

Standard de cahier des charges techniques pour une unité d'alimentation à quai pour la navigation intérieure

Auteurs : OPSN et partenaires / membres du Onshore Power Supply Network

Version : 1.3 05 février 2026 | **Définitif**

© Copyright : OPSN B.V.

L'utilisation de textes et/ou de données comme note explicative ou support dans des articles, des thèses et des livres est autorisée à condition que la source soit clairement indiquée. La reproduction et/ou la publication de textes et/ou de données sous quelque forme que ce soit, ainsi que le stockage, ne sont autorisés qu'après autorisation écrite de OPSN B.V. OPSN B.V. décline toute responsabilité pour les fautes d'impression et/ou autres erreurs. Ni OPSN B.V., ni les concepteurs du standard, ni aucune autre partie impliquée, ne peuvent être tenus responsables des dommages, pertes ou inconvénients résultant de l'utilisation des informations contenues dans le standard. Cela comprend, sans s'y limiter, les dommages directs ou indirects, le manque à gagner, la perte de données ou tout autre dommage.

Table des matières

	Table des matières	3
1.	Historique du standard	4
2.	Utilisation de ce standard	4
3.	Clause de non-responsabilité	5
4.	Cahier des charges techniques	7
	4.1 Base des prescriptions	7
	4.2 Réglementation	7
	4.3 Normes et lignes directrices	7
	4.4 Dispositions relatives à la construction	8
	4.5 Armoire de l'unité d'alimentation à quai	8
	Armoire	8
	Serrure	9
	Éclairage LED	9
	4.6 Spécifications techniques	9
	Composants d'unité d'alimentation à quai	10
	4.7 Aménagement	15
	Numérotation	15
	4.8 Identification	15
	Identification des sections de câbles et de fils	15
	Identification des points de prélèvement de puissance	16
	4.9 Exigences en matière d'installation	16
	4.10 Fonctionnement de l'unité d'alimentation à quai	16
	4.11 Pictogramme	16

1. Historique du standard

Une consultation du marché a été menée par le Walstroomcollectief¹ (Groupe d'alimentation à quai) en 2022. L'objectif de cette consultation du marché était de recueillir des informations afin de préparer au mieux un éventuel appel d'offres pour des installations d'alimentation électrique à quai.

La consultation du marché est bénéfique pour toutes les parties concernées. Les donneurs d'ordre dans le Walstroomcollectief constatent ce qui est possible, ce qui se passe sur le marché et qui sont les donneurs d'ordre potentiels. Cette consultation du marché permet de formuler les exigences et les caractéristiques du service et du produit demandés de manière à ce que le marché puisse présenter une offre adéquate. En outre, les informations reçues ont été utilisées pour déterminer la procédure d'appel d'offres la plus appropriée.

Par ailleurs, cette consultation du marché a donné une bonne idée du niveau d'intérêt du marché et des possibilités et impossibilités du marché et de la prestation de services. Pour les participants impliqués, il y a l'avantage d'avoir à un stade précoce une idée du Walstroomcollectief en tant que partenariat et des objectifs fixés. Le marché peut par exemple exercer une influence sur les exigences que les donneurs d'ordre du Walstroomcollectief incluent dans les documents de la consultation. Les fournisseurs contribuent ainsi à augmenter les chances de succès lors d'un appel d'offres possible.

À part cela, la consultation du marché visait :

- Solliciter l'intérêt et impliquer à un stade précoce les participants dans l'appel d'offres possible.
- Tester les principes et les hypothèses du Walstroomcollectief avec les participants.
- Tester les idées et les orientations possibles du Walstroomcollectief avec les participants.
- Obtenir un aperçu de l'expérience disponible et de l'offre sur le marché.
- Connaître les visions, suggestions et idées des participants.
- Se faire une idée de l'intérêt du marché pour le mandat possible.

La consultation du marché a notamment fait ressortir la nécessité d'établir des standards. Ce besoin existe entre les parties qui installent le réseau électrique à quai, les parties qui offrent le courant électrique à quai (ports) et les utilisateurs de l'électricité à quai. Les utilisateurs, les ports ainsi que les fournisseurs ont le besoin de normaliser les spécifications techniques d'une unité d'alimentation à quai pour la navigation intérieure. Plusieurs acteurs du marché réunis au sein du Onshore Power Supply Network (OPSN) ont travaillé conjointement à l'élaboration d'un standard de cahier des charges techniques pour une unité d'alimentation à quai pour la navigation intérieure.

Pour la réalisation du présent document, un cahier des charges techniques existant a été discuté lors de plusieurs sessions plénières. Des experts des différents domaines ont ensuite collaboré à l'élaboration concrète du standard.

2. Utilisation de ce standard

Une unité d'alimentation à quai pour la navigation intérieure ne doit pas nécessairement être la même à chaque endroit. À certains endroits, une installation est peut-être utilisée de manière plus intensive qu'à un autre endroit, ou bien les exigences en matière de commande à distance peuvent être différentes, par exemple. Par conséquent, ce standard ne vise donc pas l'installation d'une même unité à chaque endroit. Il constitue un guide pour faire les bons choix pour la mise en place d'une unité d'alimentation à quai. Les différents groupes de travail ont défini trois types d'installations d'alimentation à quai pour la navigation intérieure. Les types sont les suivants : bronze, argent et or.

