
Charge maximale à courant nominal	0,01 VA @ 1 A 0,1 VA @ 5 A 4 VA @ 42 A	
Isolation électrique	3000 VRMS	
Précision de mesure en présence continue d'un courant avec 100% d'asymétrie	Typique:	98%
	Garantie:	95%
Plage de fréquence nominale	40 Hz à 70 Hz	
Plage de mesure (-3 dB)	CC à 3 kHz	
Fréquence d'échantillonnage	19200/s	
Résolution de conversion	20 bits	
Paramètre de compensation de l'angle du TC	±1,00 degré	
Paramètre de compensation de l'amplitude du TC	x0,01 à x1000	
Précision matérielle (gamme 5 A et 1A)	Typique:	±0,03% @ 25 °C + (±6PPM/°C) ≤14 A (5A) ou ≤3,5 A (1A)
	Garantie:	±0,1% @ 25 °C + (± 20PPM/ °C) ≤14 A (5A) ou ≤3,5 A (1A)
		±0,5 à 0,8% @ 25 °C + (± 125PPM/ °C) >14 A (5A) ou >3,5 A (1A)
	après 15 minutes de mise en température	

**NOTE:** Cette table ne s'applique pas au produit AMU-RTS. Se référer à la section Spécifications relatives au produit AMU-RTS.

## ENTRÉES ANALOGIQUES DE MESURE DE TENSION (TT POUR LE PRODUIT AMU STANDARD)

Paramètre	Valeur
Nombre d'Entrées	4
Nom	VA, VB, VC et VN
Type de connecteur	Phoenix MSTB 5,08mm, enfichable à vis AWG 13-24 (2,5 mm <sup>2</sup> – 0,2 mm <sup>2</sup> )
Tension nominale	57,7 V ca à 138,6 V ca (Phase-Neutre)
Tension de saturation	220 V ca
Tenue en température	220 V ca (permanent)
Catégorie de mesure	MEAS CAT IV (0 – 150 V ca) MEAS CAT III (150 – 300 V ca)
Charge maximale	0,05 VA
Isolation électrique	3000 VRMS
Plage de fréquence nominale	40 Hz à 70 Hz
Plage de mesure (-3 dB)	DC à 3 kHz
Fréquence d'échantillonnage	19200/s
Résolution de conversion	16 bits
Paramètre de compensation de l'angle du TT	±1,00 degré
Paramètre de compensation de l'amplitude du TT	x0,01 à x1000
Précision matérielle de mesure	Typique: ±0,05% @ 25°C + (±10 PPM/°C) Garantie: ±0,1% @ 25°C + (±15 PPM/°C) après 15 minutes de mise en température et au dessus de 20 V ca

**NOTE:** Cette table ne s'applique pas au produit AMU-RTS. Se référer à la section Spécifications relatives au produit AMU-RTS.

## ENTRÉES / SORTIES NUMÉRIQUES

### ENTRÉES NUMÉRIQUES

L'AMU offre 10 entrées numériques divisées en deux groupes; un groupe de 6 entrées ayant une masse commune et un groupe de 4 entrées avec une autre masse commune.

Lorsque le modèle de contrôle de disjoncteur 61850 - XCBR est activé, le groupe de 6 entrées (connecteur N) est utilisé pour rapporter les contacts de position (52a et 52b) du disjoncteur triphasé.

Paramètre	Valeur
Nom	DI1 à DI10
Nombre d'entrées	10 (4 sur connecteur M + 6 sur connecteur N)
Tension maximale (produit 48V)	72 V cc, (seuil de détection 28 V cc)
Tension maximale (produit 125V)	140 V cc, (seuil de détection 80 V cc)
Tension maximale (produit 220V)	280 V cc, (seuil de détection 150 V cc)
Isolation électrique	Opto-coupleur, 2000 VRMS
Catégorie de mesure	MEAS CAT IV
Consommation	2 mA à 5 mA
Temps de réponse maximal	0,10 ms à la tension nominale 1,00 ms à 80% de la tension nominale
Filtre logiciel	Programmable, de 1 ms à 250ms par incrément 1ms. Filtrage optimisé (chatter filter)
Connecteur	Phoenix MSTB 5,08mm, enfichable à vis

**NOTE :** Cette table ne s'applique pas au produit AMU-RTS. Se référer à la section Spécifications relatives au produit AMU-RTS.

### SORTIES DE COMMANDE DU DISJONCTEUR (OPTIONNELLES)

L'AMU offre en option (MGC001000) 6 sorties numériques fort courant incluant le protocole 61850 GOOSE-Abonné et le modèle de contrôle XCBR. (Cette option est incluse dans le produit PMU-RTS).

