

Concentrateur de données intelligent / Contrôleur périphérique (iDC-SOC)

1. Brève description

Concentrateur de données et contrôleur électronique de périphérie servant d'interface centrale entre les contrôleurs d'éclairage sur le terrain et un système de gestion de niveau supérieur, par exemple un système SCADA ou un système de gestion centralisé (CMS). L'iDC-SOC permet d'accéder directement aux différents contrôleurs d'éclairage via une technologie CPL standardisée à bande étroite et à large bande, ainsi que, en option, via un réseau maillé RF. Grâce à des applications locales intégrées, les fonctions essentielles du système de gestion sont assurées de manière décentralisée, ce qui permet à l'installation d'éclairage de continuer à fonctionner de manière autonome et indépendante même en cas d'interruption de la communication avec le système SCADA.

2. Description détaillée (description du système)

Configuration d'un système intelligent et décentralisé de commande et de communication destiné à l'éclairage routier et de proximité, à l'éclairage des tunnels, à l'éclairage sportif et à l'automatisation des bâtiments. L'intégration dans des systèmes de niveau supérieur s'effectue directement via une architecture client-serveur OPC-UA ou TALQ-2. En tant que maillon essentiel du système de gestion de l'éclairage, le concentrateur de données assure l'interface entre les contrôleurs de luminaires sur le terrain et le système de contrôle central.

La communication avec les appareils de terrain s'effectue via des technologies Powerline à bande étroite et à large bande normalisées selon les normes CENELEC 50065-1, ANSI/CTA 709.1, 709.2, 709.8 et les normes européennes EN 14908-1, EN 14908-3 et EN 14908-8. En combinaison avec le module radio actif iARM-I disponible en option, la transmission des données peut également s'effectuer via un réseau maillé RF conformément aux normes ANSI/CTA 709.11 et EN 14908-11 (en cours d'élaboration). Cela permet d'ajouter facilement la communication radio aux systèmes d'éclairage public CPL existants ou de les faire évoluer progressivement vers un réseau maillé RF.

Pour la connexion au système de contrôle-commande, les options disponibles, selon le modèle de l'appareil, sont : IP/Ethernet, réseau mobile via un routeur 4G intégré (5G en option) ou fibre optique. La connexion mobile peut s'effectuer via les réseaux largement répandus de différents opérateurs ; parallèlement ou à titre d'alternative, l'intégration via Ethernet dans un réseau IP existant est possible. L'application certifiée iCiti-TALQ fournit une interface TALQ-2. Un logiciel de mise en service facilite la configuration des projets et permet de gagner du temps.

Le Smart Manager intégré prend en charge les programmes horaires locaux, les commandes astronomiques, l'enregistrement des données, le traitement des alarmes et les tâches de communication. En cas de défaillance du canal de transmission entre le système de contrôle-commande et l'iDC-SOC, des programmes horaires locaux, synchronisables via SNTP et RTC, peuvent prendre le relais de la commande. Des

enregistreurs de données intégrés stockent temporairement les données de processus pendant plusieurs jours et les transmettent au système de contrôle-commande une fois la connexion rétablie, ce qui permet d'éviter toute perte de données.

3. Spécifications techniques (postes du cahier des charges)

Rubrique 1 : Description générale du système et infrastructure logicielle

Spécifications techniques :

Concentrateur de données intelligent et contrôleur périphérique électronique destiné aux applications de gestion de l'éclairage, de ville intelligente et d'automatisation des bâtiments. Conçu comme une plateforme décentralisée et interopérable, le système commande les appareils de terrain via les réseaux CPL et RF-Mesh. La connexion au système de contrôle de niveau supérieur s'effectue via une communication IP. Le contrôleur périphérique assure la continuité autonome du fonctionnement et gère les fonctions essentielles en cas de coupure de la connexion avec le système de contrôle central.

Communication et intégration des systèmes :

- Connexion à un ordinateur maître et à un système de contrôle-commande via TCP/IP, UDP, HTTP, HTTPS, SMTP, POP3, MQTT/REST, OpenVPN, OPC UA et TALQ-2.
- Prise en charge des protocoles ANSI/CTA 709.1, 709.2, 709.8 et 852 pour le marché américain, ainsi que des normes EN 14908-1, EN 14908-3, EN 14908-4 et EN 14908-8 pour l'Europe.
- CPL haut débit via un coupleur HD-PLC externe avec connexion IP, par exemple l'iPC-HD, pilote logiciel requis inclus.
- CPL à bande étroite conforme à la norme CENELEC 50065-1 dans la bande primaire C de 125 à 140 kHz ainsi que dans la bande secondaire B de 95 à 125 kHz ; fonctionnement monophasé, biphasé ou triphasé.
- Fonctionnement en maillage RF en option via le module radio actif iARM-I, conforme aux normes ANSI/CTA 709.11 et EN 14908-11 (en préparation).
- Communication maître/esclave pour jusqu'à 1 000 contrôleurs d'éclairage avec surveillance répétitive et dynamique de la voie de communication ; en mode Powerline à bande étroite, il est recommandé de ne pas dépasser 200 contrôleurs d'éclairage par IDC-SOC.