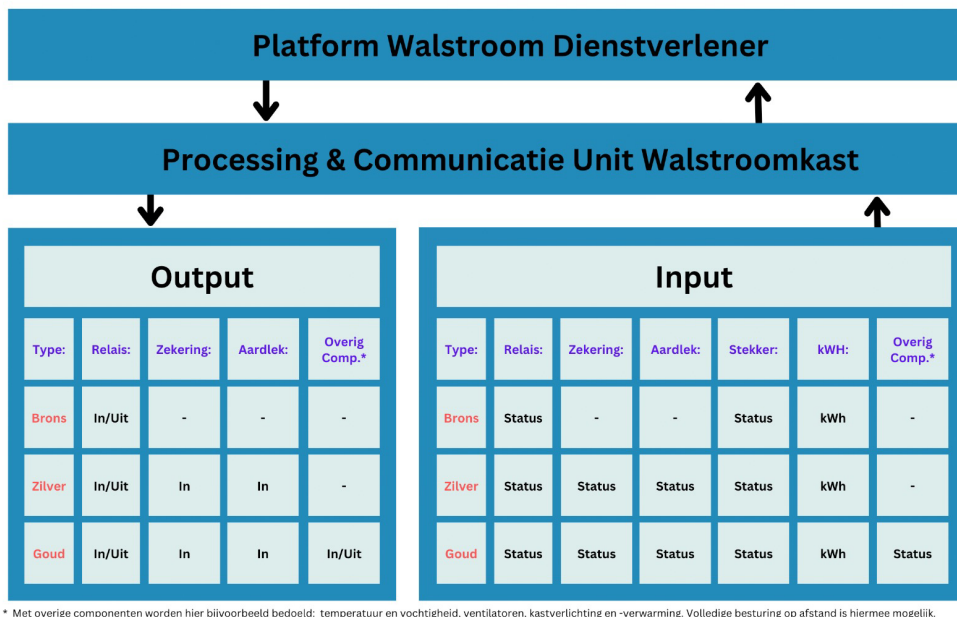
Navigation intérieure royale des Pays-Bas

¹ Le Walstroomcollectief est une collaboration informelle, entre les compagnies portuaires, les provinces, les municipalités portuaires et les gestionnaires des voies navigables dans le but d'installer au bon endroit l'alimentation électrique à quai adéquate. L'association néerlandaise des ports intérieurs (Nederlandse Vereniging van Binnenhavens = NVB) et le Navigation intérieure royale des Pays-Bas (Koninklijke Binnenvaart Nederland = KBN) sont des partenaires stratégiques du Walstroomcollectief. Les partenaires sont tout à fait conscients que le développement du port doit se faire de manière durable. Ils constatent également que le développement collectif, véritablement collaboratif, présente des avantages considérables. Port Solutions Rotterdam B.V. (PSR) est régisseur de ce collectif.

Les fonctionnalités² des trois types d'armoires pour de nouvelles unités d'alimentation à quai peuvent être décrites comme suit :

- Bronze : transaction, activation et désactivation et enregistrement de la consommation.
- Argent : fonctionnalités du type bronze + fonctionnalité réinitialisation locale extérieur unité + à distance par le service d'assistance technique.
- Or : fonctionnalités du type argent + température et humidité + contrôle de la tension/alimentation de secours (UPS).

La figure 1 illustre la situation de manière schématique.



* Met overige componenten worden hier bijvoorbeeld bedoeld: temperatuur en vochtigheid, ventilatoren, kastverlichting en -verwarming. Volledige besturing op afstand is hiermee mogelijk.

[Platform Walstroom Dienstverlener: Plateforme Alimentation à quai Prestataire de service

Walstroomkast : Unité d'alimentation à quai

Processing & Communicatie Unit: Unité de traitement et de communication

Output: Sortie

Relais: Relais

Overige Comp.: Autres composants

Brons: Bronze

In/Uit: Entrée/Sortie

Input: Entrée

Zekering: Disjoncteur

Stekker: Prise

Zilver: Argent

In: Entrée

Type: Type

Aardlek: Fuite terre

kWh: kWh

Goud: Or

Status: Statut]

* Par « Autres composants », on entend ici par exemple : température et humidité, ventilateurs, éclairage et chauffage d'armoire. Une commande à distance complète est possible.

Figure 1 : représentation schématique des fonctionnalités selon le type d'unités d'alimentation à quai.

Lorsqu'il est souhaitable ou nécessaire d'établir une distinction dans le présent cahier des charges techniques, cela est indiqué dans un sujet.

3. Clause de non-responsabilité

Les informations et les lignes directrices contenues dans ce standard ont été compilées avec le plus grand soin. Néanmoins, il est souligné que l'utilisation de ce standard se fait sous l'entière responsabilité de l'utilisateur. Le standard élaboré vise à fournir des informations et des lignes directrices générales. Il est conseillé aux utilisateurs d'évaluer la pertinence du standard pour leur situation spécifique avant de l'appliquer.

Ni les auteurs du standard, ni aucune autre partie impliquée, ne sont responsables des dommages, pertes ou inconvénients résultant de l'utilisation des informations contenues dans le standard. Cela comprend, sans s'y limiter, les dommages directs ou indirects, le manque à gagner, la perte de données ou tout autre dommage.

² Plusieurs options sont possibles en plus des types mentionnés, mais cela peut compromettre l'interchangeabilité du contrôleur. Cela est dû au nombre d'entrées et de sorties sur le contrôleur ou au logiciel local sous-jacent.

L'utilisateur reconnaît que les standards et les meilleures pratiques peuvent évoluer et changer au fil du temps. Il est donc recommandé de vérifier et d'appliquer régulièrement les mises à jour et les modifications afin de s'assurer que les informations sont bien à jour. En utilisant le standard, l'utilisateur accepte cette clause de non-responsabilité et assume l'entière responsabilité de l'interprétation et de l'application de son contenu.

