2025



MINT Tender spec

VERSION 1.0

FR

Table des matières

1 Table de révision....2
2 Gestion de l'énergie....3
2.1 Généralités....3
2.2 Inclus dans la solution....3
2.3 Type de solutions....3
2.3.1 Point de charge unique - Type « Advanced »....3
2.3.2 Points de charge multiples....4
2.3.3 Les exigences de base....4
2.4 Composants de la gestion de l'énergie....4
2.4.1 Dispositif de mesure « Électricité »....4
2.4.2 Contrôleur d'énergie....4
2.4.3 Switch réseau....4
2.4.4 Modem....4
2.4.5 Alimentation basse tension....5
2.4.6 Cybersécurité....5
2.5 Liste des fonctionnalités EMS....5
2.6 Configuration du matériel / logiciel EMS....5
2.6.1 Points de charge AC....5
2.6.2 Points de charge DC....6
2.6.3 Batteries stationnaires....6
2.6.4 Installations solaires....6
2.6.5 Compteurs d'énergie....6
2.6.6 Matériel spécifique au DSO / TSO pour la conformité au RFG....6

Table des révisions

Date	Version	Description des Changements	Statut	Auteur
13-11-2024	0.1	Concept	Draft	Frederik Leempoels
10-01-2025	1.0	Nouveau template	Release	Marco Cicarelli

1 Gestion de l'énergie

1.1 Généralités

Ce chapitre traite la mise en œuvre d'un système de gestion de l'énergie, y compris le matériel et le logiciel, qui se concentre sur l'optimisation des flux d'énergie, par exemple le processus de recharge des stations de recharge individuelles. L'approche passe de la demande à l'offre d'énergie, distribuant l'énergie disponible au fil du temps en fonction des besoins de l'utilisateur. Le système prend en compte les consommateurs contrôlables (tels que les flottes de véhicules électriques) et les consommateurs non contrôlables (tels que les processus de production), en vue d'une utilisation efficace des ressources énergétiques.

- L'analyse de la production et de la consommation sur la base de données historiques afin de mieux comprendre les flux d'énergie par installation ;
- La mesure en temps réel des données énergétiques, qui permet de connaître en temps réel la production d'énergie renouvelable et sert de base à la gestion des consommateurs ;
- Fournir une « couche de contrôle » (via des contrôleurs physiques) qui permet de contrôler la production d'énergie d'une part, le stockage éventuel (batterie) et les consommateurs potentiels (pompes à chaleur, cuves de chaudières, congélateurs, infrastructure de recharge de véhicules, ...) ;
- La prise en compte des prévisions météorologiques pendant le processus de décision ;
- Pouvoir prendre en compte les prix dynamiques dans le processus de décision ;
- Mettre à la disposition des utilisateurs la plateforme qui leur permet de d'optimiser les décisions grâce à des rapports pertinents.

1.2 Inclus dans la solution

- Logiciel.
- Licences.
- Contrôleur EMS.
- 1 Dispositif de mesure de type « armoire ».
- Communication avec le cloud (p.ex. modem + carte SIM).
- Alimentation basse tension.
- Switches réseau nécessaires (nombre adapté aux points de charge et aux composants communicants).

En cas de contrôle basé sur plusieurs points du réseau électrique, des dispositifs de mesure supplémentaires peuvent être installés (voyez section 1.4).

- Type de dispositif de mesure « points de charge ».

1.3 Type de solutions

1.3.1 Point de charge unique - Type « Advanced »

Un système de gestion de l'énergie avec contrôle de la capacité est installé pour les points de charge individuels, relié au compteur numérique du point de connexion au réseau. Ce

système, associé aux points de charge de type « Advanced », régule la capacité en fonction de la pointe maximale fixée par les utilisateurs.

1.3.2 Points de charge multiples

Sur les sites dotés de plusieurs stations de charge, un système de gestion dynamique de l'énergie est utilisé. Ce système recueille des informations en temps réel sur la demande de puissance de charge et les ressources énergétiques disponibles, calcule la consommation d'énergie optimale à l'aide d'algorithmes et envoie des instructions aux stations de charge pour éviter de surcharger le réseau. Le logiciel recueille et analyse des informations en temps réel sur la consommation d'électricité et la demande d'énergie de chaque station de recharge.

1.3.3 Les exigences de base

Les exigences de base sont incluses dans le prix et adaptées à chaque projet. Les exigences supplémentaires nécessitent une licence annuelle par point de charge, y compris le matériel nécessaire (par exemple : modem, commutateurs).

1.4 Composants de la gestion de l'énergie

1.4.1 Dispositif de mesure « Électricité »

Caractéristiques techniques :

- Communication via RS-485 Modbus et ou MODBUS TC/IP.
- Compatible avec les systèmes de contrôle de la puissance.

Le mètre de puissance affiche des valeurs en temps réel, notamment le courant, la tension, la puissance active, la puissance réactive, la puissance apparente, le facteur de puissance, la fréquence et les valeurs de consommation.

1.4.2 Contrôleur d'énergie

Le contrôleur doit être capable de lire et de contrôler à distance les compteurs d'électricité et autres dispositifs de mesure, de collecter et d'analyser les données, avec une mémoire interne suffisante et les logiciels nécessaires.

1.4.3 Switch réseau

Tous les câbles de réseau des points de charge convergent vers un switch séparé, monté sur rail DIN, alimenté en 24 V CC et doté de ports RJ45 en fonction du nombre de points de charge.