Cadre logiciel :

- Service Web intégré, indépendant de la plateforme et basé sur Linux, servant d'outil de gestion universel pour LON, Modbus et d'autres bus de terrain ; en option : BACnet, M-Bus et KNX.
- Utilisation interopérable des variables réseau et des paramètres de configuration conformément au profil LonMark® OLC.
- Outil IHM Web intégré et interface Web personnalisable selon la norme HTML5 ; indépendant de la plateforme, hautement performant, intuitif, évolutif et à l'épreuve du temps.
- Interfaces ouvertes pour la connexion de systèmes de visualisation et SCADA via JSON/REST, OPC UA ou, en option, BACnet.

- Objets d'automatisation indépendants du protocole pour l'affichage et la gestion des alarmes, les tendances, la commande temporelle et le calendrier, la programmation logique selon la norme CEI 61131 ainsi que des fonctions de passerelle, y compris la conversion de données.
- Connexion TALQ-2 certifiée via l'application optionnelle iCiti-TALQ, version 2.7.0.
- Service web sur des architectures informatiques distribuées ; hébergement possible sur des serveurs sous Windows, Android ou Linux.

Rubrique 2 : Exigences fonctionnelles / Fonctions du logiciel de l'appareil

Le concentrateur de données proposé dispose en standard des fonctions logicielles intégrées suivantes, permettant d'exécuter de manière autonome des tâches de commande, de surveillance, d'enregistrement de données et de communication directement au niveau du terrain :

- Horloge en temps réel et calendrier astronomique :
Horloge en temps réel intégrée avec réserve de marche et calendrier astronomique pour la commande des systèmes d'éclairage en fonction de l'heure de la journée et de l'emplacement ; synchronisable.
- Synchronisation horaire :
Synchronisation en option via un serveur SNTP, sous réserve que les conditions techniques soient réunies.
- Commande temporelle :
Planification et déclenchement automatique de tâches de commande récurrentes. Programmes horaires locaux activés à titre de redondance en cas de coupure de la connexion avec le système de gestion technique.
- Enregistrement et surveillance des données de processus :
Enregistreurs de données intégrés pour la collecte, l'enregistrement et la surveillance en continu des données de processus des contrôleurs d'éclairage connectés. Les données sont mises en mémoire tampon pendant plusieurs jours et transmises au système de contrôle sans perte de données dès le rétablissement de la communication.
- Gestion des messages et des alarmes :
Surveillance continue des processus et des états du système, avec la possibilité de déclencher des actions automatisées en cas d'événements ou de seuils définis.
- Client de messagerie :
Client intégré permettant l'envoi automatisé d'informations prédéfinies relatives à l'état, aux alarmes et au système.
- Convertisseur E/S (versions NB-IO uniquement) :
Conversion des signaux d'entrée numériques en données de processus, ainsi que conversion inverse pour la commande des sorties numériques.
- Système d'exploitation et programmabilité :
Système d'exploitation Linux pouvant être mis à jour ; LED d'état et bouton-poussoir librement programmables.
- Sécurité et intégration réseau :
Client OpenVPN intégré pour une connexion sécurisée et chiffrée à un réseau privé virtuel via des connexions TLS/SSL.

Rubrique 3.1 : Poste de base A – Concentrateur de données, type : IDC-SOC-IP

Spécifications techniques :

Contrôleur électronique de périphérie et concentrateur de données intelligent dans un boîtier robuste en aluminium, avec connexion IP/Ethernet pour les tâches de gestion de l'éclairage et d'automatisation.