4. Cahier des charges techniques

Un cahier des charges techniques est un document essentiel dans le cadre de projets techniques et d'appels d'offres. Ce document sert de schéma directeur pour la consultation concernant une unité d'alimentation à quai pour la navigation intérieure et contient des informations détaillées sur les exigences, les spécifications et les normes à respecter. Le cahier des charges techniques fournit un cadre clair à toutes les parties concernées, telles que les donneurs d'ordre, les entrepreneurs et les fournisseurs, et sert de base à l'évaluation des offres et à l'exécution du projet.

4.1 Base des prescriptions

Les prescriptions décrites ci-dessous ne s'appliquent qu'à une unité d'alimentation à quai qui est raccordée au réseau de distribution basse tension du gestionnaire de réseau.

4.2 Réglementation

Les réglementations dépendent du pays ou de la région où une alimentation électrique par le réseau à quai est installée. Attention : le pouvoir adjudicateur lui-même doit faire le bon choix dans la consultation.

Réglementations déterminantes pour les fournisseurs d'électricité à terre en Flandre :

- R.G.I.E. « Règlement général sur les installations électriques ».
- RTDE « Règlement technique pour la Distribution d'Électricité de la Région wallonne, de la Région de Bruxelles-Capitale ou de la Région flamande ».
- Référence C1/107 Synergrid « Prescriptions techniques générales relatives au raccordement d'une installation électrique d'un utilisateur au réseau de distribution basse tension ».
https://www.synergrid.be/images/downloads/20240821_C1_107_FR.pdf.

Réglementations déterminantes pour les fournisseurs d'électricité à terre aux Pays-Bas :

- NEN 1010 : Installations électriques à basse tension - Mise en œuvre néerlandaise de la série des normes HD-CIE 60364.

Pour le raccordement d'un bateau, la méthode à privilégier est celle décrite dans la norme NEN 1010:2020, Annexe 730. A - figure 730.A.2 et figure 730.A.4. Dans ces exemples, un transformateur d'isolement est inclus dans l'installation des bateaux. Ce transformateur d'isolement empêche les courants galvaniques dans le conducteur PE entre le bateau et la terre du quai et donc la corrosion indésirable.

Ce cahier des charges concerne la réalisation de connexions au réseau électrique terrestre alimentées par des réseaux TT et TN. Un réseau IT pour l'alimentation d'une connexion électrique à quai n'entre pas dans le champ d'application de ce cahier des charges.

4.3 Normes et lignes directrices

Les normes et lignes directrices dépendent du pays ou de la région où une alimentation électrique par le réseau à quai est installée. Attention : le pouvoir adjudicateur lui-même doit faire le bon choix dans la consultation.

Les normes et lignes directrices suivantes s'appliquent à ce cahier des charges lorsqu'utilisé en Flandre :

- 2006/95/CE Directive basse tension.
- EN 50470 Équipement de comptage d'électricité.
- EN 60695 Risques du feu des produits électrotechniques.
- EN 60529 Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).
- EN 60947-2 Appareillage à basse tension.
- CEI 617 Symboles graphiques pour schéma.
- CEI 60255-3 Relais de mesure et dispositifs de protection à une seule grandeur d'alimentation d'entrée à temps dépendant ou indépendant.
- IEC 80005-3 Connexions utilitaires dans le port – Systèmes de connexion à terre basse tension.
- C33-323 Câbles de transport d'énergie.
- HD 308S2-2001 Harmonisation des couleurs des âmes de câble.
- EN 61439 La nouvelle norme relative aux ensembles d'appareillages et de commande basse tension.
- EN 15869-1 et -2 Exigences de sécurité connexion au réseau électrique terrestre.

- NBN EN 15869:2019 Bateaux de navigation intérieure. — Connexion au réseau électrique terrestre, courant triphasé de 400 V, 63 A maximum, 50 Hz (EN 15 869 : 2019-2020, 125 A maximum, dernière version, partie 1 exigences générales / partie 2 unité terrestre, exigences supplémentaires).
- Conforme à la directive RoHS.

Les normes et lignes directrices suivantes s'appliquent à ce cahier des charges lorsqu'utilisé aux Pays-Bas :

- 2006/95/CE Directive basse tension.
- EN 50470 Équipement de comptage d'électricité.
- EN 60695 Risques du feu des produits électrotechniques.
- EN 60529 Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).
- EN 60947-2 Appareillages à basse tension.
- CEI 617 Symboles graphiques pour schéma.
- CEI 60255-3 Relais de mesure et dispositifs de protection à une seule grandeur d'alimentation d'entrée à temps dépendant ou indépendant.
- IEC 80005-3 Connexions utilitaires dans le port – Systèmes de connexion à terre basse tension.
- C33-323 Câbles de transport d'énergie.
- HD 308S2-2001 Harmonisation des couleurs des âmes de câble.
- NEN EN 61 439 La nouvelle norme relative aux ensembles d'appareillages à basse tension (installations de commutation et distribution basse tension).
- EN 15869-1 et -2 Exigences de sécurité connexion au réseau électrique terrestre.
- NEN EN 15869:2019 Bateaux de navigation intérieure. — Connexion au réseau électrique terrestre, courant triphasé de 400 V, 63 A maximum, 50 Hz (EN 15 869 : 2019-2020, 125 A maximum, dernière version, partie 1 exigences générales / partie 2 unité terrestre, exigences supplémentaires).
- Conforme à la directive RoHS.
- NEN 1010 Installations électriques à basse tension - Mise en œuvre néerlandaise de la série des normes HD-CIE 60364.

4.4 Dispositions relatives à la construction

Pour des raisons de sécurité, l'unité d'alimentation à quai s'ouvre du côté terre. Un pictogramme peut être apposé sur la face arrière côté eau. Le prélèvement de puissance se fait des deux côtés de l'armoire.

