



DESCRIPTION DU BLOC FONCTIONNEL LOGICIEL (MXU)

Tous les relais de la Gamme **PROTECTA** et de la Gamme **SMARTLINE** ont la particularité d'être constitués de **Blocs Fonctionnels Logiciels** (BFL). Ces **BFL** permettent un assemblage simple et rapide en production pour obtenir les fonctionnalités désirées du relais de protection. L'association et l'assemblage des cartes électroniques correspondantes sont réalisés en fonction des BFL nécessaires à la protection. Cette constitution particulière d'assemblage des BFL et des cartes électroniques constituant le hardware du relais, permet d'assurer une grande fiabilité aux firmwares embarqués dans les protections et à l'électronique puisqu'ils sont communs à tous les appareils, par conséquent, diffusés à grande échelle

Le Bloc Fonctionnel Logiciel **MXU** permet **le suivi au fil de l'eau** des grandeurs analogiques

Principe de fonctionnement

Les valeurs d'entrées des relais sont les signaux issus des secondaires des transformateurs de tension et de courant.

Ces signaux sont pré-traités par les blocs de fonctions (BFL) "Unité voltmétrique" (VT4) et "Unité ampèremétrique" (CT4). Ces blocs fonctionnels sont décrits dans des documents séparés. Les valeurs pré-traitées incluent les valeurs efficaces et la phase des composantes de la Transformée de Fourier. En complément, c'est dans ces BFL que les paramètres concernant les rapports de transformation des transformateurs de tension et de courant sont paramétrés.

Basée sur les valeurs pré-traitées et sur caractéristiques des transformateurs de mesure, le bloc fonction "Line measurement" calcule - dépendant de la configuration matérielle et logicielle - les valeurs primaires RMS des tensions et des courants et par calculs complémentaires les puissances actives et réactives, composantes symétriques des tensions et courant. Ces valeurs sont disponibles comme données primaires et peut être visualisées sur l'afficheur LCD du relais ou sur l'interface utilisateur de connexion à distance connectés et sont disponibles pour le système SCADA utilisant le protocole de communication associé.

Il est usuel que les systèmes SCADA échantillonnent les mesures et les valeurs calculées à une fréquence régulière et en complément, ils reçoivent des valeurs changées et sont archivés dès l'instant où un changement significatif est détecté dans le système primaire. Le bloc de fonction "Mesure au fil de l'eau" (MXU) est en mesure de stocker les événements pour le système SCADA.

Mode de fonctionnement

Les **entrées** de la fonction de mesure de ligne sont :

- Les composantes de la Transformée de Fourier et les valeurs efficaces vraies des tensions et courants,
- La mesure de fréquence,
- Les paramètres.

Les **sorties** de la fonction de mesure de ligne sont

- Affichage des valeurs mesurées,
- Stockage d'événements pour le système SCADA.

NOTE : Les valeurs affichées et mise à l'échelle sont fonctions des paramètres de réglages pour "Entrées Transformateurs de Tensions" et pour "Entrées Transformateurs de Courants".



Valeurs mesurées

Les **valeurs mesurées** de la fonction de mesure de ligne dépendent de la configuration matérielle. Par exemple, le tableau suivant montre la liste des valeurs mesurées disponibles dans le cas d'un réseau à neutre mis à la terre.

Valeur mesurée	Explication
MXU_P_OLM_	Puissance active – P
MXU_Q_OLM_	Puissance réactive – Q
MXU_S_OLM_	Puissance apparente – S
MXU_I1_OLM_	Intensité L1
MXU_I2_OLM_	Intensité L2
MXU_I3_OLM_	Intensité L3
MXU_U1_OLM_	Tension L1
MXU_U2_OLM_	Tension L2
MXU_U3_OLM_	Tension L3
MXU_U12_OLM_	Tension L12
MXU_U23_OLM_	Tension L23
MXU_U31_OLM_	Tension L31
MXU_f_OLM_	Fréquence

Un autre exemple est présenté à la figure 8, où les valeurs mesurées disponibles sont présentées en temps réel, dans le cas d'un réseau à neutre compensé.