Paramètre	Valeur
Nom	Out1 à Out6
Nombre de sorties	6 (3 sur connecteur K + 3 sur connecteur L)
Technologie	Électronique, chaque sortie est isolée et flottante.
Tension nominale	10 V cc -280 V cc
Courant de sortie maximum	5 A cc continu, 22 A pendant 1s, 35 A pendant 200 ms, 70 A pendant 10 ms
Courant de coupure maximum	7A (pour un taux L/R=40ms)
Isolation électrique	2000 VRMS
Fréquence de commutation	Jusqu'à 20Hz (avec une charge de 100 kΩ) Jusqu'à 250Hz (avec un courant de charge >1A)
Délai activation maximum à la réception d'un message GOOSE de protection (trip)	1 ms
Catégorie de surtension	OVC CAT III
Connecteur	Phoenix MSTB 5,08mm, enfichable à vis

### SORTIES DE SIGNALISATION

L'AMU offre 4 sorties de signalisation (type relais) pour envoyer des signaux d'état ou d'alarme à d'autres équipements.

Paramètre	Valeur
Nombre de sorties	R1 à R4 2x types A et 2x types C à contact sec (1 type C réservé pour l'état du système)
État	État du système, synchronisation, en-service / hors-service, alarme.
Type	Relais électromécaniques
Courant alternatif permanent maximum	3,0 A à 250 V ca
Courant continu permanent maximum	2,0 A à 250 V cc
Tension maximale	250 V ca, 300 V cc
Capacité de coupure de courant résistif	10 A à 250 V ca 8 A à 30 V, 0,5 A à 125 V, 0,3 A à 250 V cc
Isolation électrique	5000 VRMS (bobine à contacts)
Catégorie de surtension	OVC CAT III
Connecteur	Phoenix MSTB 5,08 mm, enfichable à vis

## PUBLICATION DE DONNÉES ET CONTRÔLES

### PUBLICATION DES VALEURS ÉCHANTILLONNÉES

Paramètre	Valeur
Liens de communication	Ethernet1 - Ethernet2 - Redondant Fibre optique ou RJ45 cuivre Ethernet
Mode de communication	TCP/UDP ou UDP spontané
Format des messages numériques	CEI 61850-9-2LE - MSVCB01 (protection) et MSVCB02 (mesure) CEI 61869-9 - MSVCB03 (protection) et MSVCB04 (mesure) Deux blocs de données (MSVCBxx) peuvent être publiés <u>simultanément</u> , indépendamment des normes.
Données publiées dans un bloc MSVCB	Tension : VA, VB, VC et VN Courant : IA, IB, IC et IN (L'horodatage de toutes les valeurs échantillonnées est implicitement inclus dans les trames de données)

**NOTE:** Des données supplémentaires issues des mesures et calculées par l'AMU sont affichées sur l'interface web comme par exemple les puissances (active, réactive et apparente), les composantes symétriques (homopolaire, directe et inverse) etc...

### PUBLICATION 61850 GOOSE-DIFFUSEUR

Paramètre	Valeur
Liens de communication	Ethernet1 - Ethernet2 - Redondant
Format du message	CEI 61850-GOOSE Ed2
Taux de publication	Configurable par logiciel pour chaque bloc indépendamment
Données publiées dans un bloc au format GOOSE	<p><b>GOOSE Contrôle Bloc 01 (gcb01)</b> Dataset: TxGOOSE_PhysIOs Dédié aux entrées / sorties physiques: Entrées numériques (DI1 – DI10), Sorties numériques (Out1 to Out6), Sorties relais (R1 to R4)</p> <p><b>GOOSE Contrôle Bloc 02 (gcb02)</b> Dataset: TxGOOSE_CB1 Dédié au contrôle du disjoncteur XCBR10 (GOOSE)</p> <p><b>GOOSE Contrôle Bloc 03 (gcb03)</b> Dataset: TxGOOSE_CB1Pos Dédié pour rapporter la position des pôles du disjoncteur XCBR10</p> <p>(L'horodatage de tous les changements d'états des entrées / sorties est implicitement inclus dans les trames au format GOOSE)</p>

**NOTE:**Le fichier .icd définissant les capacités et les performances de l'unité, en conformité avec la norme CEI 61850 est disponible dans le répertoire 'documentation' de la suite 'Vizimax Tool Suite'.

## CEI 61850 GOOSE-ABONNÉ AVEC MODÈLE DE CONTRÔLE XCBR

Avec le logiciel embarqué 1.4 et plus, l'option MGC001000 (+ 6 sorties numériques rapides – fort courant) est offerte avec le protocole CEI 61850-GOOSE abonné incluant le modèle de contrôle XCBR, permettant de contrôler un disjoncteur triphasé dans diverses configurations.