Chaque unité doit être située à au moins 1,5 m du bord de l'eau et placée exactement comme indiqué sur le plan de construction. Tout changement par rapport à la planification prévue doit être soumis à l'approbation préalable du gestionnaire de la voie navigable/du port.

L'unité doit être mise en place correctement ; un affaissement ou une inclinaison ne doit pas se produire pendant une période d'au moins 10 ans. L'installation doit être effectuée de manière professionnelle dans le respect des règles de l'art³.

4.5 Armoire de l'unité d'alimentation à quai

Armoire

Le donneur d'ordre fournit un croquis conceptuel de l'unité d'alimentation à quai de type « armoire de trottoir ». La géométrie est calculée en fonction de l'équipement qu'elle contient.

Lignes directrices générales :

- Fabriqué en panneaux sandwich PRV⁴ ou inox 304⁵, selon le choix étayé du fournisseur.
- Épaisseur de paroi si sandwich PRV : 20 mm (2 mm PRV/16 mm PU/2 mm PRV).
- Épaisseur de paroi si inox 304 : 2 mm.

³ Note au pouvoir adjudicateur : Une fondation en acier inoxydable est plus maniable (plus légère) qu'une fondation en béton et est préférable³. Les fondations en acier inoxydable sont enterrées d'environ 750 à 800 mm. Si vous choisissez une armoire en PRV (polyester renforcé de fibres de verre), un socle standard en PRV enterré/monté au sol est une bonne option. Le socle est partiellement enterré et l'armoire est en surplomb par rapport au socle. Le presse-étoupe doit être accessible pour toute intervention technique ou pour le remplacement du câble d'alimentation sans travaux de démolition.

⁴ Le sandwich PRV est tout à fait adapté à cette application d'alimentation électrique à quai. Largement utilisé offshore, dans le secteur de la (péto)chimie et pour les ponts et les écluses.

⁵ Si l'on opte pour l'acier inoxydable, il est recommandé d'utiliser l'inox 316 dans l'industrie saline et l'industrie lourde.

- Couleur RAL déterminée par les donneurs d'ordre.
- Pourvu d'un revêtement anti-graffiti si disponible dans la couleur RAL choisie, avec une épaisseur minimale de 100 µm.
- Résistant au vandalisme avec un indice de protection minimum IK10.
- Épaisseur de tôle minimum : 2 mm.
- Isolation interne parois, toit et sol : 20 mm minimum.
- Indice de protection IP43⁶.
- Dimensions pour 4 points de raccordement.
- Porte, serrurerie et charnières en inox 316 ou inox 304.
- Espagnolette convenant à un demi-cylindre à profil européen.
- Plaque de montage Sendzimir.
- Plaque serre-câble amovible avec divers évidements pour le câblage.
- Plaque latérale équipée de passages pour :
 - signalisation (D= 30 mm pour LED encastrées).
 - raccordement électrique.
 - commande (D=30 mm boutons-poussoirs encastrés).

Serrure

Si les appareillages de commutation de puissance sont placés à l'extérieur, les deux compartiments dans la section technique doivent être fermés à clé. Pour accéder aux raccordements, les bateaux utilisent une clé triangulaire. Un profil européen est utilisé pour la partie commande.

Éclairage LED

Un éclairage LED intégré, adéquat pour la sécurité du fonctionnement et des interventions, est installé en haut des deux côtés de l'armoire où se trouvent les points de prélèvement de puissance. La commutation de l'éclairage LED se fait via un interrupteur de porte mécanique ou un interrupteur PIR (technologie infrarouge).

4.6 Spécifications techniques

Le donneur d'ordre est responsable du respect de toutes les normes et réglementations nécessaires pour rendre l'installation sûre et fiable, entre autres les protections contre les courants de court-circuit, contre les surcharges et pour la sécurité des personnes. Les règles et prescriptions à appliquer doivent être soumises et approuvées par le donneur d'ordre avant le début des travaux.

Aux Pays-Bas, les exigences de la norme NEN 1010 et du chapitre complémentaire 730 doivent être respectées.

Les unités d'alimentation à quai sont composées conformément aux normes EN 61439-1 et EN 61439-2 par un tableautier (fabricant d'appareillages de commutation) certifié. Le schéma des connexions est conçu de manière logique et permet d'intervenir sur n'importe quelle partie de l'installation en toute sécurité.

Avant l'exécution, ceci est prouvé par un rapport d'essai de routine remis au donneur d'ordre.

Chaque unité d'alimentation à quai contient essentiellement les équipements suivants :

- La connexion électrique, 230 volts, 50 Hz, a une protection générale.
- Points de prélèvement de puissance.
- Un compteur d'énergie par point de prélèvement.
- Une protection des circuits ou protection différentielle par point de prélèvement.
- Les protections électriques nécessaires.
- Unité de terminal distante, disponible librement sur le marché.
- Serre-câbles.
- Contacteurs.

⁶ Si l'indice de protection est IP43, la ventilation est suffisante (tirage naturel). Dans le cas d'un indice de protection plus élevé, IP54/IP55, une plaque de toit avec ventilateur pourrait être appliquée (sous le toit) avec des ouvertures sur la paroi latérale pourvues d'un pare-pluie à l'extérieur et « scellées » à l'intérieur avec un voile fin et un tissu filtrant. Dans la pratique, le compartiment de commande est généralement construit selon l'indice de protection IP54, tandis que l'indice de protection IP43 est suffisant pour le compartiment du conducteur du bateau.

- Alimentation UPS (pour les unités d'alimentation à quai de type or).
- Éclairage du tableau + une prise de courant.
- Chauffage du tableau.
- Ventilation.
- 4 voyants lumineux de type LED par point de prélèvement.
- 1 voyant lumineux de type LED par installation d'alimentation à quai.
- Éclairage LED.