[-] Line measurement		
Active Power - P	17967.19	kW
Reactive Power - Q	10414.57	kVAr
Current L1	97	A
Current L2	97	A
Current L3	97	A
Voltage L12	120.0	kV
Voltage L23	120.0	kV
Voltage L31	120.0	kV
Residual Voltage	0.0	kV
Frequency	50.00	Hz

Les données disponibles sont décrites dans les documents de description de la configuration.

Les paramètres suivants sont les paramètres des blocs fonctionnels de mesure de ligne et de mesure de fréquence (variantes LM et F). Les paramètres des autres fonctions suivent le modèle des valeurs mesurées correspondantes.

Titre	Dim*	Gamme**	Étape	Défaut	Explication
Mode de mesure	-	Aron-4-8, Aron-8-12, Aron-12-4, Triphasé	-	Triphasé	Sélection du mode de mesure
Rapport sur la zone morte - U	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure de la tension
Valeur de la zone morte - Uph-N	kV	0.10 - 100.00	0.01	5.00	Valeur de la zone morte pour la tension phase-neutre
Gamme - Uph-N	kV	1.0 - 1000.0	0.1	231.0	Valeur de la plage pour la tension entre phases



Valeur de la zone morte - Uph-ph	kV	0.10 - 100.00	0.01	5.00	Valeur de la zone morte pour la tension entre phases
Gamme - Uph-ph	kV	1.0 - 1000.0	0.1	400.0	Valeur de la plage pour la tension entre phases
Valeur de la zone morte - U Res	kV	0.10 - 100.00	0.01	5.00	Valeur de la zone morte pour la tension résiduelle calculée
Gamme - U Res	kV	1.0 - 1000.0	0.1	20.0	Valeur de la plage pour la tension résiduelle calculée
Rapport Zone morte - I	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure du courant
Valeur de la zone morte - I	A	1 - 2000	1	10	Valeur de la zone morte pour le
Gamme - I	A	1 - 5000	1	500	Valeur de la plage de valeurs pour le
Valeur de la zone morte - I Res	A	1 - 500	1	10	Valeur de la zone morte pour le courant résiduel calculé
Gamme - I Res	A	10 - 1000	1	100	Valeur de la plage pour le courant résiduel calculé
Rapport Zone morte - P	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure de la puissance active
Valeur de la zone morte - P	MW	0.10 - 10000.00	0.01	10.00	Valeur de la zone morte pour la puissance active
Valeur de la plage - P	MW	1.0 - 100000.00	0.01	500.00	Valeur de la plage pour la puissance active
Rapport Zone morte - Q	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure de la puissance réactive
Valeur de la zone morte - Q	MVAr	0.10 - 10000.00	0.01	10.00	Valeur de la zone morte pour la puissance réactive
Valeur de la plage - Q	MVAr	1.0 - 100000.00	0.01	500.00	Valeur de la plage pour la puissance réactive
Rapport Zone morte - S	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure de la puissance apparente
Valeur de la zone morte - S	MVA	0.10 - 10000.00	0.01	10.00	Valeur de la zone morte pour puissance apparente
Valeur de la plage - S	MVA	1.0 - 100000.00	0.01	500.00	Valeur de la plage pour la puissance apparente
Mesure de la fréquence					
Signaler la zone morte	-	Off, Amplitude, Intégré	-	Arrêt	Sélection du mode de rapport pour la mesure de la fréquence
aleur de la zone morte	Hz	0.01 - 1.00	0.01	0.03	Valeur de la bande morte pour la fréquence
Valeur de la fourchette	Hz	0.04 - 10.00	0.01	5.00	Valeur de la plage de fréquences

*Les unités de mesure de la puissance peuvent être kW/kVAr/kVA ou W/VAr/VA en fonction de la configuration ; le personnel de Protecta peut passer d'une unité à l'autre.

