

Instructions de montage, de mise en service et d'utilisation

pour batteries au plomb-acide ventilées et stationnaires



Illustration similaire, grid | AquaGen en option

**Instructions de montage, de mise en service et d'utilisation
pour batteries au plomb-acide ventilées et stationnaires**

Texte, mise en page et impression: PRIOTEX Medien GmbH, 59609 Anröchte

© 2024 HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG
Postfach 11 40
D-59914 Brilon

Tous droits réservés, y compris les demandes de brevet et de modèles d'utilité.

Toute transmission et reproduction de cette documentation ainsi que l'exploitation ou la communication de son contenu sont soumises à l'accord explicite et écrit de HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG. Toute violation de ces règles entraîne une obligation de dommages et intérêts.

Avant-propos

Chère cliente, cher client,

Nous vous remercions d'avoir choisi un produit de notre société.

Avant d'intervenir sur les batteries au plomb-acide, lisez attentivement cette documentation. Elle contient des informations importantes sur le déballage, le stockage, l'installation, la mise en service, le fonctionnement et l'entretien sûrs et appropriés des batteries au plomb-acide. Le non-respect des consignes de sécurité peut entraîner de graves blessures et dommages matériels. Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages directs ou indirects résultant d'une utilisation non conforme, celle-ci annulant tout droit à la garantie.

Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications au contenu de cette documentation. HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG décline toute responsabilité pour les erreurs éventuelles dans cette documentation. Toute responsabilité pour des dommages indirects liés à l'utilisation de cette documentation est également exclue. Nos produits sont constamment perfectionnés. Par conséquent, il peut y avoir des différences entre les illustrations de cette documentation et le produit que vous avez acheté.

Conservez cette documentation dans un endroit sûr. Elle doit être immédiatement disponible pour toutes les personnes intervenant sur les batteries.

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à nous contacter. Vous pouvez nous contacter via notre adresse e-mail info@hoppecke.com

ou par téléphone pendant les jours ouvrables de 08:00 à 16:00 h

Téléphone +49(0)2963 61-0

Fax +49(0)2963 61-481.

Votre équipe

HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG

Adresse postale :

HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG

Postfach 11 40

D-59914 Brilon

Adresse de la centrale :

HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG

Bontkirchener Straße 1

D-59929 Brilon-Hoppecke

Téléphone +49(0)2963 61-0

Fax +49(0)2963 61-449

Internet www.hoppecke.com

e-mail info@hoppecke.com

Symboles utilisés

Les consignes de sécurité ci-dessous doivent être respectées. Les symboles de sécurité décrits peuvent être utilisés plusieurs fois dans cette documentation pour des indications relatives à la sécurité:



Danger !

Risque pour la santé des personnes, la ou les batteries ou l'environnement.
Le non-respect de ces indications de danger peut entraîner des blessures graves, voire la mort.



Attention !

Risque pour la ou les batteries, les objets ou l'environnement. Un risque pour les personnes est improbable. Le non-respect peut entraîner des dysfonctionnements et des dommages de la ou des batteries. Des dommages matériels et environnementaux sont également possibles.



Danger d'explosion, d'onde de choc et de projection de substances brûlantes ou en fusion.
Risque d'explosion et d'incendie, éviter les courts-circuits.
Éviter les (dé)charges électrostatiques/les étincelles.
Le non-respect de ces indications de danger peut entraîner des blessures graves, voire la mort.



Risque de brûlures chimiques dû à la fuite d'électrolyte.
L'électrolyte est très corrosif.



Danger pour la vie et la santé des personnes dû aux tensions électriques.
Attention ! Les parties métalliques des éléments/blocs de batterie sont toujours sous tension.
Éviter par conséquent de déposer des objets ou des outils sur la batterie.
Le non-respect de ces indications de danger peut entraîner des blessures graves, voire la mort.



Avertissement de danger dû aux batteries.



Interdiction de fumer.
Pas de flammes nues, de braises ni d'étincelles à proximité de la batterie, sous peine d'entraîner un risque d'explosion et d'incendie !



Interdiction générale.



Respecter les instructions d'utilisation et les afficher visiblement dans la salle de batteries!
Les travaux sur les batteries doivent toujours être réalisés selon les instructions du personnel spécialisé.



Lors des travaux sur les batteries, porter un écran facial (visière antichoc conforme EN 166 classe F ou similaire), des lunettes de protection, des gants de protection et des vêtements de protection.
Respecter les consignes de prévention des accidents ainsi que les normes DIN EN 50110-1 et IEC 62485-2 (batteries stationnaires) ou IEC 62485-3 (batteries de traction)



Porter des chaussures à semelle conductrice.



Injonction générale.



En cas de projection d'acide dans les yeux ou sur la peau, rincer abondamment à l'eau claire.
Ensuite, consulter immédiatement un médecin.
Laver les vêtements salis par l'acide avec de l'eau.



Recyclage/réutilisation.



Les batteries au plomb-acide qui ne peuvent pas être recyclées doivent être éliminées avec les déchets spéciaux conformément aux prescriptions.



Indication générale ou indication pour une meilleure compréhension et l'utilisation optimale de la ou des batteries.

0 Consignes de sécurité

0.1 Indications générales



Danger !

L'utilisation non conforme des produits décrits ici peut entraîner des dommages personnels et matériels.

En cas d'utilisation non conforme, HOPPECKE décline toute responsabilité pour les dommages directs ou indirects aux personnes et aux objets, pouvant résulter de la manipulation des produits décrits ici.



Risque d'explosion et d'incendie, éviter les courts-circuits.

Éviter les (dé)charges électrostatiques/les étincelles.

Attention ! Les parties métalliques des éléments/blocs de batterie sont toujours sous tension, éviter par conséquent de déposer des objets ou des outils sur la ou les batteries!



L'électrolyte est très corrosif. Tout contact avec l'électrolyte est exclu lors d'un fonctionnement normal. Si le bac de la batterie est endommagé, l'électrolyte lié qui se dégage est tout aussi corrosif que l'électrolyte liquide. En cas de projection d'acide dans les yeux ou sur la peau, rincer abondamment à l'eau claire.

Ensuite, consulter immédiatement un médecin!

Laver les vêtements salis par l'acide à grande eau.

L'électrolyte libéré est nocif pour les yeux et la peau!



Attention !

Sans maintenance correcte et régulière des batteries par le personnel spécialisé de HOPPECKE (ou par du personnel formé par HOPPECKE), la sécurité et la fiabilité de l'alimentation en courant ne sont le cas échéant pas garanties.



Danger !

Les travaux sur les batteries - en particulier leur installation et leur maintenance - ne peuvent être effectués que par le personnel spécialisé de HOPPECKE (ou du personnel formé par HOPPECKE), familiarisé avec la manipulation des batteries et au courant des mesures de précaution nécessaires.



Ne jamais nettoyer les batteries avec des plumeaux ou des chiffons secs en fibres synthétiques. Danger de charge électrostatique et d'explosion de gaz oxyhydrique ! Nous recommandons le nettoyage avec des chiffons en coton ou en papier légèrement humides.

HOPPECKE propose les séries suivantes pour les batteries au plomb-acide ventilées:

OPzS

power.bloc OPzS

OGi bloc

grid | power v x (GroE)

grid | power v M (OSP.HB/OSP.HC)

grid | power v H (OGi bloc/OSP.XC)

sun | power v L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)



Le nom des séries de batteries HOPPECKE a été modifié.
L'aperçu ci-dessous présente les correspondances entre les anciens et les nouveaux noms. Dans ce document, les anciens noms sont mentionnés entre parenthèses après les nouveaux noms.

ANCIEN	NOUVEAU
GroE	grid power v x
OPzS bloc solar.power	sun power v L
OPzS solar.power	sun power v L
OPzS	grid power v L
OSP.HB	grid power v M
OSP.HC	grid power v M
OSP.XC	grid power v H

Les symboles et pictogrammes suivants se trouvent sur chaque élément ou bloc de batterie:



Respecter les instructions d'utilisation pour le montage, la mise en service et l'exploitation.



Porter des lunettes de protection lors de la manipulation des éléments/blocs de batterie.



Éviter les flammes nues et les étincelles.



Avertissement de point dangereux.



Danger dû à la tension électrique.



Risque de brûlures chimiques dû à la fuite d'électrolyte.



Risque d'explosion. Éviter les courts-circuits.



Batterie à faible teneur d'antimoine.



Les batteries usagées portant ce sigle doivent être recyclées.



Les batteries qui ne peuvent pas être recyclées doivent être éliminées avec les déchets spéciaux conformément aux prescriptions.