Selon les exigences en matière de cybersécurité, il devrait être possible de passer à un commutateur gérable.

1.4.4 Modem

Le modem doit fournir une connexion stable au réseau 4G, être capable d'envoyer et de recevoir des données, et être associé à un logiciel de configuration et de contrôle.

1.4.5 Alimentation basse tension

L'alimentation doit fournir une alimentation stable à l'équipement connecté, avec montage sur rail DIN, entrée 230V AC, sortie 24V DC, rendement minimum 90%, et certification CE.

1.4.6 Cybersécurité

Pour des raisons de sécurité, la connexion directe de l'infrastructure de recharge au réseau interne du bâtiment n'est pas autorisée. La connexion se fait via l'internet à l'aide d'un modem ou par l'intermédiaire d'un switch gérable pour séparer les réseaux. Le système de gestion de l'énergie doit être certifié pour empêcher l'accès aux informations confidentielles sur le réseau interne du client.

1.5 Liste des fonctionnalités EMS

- Protection de la connexion au réseau par le contrôle dynamique de l'infrastructure de recharge des VE jusqu'à 5 niveaux.
- Contrôle dynamique de différentes marques et de différents types d'infrastructures de recharge de VE sur un seul site.
- Définition des priorités de charge en fonction de l'emplacement du parking et/ou du profil de l'utilisateur.
- Maximiser la consommation par la voiture de sa propre énergie photovoltaïque ou éolienne en reportant les sessions de charge non prioritaires et en contrôlant une batterie stationnaire.
- Visualisation des flux d'énergie grâce à un tableau de bord basé sur le cloud.
- Définir des régimes de charge optimisés pour chaque utilisateur sur la base d'un modèle de contrôle prédictif (MPC) et ceci à l'aide de l'une des données suivantes :
  - Le profil de charge de l'utilisateur lu via un code RFID.
  - En fonction de l'heure de départ et de l'autonomie souhaitée, saisies via l'application ENERGIEMANAGEMENT SYSTEM.
  - En liaison avec un logiciel de planification.
- Optimisation via l'Intelligence Artificielle (IA) en prédisant la demande de charge des VE, la demande d'énergie du bâtiment ainsi que la production photovoltaïque.
- Si le client bénéficie d'un tarif d'électricité dynamique basé sur EPEX SPOT : charge dans les blocs tarifaires les plus bas de la journée.
- Contrôle dynamique des « charges contrôlables ».
- Exécuter les ordres de contrôle du DSO[1].
- Lire et être en mesure de répondre à un centre de contrôle des incendies.

1.6 Configuration du matériel / logiciel EMS

Les liens suivants doivent être établis par type de matériel :

1.6.1 Points de charge AC

- Mesure de chaque point de charge/connecteur, de la puissance et du courant consommé par phase.

[1] Distribution System Operator.

- Écriture du courant de charge maximal de chaque point de charge/connecteur.
- Désactivation temporaire du point de charge (= interruption de la session de charge) en écrivant 0A ou en écrivant une commande de désactivation.
- Affichage de l'état de la session de charge (A1, B1, B2, C1, C2, F).
- Une passerelle de communication peut être appliquée, à condition qu'elle fonctionne de manière transparente et n'applique pas sa propre logique.
- La lecture du badge RFID est possible.

1.6.2 Points de charge DC

- Mesure de chaque point de charge/connecteur, de la puissance et du courant consommé par phase.
- Écriture du courant de charge maximal de chaque point de charge/connecteur.
- Désactivation temporaire du point de charge (= interruption de la session de charge) en écrivant 0A ou en écrivant une commande de désactivation.
- Affichage de l'état de la session de charge (A1, B1, B2, C1, C2, F).
- Une passerelle de communication peut être appliquée, à condition qu'elle fonctionne de manière transparente et n'applique pas sa propre logique.
- La lecture du badge RFID est possible.

1.6.3 Batteries stationnaires

- Mesure des valeurs électriques.
- Réglage du mode de fonctionnement, le cas échéant.
- Contrôle de la charge ou de la décharge de la batterie.

1.6.4 Installations solaires

- Mesure des valeurs électriques.

1.6.5 Compteurs d'énergie

- Mesure des valeurs électriques.

1.6.6 Matériel spécifique au DSO / TSO pour la conformité au RFG[2]

- Transmission des valeurs mesurées.
- Suivi des commandes de contrôle.

Pour l'interface avec les différents assets énergétiques sur le site, le protocole Modbus TCP est préféré.

En fonction du nombre d'appareils à relier, un ou plusieurs automates peuvent être utilisés sur le site. Ces automates travaillent ensemble et peuvent fonctionner de manière autonome en cas d'urgence. Chaque automate contient un programme de contrôle central qui lit toutes les interfaces matérielles et les contrôle si nécessaire. Les programmes de charge optimisés sont calculés à l'aide de la commande prédictive par modèle (MPC) et transmis à partir de l'environnement central Cloud. L'automate utilise une interface MQTT sécurisée et standardisée vers le cloud. Chaque automate gère cette interface de manière

[2] Exigences pour les générateurs.

indépendante, de sorte qu'il n'y a pas de goulot d'étranglement au niveau de la communication. Si la communication avec l'environnement cloud est temporairement indisponible, l'automate passe automatiquement à un scénario de secours exécuté localement sur l'automate. Une fois que l'optimiseur cloud transmet des commandes de contrôle optimisées, l'automate passe en toute transparence à ces paramètres. Cette structure permet de s'adapter à différents matériels, tout en conservant la logique de contrôle.