Paramètre	Valeur
Liens de communication	Ethernet1 - Ethernet2 - Redondant
Format du message	CEI 61850-GOOSE Ed2
GOOSE Abonnés	Jusqu'à 32 abonnés GOOSE
Taux de publication	Configurable par logiciel pour chaque bloc indépendamment
Entrées Virtuelles	<b>Entrées virtuelles</b> Contrôle: 8 entrées (sélection + opération pour ouverture / fermeture, depuis 2 sources) Protection: 16 entrées de protection (trip) Refermeture: 2 entrées Blocage: 6 entrées (2 en ouverture et 4 en fermeture) Interlock: 3 entrées (incluant 1 entrée pour Synchrocheck)
Contrôle XCBR	<b>XCBR10</b> Mode de contrôle: Aucun (Les sorties ne sont pas contrôlées par XCBR) Opération a Pôles Indépendants (IPO) Opération a Pôles Simultanés (Gang operated) Modèle de commande: Uniquement l'état Opération Directe (avec sécurité normale ou avancée) SBO (avec sécurité normale ou avancée) <b>XCBR11-12-13</b> Uniquement l'état
Contrôle CSWI interne	<b>CSWI10</b> Modèle de commande: Uniquement l'état Opération Directe (avec sécurité normale ou avancée) SBO (avec sécurité normale ou avancée)

**NOTE:**Le fichier .icd définissant les capacités et les performances de l'unité, en conformité avec la norme CEI 61850 est disponible dans le répertoire 'documentation' de la suite 'Vizimax Tool Suite'.

## CEI 61850 MMS SERVEUR Ed.2

L'unité AMU supporte le protocole CEI 61850 MMS serveur Ed.2 (avec le logiciel embarqué 1.5 et plus):

Protocole	Caractéristiques
CEI 61850 MMS Serveur Ed.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modèle de contrôle XCBR</li> <li>- Données complètes rafraichies chaque seconde</li> <li>- 6 rapports prédéfinis (3 non-séquencés (unbuffered) + 3 séquencés (buffered))</li> </ul>

## PROTOCOLE MODBUS (SERVEUR)

L'AMU de Vizimax supporte le protocole MODBUS (serveur) au choix sur:

- Une liaison série du type RS232-RS485 (Modbus-RTU)
- Une liaison Ethernet du type TCP/IP (Modbus-TCP).

Paramètre	Valeur
Fonctions Modbus	01: Read Coil Status: Lecture des états des sorties numériques fort courant (*) 02: Read Input status : Lecture des états des entrées numériques 04: Read Input Registers: Lecture des registres des entrées analogiques 05: Force (write) Single Coil : Force l'état d'une sortie numérique fort courant (*) (*) : avec l'option MGC001000
Modbus-TCP	TCP/IP sur les ports Ethernet 1 ou 2 Port logiciel configurable 1 à 65535 (par défaut le port logiciel 502 est dédié au protocole Modbus-TCP). Jusqu'à 5 connexions simultanées Commande de 'forçage' des sorties numériques disponible avec l'option MGC001000
Modbus-RTU	Liaison RS232 ou RS485 sur le port série 'B' Vitesse de transmission: 300 à 115200 Baud Configuration: Data Bits: 8, No Parity, 1 Stop bit. Adresse du serveur (AMU): 1 à 247 Commande de 'forçage' des sorties numériques disponible avec l'option MGC001000
Modbus: Format des données	Format: Entier ou virgule flottante Ordre des mots de 32-bits configurable
Registres des Données	Se référer aux tables de correspondance (mapping table)

Se référer aux documents de support pour plus de détails sur les tables de correspondance (mapping tables).

**NOTE:** Les 6 sorties numériques rapides peuvent être contrôlées par le protocole Modbus lorsque le modèle de contrôle XCBR n'est pas activé.

## INSTALLATION MÉCANIQUE

Le 'Standalone Merging Unit' de Vizimax est disponible en trois configurations: Standard (boîtier seul sans façade), montage sur panneau (boîtier avec une façade 12") ou montage dans un rack 19".

Mesure	Valeur
Largeur	257 mm (10,25 po.) pour installation standard
	305 mm (12 po.) pour montage sur panneau
	483 mm (19 po.) pour montage sur rack
Hauteur	92 mm (3,6 po.) pour installation standard
	105 mm (4,1 po.) pour installation sur panneau
	3U : 132,56 mm (5,219 po.) pour installation sur rack
Profondeur	134 mm (5,25 po.)
Poids	Installation standard 3,0 kg (6,6 lbs)
	Installation sur panneau 3,3 kg (7,3 lbs)
	Installation sur rack 3,6 kg (8 lbs)

### INSTALLATION STANDARD

L'AMU en configuration standard est conçu pour s'intégrer directement à l'intérieur d'un coffret de commande d'appareillage (installation extérieure) ou dans une armoire de mesure à l'intérieur d'un bâtiment. Il est fourni avec des équerres de montage amovibles permettant une installation horizontale ou verticale.