0.2 Consignes de sécurité pour les travaux avec des batteries au plomb-acide



Lors des travaux sur les batteries, respecter les règles de sécurité de la norme DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) « Exploitation des installations électriques ». Ceci signifie entre autres:

- Respecter l'ordre correct des étapes de travail lors de l'installation et du démontage ainsi que lors du branchement sur le chargeur
- Respecter la polarité
- Veiller à l'assise correcte des raccordements
- Utiliser uniquement des câbles de charge en bon état technique et de section suffisante
- Les batteries ne peuvent pas être (dé)connectées lorsqu'elles sont alimentées en courant ou le chargeur est branché
- Avant d'ouvrir le circuit de charge, mesurer la tension pour vérifier que le chargeur est éteint
- Protéger le chargeur contre toute remise en marche
- Respecter les instructions d'utilisation du fabricant de chargeurs



Danger potentiel dû à la tension électrique de la batterie ; un court-circuit peut entraîner des courants de court-circuit extrêmement élevés.

Respecter les prescriptions suivantes (les normes IEEE ne sont valables que pour les USA):

- Fiche technique ZVEI « Mesures de précaution lors de la manipulation des électrolytes pour les accumulateurs au plomb »
- Fiche technique ZVEI « Fiche de données de sécurité pour acide de batterie (acide sulfurique dilué) »
- VDE 0510 partie 2: 2001-12, correspond à IEC 62485-2: « Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 2: batteries stationnaires »
- DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1): « Exploitation des installations électriques » ; version allemande EN 50110-1:2004
- Norme IEEE 484-1996: « Recommended Practice for Installation Design and Installation of Vented Lead-Acid Batteries for Stationary Applications » (Pratique recommandée pour la conception et l'installation de batteries au plomb-acide ventilées pour des applications stationnaires)
- Norme IEEE 485-1997: « Recommended Practice for Sizing Large Lead-Acid Storage Batteries for Generating Stations » (Pratique recommandée pour le dimensionnement des batteries au plomb-acide pour les stations de production d'énergie)
- Norme IEEE 450-2002: « Recommended Practice for Maintenance, Testing and Replacement of Vented Lead-Acid Batteries for Stationary Applications » (Pratique recommandée pour la maintenance, l'essai et le remplacement de batteries au plomb-acide ventilées pour des applications stationnaires)
- Norme IEEE 1375-1998: « Guide for Protection of Stationary Battery Systems » (Guide pour la protection des systèmes de batteries stationnaires)



La batterie contient de l'acide corrosif qui peut entraîner des brûlures cutanées et oculaires !



Risque d'explosion et d'incendie dû au gaz oxydrique et danger de blessures dû à la déflagration et aux particules projetées.



Porter impérativement des lunettes de protection lors des travaux sur des batteries ! Lors des travaux sur les batteries, porter un écran facial (visière antichoc conforme EN 166 classe F ou similaire), des lunettes de protection, des gants de protection et les vêtements de protection individuelle prévus !

0.3 Garantie, certificats de mise en service, certificats de maintenance

Afin de prouver l'exécution correcte de la mise en service et de la maintenance, celles-ci doivent être documentées. Vous trouverez ci-dessous des modèles de tableaux pour cette documentation. Vous pouvez également utiliser vos propres modèles de documentation. Ceux-ci doivent toujours reprendre les données/champs de données nécessaires.

La documentation relative à la mise en service et à la maintenance doit être conservée avec les autres documents de la batterie/l'installation de batteries. Si la documentation de mise en service/maintenance est conservée séparément à proximité de la batterie/l'installation de batteries, le modèle de tableau peut être détaché du manuel. Indication: lors de la mise en service de batteries ventilées (produits VLA), la densité de l'acide et la tension doivent également être documentées du début à la fin du processus de mise en service. Ceci doit être documenté séparément et n'est pas repris dans le modèle de tableau.



Le certificat peut être téléchargé sous forme de fichier à l'adresse: <https://www.hoppecke.com> ou utilisez le code QR.

Notez que la version du manuel de la batterie était à jour au moment de la livraison et que la version actuelle du manuel doit être téléchargée sur [hopp.net](https://www.hoppecke.com), à l'adresse: <https://www.hoppecke.com>.

C'est la seule façon de garantir que les informations techniques sont à jour. Ceci s'applique particulièrement

**Certificat de maintenance /
mise en service**



Certificat de maintenance / mise en service

Technicien

Adresse du client	Localité
-------------------	----------

Batterie	
ID	Connecteur d'éléments
N° de série	Bouchon d'élément
Fabricant	Chargeur
Type	Fabricant
Date de montage	Type
Mode de fonctionnement	Caractéristique
Nombre d'éléments/blocs	N° appareil
Nombre de lignes	Date de montage
Tension nominale (V)	

Travaux d'entretien effectués	
☐ Contrôle de tous les raccords vissés quant au couple de serrage spécifié	☐ Plaquette de contrôle apposée
☐ Tension réglée	☐ Envoi d'un devis
☐ Batterie nettoyée	☐ Entretien de finalisation effectué
☐ Appointment d'eau	

Résultat			
Intérieur batterie	● OK	État général	● OK
Extérieur batterie	● OK		
Étagère/armoire	● OK		

Date du dernier entretien:

Recommandations

Date/Signature du technicien

Date/Signature du client



Certificat de maintenance / mise en service

Technicien

Intérieur batterie	
Écaillages	Peignes de charge
Danger de court-circuit	Dépôt
Croissance	Séparateur
Électrolyte	
Niveau d'électrolyte avant l'appoint	Densité nominale d'électrolyte (kg/l)
Éléments avec température d'électrolyte trop élevée/basse	Éléments avec densité d'électrolyte trop élevée/basse
Tension	
Valeur de consigne tension d'entretien de charge (V)	Valeur réelle tension d'entretien de charge (V)
Éléments avec surtension/sous-tension	Tension réglée
Courant	
Entretien de charge (mA)	Capacité nominale (Ah) - C10 (Pb), C5 (FNC)
~ superposé (A)	
Extérieur batterie	
Température ambiante (°C)	Température de surface la plus élevée (°C)
Éléments non étanches	Quantité d'appoint d'eau (l)
Étagère/armoire	
Type Armoire	Nombre d'étages



Certificat de maintenance / mise en service

Technicien

Tension d'élément individuel/bloc, température d'électrolyte, densité d'électrolyte									
Bloc/ élément	U [V]	Bloc/ élément	Temp. [°C]	Densité (kg/l)	Bloc/ élément	U [V]	Bloc/ élément	Temp. [°C]	Densité (kg/l)
1		1			47		47		
2		2			48		48		
3		3			49		49		
4		4			50		50		
5		5			51		51		
6		6			52		52		
7		7			53		53		
8		8			54		54		
9		9			55		55		
10		10			56		56		
11		11			57		57		
12		12			58		58		
13		13			59		59		
14		14			60		60		
15		15			61		61		
16		16			62		62		
17		17			63		63		
18		18			64		64		
19		19			65		65		
20		20			66		66		
21		21			67		67		
22		22			68		68		
23		23			69		69		
24		24			70		70		
25		25			71		71		
26		26			72		72		
27		27			73		73		
28		28			74		74		
29		29			75		75		
30		30			76		76		
31		31			77		77		
32		32			78		78		
33		33			79		79		
34		34			80		80		
35		35			81		81		
36		36			82		82		
37		37			83		83		
38		38			84		84		
39		39			85		85		
40		40			86		86		
41		41			87		87		
42		42			88		88		
43		43			89		89		
44		44			90		90		
45		45			91		91		
46		46			92		92		



1. Lors du remplacement de batteries usagées, veiller à couper leur alimentation (interrupteur-sectionneur, fusibles, commutateur) avant de les démonter. Seul du personnel disposant d'une habilitation électrique peut veiller à ce point.



Danger !

2. Ne portez pas de montres, de bagues, de colliers, de bijoux ni autres objets en métal lors des travaux sur des batteries.

3. Utilisez exclusivement des outils isolants.

4. Portez des gants et des chaussures de sécurité isolants (voir également le *chap. 2.2*).



Danger !

5. Ne déposez jamais d'outils ni de pièces métalliques sur des batteries.



Danger !

6. Veillez à ce que la ou les batteries ne soient pas mises à la terre par erreur. Si c'est le cas, coupez la connexion correspondante. Un contact intempestif avec une batterie mise à la terre peut entraîner un choc électrique violent. L'élimination de la connexion à la terre permet de réduire considérablement ce risque.



Attention !

7. Avant d'établir les connexions, vérifiez la polarité correcte!



Danger !