Chaque point de prélèvement de puissance et chaque partie des circuits sont protégés efficacement et sélectivement contre les courts-circuits et les surcharges (disjoncteurs et interrupteurs automatiques) et contre les contacts indirects. Tous les dispositifs de protection, les câbles d'alimentation associés et les conducteurs de protection sont calculés, en prenant en compte de la charge thermique, du courant de court-circuit, des conditions de protection contre les contacts indirects selon le RGIE (règlement général sur les installations électriques en Flandres), de la chute de tension et de la sélectivité entre les circuits.

Aux Pays-Bas, les exigences de la norme NEN 1010 s'appliquent.

Il doit y avoir un retour d'information sur l'absence de tension et la coupure due à un défaut.

Tous les disjoncteurs, interrupteurs automatiques et contacteurs sont dotés de contacts auxiliaires permettant d'afficher et de signaler un défaut spécifique via une plateforme de gestion.

Le prélèvement de puissance peut être démarré et arrêté sans accès général à l'unité. Le paramétrage peut se faire via une plateforme technique. La fiche du câble de recharge doit être verrouillée dans la borne de recharge dès que le conducteur du bateau insère la fiche et se connecte. Le verrouillage reste en place jusqu'à ce que le conducteur se déconnecte. En cas de défaillance de la connexion de données, de la station de recharge et/ou de l'alimentation électrique, le conducteur doit être en mesure de débrancher lui-même son câble de recharge. Lorsque l'alimentation électrique vers le bateau est rétablie après une panne de courant, la prise est reverrouillée et le processus de charge redémarre.

Toutes les protections des points de prélèvement de puissance sont accessibles individuellement à l'utilisateur final (conducteur du bateau) sans avoir à ouvrir l'armoire. Les protections des points de prélèvement de puissance peuvent être réarmées/réinitialisées localement un nombre de fois réglable (2 fois par défaut), sans accès général à l'armoire. De plus, pour les unités d'alimentation à quai de type argent et or, chaque protection des points de prélèvement de puissance est également réarmable/réinitialisable à distance. Ceci afin d'éviter aux services techniques des déplacements inutiles.

Les appareils dont la capacité de court-circuit est inférieure à 10 kA - conformément à la norme industrielle EN 60947-2 - ne sont jamais utilisés, même si le calcul permet des valeurs inférieures. Lorsque les calculs exigent des dispositifs ayant une puissance de court-circuit plus élevée, ceux-ci doivent être fournis. La protection contre les surtensions à installer (direct ou indirect) est une conséquence de l'analyse des risques et de l'emplacement. Ces dernières données doivent être fournies par le donneur d'ordre.

Tous les départs et arrivées de câbles externes se font par l'intermédiaire de bornes numérotées sur rail DIN.

Toutes les unités d'alimentation à quai sont équipées d'un éclairage à l'intérieur avec un interrupteur de porte, 1x prise de courant, dérivée avant l'interrupteur principal et indiquée par une plaque gravée : « Toujours sous tension ».

La construction et l'équipement des unités d'alimentation à quai sont indiqués sur un schéma ou un plan, dans la documentation fournie à la livraison de l'armoire.

Composants d'unité d'alimentation à quai

Dispositifs de sécurité

- Équipés d'une protection thermomagnétique.
- À installer sans problème.
- Disponibilité d'un Profil Environnemental de Produit (PEP ecopassport).

- Certifiés selon les normes EN 60 898 ou EN 60947-2 par des organismes accrédités à cet effet.
- Température de référence pour le contrôle thermique : 40 °C.
- Durabilité (fréquence de fonctionnement) : Électrique : 10 000 cycles, Mécanique : 20 000 cycles.
- Courbe de déclenchement ajustée C et capacité de coupure.
- Classe d'isolation 2.
- Tension de fonctionnement : jusqu'à 400 V CA, tension d'isolation : 500 V, degré de pollution : niveau 3, tension de choc : 6 kV.
- Optionnel : protections différentielles immunisées/protection de terre, possible en tant qu'extension pour améliorer la continuité des activités, en particulier dans les environnements agressifs et les réseaux.
- Éléments auxiliaires possibles en option : indication du statut et de l'état de déclenchement, déclencheur à shunt, sous-tension et surintensité.
- En fonction du lieu, certains emplacements ont l'obligation d'installer également un protecteur contre les surtensions.

Compteur d'énergie

Un compteur d'énergie est placé à chaque point de prélèvement de puissance. Ce compteur répond au moins aux exigences suivantes :

- Directive sur les instruments de mesure EN 50470 (MID) ; la certification MID doit être présentée.
- Convient à l'enregistrement de la facturation.
- La classe de précision pour la tension, le courant, la puissance active et l'énergie active est de catégorie B ou supérieure, conformément à la norme EN 50470.
- Les défaillances, les erreurs et les surcharges sont signalées.
- Peut être connecté directement.
- Possibilité d'utilisation avec 2 tarifs.
- Les versions monophasées et triphasées sont de la même gamme.
- Au moins un dispositif/logiciel de configuration, y compris le câble de programmation, est fourni pour la lecture des défauts, l'étalonnage et la vérification/réglage des paramètres.
- Tous les compteurs ont la même version de matériel et de micrologiciel.
- Les valeurs sauvegardées conservent leurs valeurs ; même après une interruption de la tension.
- La consommation totale d'énergie ne peut pas être réinitialisée, conformément à la norme EN 50470.