**Si la plage de réglage doit être étendue, contactez le personnel de Protecta



Variantes de la fonction

Il existe six variantes de la fonction MXU, basées sur leurs **valeurs mesurées**. Les paramètres et les mesures sont identiques pour chacune d'entre elles. Le **type de variante** est indiqué dans le *nom du bloc fonctionnel* :

- Mesure de la ligne (MXU_LM)
- Mesure de la fréquence (MXU_F)
- Mesure de la tension (MXU_V)
- Mesure de la tension (MXU_V1) (tension simple)
- Mesure du courant (MXU_C)
- Mesure du courant (MXU_C1) (courant unique)

EN LIGNE VALEUR MESUREE	EXPLICATION	VARIANTE DU BLOC DE FONCTION MXU					
		LM	F	V	V1	C	C1
MXU_P_OLM_	Puissance active - P (valeur harmonique de base de Fourier)	X					
MXU_Q_OLM_	Puissance réactive - Q (valeur harmonique de base de Fourier)	X					
MXU_S_OLM_	Puissance apparente - S (valeur harmonique de base de Fourier)	X					
MXU_Fi_OLM_	Facteur de puissance	X					
MXU_I1_OLM_	Courant L1	X				X	X
MXU_I2_OLM_	Courant L2	X				X	
MXU_I3_OLM_	L3 actuelle	X				X	
MXU_3Io_OLM_	Calculé 3Io	X				X	
MXU_U1_OLM_	Tension L1	X		X	X		
MXU_U2_OLM_	Tension L2	X		X			
MXU_U3_OLM_	Tension L3	X		X			
MXU_U12_OLM_	Tension L12	X		X			
MXU_U23_OLM_	Tension L23	X		X			
MXU_U31_OLM_	Tension L31	X		X			
MXU_3Uo_OLM_	Calculé 3Uo	X		X			
MXU_f_OLM_	Fréquence		X	X			



Mode de mesure par la méthode des deux wattmètres (Aron)

En ce qui concerne les mesures de puissance, il existe deux possibilités de modes de mesure. Le premier est la méthode "triphasée", dans laquelle les trois tensions et courants mesurés sont pris en compte dans le calcul de la puissance. La seconde est la méthode "des deux wattmètres" (Aron), dans laquelle deux tensions de phase à phase et deux courants de phase sont pris en compte dans le calcul. Cette méthode ne donne des résultats corrects que lorsque les tensions et les courants sont symétriques. L'utilisateur peut choisir le mode avec le paramètre "Mode de mesure". Pour la méthode "Aron", il existe trois options :

Mode de mesure	Courants de phase utilisés	Tensions phase à phase utilisées
Aron-4-8	L2, L3	L1-L2, L3-L1
Aron-8-12	L1, L3	L1-L2, L2-L3
Aron-12-4	L1, L2	L2-L3, L3-L1

Rapport sur la mesure et les changements

Pour l'établissement des rapports, des informations supplémentaires sont nécessaires, qui sont définies dans le paramétrage. Trois paramètres définissent ce rapport :

- *Report Deadband* pour choisir le type de rapport ou désactiver le rapport
- Zone morte Valeur permettant de définir la largeur de la zone morte
- Plage (*valeur*) pour l'évaluation de la condition "hors plage".

L'utilisation de ces paramètres est expliquée dans les chapitres suivants.

Transmettre les valeurs mesurées et les événements

Pour la transmission de données, des informations complémentaires sont nécessaires, lesquelles sont définies dans les paramètres de réglages.

Par exemple, dans le cas d'un réseau à neutre mis à la terre, les informations suivantes sont disponibles :

Nom du paramètre	Intitulé	Plage de sélection	Défaut
Critère de mesure de puissance active			
MXU_PRepMode_EPar_	Operation ActivePower	Off, Amplitude,Integrated	Amplitude
Critère de mesure de puissance réactive			
MXU_QRepMode_EPar_	Operation ActivePower	Off, Amplitude,Integrated	Amplitude
Critère de mesure de puissance apparente			
MXU_SRepMode_EPar_	Operation ApparPower	Off, Amplitude,Integrated	Amplitude
Critère de mesure de l'intensité			
MXU_IRepMode_EPar_	Operation Current	Off, Amplitude,Integrated	Amplitude
Critère de mesure de la tension			
MXU_URepMode_EPar_	Operation Voltage	Off, Amplitude,Integrated	Amplitude
Critère de mesure de la fréquence			
MXU_fRepMode_EPar_	Operation Frequency	Off, Amplitude,Integrated	Amplitude

La sélection du type d'affichage des valeurs mesurées est expliquée dans les figures suivantes.