FIGURE 5 CONFIGURATION STANDARD

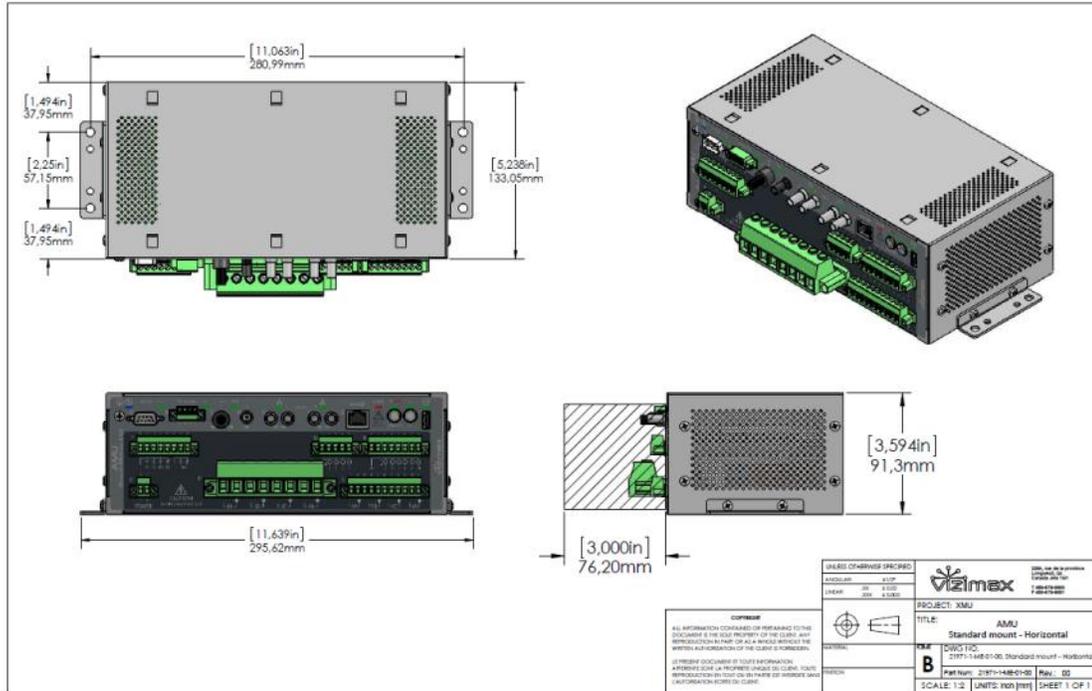


FIGURE 6 CONFIGURATION STANDARD—POSITION HORIZONTALE

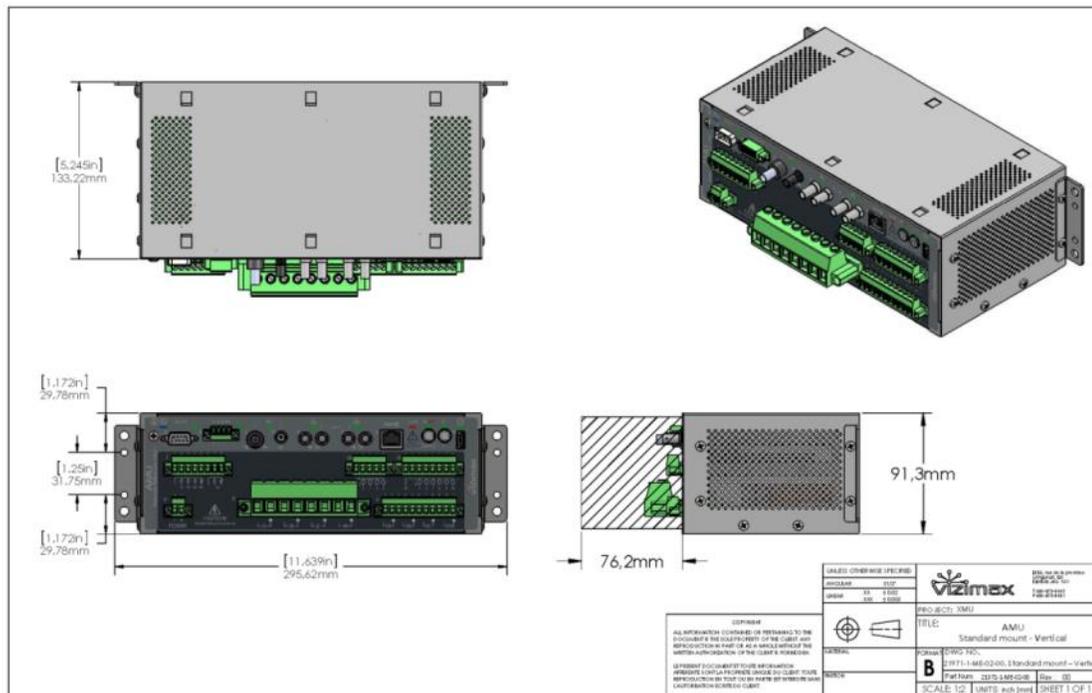


FIGURE 7 CONFIGURATION STANDARD—POSITION VERTICALE

**INSTALLATION SUR PANNEAU**

L'AMU (en configuration montage sur panneau) peut être installé sur la façade ou la porte d'un panneau de contrôle. Il est fourni avec des supports de montage spécifiques permettant une installation aisée. Les dimensions de la face avant sont : 104,14 x 304,8 mm (4,1 x 12,0 po).

