

TABLE DES MATIÈRES

A. Besoin de supervision	2
A.1. Objectif d'un système de supervision	
A.2. Règles en vigueur	
B. Comptage et mesure	2
B.1. Norme IEC 61557-12	
C. Contrôle : report d'état	3
D. Commande et délestage	3
E. Stockage de données	3
F. Protocoles de communication	3
F.1. Protocole « de terrain »	
F.2. Protocole de communication modbus	
F.3. Protocole de communication IP	
G. Mise en oeuvre	4
G.1. Connexion des modules communicants	
G.2. Connectique	
G.3. Adressage	
H. Protections & fonctions communicantes	4
I. Système de gestion et reporting des mesures	4
I.1. Analyse des réseaux	
I.2. En local : gestion & reporting	
I.3. À distance : gestion & reporting	
I.4. Supervision sur navigateur internet	

A. Besoin de supervision

Pour avoir un TGBT ou TD communicant, le système de supervision EMS CX³ pour les installations électriques peut être mis en place. **Ce système permettra de contrôler et d'optimiser la consommation d'énergie à tout moment sur l'ensemble du réseau électrique.** Ce système de supervision assurera la surveillance de l'ensemble du matériel pour leur sécurité, leur commande, la rapidité des interventions et la continuité de service.

Il s'agira donc de **récolter des données sur l'état de fonctionnement des équipements, les caractéristiques de la puissance distribuée et les mesures de consommations qui doivent être programmables et visualisables en local comme à distance sur un réseau informatique.** Ceci, sur des installations nouvelles comme sur celles existantes.

Ces données pourront être exploitées par un poste dédié pour mettre en œuvre une solution de Gestion Technique de l'Énergie. Ainsi, il sera possible d'ajouter un nouvel équipement et/ou prendre en compte un équipement tiers.

A.1. Objectif d'un système de supervision

Les principaux objectifs visés par le système sont les suivants :

- ▶ Réaliser un relevé permanent et en temps réel des points de mesures.
- ▶ Permettre une analyse de l'ensemble des paramètres de fonctionnement du bâtiment (temps de fonctionnement, gestion des alarmes, historique des modifications, suivi des consommations...).
- ▶ Assurer une maîtrise de l'installation en temps réel (commande à distance, délestage, report d'état...)
- ▶ Obtenir un diagnostic précis (schéma, récapitulatif, historique...) pour pouvoir mettre en place des actions correctives.

A.2. Règles en vigueur

§ Directive Européenne sur l'efficacité énergétique du bâtiment 2012/27/UE :

Cette nouvelle directive est entrée en vigueur le 4 décembre 2012. Ce texte établit « un cadre commun de mesures pour la promotion de l'efficacité énergétique dans l'Union en vue d'assurer la réalisation du grand objectif (...) d'accroître de 20% l'efficacité énergétique d'ici à 2020 et de préparer la voie pour de nouvelles améliorations de l'efficacité énergétique au-delà de cette date ».

La mesure la plus importante du texte prévoit un objectif contraignant de réduction de 1,5 % par an de l'ensemble des ventes d'énergies, hors transports. La directive introduit également un objectif de 3 % de rénovation annuelle des bâtiments de l'État. Une série de mesures comprend aussi la systématisation des audits énergétiques dans les grandes entreprises, la transparence des factures et le soutien à la cogénération. Au-delà de ce socle commun, chaque État membre pourra, bien sûr développer en complément ses propres mesures.

§ RT2012 et Grenelle de l'environnement :

La RT 2012 rend obligatoire à partir des permis de construire déposés après le 28 octobre 2011 (Article 31), d'équiper tous les bâtiments publics et tertiaires, d'un système permettant de mesurer et de calculer les consommations d'énergie par tranche de 500m².

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement (Grenelle 2, Article 3), cette réglementation va être étendue à tous les bâtiments publics et tertiaires existants de plus de 1000m², jusqu'en 2014 et au-delà pour tous les bâtiments de 500m².

La mesure et le calcul de consommations d'énergie doit se faire par tranche ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct pour le chauffage, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage et le réseau de prises électriques. Pour les centrales de ventilation, elle doit se faire par centrale. De même pour les départs directs de plus de 80A, ils doivent être mesurés individuellement.

§ Prochaine réglementation thermique : RT2020

Le 1er janvier 2020, la RT 2020 entrera en vigueur. Avec cette nouvelle réglementation thermique tous les bâtiments neufs devront être à énergie positive (BEPOS), c'est-à-dire, une construction à très basse consommation d'énergie et qui produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme.