Diffusion de l'information en mode "Amplitude"

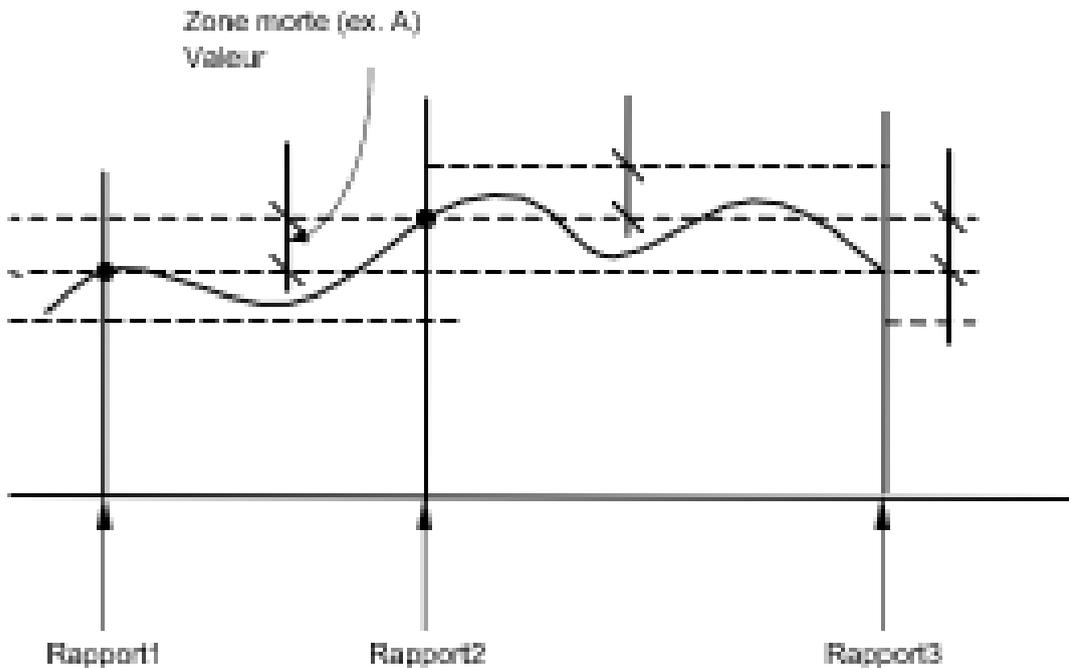
Si le mode "Amplitude" est sélectionné pour la diffusion d'informations, une diffusion est générée si la valeur mesurée sort de la zone morte autour de la précédente valeur diffusée. Par exemple, la figure ci-après montre que le courant devient plus grand que la valeur diffusée au "Report 1" PLUS la valeur de la bande morte entraînant ainsi le résultat "Report 2".

Pour ce mode de fonctionnement, les paramètres de la zone morte sont indiqués dans le tableau suivant. La dynamique des paramètres indiquée dans le tableau est nécessaire pour évaluer les mesures hors plages.



Paramètre	Variable	Unité	Min	Max	Pas	Défaut
Valeur de bande morte pour la puissance active						
MXU_PDeadB_FPar_	Deadband value - P	MW	0.1	100000	0.01	10
Valeur de plage de la puissance active						
MXU_PRange_FPar_	Range value - P	MW	1	100000	0.01	500
Valeur de bande morte pour la puissance réactive						
MXU_QDeadB_FPar_	Deadband value - Q	MVAr	0.1	100000	0.01	10
Valeur de plage de la puissance réactive						
MXU_QRange_FPar_	Range value - Q	MVAr	1	100000	0.01	500
Valeur de bande morte pour la puissance apparente						
MXU_SDeadB_FPar_	Deadband value - S	MVA	0.1	100000	0.01	10
Valeur de plage de la puissance apparente						
MXU_SRange_FPar_	Range value - S	MVA	1	100000	0.01	500
Valeur de la bande morte pour l'intensité						
MXU_IDeadB_FPar_	Deadband value - I	A	1	2000	1	10
Valeur de la plage d'intensité						
MXU_IRange_FPar_	Range value - I	A	1	5000	1	500
Valeur de la bande morte pour la tension phase-neutre						
MXU_UPhDeadB_FPar_	Deadband value – U ph-N	kV	0.1	100	0.01	1
Valeur de plage de la tension phase-neutre						
MXU_UPhRange_FPar_	Range value – U ph-N	kV	1	1000	0.1	231
Valeur de la bande morte pour la tension phase-phase						
MXU_UPPDeadB_FPar_	Deadband value – U ph-ph	kV	0.1	100	0.01	1
Valeur de plage de la tension phase-phase						
MXU_UPPRange_FPar_	Range value – U ph-ph	kV	1	1000	0.1	400
Valeur de la bande morte pour la fréquence						
MXU_fDeadB_FPar_	Deadband value - f	Hz	0.01	1	0.01	0.02
Valeur de la plage de la fréquence						
MXU_fRange_FPar_	Range value - f	Hz	0.05	10	0.01	5