Contrôleur

L'unité de contrôle (contrôleur) doit au moins répondre aux spécifications suivantes :

- Transmission des données par fibre optique ou communication mobile, avec adresse IP fixe, à confirmer par le donneur d'ordre.
- Vue en temps réel de la consommation par site.
- Être en mesure de recevoir une notification de tous les messages d'erreur.
- Un protocole IoT sécurisé doit être disponible pour connecter les systèmes de gestion, etc.
- Le nombre de points de connexion du contrôleur dépend du type d'unité choisi, voir les paragraphes ci-dessous, à savoir contrôleur - Type 1 (BRONZE), contrôleur - Type 2 (ARGENT) et contrôleur - Type 3 (OR).
- En cas de perte de la connexion entre l'unité et le système d'arrière-guichet, quelle qu'en soit la raison, tous les événements liés aux transactions doivent être stockés localement et envoyés au système d'arrière-guichet lorsque la connexion est rétablie, avec l'heure à laquelle l'événement s'est produit, pour une durée d'au moins une semaine.

Trois types d'unité d'alimentation à quai sont décrits au chapitre 2 du présent document. Le choix d'un type d'unité d'alimentation à quai a des implications pour le contrôleur installé dans l'armoire. C'est pourquoi le présent paragraphe fait une distinction entre les types d'unités, comme décrit au chapitre 2. Les unités de base suivantes s'appliquent à tous les contrôleurs :

Tableau 1

Unités de base pour les contrôleurs

Protocoles	DNP 3.0 avenir OCPP 2.1
Normes	CEI 61132-2 / EN/CEI 61000-4-2
Température ambiante	0-60 °C

L'installation de courant à quai se compose de composants matériels et logiciels pour le contrôle et la communication du système. À cette fin, une plateforme d'échange de données est utilisée, gérée par un prestataire externe. La plateforme actuelle est compatible avec DNP3.0 ; toutefois, elle doit également permettre une migration future vers OCPP 2.1.

Contrôleur - Type 1 (BRONZE)

La fonctionnalité de base consiste à activer ou désactiver l'unité d'alimentation à quai par l'intermédiaire d'une plateforme utilisateur. Cela permet d'éviter toute activation involontaire et, en même temps, d'établir une communication directe avec l'utilisateur final.

La prise reconnaît si une fiche est branchée avant qu'une transaction puisse être démarrée. Cela en raison de la sécurité et de la possibilité de « débrancher la fiche » comme méthode d'arrêt.

Pour la lecture du nombre de kWh, on utilise des compteurs certifiés MID.

En outre, le contrôleur doit également transmettre des informations sur la présence d'une fiche dans la prise, ainsi que le statut du relais, afin que la présence de tension dans la prise soit visible.

Le conducteur du bateau initie une transaction, après quoi le contrôleur active automatiquement le relais pour alimenter directement le bateau, sans qu'il soit nécessaire d'appuyer sur un bouton supplémentaire.

La fin de la transaction peut être effectuée via la plateforme utilisateur ou en débranchant la fiche.

Le rétablissement ou la réinitialisation de l'automate/disjoncteur contre les fuites à la terre n'est possible pour l'utilisateur que si ces dispositifs peuvent être actionnés de l'extérieur. Si ce n'est pas le cas et qu'un problème survient sur le bateau (comme un court-circuit, une surcharge ou une fuite à la terre), l'intervention d'un mécanicien ou d'un capitaine de port est nécessaire.

Contrôleur - Type 2 (ARGENT)

En plus des fonctionnalités du type bronze, ce type particulier d'unité offre des caractéristiques supplémentaires. Ici, en raison de la présence d'un actionneur électrique dans l'armoire, l'automate/disjoncteur contre les fuites à la terre peut être réarmé/réinitialisé à l'aide d'un bouton-poussoir situé sur l'armoire.

Le conducteur du bateau initie une transaction par l'intermédiaire de la plateforme utilisateur, après quoi le contrôleur active automatiquement le relais pour alimenter directement le bateau, sans qu'il soit nécessaire d'appuyer sur un bouton supplémentaire.

Si un court-circuit, une surcharge ou une fuite à la terre se produit sur le bateau et que la protection se déclenche, le conducteur a la possibilité de réarmer/réinitialiser jusqu'à trois fois via le bouton-poussoir. Après la troisième coupure, la connexion est bloquée. Le déblocage ne peut être effectué que par une réinitialisation via le service d'assistance technique ou par une réinitialisation automatique après un délai prédéfini, à condition qu'il n'y ait pas de fiche dans la prise.

Le contrôleur transmet différents signaux :

- Présence d'une fiche dans la prise.
- Statut du relais.
- Messages d'erreur en cas de surcharge ou de fuite à la terre.
- Présence d'une tension de commande.
- Présence de tension sur l'unité et consommation du bateau sur les compteurs MID.

Contrôleur - Type 3 (OR)

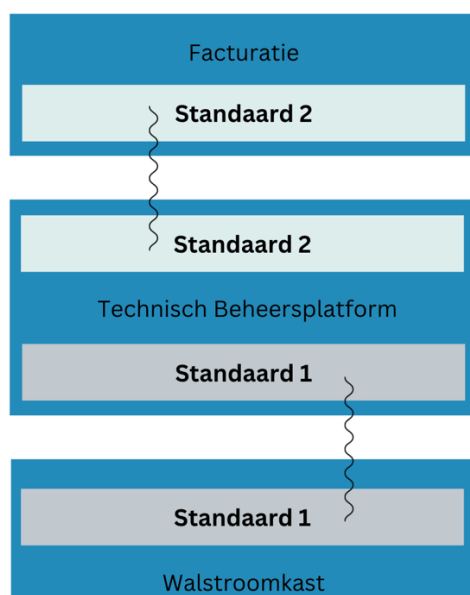
L'unité d'alimentation à quai de type OR, outre les fonctionnalités de surveillance et d'alimentation du bateau (comme dans le cas du type ARGENT), offre également des fonctions avancées de transmission et de contrôle de divers paramètres de l'armoire elle-même. Notamment :

- Contrôle et régulation de la température et de l'humidité à l'intérieur de l'armoire.
- Surveillance du statut des tensions de commande.
- Contrôle du statut de l'alimentation de secours (UPS) et de sa batterie de secours.
- Le cas échéant, suivi du statut de la porte de l'armoire (ouverte ou fermée).
- Autres options supplémentaires.