Le bâtiment BEPOS devra aussi favoriser le comportement éco-responsable de ses occupants. En effet, si la performance énergétique du bâtiment est une composante primordiale dans la conception d'un projet BEPOS, l'exploitation simple, économe et responsable du bâtiment par ses occupants est la seconde composante qui sera aussi à prendre en compte.

B. Comptage et mesure

Afin de limiter les points de visualisation dans l'enveloppe mais également pour réduire l'encombrement, il est désormais possible d'opter pour **des modules de mesure compacts sans écran** (Références : 4 149 19 : module de mesure monophasé jusqu'à 63A, 4 149 20 : module de mesure triphasé jusqu'à 63A, 4 149 23 module de mesure pour tores.). Toutefois, pour un besoin de visualisation des données en local il est possible d'ajouter **un module de visualisation en local monté sur rail DIN où se concentreront toutes les informations (mesure et autres) en un point commun.**(Référence : 4 149 36 : Mini configurateur modulaire). Interface de visualisation en local : voir paragraphe H2. « En local, gestion et reporting ».

Les modules de mesure collectent les données essentielles d'une installation :

- ▶ Tensions simples et composées
- ▶ Intensité absorbée sur chaque phase, avec mémorisation du maximum obtenu
- ▶ Puissances actives (kW), réactives (kVAR) et apparentes (kVA), sur chaque phase et cumulées
- ▶ Cos ϕ et fréquence
- ▶ Indications du taux d'harmoniques (rangs 3-5-7-9-11 minimum) en tension et courant THDI et THDU en %

Selon les normes suivantes :

- ▶ IEC 61557-12 : Sécurité électrique dans les réseaux de distribution (Norme dédiée aux appareils de mesure.)
- ▶ IEC 62053-21, -22, -23 : Équipement de comptage de l'électricité

B.1. Norme IEC 61557-12

Cette norme a été spécifiquement rédigée pour les appareils de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection. Elle couvre également les dispositifs de mesure et de surveillance des performances. Elle définit entre autre les classes de précision des appareils de mesure soit leur niveau de précision.

C. Contrôle : report d'état

Le report d'état peut être fait pour toutes les typologies d'appareils communicants ou non et pour tous types d'informations.

- ▶ **Tous types d'appareils : avec la même offre** il conviendra de remonter les informations d'appareils modulaires (disjoncteurs, interrupteurs différentiel, disjoncteurs différentiels, interrupteur sectionneurs) comme ceux de puissance (boitier moulés, boitiers ouverts).
- ▶ **Tous types d'informations** : ouvert/ fermé, cycle OF/SD, embroché/ débroché, ressort prêt à charger... (Références : 4 149 29 : module de report d'état pour modulaire DX³, 4 149 30 : Module de report d'état multifonctions pour appareils modulaires et de puissance)

La configuration peut se faire directement en local via les modules communicants ou à distance par le poste de pilotage.

Norme applicable : IEC 61131-1, -2, -3, -5 norme API (Automate Programmable industriel).

D. Commande et délestage

Le système de Supervision permet également **de piloter différents appareils communicants ou non que ce soit en local ou à distance.**

La commande peut être faite pour :

- ▶ un besoin dit « classique » : il s'agira d'ouvrir ou de fermer les contacts du produit associé.
- ▶ un besoin plus spécifique : il est aussi possible de commander pour faire du délestage/relestage : suite à un dépassement de seuil par exemple

Tous les types de produits connectés au système peuvent être commandés : disjoncteurs modulaire et de puissance, disjoncteurs différentiel, interrupteurs différentiels, interrupteurs sectionneur à déclenchement, contacteurs et télérupteurs modulaires.(Références : 4 149 32 : Module de commande multifonctions pour commander des charges ou commandes motorisées modulaires ou de puissances, 4 149 31 : Module de commande pour contacteurs et télérupteurs modulaires)

Norme applicable : IEC 61131-1, -2, -3, -5 norme API (Automate Programmable industriel).

E. Stockage de données

Les données de mesure et de report d'état pourront être archivées de façon sécurisées et hiérarchisées que ce soit par exemple par période donnée (jour, mois, an), par typologie de produit etc... pour une meilleur exploitation des données. Voir paragraphe H4. L'affichage sur navigateur internet.

F. Protocoles de communication

L'utilisation d'un système homogène est primordiale pour garantir la compatibilité donc l'efficacité des différents équipements. Pour cela 3 infrastructures de communication peuvent cohabiter.

F.1. Protocole « de terrain »

EMS CX³ est une solution facilitant la connectivité des équipements dans le tableau. Cette connexion rapide et intelligente se fait par l'utilisation d'un rail communicant (Références : 4 149 01/ 4 149 02/ 4 149 03 : rails communicants, respectivement 18, 24 et 36 modules) alimenté par une tension de sécurité. Ce rail reçoit et transmet toutes les informations de Supervision des modules communicants EMS CX³ qui lui sont connectés.