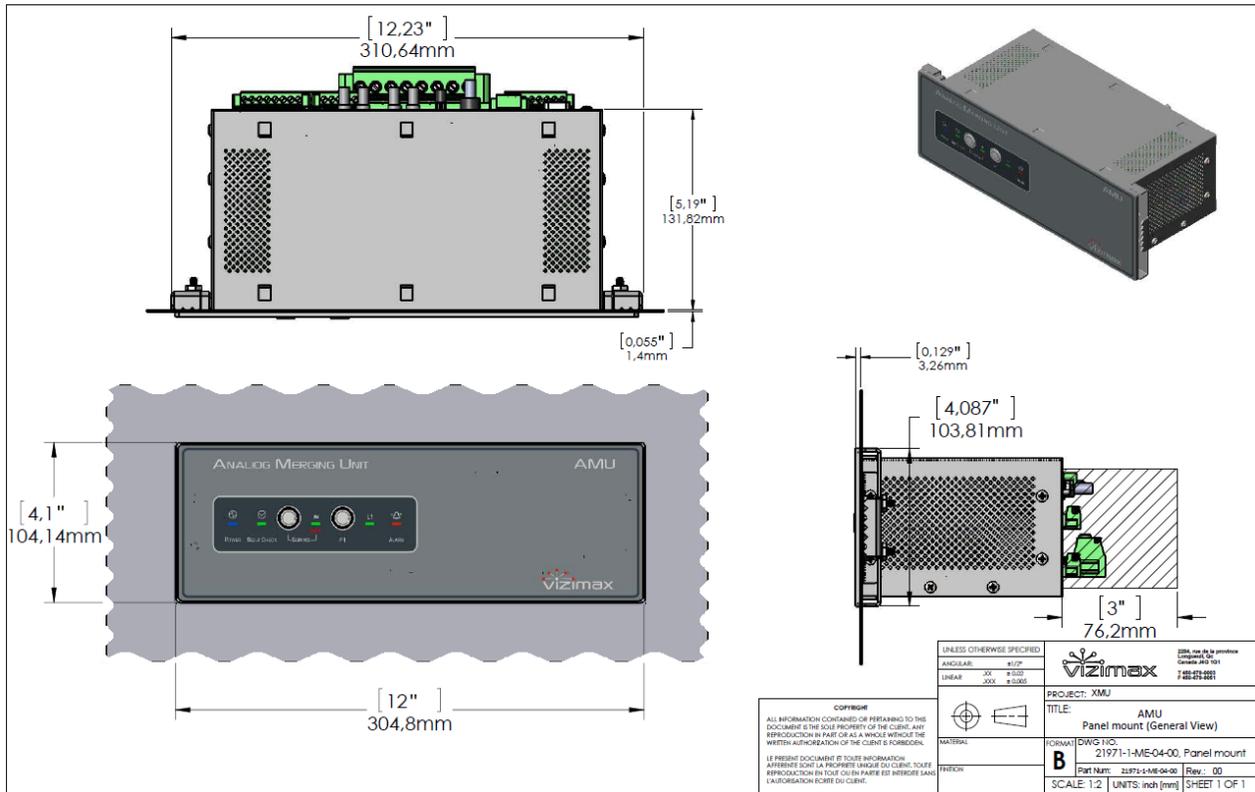


FIGURE 8 CONFIGURATION POUR MONTAGE SUR PANNEAU

### INSTALLATION DANS UN RACK

L'AMU (en configuration montage en rack) s'installe dans un rack de montage standard 19po (hauteur nécessaire : 3U).

Dans cette configuration, le port de service Ethernet est ramené en face avant.