L'objectif de ce type d'unité d'alimentation à quai est de « gérer » entièrement l'appareil à distance, ce qui minimise la nécessité d'intervention d'un technicien sur place. Si un technicien est nécessaire, il sera informé à l'avance du statut actuel de l'unité et pourra se munir du matériel nécessaire (si disponible).

Protocole de communication

Un protocole de communication est basé sur un modèle à trois niveaux, voir la figure 2 ci-dessous.



[Facturatie: Facturation Standaard 2: Standard 2
 Technisch Beheersplatform: Plateforme de gestion technique
 Standaard 1: Standard 1 Walstroomkast: Unité d'alimentation à quai]

Figure 2 : représentation schématique modèle à trois niveaux.

Les trois niveaux sont les suivants :

- Niveau 1 : Unités d'alimentation à quai.
- Niveau 2 : Système de gestion technique.
- Niveau 3 : Facturation

Le présent cahier des charges décrit la communication entre les unités d'alimentation à quai et le système de gestion technique (standard 1 à la figure 2). La communication se fait au moyen du protocole DNP 3.0 ou OCPP 2.1.

Interface

L'interface entre les unités d'alimentation à quai et le système de gestion technique est décrite sur la base de la distinction entre trois types d'unités : bronze, argent et or, comme décrit au chapitre 2.

Tableau 2

Interface entre les unités d'alimentation à quai et le système de gestion technique

	Type d'unité Bronze	Type d'unité Argent	Type d'unité Or
Commandes	Entrée/sortie unité	Entrée/sortie unité	Entrée/sortie unité
		Réinitialisation unité	Réinitialisation unité
			Autres
Messages de statut	Fiche branchée	Fiches branchées	Fiches branchées
		Statut relais	Statut relais
		Erreur de surcharge	Erreur due à surcharge
		Tension principale présente	Tension principale présente
			État UPS + batterie
			Statut porte armoire
Mesures	Compteur d'énergie	Compteur d'énergie	Compteur d'énergie
			Autres

			Température armoire
			Humidité armoire
			Autres

Alimentation UPS

Attention : ceci est optionnel et n'est pas nécessaire pour le fonctionnement de l'unité d'alimentation à quai. Le pouvoir adjudicateur a le choix d'inclure cette exigence dans une consultation.

Une source d'alimentation non interrompible (UPS) est prévue pour alimenter le contrôleur, les voyants lumineux d'alerte, les témoins lumineux de statut, l'éclairage du tableau et les circuits d'alarme. L'UPS répond aux exigences suivantes :

- Prise en charge immédiate de l'alimentation électrique du contrôleur.
- Sans entretien.
- Bruit à 1 m à pleine puissance inférieur à 70 dB(a).
- Panneau de contrôle avec voyants LED et/ou écran LCD.
- Protection intégrée contre les surcharges.
- Dérivation manuelle.
- Dérivation automatique (s'enclenche en cas de défaillance de l'onduleur, de surcharge ou de courant de court-circuit) du côté utilisateur ou lorsque l'entrée est en dehors des tolérances du dispositif UPS.
- Régulation dynamique de la tension (meilleure que 5 ms).
- Autonomie requise = 4 heures.

Les batteries sont du type plomb scellé conformément à la norme DIN 43534. L'électrolyte est fixé dans un gel thixotropique. Ne nécessitent aucune maintenance ni aucun entretien. La durée de vie est d'au moins 10 ans avec une capacité résiduelle de 80 %, quel que soit le nombre de charges et de décharges. La batterie est protégée contre la surdécharge conformément à la norme DIN 43539.

Le dispositif UPS est protégé contre tout type de surcharge, de court-circuit et de surchauffe : dans chacun des cas énumérés ci-dessous (les signalisations), il est automatiquement désactivé. Les entrées et les sorties sont protégées par des disjoncteurs réarmables.

Signalisations :

- Alimentation électrique activée, charge activée sur l'onduleur.
- Surcharge.
- Température trop élevée.
- Batterie déconnectée.
- Décharge de la batterie.
- Fin de l'autonomie de la batterie.
- Charge du groupe (0 à 150 %).

Contacts : (sans potentiel)

- Alarme 1 (pré-alarme) : la batterie fournit de l'énergie.
- Alarme 2 (alarme urgente) : système sans coupure hors ligne/indisponible.

L'alimentation UPS est conforme aux normes suivantes :

- CEI 950.
- CEI 801 (VDE 0843).
- CEI 801-2 (classe 4).
- CEI 801-4 (classe 4).
- VDE 0871-4.

Paratonnerres et parafoudres

Des conducteurs de type 3 doivent être montés aussi près que possible des utilisateurs.