Du fait de cette connexion toutes les fonctionnalités de la Supervision ; mesure, report d'état et commande peuvent être connectées rapidement et simplement.

De plus, grâce au Mini configurateur modulaire (Référence 4 149 36) la Supervision est désormais possible en local. Que ce soit pour la mesure, le report d'état ou la commande mais également la visualisation et la programmation. Le tableau est alors en modalité « stand alone » : il n'est plus obligatoire d'ajouter un protocole Modbus ou IP.

Les cordons communicants pré-câblés sont un complément au rail communicant. Ils peuvent être utilisés sur une installation existante, lorsque les modules communicants sont mis à divers endroits dans l'enveloppe, ou pour réaliser des extensions de rangées au rail communicant. (références : 4 149 07/ 4 149 08/ 4 149 09, respectivement 250, 500 et 1000 mm de long) Ce protocole de terrain à l'aide d'interfaces pourra se connecter à d'autres protocoles de communication.

F.2. Protocole de communication modbus

Avec le protocole de communication Modbus sur RS485, le système de supervision dit « de terrain » peut être intégré dans un système de GTB standard via une interface de communication. (Référence : 4 149 40 : Interface RS485/EMS CX³)

F.3. Protocole de communication IP

L'armoire sera connectée sur le réseau IP via une interface (Référence : 0 046 89 : interface RS485/IP) ce qui permettra une gestion à distance via Intranet ou Internet en utilisant le réseau du bâtiment (sécurité et confidentialité des fichiers garanties).

G. Mise en œuvre

G.1. Connexion des modules communicants

Il est très important que **les modules de supervision ne modifient pas le profil du tableau électrique. Ceux-ci doivent s'intégrer au mieux, pour cela il est préférable, que ces modules permettent :**

- ▶ **le passage du peigne** (monophasé ou triphasé) en amont, pour s'intégrer au mieux dans une installation où les appareils de protection sont alimentés par peigne (répartition optimisée).
- ▶ **d'être connectés indifféremment par rail ou cordon communicant**, ceci dans le but d'être insérés au mieux dans une installation électrique nouvelle ou existante.

G.2. Connectique

Les données de supervision pourront être transmises indifféremment par rail ou cordon communicant, selon le besoin ou la typologie de l'enveloppe électrique.

- ▶ **Rail Communicant : celui-ci devra être le moins encombrant possible en se fixant directement sur le rail DIN et ainsi ne modifiera pas le profil de l'enveloppe. (Références : 4 149 01/ 4 149 02/ 4 149 03 : rails communicants, respectivement 18, 24 et 36 modules)**
- ▶ **Cordon communicant : il convient également de ne pas surcharger l'installation électrique avec des cordons communicants trop encombrants. Il est donc préférable de privilégier des cordons « fins », tant par le diamètre que par l'embout qui le compose. (références : 4 149 07/ 4 149 08/ 4 149 09, respectivement 250, 500 et 1000 mm de long)**

G.3. Adressage

Pour être connecté au réseau IP et pour que chaque dispositif du système exerce correctement sa fonction, il doit être configuré en lui attribuant un numéro d'identification permanent ou provisoire.

Sur les modules communicants l'adressage et la synchronisation au système se fait simplement et directement sur les produits. En effet, un adressage clairement visible sur les produits permet de mieux contrôler la procédure d'adressage : maîtrise du projet.

« L'adressage groupé » : l'adressage groupé signifie qu'il est à présent possible d'attribuer une adresse unique à tout un groupe de produits (sous un même circuit). Par exemple un disjoncteur, son module de commande ainsi que son module de report d'état peuvent être associés à la même adresse. L'adressage devient alors logique et clair : une adresse par ligne électrique.

H. Protections & fonctions communicantes

Toutes les typologies de références peuvent être intégrées au système de Supervision : disjoncteurs jusqu'à 6300A, disjoncteurs différentiel, interrupteurs différentiels, interrupteurs sectionneur, contacteurs et télérupteurs.

Pour la mesure des consommations, celle-ci, en fonction des références utilisées peut être assurée par des équipements dédiés (modules communicants) ou directement intégrée dans les références de protection.

I. Système de gestion et reporting des mesures

I.1. Analyse des réseaux

Afin de vérifier la bonne adéquation de la qualité de la fourniture de l'énergie avec la souscription existante auprès du fournisseur d'énergie il pourra être mis en place un analyseur de réseau. L'analyseur de réseau permettra de bâtir un plan d'analyse des réseaux avec un service de diagnostic pour étudier et mettre en œuvre (si nécessaire) des mesures d'efficacité énergétique.