8. Les batteries au plomb-acide remplies contiennent du gaz oxyhydrique hautement explosif (mélange gazeux d'hydrogène et d'oxygène). Ne jamais fumer à proximité immédiate de batteries, ne pas exposer la batterie à des flammes nues ni à des étincelles. Éviter les décharges électrostatiques, porter pour ce faire des vêtements en coton et se connecter le cas échéant à la terre.



Danger !

9. Les batteries monobloc/éléments de batterie ont un poids élevé. Veiller à une assise stable pour leur installation. Utiliser uniquement des moyens de transport adaptés. Ne jamais soulever ni tirer sur les pôles des batteries monobloc/éléments de batterie.



Danger !

10. Ne jamais porter la ou les batteries en les tenant par les pôles.



Attention !

11. Les batteries (au plomb) ne peuvent en aucun cas être éliminées avec les déchets ménagers à la fin de leur cycle de vie, ni être entreposées dans une décharge (pour des informations supplémentaires, voir le *chap. 1.4*).



Attention !

12. Contient du plomb métallique (n° CAS 7439-92-1), une substance de la liste des candidats REACH.

Table des matières

Avant-propos	3
Symboles utilisés	4
0 Consignes de sécurité	5
0.1 Indications générales	5
0.2 Consignes de sécurité pour les travaux avec des batteries au plomb-acide	7
0.3 Garantie, certificats de mise en service, certificats de maintenance	8
1 Informations générales	12
1.1 Mesures de sécurité	12
1.2 Caractéristiques techniques	12
1.2.1 Exemple d'élément	12
1.2.2 Plaque signalétique de batterie	13
1.3 Marquage CE	13
1.4 Élimination/recyclage	13
1.5 Service	13
2 Sécurité 14	14
2.1 Généralités	14
2.2 Équipement de protection individuelle, vêtements de sécurité, équipement	15
2.3 Mesures de sécurité	15
2.3.1 Acide sulfurique	15
2.3.2 Gaz explosifs	16
2.3.3 Décharges électrostatiques	17
2.3.4 Choc électrique et brûlures	17
3 Transport	18
3.1 Généralités	18
3.2 Intégralité de la livraison/dommages visibles	19
3.3 Défauts	19
4 Stockage	20
4.1 Généralités	20
4.2 Durée de stockage	20
4.3 Préparatifs pour une durée de stockage de plusieurs mois	20
5 Installation	21
5.1 Exigences pour le lieu d'installation	21
5.1.1 Calcul de la distance de sécurité	23
5.2 Variantes de bouchons pour les éléments	24
5.2.1 Bouchons-labyrinthe (état à la livraison)	24
5.2.2 Bouchons en céramique	24
5.2.3 Bouchons-entonnoirs en céramique	24
5.2.4 Bouchons de recombinaison grid AquaGen pro (max)	24
5.2.5 Bouchons de service	25
5.3 Remplissage des éléments	25
5.3.1 Contrôle	25
5.3.1.1 Aération - Prévention des dangers d'explosion	25
5.3.1.2 Aération - Calcul des exigences de ventilation pour salles de batteries	26
5.3.2 Processus de remplissage	27
5.3.3 Après le temps d'arrêt	27
5.4 Mesure de la tension de repos	28
5.5 Outils et équipements pour l'exécution des travaux d'installation	28
5.6 Installation des étagères	29
5.7 Installation des armoires	30
5.8 Montage des batteries	30
5.9 Indications générales pour la connexion des batteries	31
5.10 Mise en place des batteries sur les étagères	31
5.11 Connexion des batteries	32

5.11.1	Pôles de raccordement	32
5.11.2	Types de câbles de connexion.....	33
5.11.3	Fixation des batteries avec des connecteurs de batterie	34
5.11.4	Raccordement des plaques de connexion aux batteries	35
5.12	Connexion du système de batterie à un circuit continu	35
5.13	Charge de mise en service (première charge)	36
5.13.1	Charge de mise en service à tension constante (caractéristique IU).....	36
5.13.2	Charge de mise en service à courant constant (caractéristique I) ou décroissant (caractéristique W).....	37
5.13.3	Charge de mise en service étendue	37
5.14	Vérification du niveau d'électrolyte	37
5.15	Compensation de la densité d'électrolyte	37
5.16	Remplacement d'un élément/batterie en ligne (élément de rechange sec, formé)	38
5.16.1	Avant le remplacement des éléments/batteries	38
5.16.2	Déplacement des éléments/batteries	38
5.16.3	Remplissage des éléments/batteries avec de l'acide.....	38
5.16.4	Mise en service	38
5.16.5	Vérification du niveau d'électrolyte	38
5.16.6	Compensation de la densité d'électrolyte	38
5.16.7	Montage des raccords vissés	38
6	Fonctionnement des batteries.....	39
6.1	Décharge	39
6.2	Charge - Généralités.....	39
6.2.1	Fonctionnement en mode veille et en parallèle.....	41
6.2.2	Fonctionnement en mode sauvegarde	42
6.2.3	Fonctionnement en mode commutation (mode charge/décharge)	42
6.2.4	Charge d'entretien.....	43
6.2.5	Charge de compensation (charge corrective)	43
7	Régler pour la charge de batteries HOPPECKE sun power v L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power).....	44
7.1	Paramètres de charge et de décharge	44
7.2	Courants alternatifs	45
7.3	Consommation d'eau	45
7.4	Influence de la température sur la fonction et la longévité de la batterie	46
7.4.1	Influence de la température sur la capacité de la batterie	46
7.4.2	Influence de la température sur la durée de vie nominale.....	46
7.5	Influence des cycles sur le comportement des batteries.....	47
7.5.1	Longévité en cycles en fonction de la profondeur de décharge (DoD)	47
7.5.2	Longévité en cycles en fonction de la température ambiante.....	47
7.5.3	Point de congélation de l'électrolyte en fonction de la profondeur de décharge (DoD).....	49
7.6	Remarques concernant la garantie.....	49
8	Entretien de la batterie	50
8.1	Travaux à effectuer tous les 6 mois.....	50
8.2	Travaux à effectuer chaque année	50
8.3	Nettoyage de la batterie.....	51
9	Vérification du système de batterie.....	52
9.1	Exécution du contrôle de capacité (version courte)	52
9.2	Exécution du contrôle de capacité (version longue).....	53
9.3	Test de capacité de la batterie.....	55
10	Élimination des défauts	57
11	Aération nécessaire en cas de dégagement d'hydrogène au niveau des batteries.....	57
12	Démontage.....	60
13	Renvois aux normes et prescriptions	60
14	Performance et durabilité.....	60
15	Fiche de données de sécurité	62

1 Informations générales

Les batteries au plomb-acide ventilées utilisent de l'électrolyte liquide. La décomposition constante de l'eau, de l'hydrogène et de l'oxygène sont générés sous forme de gaz. L'eau ainsi « consommée » doit ainsi être de temps en temps remplacée. L'utilisation des systèmes de recombinaison HOPPECKE grid | AquaGen (accessoires en option) permettent d'espacer considérablement les intervalles d'appoint d'eau. L'utilisation d'un électrolyte liquide ne permet pas d'installer les batteries dans toutes les positions souhaitées. HOPPECKE propose de nombreuses batteries au plomb ventilées sous forme d'éléments individuels (tension nominale de 2 V) ou de bloc (tension nominale: 6 V ou 12 V) pour différentes applications.

1.1 Mesures de sécurité



Danger !

Avant toute intervention sur les batteries au plomb-acide, lisez attentivement cette documentation. Elle contient des informations importantes sur le déballage, le stockage, l'installation, la mise en service, le fonctionnement et l'entretien sûrs et appropriés des batteries au plomb-acide remplies.



Danger !

Pour votre propre sécurité ainsi que pour celle de vos collègues et de l'installation, il faut impérativement lire, comprendre et respecter toutes les instructions contenues dans cette documentation. Si vous ne comprenez pas certains détails techniques de cette documentation ou si vous constatez qu'il existe des règles ou dispositions locales qui ne sont pas couvertes par cette documentation (ou qui sont contraires aux informations de cette dernière), contactez votre partenaire HOPPECKE le plus proche. Vous pouvez également vous adresser directement à notre centrale.



Attention !

Vous devez vous familiariser avec la manipulation de l'installation, avec son fonctionnement et la maintenance des batteries au plomb-acide si vous exécutez des travaux en lien avec le système de batteries.

1.2 Caractéristiques techniques

1.2.1 Exemple d'élément

Chaque élément/bloc de batterie présente sa propre plaque signalétique sur sa face supérieure. En voici un exemple.