La coordination énergétique entre les paratonnerres et parafoudres doit être assurée conformément à la norme NBN EN 62305-4, tant du côté énergie que du côté données. En cas d'utilisation de parafoudres issus d'une même famille de fabricants, cela peut être prouvé par un certificat du fabricant. Si des paratonnerres et parafoudres de différents fabricants sont utilisés, la coordination énergétique doit pouvoir être prouvée par des essais ou des calculs. L'équipement doit avoir au minimum les caractéristiques suivantes :

- Combi type 1/type 2.
- Paratonnerre et parafoudre combiné 4 pôles, modulaire, pour systèmes 230/400 V TT et TNS, composé d'une embase et de cartouches enfichables avec contact pour signalisation à distance (contact inverseur sans potentiel).
- Parafoudre de type 1 conformément à la norme EN 61643-11.
- Technologie d'écartement d'étincelles RADAX-flow avec limitation du courant de suite.
- Remplacement facile du module grâce au bouton de déverrouillage résistant aux vibrations.
- Indication du statut de chaque module de protection (fonction/défaut) dans la fenêtre de visualisation.
- Conception encapsulée, sans soufflage.
- Tension de fonctionnement maximale admissible : 255 V CA.
- Niveau de protection : $\leq 1,5$ kV.
- Courant de surtension causé par la foudre (10/350) : 100 kA.
- Capacité d'extinction du courant (L-N) : 50 kA eff.
- Capacité d'extinction du courant (N-PE) : 100 kA eff.
- Limitation du courant de suite/sélectivité : un disjoncteur gL/gG de 20 A ne se déclenche pas à un courant de court-circuit prospectif de 50 kA eff.
- Temps de fonctionnement : ≤ 100 ns.
- Surtension temporaire (L-N) : ≤ 440 V / 5 sec.
- Surtension temporaire (N-PE) : $\leq 1\ 200$ V / 200 ms.
- Coordination énergétique conformément à la norme EN 62305-4 avec les conducteurs de type 2 et de type 3 de la même famille, ainsi que coordination directe avec l'équipement terminal.
- Appareil pour montage sur rail de 35 mm selon DIN 43880, 8 modules, codage clair des modules.
- Bornes appropriées pour passage de câbles avec conducteurs jusqu'à 125 A.
- Contact de signalisation à distance : contact inverseur sans potentiel.

Mises à la terre

Toutes les poutres métalliques (à gaine métallique) sont mises à la terre à l'aide de deux conducteurs de terre d'une section d'au moins 6 mm².

De même, toutes les armoires, les appareillages de commutation de puissance, les cadres, les poteaux, etc. avec appareils électriques qui font partie de l'unité d'alimentation à quai sont reliés à la terre conformément à la norme NEN 1010.

4.7 Aménagement

Numérotation

Toutes les bornes, tous les conducteurs et câbles, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, sont numérotés de manière indélébile sur chaque bornier. La numérotation des conducteurs se fait au moyen de manchons irréversibles glissés sur le conducteur.

Cette numérotation se fait de manière logique. On veille à ce que les bornes correspondantes d'installations identiques mais distinctes portent le même numéro, l'installation elle-même étant marquée à chaque fois par un indice ajouté au numéro. Chaque borne est numérotée des deux côtés.

4.8 Identification

Identification des sections de câbles et de fils

Chaque fil doit être identifié aux deux extrémités par des anneaux en plastique de manière indélébile. Les câbles doivent être étiquetés des deux côtés à l'aide d'un porte-étiquette fixé à la gaine extérieure des câbles à l'aide de serre-câbles. Les numéros de câbles doivent correspondre à la liste des câbles et aux schémas décrits dans l'annexe avec les directives pour fichiers et dessins CAO.

Identification des points de prélèvement de puissance

Chaque unité d'alimentation à quai est équipée d'un contact de pilote de contrôle. Un numéro d'identification unique est apposé sur une plaque gravée au-dessous ou au-dessus de chaque point de prélèvement de puissance.

4.9 Exigences en matière d'installation

La conception doit intégrer les techniques nécessaires pour maximiser et maintenir la disponibilité et la fiabilité opérationnelle.

En cas de communication sans fil :

Le contractant vérifie à l'avance les possibilités d'un réseau sans fil sur place et soumet les mesures et les résultats par écrit au donneur d'ordre. Il s'informe auprès des opérateurs de réseau de la couverture de réseau dans la zone autour de l'installation technique et des accords de niveau de service et les soumet. Le contractant se charge des accords nécessaires avec tous les opérateurs de télécommunications.

4.10 Fonctionnement de l'unité d'alimentation à quai

L'utilisateur vérifie sur place ou par l'intermédiaire de l'application si le point de prélèvement souhaité est libre et si aucun défaut n'est signalé.

Quatre voyants lumineux de type LED sont placés au-dessus de chaque point de prélèvement de puissance, indiquant le statut du point d'alimentation localement de manière claire. En outre, un voyant lumineux de type LED est placé sur chaque installation pour signaler le statut de l'ensemble de l'unité. Le tableau 3 résume cette situation.

Tableau 3

Type de lampes LED à une unité d'alimentation à quai et point de prélèvement de puissance

Point de prélèvement de puissance	1 lampe LED verte	Clignotante	Autorisation demandée
		Allumée en continu	Autorisation ok
Point de prélèvement de puissance	1 lampe LED rouge	Clignotante	Erreur dans l'installation du bateau
		Allumée en continu	Erreur définitive
Point de prélèvement de puissance	1 lampe LED rouge	Allumée en continu	Défaut interne dans le point de prélèvement de puissance
Point de prélèvement de puissance	1 lampe LED rouge	Allumée en continu	Erreur de communication
Installation d'alimentation à quai	1 lampe LED rouge	Allumée en continu	Erreur dans toute l'unité ou absence de connexion

La procédure exacte de connexion et de déconnexion doit être affichée de manière succincte et durable sur l'armoire et jointe dans les langues à déterminer par le donneur d'ordre.

4.11 Pictogramme

Le pictogramme proposé (taille 300x300mm) pour l'unité d'alimentation à quai est le suivant.



Figure 3 : pictogramme proposé.