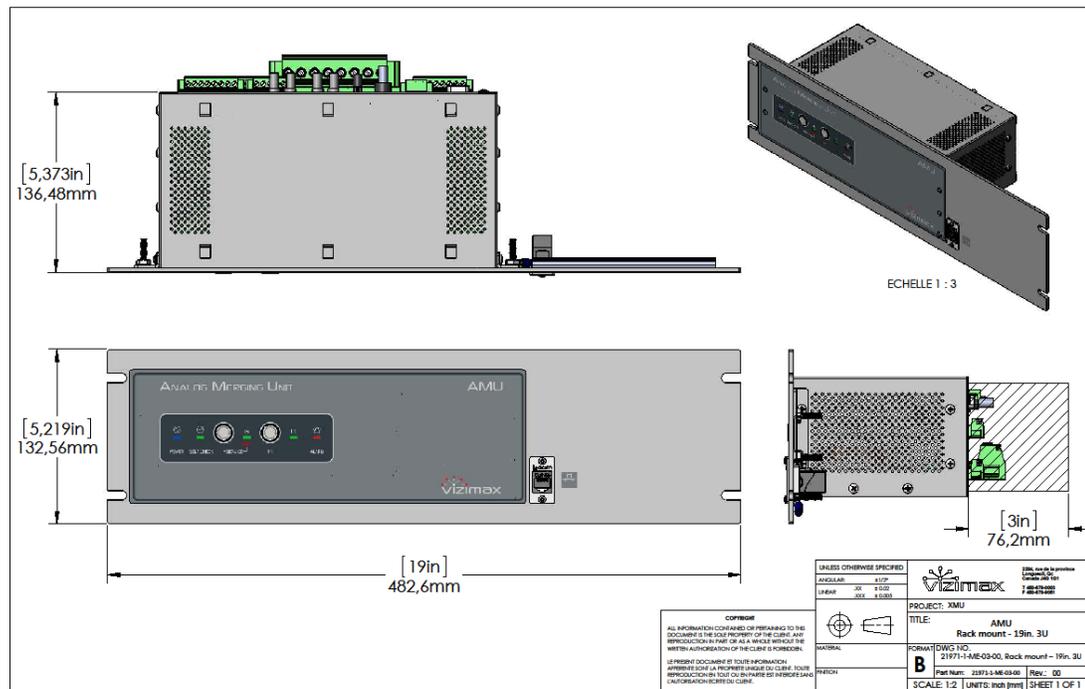


FIGURE 9 CONFIGURATION POUR MONTAGE EN RACK 19''

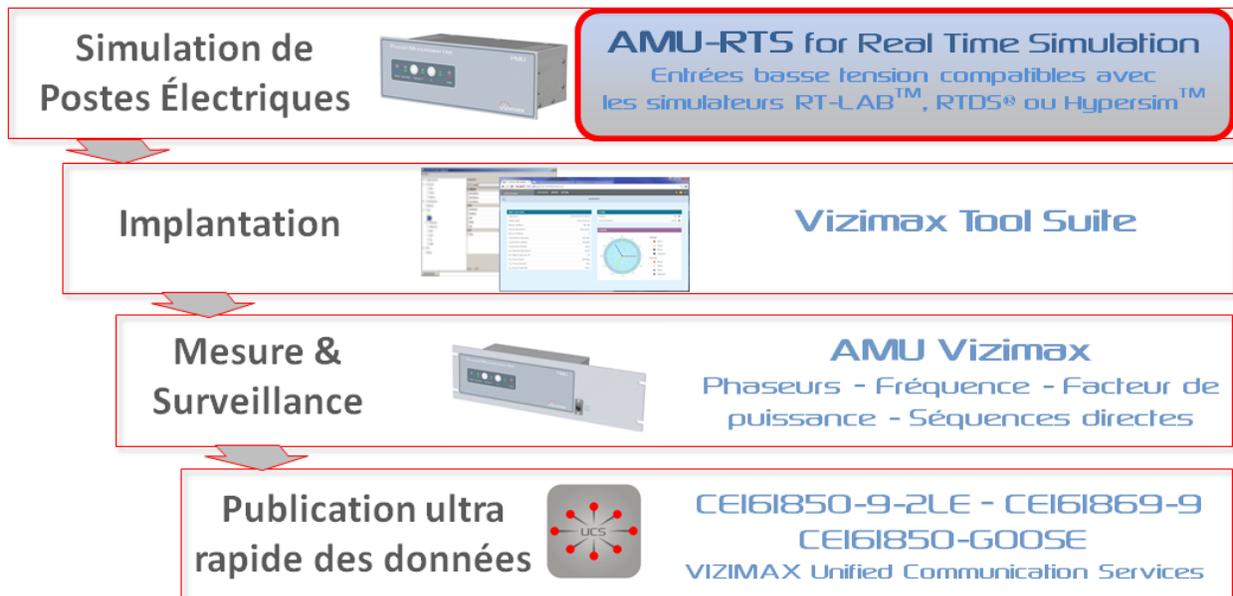
Un rail DIN (120 mm – 4,8 po.) est prévu à l'arrière du panneau de la face avant pour l'installation de borniers ou d'accessoires IED.

## A PROPOS DU MODÈLE AMU-RTS (REAL TIME SIMULATION)

L'**AMU-RTS** (Standalone Merging Unit for Real-Time Simulation) est un composant de la famille de produits 'SAMU' de Vizimax, développé et dédié pour être intégré dans les environnements de simulation de réseaux électriques en temps réel, tels que RT-LAB™ ou Hypersim™ d'OPAL-RT ou RTDS® de RTDS Technologies.

L'unité AMU-RTS offre toutes les fonctionnalités du produit standard, et inclut des entrées de mesure analogiques (courant et tension) compatibles avec les signaux basse tension (10Vrms) issus des simulateurs de réseaux électriques.

Ce produit, intégré aux simulateurs, permet de simuler en laboratoire des applications en grandeur réelle, sans engager des investissements importants tels que des amplificateurs analogiques de puissance ou des interfaces d'entrées/sorties haute tension.