5 OPzS 250

2 V 250 Ah C_{10} / 266 Ah C_{10}

$U_{float} = 2,23$ V/élément

$d_{20\text{ °C}/68\text{ °F}} = 1,24$ kg/l

Made in Germany



Les indications de la plaque signalétique sont les suivantes: 5 OPzS 250

5 = nombre de plaques positives

OPzS = modèle

250 = capacité nominale CN
(capacité lors de la décharge avec un courant sur dix heures (I_{10}) conformément à la norme DIN correspondante)

266 = capacité réelle C_{10}
(capacité lors de la décharge avec un courant sur dix heures (I_{10}))

1.2.2 Plaque signalétique de batterie

HOPPECKE			
Capacité	12,6 kWh	Accessoires	10 pcs.
Batterie Type	Ogi bloc 80	Chargement nominal	436 mAh
Nominal	80 Ah	Discharge	384 mAh
Appréciation	192/32	Labelling	451 mAh
Libération	02.07.2012	HOPPECKE	638101

Chargement nominal (mAh) - Please follow the instructions! - In accordance with the CE mark

La plaque signalétique de l'installation de batteries couplée se trouve sur l'étagère pour batteries ou dans l'armoire à batteries.

La tension nominale, le nombre d'éléments/de blocs, la capacité nominale ($C_{10} = C_n$) et le type de batterie sont repris sur la plaque signalétique de l'installation.

Fig. 1-1: exemple de plaque signalétique d'une étagère pour batteries

1.3 Marquage CE et UKCA



Pour les batteries couvrant une plage de tension de 4 V à 1500 V DC, une déclaration de conformité CE est requise conformément à l'ordonnance sur les batteries UE 2023/1542. En outre, pour les batteries dont la tension nominale est comprise entre 75 V et 1500 V DC, une déclaration de conformité CE est requise depuis le 01.01.97 conformément à la directive basse tension 2014/35/UE. Cette obligation de marquage s'applique également à la Grande-Bretagne, mais les déclarations de conformité correspondantes doivent porter la marque UKCA à partir du 01.01.23, conformément à la législation "The Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016". L'installateur de l'installation de batteries est responsable de la délivrance de la déclaration CE ou UKCA et de l'apposition du marquage CE ou UKCA sur ou à côté de la plaque signalétique de la batterie.

1.4 Élimination/recyclage



Les batteries usagées portant ce symbole constituent un matériau récupérable et doivent être recyclées.

Attention !



Les batteries usagées qui ne peuvent pas être recyclées doivent être éliminées avec les déchets spéciaux conformément aux prescriptions.



HOPPECKE propose à ses clients son propre système de reprise pour les batteries usagées. Conformément à/aux

- la loi allemande sur la gestion et le recyclage des déchets
- l'ordonnance sur les batteries
- l'ordonnance sur l'autorisation des transports
- principes généraux de la protection de l'environnement et à notre philosophie d'entreprise, nous recyclons toutes les batteries au plomb dans notre centre de traitement et de recyclage du plomb sur le site d'Hoppecke.



La fonderie de HOPPECKE est le seul centre spécialisé en Europe pour le plomb à avoir obtenu la certification conformément à

- la norme DIN EN ISO 9001 (techniques et procédés)
- la norme DIN EN ISO 14001 (audit environnemental)
- l'ordonnance sur les services proposés par les entreprises spécialisées dans la gestion des déchets, incluant tous les codes déchets correspondant au stockage, au traitement et au recyclage. Pour de plus amples informations: +49(0)2963 61-280.

1.5 Service

HOPPECKE dispose d'un réseau international de service que nous vous invitons à consulter. Le Service HOPPECKE est à votre disposition si vous souhaitez une assistance professionnelle pour l'installation du système de batteries, si vous avez besoin de pièces ou d'accessoires ou si vous souhaitez effectuer des travaux de maintenance sur votre système. N'hésitez pas à nous contacter ou à vous adresser à votre partenaire HOPPECKE le plus proche.

Le numéro d'appel du Service HOPPECKE est le suivant:

Téléphone +49(0)800 246 77 32 Fax +49(0)2963 61-481 e-mail service@hoppecke.com

2 Sécurité

2.1 Généralités

Des dommages au bac de batteries au plomb-acide remplies peuvent entraîner des fuites d'électrolyte, de vapeurs d'acide ou encore d'hydrogène gazeux. Par conséquent, toujours respecter les mesures de sécurité habituelles concernant la manipulation de batteries au plomb-acide.

Procédure pour la récupération d'acide répandu :

Fixer l'acide répandu avec un liant, par ex. du sable, et le neutraliser avec de la chaux, du carbonate de sodium ou de la soude caustique. Éliminer ensuite le produit en respectant les dispositions locales applicables. Ne pas laisser le produit s'écouler dans les égouts, les eaux ou la terre. Utiliser les produits chimiques proposés dans le tableau ci-dessous pour neutraliser l'électrolyte dans une installation agréée.



Danger !

Même pour la neutralisation de faibles quantités d'électrolyte, respecter toutes les mesures de sécurité.

Les quantités de produits chimiques nécessaires (voir *tableau 2-1*) doivent être introduites *graduellement* en petites quantités et mélangées dans l'électrolyte.



Danger !

Prudence lors de l'ajout de carbonate de sodium (forte formation de mousse).

La fin de la neutralisation est atteinte lorsque le pH se situe entre 6 et 8. En l'absence d'un appareil de mesure adéquat, le degré de neutralisation peut être vérifié à l'aide d'un papier indicateur usuel. La neutralisation est complète lorsque le papier indicateur vire à une couleur entre le vert olive et le jaune.

Une coloration bleue par contre montre que le point de neutralisation a déjà été dépassé. Dans ce cas, il faut revenir à une valeur neutre en ajoutant de l'acide.

L'électrolyte gélifié provenant de batteries endommagées ou usagées peut être éliminé en procédant de cette manière.

Pour neutraliser un litre d'électrolyte avec les densités nominales indiquées, il faut prévoir les quantités suivantes de chaux, de carbonate de sodium ou de soude caustique :

Densité nominale	Chaux (kg) CaO	Carbonate de sodium (kg) Na_2CO_3	Soude caustique (l)	
			NaOH à 20 %	NaOH à 45 %
1,20 kg/l	0,19	0,36	1,36	0,60
1,24 kg/l	0,23	0,44	1,65	0,73
1,27 kg/l	0,26	0,50	1,88	0,83
1,29 kg/l	0,28	0,54	2,03	0,90

Tableau 2-1: produits chimiques pour la neutralisation d'un litre d'électrolyte



Respecter également toutes les consignes, conseils et normes contenus au *chap. 0.2*.



Danger !

Risque d'incendie, d'explosion ou de brûlures. Ne pas décomposer, chauffer à plus de 45 °C ni brûler.

2.2 Équipement de protection individuelle, vêtements de sécurité, équipement



Lors des travaux sur les batteries, porter un écran facial (visière antichoc conforme EN 166 classe F ou similaire), des lunettes de protection, des gants de protection et des vêtements de protection.

Respecter les consignes de prévention des accidents ainsi que les normes DIN EN 50110-1 et IEC 62485-2 (batteries stationnaires) ou IEC 62485-3 (batteries de traction)

La manipulation de batteries au plomb-acide nécessite au moins les équipements suivants :

- outils isolants
- gants en caoutchouc
- chaussures de sécurité
- extincteur
- tablier en caoutchouc
- lunettes de protection
- liant pour acide, pour la neutralisation rapide d'acide répandu (voir *chap. 2.1*)
- écran facial (visière antichoc conforme EN 166 classe F ou similaire)
- masque facial
- douche oculaire d'urgence (recommandée)



Afin d'éviter toute charge électrostatique lors de la manipulation de batteries, les vêtements, les chaussures de sécurité et les gants doivent présenter une résistance superficielle $<10^8$ Ohm et une résistance d'isolement $\geq 10^5$ Ohm (voir à ce sujet IEC 62485-2 et DIN EN ISO 20345:2011 Équipement de protection individuelle – Chaussures de sécurité). Dans la mesure du possible, porter des chaussures ESD.



Danger !

Ne portez pas de montres, de bagues, de colliers, de bijoux ni autres objets en métal lors des travaux sur des batteries.

Ne jamais fumer à proximité immédiate de batteries, ne pas exposer la batterie à des flammes nues ni à des étincelles.

Ne déposez jamais d'outils ni de pièces métalliques sur des batteries.

L'utilisation d'outils conformes et du bon équipement de protection peut contribuer à éviter des blessures ou à en atténuer l'impact en cas d'accident.

2.3 Mesures de sécurité

2.3.1 Acide sulfurique

Les batteries sont sûres pour autant qu'elles soient manipulées correctement. Elles contiennent toutefois de l'acide sulfurique (H_2SO_4) qui peut causer des graves brûlures et blessures.