I.2. En local : gestion & reporting

De façon optionnelle, il est aussi possible de programmer, tester et d'afficher toutes les informations de Supervision en local via le Mini configurateur modulaire (Référence 4 149 36). Dans ce cas, la Supervision reste dans l'enveloppe électrique, il n'est plus obligatoire de sortir les données, selon la modalité « stand alone ».

Chacune des valeurs fournies pourra être visualisée sous forme de valeur journalière, mensuelle ou annuelle. Les affichages seront en valeur réelle sans besoin de coefficient multiplicateur. Les différents seuils atteints ainsi que les alarmes pourront eux aussi être consultable en local.

I.3. À distance : gestion & reporting

Avec le logiciel sur PC dédié ou avec l'utilisation d'un serveur web, il est alors possible de programmer et de visualiser.

§ Le logiciel :

Le logiciel de gestion de l'énergie (Références : 4 149 38 et 4 149 39) installé sur un PC dédié permet à la fois d'effectuer des opérations de configuration :

- ▶ Concevoir le tableau électrique avec les modules communicants
- ▶ Effectuer l'adressage
- ▶ Tester l'installation (vérifier la bonne synchronisation des modules communicants au système)

Mais également de visualisation / consultation :

- ▶ Tous les relevés de mesure, de défauts etc... en temps réel
- ▶ Les historiques
- ▶ La consultation de ces informations pourra se faire par exemples par zones ou par usage (chauffage, éclairage...)

§ Le serveur web :

Le serveur web (Références : 0 261 78 et 0 261 79) permet la consultation à distance sur un appareil équipé d'une navigation internet de type : PC, smartphone, tablette numérique ou tout autre support valeurs collectées.

- ▶ Enregistrement de valeurs et de consommations : le(s) contrôleur(s) en liaison avec un serveur distant devra(ont) être capable(s) d'enregistrer les paramètres : l'ensemble des grandeurs électriques disponibles sur les centrales des mesures. Ces enregistrements seront directement exploitables en connexion via navigateur internet, visualisation de(s) valeur(s).
- ▶ Gestion des événements : l'interface aux moyens de paramétrages dédiés permettra des scénarios d'alertes sur événements prédéfinis.

I.4. Supervision sur navigateur internet

§ Réseau de communication :

Tous les serveurs web seront connectés entre eux par un réseau Ethernet TCP/IP qui pourra selon les cas être soit le réseau informatique du bâtiment, soit un réseau IP. Dans tous les cas, il sera donc possible d'utiliser l'infrastructure du pré câblage informatique du bâtiment. Système ouvert - intégration du langage XML : Les serveurs web intégreront en standard la possibilité de répondre individuellement aux requêtes de langage XML. Ces requêtes pourront être demandées par un système tiers ou par le service informatique du site.

§ L'affichage sur navigateur internet :

Il permet une consultation de tous les relevés de mesure en temps réel et historique, un accès aux données par zone partielle et totale et par usage (chauffage, éclairage...), une visualisation des mesures en conformité aux normes existantes et aux besoins des utilisateurs. Elle inclue également les fonctionnalités suivantes :

- ▶ Visualisation des installations techniques et des valeurs (tableaux ou graphiques).
- ▶ Gestion et planification des alarmes : affichage de l'alarme sur son apparition avec détails selon besoin, horodatage des alarmes à la seconde près, archivage en base de données.
- ▶ Commande à distance : d'appareils de protection modulaire ou de puissance.
- ▶ Gestion et planification des commandes : faire du délestage / relestage suite à un seuil, une date, un défaut...
- ▶ Archivage des données automatique.
- ▶ Système de mot de passe avec différents niveaux d'accès permettant d'accéder à toutes les informations. L'architecture client/serveur sera disponible pour l'intégration de plusieurs sites.
- ▶ L'édition de journaux (tableaux de bord). Sur demande de l'exploitant, il sera possible d'éditer des journaux, totaux ou partiels, de l'état des installations. Ces informations devront pouvoir être éditées suivant un intervalle de temps choisi par l'opérateur. Tous les graphiques et synoptiques pourront être édités sur imprimantes. Ils pourront également être sauvegardés sous forme de fichiers standards utilisables par les outils bureautiques traditionnels.
- ▶ La constitution d'archives. Les événements seront archivés dans l'ordre chronologique de leur apparition, suivant l'horodatage effectué par les contrôleurs, et selon leur priorité. Cet archivage devra permettre de reconstituer des courbes représentatives de l'évolution de plusieurs valeurs analogiques sur une fenêtre de temps définie par l'opérateur et d'éditer un listing d'évolution des valeurs.