L'unité **AMU-RTS** est proposée avec la configuration matérielle suivante:

- Alimentation électrique: 24V cc
- Entrées de mesure de courant AC: 0 - 10Vrms plage de mesure.
- Entrées de mesure de tension AC: 0 - 10Vrms plage de mesure.
- Entrées numériques: 10 entrées
- Sorties numériques fort courant: 6 sorties flottantes
- Sorties de signalisation: 4 sorties (type relais)

Le choix de la configuration mécanique, des options de synchronisation et des ports de communication doit être sélectionné par le client au moment de la commande de l'unité. Veuillez-vous référer au document de Smart Coding (MGU010000-SC) pour plus de détails sur les options disponibles.

## SPÉCIFICATIONS RELATIVES AU PRODUIT AMU-RTS.

---

### ALIMENTATION (POUR LE PRODUIT AMU-RTS)

Paramètre	Valeur
Plage de tension (produit 24 V)	12 V cc - 36 V cc (Adaptateur 24V cc universel 100-240V ac / 50-60Hz, inclus avec l'unité AMU-RTS).
Puissance nominale	29 W max. (typique 18 w)
Connecteur	Phoenix MSTB 5,08 mm
Isolation	3000 V pendant 1 s
Fusible	Retardé, 2 x 2 A (non accessible par l'utilisateur)
Interruption maximale de tension	100 ms à 100%

---

**NOTE:** Cette table est applicable au produit AMU-RTS uniquement.

---



### ENTRÉES NUMÉRIQUES (POUR LE PRODUIT AMU-RTS)

L'AMU-RTS offre 10 entrées numériques divisées en deux groupes; un groupe de 6 entrées ayant une masse commune et un groupe de 4 entrées avec une autre masse commune.

Paramètre	Valeur
Nom	DI1 à DI10
Nombre d'entrées	10 (4 sur connecteur M + 6 sur connecteur N)
Tension maximale (produit 24V)	36 V cc, (seuil de détection 10 V cc)
Isolation électrique	Opto-coupleur, 2000 VRMS
Catégorie de mesure	MEAS CAT IV
Consommation	2 mA à 5 mA
Temps de réponse maximal	0,10 ms à la tension nominale 1,00 ms à 80% de la tension nominale
Filtre logiciel	Programmable, de 1 ms à 250ms par incrément 1ms. Filtrage optimisé (chatter filter)
Connecteur	Phoenix MSTB 5,08mm, enfichable à vis

**NOTE:** Cette table est applicable au produit AMU-RTS uniquement.

### SORTIES NUMÉRIQUES FORT COURANT (POUR LE PRODUIT AMU-RTS)

L'AMU-RTS offre 6 sorties numériques fort courant.

Paramètre	Valeur
Nom	Out1 à Out6
Nombre de sorties	6
Technologie	Électronique, chaque sortie est isolée et flottante.
Tension nominale	10 V cc -280 V cc
Courant de sortie maximum	5 A cc continu, 22 A pendant 1s, 35 A pendant 200 ms, 70 A pendant 10 ms
Courant de coupure maximum	7A (pour un taux L/R=40ms)
Isolation électrique	2000 VRMS
Fréquence de commutation	Jusqu'à 20Hz (avec une charge de 100 kΩ) Jusqu'à 250Hz (avec un courant de charge >1A)
Catégorie de surtension	OVC CAT III
Connecteur	Phoenix MSTB 5,08mm, enfichable à vis

### ENTRÉES ANALOGIQUES DE MESURE DE COURANT (POUR LE PRODUIT AMU-RTS)

Pour le produit **AMU-RTS**, les entrées analogiques de mesure de courant sont converties en entrées de mesure basse tension avec une amplitude de mesure de 10 V ca, pour permettre la compatibilité avec les signaux issus des simulateurs de réseaux.

Paramètre		Valeur
Nombre d'entrées		4
Nom		IA, IB, IC et IN
Type de connecteur		Phoenix PC-6, 10.16 mm, enfichable à vis AWG 7-18 (10,5 mm <sup>2</sup> – 0,75 mm <sup>2</sup> )
Tension	Tension nominale	10,0 V ca (quelle que soit la gamme de courant sélectionnée 1 A ou 5 A dans le fichier de configuration)
	Tension de saturation	10,6 V ca
	Tension maximale	10,6 V ca
Catégorie de mesure		Non Isolée
Charge maximale		0,01 VA @ 10V ca
Isolation électrique		Non Applicable : Borne négative reliée à la masse du châssis.
Précision de mesure en présence continue d'un courant avec 100% d'asymétrie		Typique: 100% Garantie: 100%
Plage de fréquence nominale		40 Hz à 70 Hz
Plage de mesure (-3 dB)		CC à 3 kHz
Fréquence d'échantillonnage		19200/s
Résolution de conversion		16 bits
Paramètre de compensation de l'angle du TC		±1,00 degré
Paramètre de compensation de l'amplitude du TC		x0,01 à x1000
Précision matérielle		Typique: ±0,03% @ 25 °C + (±6PPM/°C) Garantie: ±0,1% @ 25 °C + (± 20PPM/ °C) après 15 minutes de mise en température et au dessus de 1V ca

**NOTE:** Cette table est applicable au produit AMU-RTS uniquement.

### ENTRÉES ANALOGIQUES DE MESURE DE TENSION (POUR LE PRODUIT AMU-RTS)

Pour le produit **AMU-RTS**, l'amplitude de mesure des entrées analogiques de mesure de tension est ajustée à 10 V ca, pour permettre la compatibilité avec les signaux issus des simulateurs de réseaux.