Rapport en mode « Amplitude »

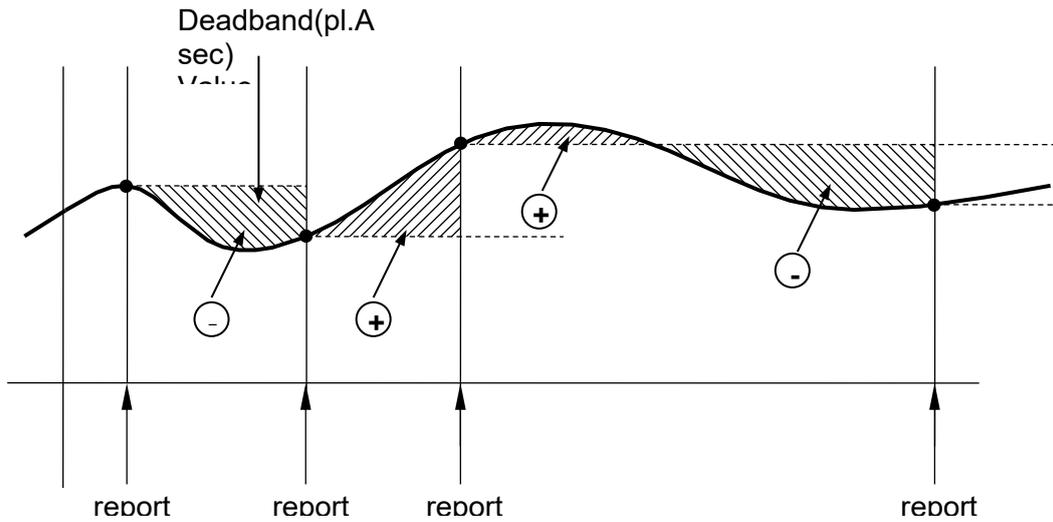




Diffusion de l'information en mode "Intégral"

Si le mode 'Intégral' est sélectionné, un rapport est généré si le temps d'intégration de la valeur mesurée depuis le précédent rapport devient plus grand dans la direction positive ou négative alors la zone morte*1sec. Sur l'exemple graphique suivant montre que l'intégration du courant dans le temps devient plus importante que la zone morte multipliée par 1sec, ceci entraîne le report 2.

Rapport en mode « Intégral »



Archivage périodique des valeurs

L'archivage périodique des valeurs est généré indépendamment des variations de valeurs lorsque le temps d'échantillonnage est terminé.

Si la période de rapport est réglée sur 0, aucun rapport périodique n'est effectué pour cette quantité.

L'application des rapports périodiques et la définition de leur intervalle s'effectuent à l'aide du configurateur de communication, qui fait partie du logiciel **EuroCAP**.

Une fois que la propriété "Période de déclenchement" est réglée sur "True", le paramètre "Période d'intégrité" devient disponible (en millisecondes). A titre d'exemple, voir l'image ci-dessous.