Vous trouverez de plus amples informations concernant les propriétés de l'acide sulfurique dans la *fiche de sécurité pour l'acide sulfurique* en annexe.



Danger !

Lors de la manipulation de batteries au plomb-acide, portez des gants de protection et utilisez des outils appropriés.

Suivez les consignes ci-dessous et lisez attentivement la fiche technique ZVEI « Indications pour la manipulation sûre d'accumulateurs au plomb (batteries au plomb) » en annexe.



Danger !

La salle de batteries doit impérativement disposer des équipements suivants :

- kit d'urgence pour la récupération d'électrolyte répandu
- substances mentionnées ci-dessous pour utilisation en cas d'urgence

En cas de contact de la peau avec de l'acide sulfurique, prendre immédiatement les mesures suivantes:

- enlever les vêtements contaminés
- tamponner l'acide avec un chiffon en coton ou en papier, ne pas frotter
- laver généreusement et soigneusement à l'eau les parties de la peau concernées
- suite au rinçage, bien laver une seconde fois avec du savon
- éviter tout contact avec les parties du corps non touchées
- si nécessaire, consulter un médecin

En cas de contact des yeux avec de l'acide sulfurique, prendre immédiatement les mesures suivantes:

- rincer soigneusement l'œil concerné pendant **15 minutes** avec beaucoup d'eau (sous l'eau courante ou avec un flacon rince-œil)
- éviter une pression d'eau trop importante
- consulter impérativement et sans plus attendre un ophtalmologue

En cas d'ingestion d'électrolyte :

- boire immédiatement de l'eau en grande quantité
- consulter immédiatement un médecin ou se rendre à l'hôpital
- en attendant l'arrivée du médecin: avaler du charbon actif si disponible

En cas de contact des vêtements ou autres matériaux avec de l'acide sulfurique, prendre immédiatement les mesures suivantes :

- enlever les vêtements contaminés
- rincer les vêtements avec une solution de bicarbonate de sodium
- lorsque les bulles cessent de se former, rincer à l'eau claire

2.3.2 Gaz explosifs



Danger !

Les batteries au plomb-acide contiennent un mélange gazeux explosif d'hydrogène et d'oxygène qui peut s'échapper de celles-ci. En cas d'explosion de ce mélange, l'explosion elle-même ou les particules projetées peuvent entraîner de graves blessures.

- Portez toujours les vêtements de protection prescrits (écran facial (visière antichoc conforme EN 166 classe F ou similaire), lunettes de protection, gants et chaussures de sécurité isolants, etc.).
- Utilisez exclusivement des outils conformes (« sans étincelles », à poignée isolante, etc.)
- Évitez toute source d'allumage comme par ex. étincelles, flammes, arcs électriques
- Évitez les décharges électrostatiques. Portez des vêtements en coton et connectez-vous le cas échéant à la terre lorsque vous travaillez directement sur des batteries



Danger !

En cas d'incendie, éteindre le feu en utilisant uniquement de l'eau ou du CO₂ !

Ne pas diriger directement l'extincteur sur la ou les batteries à éteindre. Le bac de la batterie risque d'éclater à cause des tensions thermiques. En outre il y a un danger d'explosion dû aux éventuelles charges statiques à la surface de la batterie.

Coupez la tension de la batterie.

Lors des travaux d'extinction, portez un appareil respiratoire autonome. L'utilisation d'eau/de mousse pour l'extinction entraîne un risque de réaction avec l'électrolyte, ce qui peut entraîner de violentes projections. Par conséquent, portez des vêtements de protection résistants à l'acide.

La combustion de matériaux plastiques peut entraîner l'émission de vapeurs toxiques. Dans ce cas, quittez le plus rapidement possible le lieu de l'incendie dans la mesure où vous n'êtes pas équipé de l'appareil respiratoire mentionné ci-dessus.



Danger !

En cas d'utilisation d'extincteurs au CO₂, la batterie risque d'exploser à cause de la charge statique !

Respectez également les informations de la fiche technique ZVEI « Indications pour la manipulation sûre d'accumulateurs au plomb (batteries au plomb) » en annexe.

2.3.3 Décharges électrostatiques

Lors de leur fonctionnement - et surtout lors de la charge -, toutes les batteries au plomb-acide développent un mélange gazeux d'hydrogène et d'oxygène également connu sous le nom de gaz oxyhydrique. Ces gaz s'échappent de la batterie et se répandent autour de celle-ci.

En raison de la ventilation naturelle ou techniquement assistée devant être prévue, on peut supposer que le mélange gazeux inflammable d'hydrogène et d'oxygène n'est présent qu'à proximité immédiate des ouvertures des éléments de la batterie. Un mélange inflammable d'hydrogène et d'oxygène est toujours présent à l'intérieur du bac de la batterie. C'est toujours le cas quels que soient la technologie de batterie, son design ou son fabricant, et est typique pour toutes les batteries au plomb-acide.

L'énergie nécessaire pour l'inflammation de gaz oxyhydrique est très faible et peut provenir par ex. des sources suivantes :

flammes nues ou feu, étincelles incandescentes ou projections d'étincelles lors de travaux de ponçage, étincelles électriques émises par des commutateurs ou des fusibles, surfaces à température > 200 °C et - facteur souvent sous-estimé - décharges électrostatiques.

Mesures visant à éviter l'inflammation de gaz oxyhydrique suite à des décharges électrostatiques:

La formation de décharges électrostatiques au niveau de la batterie ou bien sur votre corps et vos vêtements peut être évitée en tenant compte des points suivants :



Ne pas frotter les batteries avec un chiffon sec et surtout pas avec un chiffon en matière synthétique! Frotter des surfaces en plastique (les bacs de batterie sont habituellement fabriqués en plastique) génère des charges électrostatiques.



Nettoyer les surfaces des batteries uniquement avec un chiffon en coton humidifié d'eau. Frotter avec un chiffon en coton humide ne génère pas de charges.



Lors des travaux sur les batteries, veillez à ce que vos vêtements (par ex. en laine) ne frottent pas sur la batterie, sous peine de générer des charges électrostatiques sur le bac de la batterie, sur votre corps ou sur vos vêtements.



Portez des chaussures et des vêtements adaptés pouvant prévenir la formation de charges électrostatiques en raison de leur résistance superficielle spécifique, ce qui permet d'éviter la formation de charges électrostatiques au niveau de votre corps ou de vos vêtements.



N'enlevez pas les étiquettes collées sur la batterie sans prendre des mesures de sécurité spécifiques. Décoller ou arracher des étiquettes plastiques collées sur des surfaces en plastique risque de produire des charges électrostatiques qui pourraient enflammer du gaz oxyhydrique en se déchargeant.



Passez un chiffon humide sur la batterie avant d'enlever l'étiquette.

2.3.4 Choc électrique et brûlures



Danger !

Les batteries peuvent présenter un danger de graves chocs électriques. Des courants très intenses peuvent circuler en cas de court-circuit. Évitez de toucher les parties nues de la batterie, les connecteurs, les bornes ou les pôles. Les installations de batteries avec une tension nominale de plus de 1500 V DC doivent disposer d'équipements permettant la séparation en groupes d'éléments de moins de 1500 V DC.

Soyez très prudents lors des travaux sur le système de batteries afin d'éviter de graves blessures dues à un choc électrique et des brûlures.

Portez toujours les vêtements de protection obligatoires (gants en caoutchouc isolants, chaussures en caoutchouc, etc.) et utilisez uniquement des outils en matériaux non conducteurs ou en matériaux isolants. Ne portez pas de montres, de bagues, de colliers, de bijoux ni autres objets en métal lors des travaux sur des batteries.

Avant de réaliser des travaux sur le système de batteries ...

Vérifiez si le système de batteries est mis à la terre, ce qui est généralement déconseillé. Si c'est le cas, coupez la connexion correspondante. Un contact intempestif avec une batterie mise à la terre peut entraîner un choc électrique violent. L'absence d'un contact à la terre peut réduire significativement ce risque. Par contre, les étagères (ou armoires) destinées au logement des batteries doivent être mises à la terre ou complètement isolées.

En cas de système de batteries mis à la terre ...



Il y a une tension électrique entre la terre et le pôle non relié à la terre. Le contact d'une personne reliée à la terre avec ce pôle peut entraîner la mort ! Il y a également un risque de court-circuit lorsque des saletés ou des dépôts d'acide sur le pôle non relié à la terre entrent en contact avec l'étagère pour batteries.



Risque de court-circuit ou d'incendie et d'explosion lorsqu'il y a en plus un contact à la terre (intempestif) sur quelques éléments au sein du système de batteries (mis à la terre).