Paramètre	Valeur
Nombre d'Entrées	4
Nom	VA, VB, VC et VN
Type de connecteur	Phoenix MSTB 5,08mm, enfichable à vis AWG 13-24 (2,5 mm <sup>2</sup> – 0,2 mm <sup>2</sup> )
Tension nominale	10,0 V ca (quelle que soit la gamme de tension 'Ligne-Neutre' sélectionnée dans le fichier de configuration)
Tension de saturation	10,6 V ca
Tenue en température	10,6 V ca
Catégorie de mesure	MEAS CAT IV (0 – 150 V ca)
Charge maximale	0,05 VA
Isolation électrique	1500 VRMS
Plage de fréquence nominale	40 Hz à 70 Hz
Plage de mesure (-3 dB)	DC à 3 kHz
Fréquence d'échantillonnage	19200/s
Résolution de conversion	16 bits
Paramètre de compensation de l'angle du TT	±1,00 degré
Paramètre de compensation de l'amplitude du TT	x0,01 à x1000
Précision matérielle de mesure	Typique: ±0,05% @ 25°C + (±10 PPM/ °C) Garantie: ±0,1% @ 25 °C + (±15 PPM/ °C) après 15 minutes de mise en température et au dessus de 1 V ca

**NOTE:** Cette table est applicable au produit AMU-RTS uniquement.

**NOTE:** Toutes les autres spécifications du produit AMU-RTS sont similaires aux spécifications du produit standard.

## INFORMATIONS DE COMMANDE

---

### **MGU010000:** Standalone Merging Unit (AMU)

L'unité de base AMU inclut: 4x entrées CT (1A ou 5A) + 4x entrées PT + 10x entrées numériques + 4x sorties numériques de signalisation (2x Type C + 2x type A) + 2x ports série + 3x RJ45 Ethernet 100BASE-T ports ( 1 réservé pour le port de service) + 2x entrées PPS/IRIG-B (1x fibre optique ST + 1x BNC entrée/sortie): Supporte les protocoles CEI 61850-9-2LE, CEI 61869-9, CEI 61850-GOOSE Diffuseur, CEI 61850 MMS serveur Ed.2 et Modbus (esclave).

A la commande de votre AMU, les options de configuration suivantes doivent être définies : configuration mécanique, tension d'alimentation et courant nominal des entrées de mesure TC.

Les options additionnelles suivantes sont également disponibles :

**Option MGC010000:** Ports Ethernet 1 et 2: Remplace 2x ports RJ45 par 2x ports Fibre optique ST multimode

**Option MGC020000:** Ports Ethernet 1 et 2: Remplace 2x ports RJ45 par 2x ports Fibre optique LC single mode

**Option MGC021000:** Ports Ethernet 1 et 2: Remplace 2x ports RJ45 par 2x ports Fibre optique LC multimode

**Option MGC000100:** Ajout d'un récepteur GPS intégré

**Option MGC001000:** Ajout de 6 sorties numériques rapides fort courant permettant le contrôle de disjoncteur. Cette option est offerte avec le protocole CEI 61850 GOOSE abonné, incluant le modèle de contrôle XCBR.

Veillez-vous référer au document de 'smart coding' (MGU010000-SC) pour le détail de toutes les options disponibles, ou pour le modèle AMU-RTS.

Pour télécharger le document de 'smart coding' de l'unité Standalone Merging Unit (AMU), cliquer sur le lien suivant :

<https://www.vizimax.com/fr/publications/>

Vizimax propose des services d'assistance pour la configuration et la mise en service de l'unité, et des sessions de formation sont également disponibles. Pour plus d'information, veuillez-nous contacter.

---

**NOTE:** Ces spécifications sont sujettes à changement sans préavis.

---



Support contact:

[mu.support@Vizimax.com](mailto:mu.support@Vizimax.com)

[www.Vizimax.com/support](http://www.Vizimax.com/support)

Vizimax, le logo Vizimax, RightWON, WiseWON, SynchroTeq, SynchroTeq Plus et les icônes RightWON sont des marques de commerce ou des marques déposées de Vizimax Inc. au Canada, aux États-Unis ainsi que d'autres juridictions. Toutes les autres marques de commerce, marques déposées et marques de service sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

V-FOPR03-011fr (2016-03-22)