- Modèles / Marque :
Type Standard : iCiti iDC-SOC-IP (Réf. No. 200102) ; Type bande étroite : iCiti iDC-SOC-IP-NB (Réf. No. 200082) ; Type bande étroite/numérique : iCiti iDC-SOC-IP-NB-IO (Réf. No. 200086) ; l'un ou l'autre ou équivalent.
- Tension d'alimentation / fréquence du réseau :
110–230 V CA ($\pm 10\%$) / 50–60 Hz.
- Consommation électrique maximale :
25 W, y compris une charge maximale de 4 x 500 mA sur les ports USB.
- Processeur et mémoire vive :
processeur quadricœur 64 bits à 1,2 GHz, 1 Go de RAM.
- Mémoire flash :
32 GB.
- Horloge en temps réel :
RTC avec pile au lithium CR2032.
- Affichage optique / boutons-poussoirs :
1 LED d'état librement programmable et 1 bouton-poussoir librement programmable.
- Interfaces intégrées :
4 x USB 2.0 A, chacune pouvant fournir 500 mA ; 1 x micro-USB ; 1 x HDMI V1.3a ; 2 x RJ45 Ethernet 10/100 Mbit/s ; 1 x RS-485, isolée et pouvant être terminée individuellement ; 1 x RS-232/RS-485, isolé, RS-485 pouvant être terminé individuellement.
- Bus système :
Bus système intégré sur rail DIN pour le raccordement direct d'interfaces LON et de modules E/S via le rail DIN.
- Communication avec l'ordinateur maître :
TCP/IP, UDP, HTTP, HTTPS, SMTP, POP3, MQTT/REST, OpenVPN, OPC UA et TALQ-2.
- Transfert de données et normes :
États-Unis : ANSI/CTA 709.1, 709.2, 709.8 et 852 ; Europe : EN 14908-1, EN 14908-3, EN 14908-4 et EN 14908-8 ; interopérable selon le profil LonMark® OLC.
- CPL haut débit :
Coupleur HD-PLC externe via IP, par exemple iPC-HD, ainsi qu'un pilote logiciel requis.
- CPL bas débit (NB et NB-IO uniquement) :
Conforme à la norme CENELEC 50065-1, bande primaire C 125–140 kHz et bande secondaire B 95–125 kHz ; monophasé, biphasé ou triphasé.
- Fonctionnement en maillage RF :
En option avec le module radio actif iARM-I (Réf. No. 200072).
- Capacité du réseau :
Fonctionnement en mode « Manager/Subordinate » pour un maximum de 1 000 contrôleurs d'éclairage avec surveillance répétitive et dynamique de la voie de communication ; en mode Narrowband Powerline, il est recommandé de ne pas dépasser 200 contrôleurs d'éclairage par iDC-SOC.
- Interfaces logicielles en option :
KNX, BACnet et M-Bus sur demande.

- Interfaces numériques (NB-IO uniquement) :
2 entrées numériques pour 30 V CC, extensibles en option à 230 V CA via des relais d'isolation ; 2 sorties relais pour 230 V CA, 4.
- Entrées de câbles :
Perçages pour raccords à vis métriques : 1 x M25 x 1,5 mm ; 1 x M32 x 1,5 mm ; 1 x M20 x 1,5 mm.
- Raccordement d'antenne :
FME mâle pour une antenne externe.
- Plage de températures de fonctionnement tc :
de -25 à +55 °C.
- Plage de température de stockage :
de -25 à +65 °C.
- Résistance aux surtensions :
étendue en externe à 10 kV / 1,2/50 conformément à la norme EN 61547.
- Indice de protection / classe de protection :
IP65 / classe de protection I.
- Matériau du boîtier :
aluminium, AlSi12 (Fe).
- Dimensions (L x H x P) :
280 x 230 x 111 mm.
- Poids :
4 600 g.
- Pays d'origine :
Fabriqué en Allemagne.
- Numéro de tarif douanier :
8543 7090.
- Garantie :
2 ans.

Poste 3.2 : Option B – Concentrateur de données, type : iDC-SOC-R4G

Spécifications techniques :

Contrôleur électronique de périphérie et concentrateur de données intelligent avec routeur VPN 4G intégré. Pour le reste, les exigences techniques de la position de base iDC-SOC-IP s'appliquent, sauf indication contraire ci-après.

- Modèles / Marque :
Type standard : iCiti iDC-SOC-R4G (Réf. No. 200079) ; Type bande étroite : iCiti iDC-SOC-R4G-NB (Réf. No. 200083) ; Type bande étroite/numérique : iCiti iDC-SOC-R4G-NB-IO (Réf. No. 200087) ; l'un ou l'autre, ou un modèle équivalent.
- Communication sans fil :
Modem 4G intégré et routeur VPN 4G pour la connexion via les réseaux mobiles de différents opérateurs ; une version 5G doit être disponible en option.
- Carte SIM :
Support de carte SIM intégré. La carte SIM n'est pas fournie et doit être fournie par le client.
- Connexion réseau parallèle :
En complément ou à titre alternatif, l'intégration via Ethernet dans un réseau IP existant doit être possible.