En cas de système de batteries non mis à la terre ...



En cas de contact à la terre intempestif au sein du système de batteries, il y a une tension électrique entre la terre et le pôle non relié à la terre. Cette tension peut parfois être très élevée - danger de mort par choc électrique !



Risque de court-circuit ou d'incendie et d'explosion s'il y a en plus un second contact à la terre intempestif.



Si vous avez des questions concernant un des points ci-dessus ou d'autres questions en rapport avec la sécurité lors de travaux sur un système de batteries, contactez votre partenaire HOPPECKE le plus proche. Vous pouvez également vous adresser directement à notre centrale.

3 Transport

3.1 Généralités

Les batteries à expédier sont soigneusement emballées afin qu'elles arrivent intactes à destination. Nous vous recommandons toutefois de contrôler toute livraison dès la réception pour vous assurer qu'il n'y a pas de dommages dus au transport.



Pour le transport routier, les accumulateurs au plomb remplis ne sont pas considérés comme des marchandises dangereuses si

- ils sont intacts et étanches
- ils sont protégés contre les chutes, le glissement et le court-circuit
- ils sont fermement attachés sur une palette
- l'extérieur de l'emballage ne présente aucune trace d'acide ni de solution alcaline, etc.



Danger !

Lors du transport par camion, veiller à l'arrimage soigneux du chargement!



Attention !

Les batteries monobloc/éléments de batterie présentent un poids élevé (entre env. 10 et max. 1 100 kg par élément/bloc selon le type). Porter des chaussures de sécurité. Utiliser exclusivement des dispositifs de transport adéquats pour le transport et l'installation!



Attention !

Faire preuve d'une grande prudence avec les batteries - en particulier les batteries grid | power v h (série OGi) - quant aux vibrations excessives. Il peut sinon y avoir une fuite d'électrolyte. Éviter toute inclinaison de plus de 40°.

3.2 Intégralité de la livraison/dommages visibles

Vérifiez la livraison dès réception (pendant que le transporteur est encore sur place) pour en constater l'intégralité (en comparant avec le bordereau de livraison). Vérifiez plus particulièrement le nombre de palettes de batteries et le nombre de cartons contenant les accessoires. Vérifiez ensuite la marchandise quant à d'éventuels dommages dus au transport.

Notez le cas échéant

- les dommages au niveau de l'emballage extérieur
- les taches visibles ou l'humidité qui pourraient être le signe d'une fuite d'électrolyte



En cas de livraison incomplète ou de dommages dus au transport:

- écrivez un bref rapport de défaut sur le bordereau de livraison avant de le signer
- demandez au transporteur de vérifier ces points et notez son nom
- rédigez un rapport de défaut et envoyez-le dans les 15 jours au transporteur

3.3 Défauts



Prenez toutes les mesures de sécurité nécessaires pour éviter un choc électrique. N'oubliez pas que vous manipulez des batteries sous tension ! Respectez toutes les indications du chap. 2.

Déballiez rapidement la marchandise après livraison et vérifiez si elle présente des défauts, dans la mesure où la mise en service doit se faire rapidement.



À leur livraison, les batteries sont remplies ou non.

Si vous avez reçu des batteries remplies, veuillez vérifier le niveau d'électrolyte dans les éléments. La compensation du niveau d'électrolyte est effectuée après la mise en service des éléments (fonctionnement en entretien de charge).

Si vous avez reçu des batteries non remplies, attendez d'avoir installé les batteries à leur emplacement définitif pour les remplir.



Vérifiez l'intégralité de la livraison à l'aide du bordereau de livraison détaillé (ou bien à l'aide de la liste de colisage).

Si les éventuels défauts ou livraisons incomplètes sont signalés trop tard au transporteur, ceci peut entraîner la perte de vos droits.

Si vous avez des questions concernant une livraison incomplète ou des dommages constatés sur les produits livrés, contactez votre partenaire HOPPECKE le plus proche.

Vous pouvez également vous adresser directement à notre centrale.

4 Stockage

4.1 Généralités

Les batteries sont idéalement déballées, mises en place et chargées aussi rapidement que possible après leur réception. Si cela n'est pas possible, stockez les batteries complètement chargées dans un local propre, sec, frais et hors gel. Une température de stockage trop élevée entraîne une autodécharge plus rapide et un vieillissement prématuré.

N'exposez pas les batteries à un ensoleillement direct.



Attention !

Ne pas empiler plusieurs palettes de batteries sous peine d'entraîner des dommages qui ne sont pas couverts par la garantie.

4.2 Durée de stockage



Attention !

Lorsque les blocs/éléments sont stockés de manière prolongée, ils doivent être placés complètement chargés dans un local sec et hors gel. Éviter tout ensoleillement direct. Afin de prévenir tout dommage, procéder à une charge de compensation des batteries après maximum trois mois de stockage (voir chap. 6.2.5). Pour en calculer le moment précis, partez de la date de mise en service dans la production (selon l'inscription sur l'élément/bloc). Vers la fin de la durée maximum de stockage, l'acceptation de la charge peut s'avérer plus difficile durant la recharge de la batterie. C'est pourquoi HOPPECKE recommande un procédé de charge adapté garantissant une recharge complète et en douceur (voir chap. 6.2.5). Avec des températures de stockage supérieures à 20 °C, il peut s'avérer nécessaire de procéder plus souvent à la charge de compensation susnommée (avec 40 °C, charge mensuelle). Respectez également la fig. 4-1. Le non-respect peut entraîner une sulfatation des plaques, ce qui peut entraîner des pertes de performance et réduire la longévité de la batterie. Ne pas procéder à plus de deux recharges au cours de la période de stockage. La batterie doit ensuite être exploitée en entretien de charge.

La longévité de la ou des batteries commence à partir de leur livraison à l'état rempli et chargé ex usine HOPPECKE. Les durées de stockage doivent être entièrement prises en compte dans le calcul de la longévité.

Les blocs/éléments non remplis doivent être stockés dans un local sec et hors gel. Éviter tout ensoleillement direct. Ne pas dépasser une durée de stockage de 24 mois.



Attention !

Procédé de charge recommandé une fois la durée maximum de stockage atteinte :

charge avec courant constant de 1 A ou 2 A par 100 Ah C₁₀ de capacité de batterie. Interruption de la charge lorsque les tensions de tous les éléments ont atteint au moins 2,6 V/élément (voir aussi chap. 6.2).



Attention !

Les batteries grid | power V X (GroE) doivent déjà être rechargées après 6 semaines en cas de stockage à 20 °C. Les facteurs de conversion de température correspondants sont repris sur la figure 4-1.

4.3 Préparatifs pour une durée de stockage de plusieurs mois

Si la durée de stockage prévue est de plusieurs mois, procurez-vous un chargeur adapté en temps utile afin de pouvoir procéder aux charges susmentionnées. En cas de stockage provisoire, placer les batteries/éléments de manière à permettre leur connexion en série provisoire pendant la charge. Laissez-les sur leurs palettes en attendant leur installation définitive.



Afin de réduire les travaux ci-dessus, nous vous recommandons de raccorder la ou les batteries à l'alimentation de charge normale dans les trois mois ou bien de commander les batteries non remplies et l'électrolyte séparément.
Le non-respect des intervalles de recharge annule tout recours à la garantie.



Attention !

Veillez à une aération suffisante même lors de la charge provisoire de batteries connectées (voir chap. 5.2.1.1).

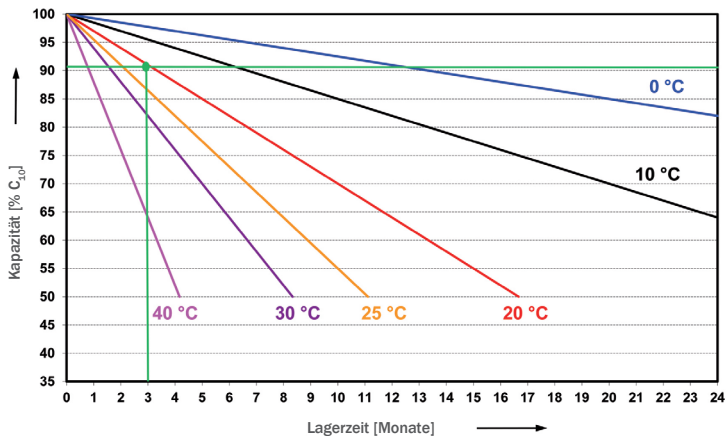


Fig. 4-1: capacité en fonction de la durée de stockage

5 Installation

5.1 Exigences pour le lieu d'installation



Danger !