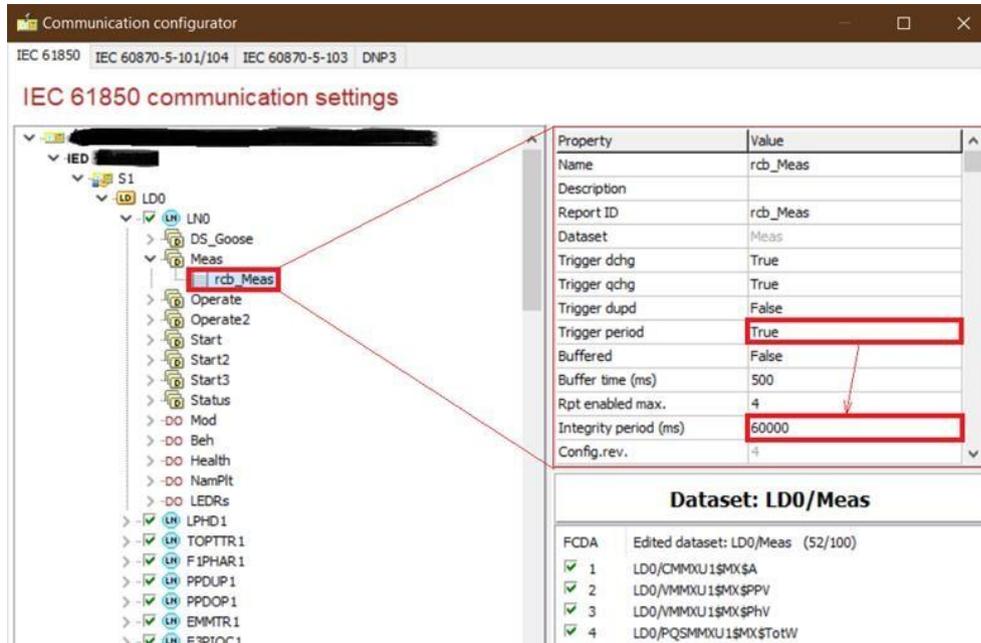
Paramètre	Variable	Unité	Min	Max	Pas	Défaut
Temps d'acquisition de la puissance active						
MXU_PIntPer_IPar_	Report period P	sec	0	3600	1	0
Temps d'acquisition de la puissance réactive						
MXU_QIntPer_IPar_	Report period Q	sec	0	3600	1	0
Temps d'acquisition de la puissance apparente						
MXU_SIntPer_IPar_	Report period S	sec	0	3600	1	0
Temps d'acquisition de la tension						
MXU_UIntPer_IPar_	Report period U	sec	0	3600	1	0
Temps d'acquisition de l'intensité						
MXU_IIntPer_IPar_	Report period I	sec	0	3600	1	0
Temps d'acquisition de la fréquence						
MXU_fIntPer_IPar_	Report period f	sec	0	3600	1	0

Si le temps d'acquisition est défini à 0, alors aucun archivage de valeur n'est réalisé.

Tous les reports de valeurs peuvent être désactivés pour une mesure particulière si le mode de report est défini sur "Off".



Configuration des rapports périodiques dans EuroCAP



Caractéristiques techniques

Données techniques		Précision
Mesure de courant		
	Avec modules CT/5151 oi CT/5102	0,2 In – 0,5 In ±2%, ±1 digit
		0,5 In – 20 In ±1%, ±1 digit
	Avec module CT/1500	0,03 In – 2 In ±0,5%, ±1 digit
Mesure de tension		5 – 150% of Un ±0.5% of Un, ±1 digit
Mesure de puissance		I > 5% In ±3%, ±1 digit
Mesure de fréquence		U > 3.5%Un 45Hz – 55Hz 2mHz

Notes pour les tests

Si aucune mesure n'est fournie au SCADA, vérifiez le paramètre Report Deadband et/ou les paramètres du rapport périodique dans le configurateur de communication. La valeur par défaut du premier est "Off" et celle du second est "False", ce qui signifie que le rapport est désactivé par défaut.

Notez à nouveau que les **rapports périodiques** sont définis dans le fichier de configuration de l'appareil (.epc) à l'aide d'**EUROCAP**. Cela signifie également que la modification des propriétés de ce fichier nécessitera le téléchargement de la configuration sur l'appareil (donc un redémarrage complet de l'appareil).