- Poids :
5 200 g.
- Garantie :
2 ans.

Poste 3.3 : Option C – Concentrateur de données, type : iDC-SOC-MM

Spécifications techniques :

Contrôleur électronique de périphérie et concentrateur de données intelligent avec interface à fibre optique multimode intégrée. Pour le reste, les exigences techniques de la position de base iDC-SOC-IP s'appliquent, sauf indication contraire ci-après.

- Modèles / Marque :
Type standard : iCiti iDC-SOC-MM (Réf. No. 200080) ; Type bande étroite : iCiti iDC-SOC-MM-NB (Réf. No. 200084) ; Type bande étroite/numérique : iCiti iDC-SOC-MM-NB-IO (Réf. No. 200088) ; ou équivalent.
- Interface fibre optique :
1 x 100 Base-FX pour câble MM avec connecteurs SC ; connecteurs ST sur demande.
- Fibre multimode 50/125 µm :
distance de transmission 0–5 000 m ; budget de liaison de 8 dB à 1 300 nm ; atténuation A = 1 dB/km ; réserve de 3 dB ; produit bande passante × longueur B = 800 MHz × km.
- Fibre multimode 62,5/125 µm :
Distance de transmission : 0 à 4 000 m ; budget de liaison de 11 dB à 1 300 nm ; atténuation A = 1 dB/km ; réserve de 3 dB ; produit bande passante × longueur B = 500 MHz × km.
- Poids :
4 800 g.
- Garantie :
2 ans.

Poste 3.4 : Poste alternatif D – Concentrateur de données, type : iDC-SOC-SM

Spécifications techniques :

Contrôleur électronique de périphérie et concentrateur de données intelligent avec interface à fibre optique monomode intégrée. Pour le reste, les exigences techniques de la position de base iDC-SOC-IP s'appliquent, sauf indication contraire ci-après.

- Modèles / Marque :
Type standard : iCiti iDC-SOC-SM (Réf. No. 200081) ; Type bande étroite : iCiti iDC-SOC-SM-NB (Réf. No. 200085) ; Type bande étroite/numérique : iCiti iDC-SOC-SM-NB-IO (Réf. No. 200089) ; ou équivalent.
- Interface fibre optique :
1 x 100 Base-FX pour câble SM avec connecteurs SC ; connecteurs ST sur demande.
- Fibre monomode 9/125 µm :
Distance de transmission 0–3 250 m ; budget de liaison de 16 dB à 1 300 nm ; atténuation A = 0,4 dB/km ; réserve de 3 dB ; dispersion D = 3,5 ps/(nm × km).

- Poids :
4 800 g.
- Garantie :
2 ans.

Rubrique 4 : Accessoire en option – Module radio RF Mesh actif

Spécifications techniques :

Module radio actif permettant d'étendre les capacités de l'iDC-SOC à la communication RF Mesh et de convertir progressivement les systèmes d'éclairage CPL existants à la technologie radio.

- Fonction :
Interface RF-Mesh pour la transmission de données entre l'iDC-SOC et les contrôleurs d'éclairage, conformément aux normes ANSI/CTA 709.11 et EN 14908-11 (en cours d'élaboration).
- Intégration :
Connexion à l'iDC-SOC ; surveillance dynamique et répétée des voies de communication au sein du réseau maillé.
- Marque :
iCiti iARM-I, module radio actif pour le fonctionnement en réseau maillé RF de l'iDC-SOC (Réf. No. 20007) ou équivalent.

Rubrique 5 : Accessoires en option – Application d'interface TALQ certifiée

Spécifications techniques :

Application logicielle certifiée permettant d'étendre l'iDC-SOC avec une interface TALQ-2 à part entière et indépendante du fabricant.

- Norme de protocole :
Certification TALQ selon la version 2.7.0.
- Fonction :
Fonctionne comme une passerelle TALQ intégrée permettant la connexion transparente et interopérable de réseaux LON existants via le réseau électrique (Powerline) conformément à la norme EN 14908-3, ainsi que de réseaux maillés sans fil modernes, à n'importe quel système de gestion central (CMS) conforme à la norme TALQ. Le respect de cette norme ouverte doit permettre le libre choix des fabricants de CMS et d'appareils.
- Marque :
Application iCiti-TALQ (Réf. No. 200114) ou équivalent.