Lors du remplacement de batteries usagées, veiller à couper leur alimentation (interrupteur-sectionneur, fusibles, commutateur) avant de les démonter.

Seul du personnel disposant d'une habilitation électrique peut veiller à ce point!

Si vous avez des questions sur l'installation du système de batteries, contactez votre partenaire HOPPECKE le plus proche. Vous pouvez également vous adresser directement à notre centrale.



Lors de la détermination du lieu d'installation et de l'encombrement ainsi que lors de l'exécution des travaux de montage, tenez compte du schéma d'installation dans la mesure où celui-ci est disponible. Le sol doit être adapté à l'installation des batteries, ce qui inclut :

- une capacité de charge adéquate
- une surface d'installation résistante aux électrolytes (prévoir sinon des bacs de rétention pour acide)
- une conductivité suffisante
- de plain-pied (épaisseur max. des cales sous l'étagère ou l'armoire 6 mm)
- si possible exempt de vibrations (prévoir sinon des étagères spéciales)

Au sein de l'UE, respecter la norme VDE 0510 partie 2: 2001-12, correspond à IEC 62485-2: « Exigences de sécurité pour les batteries d'accumulateurs et les installations de batteries – Partie 2: batteries stationnaires ».

Exigence	Notre recommandation
Possibilité d'aération	 Danger ! Prévoir impérativement une aération suffisante du local afin de maintenir la concentration d'hydrogène (concentration H₂) dans l'air ambiant de la salle de batteries < 2 % vol. L'hydrogène est plus léger que l'air ! Veiller impérativement à éviter toute accumulation d'hydrogène (par ex. au niveau du plafond). Aménager par conséquent des arrivées et sorties d'air à proximité immédiate du plafond.
Environnement	L'environnement doit être propre et sec. Éviter les restes d'eau, d'huile et autres saletés à la surface des éléments, éliminez-les tout de suite le cas échéant.
Largeur de passage devant et entre les étagères pour batteries (ou armoires)	Voir IEC 62485-2
Distances minimum	Voir IEC 62485-2
Porte d'accès	Verrouillable et pare-feu (T90).
Éclairage	Recommandation: au moins 100 lx.
Marquage	Panneaux d'avertissement conformes IEC 62485-2.    Avertissement de tension électrique nécessaire uniquement lorsque la tension de la batterie est > 60 V DC.
Risque d'explosion	Pas de sources d'allumage (par ex. flammes nues, corps incandescents, commutateurs électriques, étincelles) à proximité des ouvertures des éléments.
Température ambiante	La température de fonctionnement spécifiée est de 20 °C (sur la base de la norme IEC 60896). Des températures plus élevées réduisent la longévité. Toutes les caractéristiques techniques sont valables pour une température nominale de 20 °C. Des températures plus faibles réduisent la capacité disponible. Il est interdit de dépasser la température limite de 55 °C. Éviter des températures de fonctionnement constantes de 45 °C ou plus. Les batteries ne peuvent pas être exposées à un ensoleillement direct ni à d'autres sources de chaleur.
Air ambiant	L'air dans la salle de batteries doit être exempt d'impuretés comme par ex. des matières en suspension, des particules métalliques ou des gaz inflammables. L'humidité de l'air est de maximum 85 %.
Mise à la terre	Si les étagères ou les armoires à batteries doivent être mises à la terre, prévoir un raccordement sur un point de mise à la terre fiable.
Mise en place des batteries	Nous recommandons l'installation correcte des batteries dans des étagères ou armoires pour batteries HOPPECKE. L'utilisation de solutions individuelles peut annuler la garantie pour les batteries.
Prescriptions spécifiques par pays	Certains pays exigent que les étagères portant les batteries soient installées dans des bacs de rétention. Respectez les prescriptions locales et contactez le cas échéant votre partenaire HOPPECKE le plus proche.

Tableau 5-1: exigences pour le lieu d'installation

5.1.1 Calcul de la distance de sécurité

À proximité des batteries, la dilution de gaz explosifs n'est pas toujours garantie. Il faut par conséquent respecter une distance de sécurité - distance de décharge - entièrement exempte d'équipement générateur d'étincelles ou incandescent (température de surface max. 300 °C). La propagation des gaz explosifs dépend de la quantité de gaz émise et de la ventilation à proximité de la source émettrice de gaz. Pour le calcul de la distance de sécurité « d » de la source émettrice de gaz, la formule ci-dessous peut être appliquée partant d'un modèle de propagation hémisphérique. Il est également possible de repérer la distance de sécurité d sur la fig. 5-1 « Distance de sécurité en fonction de la capacité de batterie ». Un calcul plus détaillé est présenté ci-dessous.

Distance de sécurité:

La distance de sécurité nécessaire doit être calculée conformément à la norme IEC 62485-2.

Volume d'une demi-sphère:

$$V_h = \frac{2}{3} \times \pi \times d^3$$

Débit volumétrique d'air nécessaire pour la dilution de l'hydrogène H_2 généré à max. 4 % dans l'air:

$$Q_{\text{gas}} = 0,05 \times \langle n \rangle \times I_{\text{gas}} \times C \times 10^{-3} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right)$$

$$Q_{\text{gas}} = \frac{V_h}{t}$$

Rayon nécessaire de la semi-sphère:

$$d = 28,8 \times (\sqrt[3]{n}) \times \sqrt[3]{I_{\text{gas}}} \times \sqrt[3]{C} \text{ (mm)}$$

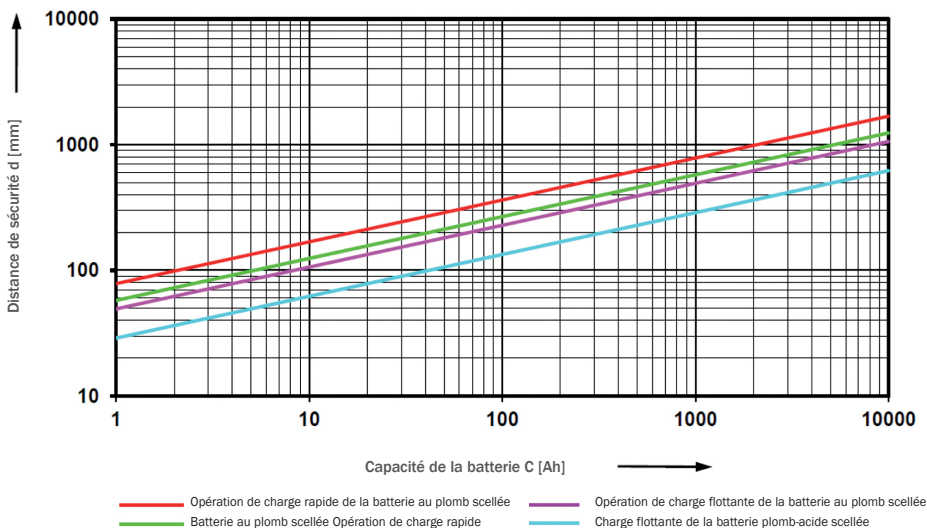


Fig. 5-1 : distance de sécurité en fonction de la capacité de batterie

5.2 Variantes de bouchons pour les éléments

Cette section décrit les différentes variantes de bouchons pour éléments. Ces bouchons sont repris dans la liste des accessoires HOPPECKE.

5.2.1 Bouchons-labyrinthe (état à la livraison)



Le bouchon-labyrinthe empêche toute fuite d'aérosols à l'aide du labyrinthe intérieur. De plus, une fois le labyrinthe enlevé, le bouchon sert d'adaptateur pour le bouchon de recombinaison grid | AquaGen pro (max).

5.2.2 Bouchons en céramique

Avec leur corps poreux en céramique, les bouchons en céramique permettent de mieux retenir les aérosols acides et la vapeur d'eau. Ils ont un effet anti-retour d'arc.

Installation: après avoir démonté le bouchon-labyrinthe, insérer le bouchon dans l'ouverture de l'élément et le fixer en fonction du matériau.



Attention !

Veiller à l'assise stable des bagues d'étanchéité. Lors du contrôle périodique des batteries, veiller à la propreté des corps en céramique. En cas de contamination extérieure par ex. avec des poussières, procéder à un nettoyage à l'aide d'un pinceau sec. Si la céramique est mouillée à plus d'un tiers, des dysfonctionnements peuvent survenir. L'écoulement entravé par le mouillage peut entraîner une augmentation de pression à l'intérieur de l'élément, ce qui provoque une fuite d'électrolyte. Pour éviter ces dysfonctionnements, les bouchons en céramique doivent être retirés, généreusement arrosés puis séchés pendant environ 6 jours dans un local chauffé et sec. Lors de ce nettoyage, les éléments correspondants doivent être fermés avec des bouchons de rechange.



5.2.3 Bouchons-entonnoirs en céramique

Les bouchons-entonnoirs en céramique ont le même effet que les bouchons en céramique susmentionnés. Une fois montés, ils permettent en outre de faire l'appoint d'eau et de mesurer la densité et la température de l'électrolyte.

Installation: après avoir démonté le bouchon-labyrinthe, insérer le bouchon dans l'ouverture de l'élément et le fixer en fonction du matériau.



Attention !

Veiller à l'assise stable des bagues d'étanchéité. Lors du contrôle périodique des batteries, veiller à la propreté des corps en céramique. En cas de contamination extérieure par ex. avec des poussières, procéder à un nettoyage à l'aide d'un pinceau sec. Si la céramique est mouillée à plus d'un tiers, des dysfonctionnements peuvent survenir. L'écoulement entravé par le mouillage peut entraîner une augmentation de pression à l'intérieur de l'élément, ce qui provoque une fuite d'électrolyte. Pour éviter ces dysfonctionnements, les bouchons en céramique doivent être retirés, généreusement arrosés puis séchés pendant environ 6 jours dans un local chauffé et sec. Lors de ce nettoyage, les éléments correspondants doivent être fermés avec des bouchons de rechange.



5.2.4 Bouchons de recombinaison grid | AquaGen pro (max)



Le bouchon de recombinaison permet de récupérer l'eau du gaz oxyhydrique produit grâce à l'effet de recombinaison d'un catalyseur. Ceci permet de réduire considérablement les coûts de maintenance.



La documentation correspondante grid | AquaGen pro (max) contient de plus amples informations.

5.2.5 Bouchons de service



Les récipients HOPPECKE SAN DIN sont équipés d'ouvertures de service fermées par un bouchon vert en EPDM (voir figure). Cette ouverture peut être utilisée pour l'appoint d'eau, le prélèvement d'électrolyte, la mesure de la densité d'acide et la mesure de la température de l'électrolyte. Son utilisation en combinaison avec le bouchon de recombinaison grid | AquaGen est recommandée car il n'est alors pas nécessaire de retirer le bouchon de recombinaison. Ceci permet de gagner du temps et de minimiser les risques pour la sécurité.

5.3 Remplissage des éléments



Si les éléments/batteries sont livrés à l'état sec (non remplis), il faut maintenant procéder à leur remplissage.



Les bacs à acide vides mais pas complètement vidés ni nettoyés, sont considérés comme remplis au sens de la GGVS (loi allemande sur le transport de produits dangereux sur route) et de l'Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets.

Lors de l'élimination des bacs à acide, respecter les dispositions légales applicables pour l'élimination dans le pays de destination. Respecter également les propositions d'élimination et de traitement fournies dans la fiche de données de sécurité pour l'acide sulfurique.

5.3.1 Contrôle

Avant de remplir les éléments, veiller à ce que les dispositions de la norme IEC 62485-2 concernant l'installation et l'aération soient respectées. Lorsque la charge de mise en service est effectuée avec une intensité de courant supérieure à celle prévue pour la configuration des dispositifs de ventilation de l'installation, il est nécessaire de renforcer l'aération de la salle de batteries pendant la durée de la mise en service plus une heure supplémentaire en fonction du courant de charge appliqué, par ex. à l'aide de ventilateurs auxiliaires mobiles. Ceci s'applique également à d'éventuels traitements de charge occasionnels et spéciaux pour les batteries.

5.3.1.1 Aération – Prévention des dangers d'explosion

Comme la formation de gaz lors du processus de charge des batteries est inévitable, prévoir une ventilation suffisante qui permette de diluer la concentration en hydrogène. Les équipements générateurs d'étincelles sont interdits à proximité de batteries.

Les sources d'allumage pour les explosions de gaz oxyhydrique sont les suivantes:

- flammes nues
- projection d'étincelles
- équipements électriques générateurs d'étincelles
- équipements mécaniques générateurs d'étincelles
- charge électrostatique

Mesures pour éviter les explosions de gaz oxyhydrique :

- ventilation naturelle ou technique suffisante
- pas de chauffage à flammes nues ou par corps incandescent ($T > 300\text{ °C}$)
- compartiments de batterie séparés avec ventilation séparée
- vêtements antistatiques, chaussures et gants (conformes aux normes DIN et EN applicables)
- résistance de décharge superficielle: $< 10^8\ \Omega$ et résistance d'isolement $\geq 10^5\ \Omega$
- baladeuses avec câble d'alimentation sans commutateur (classe de protection II)
- baladeuse sur piles (degré de protection IP54)
- panneaux d'avertissement et d'interdiction

Les exigences pour la ventilation des salles, des armoires ou des compartiments de batteries découlent de la dilution nécessaire de l'hydrogène produit lors du processus de charge ainsi que des facteurs de sécurité incluant le vieillissement de la batterie et les erreurs potentielles (« worst case »).

5.3.1.2 Aération – Calcul des exigences de ventilation pour salles de batteries

Débit volumétrique d'air Q :

$$Q = v \times q \times s \times n \times I_{\text{Gas}} \times \frac{C}{1000 \text{ Ah}}$$

v = facteur de dilution = 96 % air / 4 % H₂ = 24

q = quantité d'hydrogène générée = 0,42 10⁻³ m³/Ah

s = facteur de sécurité = 5

n = nombre d'éléments

I_{Gas} = courant par 100 Ah

C = capacité nominale de la batterie

Résumé des facteurs :

$$v \times q \times s = 0,05$$

$$Q = 0,05 \times n \times I_{\text{Gas}} \times \frac{C}{1000 \text{ Ah}} \quad \text{mit } Q \text{ in m}^3/\text{h}, I_{\text{Gas}} \text{ in A}$$

$$I_{\text{Gas}} = I_{\text{float}} \text{ bzw. } I_{\text{boost}} \times f_g \times f_s$$

Paramètres	Batteries au plomb éléments ventilés Sb < 3 % (teneur d'antimoine dans grille positive < 3 %)
f _g : facteur d'émission de gaz	1
f _s : facteur de sécurité pour l'émission de gaz (inclut 10 % d'éléments défectueux et le vieillissement)	5
U _{float} : tension d'entretien de charge, V/élément	2,23
I _{float} : courant d'entretien de charge typique, mA par Ah	1
I _{gas} ¹⁾ : courant (charge d'entretien), mA par Ah (se réfère uniquement au calcul du débit volumétrique d'air lors de la charge d'entretien)	5
U _{boost} : tension de charge rapide, V/élément	2,40
I _{boost} : courant de charge rapide typique, mA par Ah	4
I _{gas} : courant (charge rapide), mA par Ah (se réfère au calcul du débit volumétrique d'air lors de la charge rapide)	20

Tableau 5-2: valeurs de référence pour le courant (extrait de la norme IEC 62485-2)

Pour l'aménagement technique de la ventilation des salles de batteries, il est possible de se baser sur une « ventilation naturelle » ou une « ventilation technique » en fonction des caractéristiques de la construction.

Respecter à cet égard les points ci-dessous :

Ventilation naturelle :

- arrivées et sorties d'air requises
- section minimum (ouverture murale libre): $A \geq 28 \times Q$ (A en cm², Q en m³/h) (hypothèse: v_{air} = 0,1 m/s)
- renforcement de la ventilation par effet de cheminée (circulation d'air)

1) En cas d'utilisation des systèmes de recombinaison grid | AquaGen, le courant I_{gas} peut être réduit à 50 %.

- aération vers l'extérieur (pas vers des installations de climatisation ni des locaux adjacents)

Ventilation technique :

- ventilation renforcée par ventilateur (en général ventilateur aspirant)
- débit d'air correspondant au débit volumétrique d'air Q
- l'air aspiré doit être propre
- en cas de charge à fort dégagement gazeux, prévoir un temps de ventilation supplémentaire de 1 h
- avec plusieurs batteries dans une salle: besoin en air = ΣQ
- une distance suffisante entre l'entrée et la sortie d'air permet d'éviter un court-circuit dans la ventilation



Vous trouverez un autre exemple détaillé de calcul pour l'aération de salles de batteries au *chap. 10 « Aération nécessaire en cas de dégagement d'hydrogène au niveau des batteries »*.

5.3.2 Processus de remplissage

L'acide de remplissage avec densité conforme au *tableau 5-3* doit satisfaire aux prescriptions de pureté selon les normes DIN 43530 partie 2 et/ou IEC 60993-3. Les éléments doivent être remplis jusqu'au repère inférieur du niveau d'électrolyte. Utiliser pour ce faire des dispositifs de remplissage (entonnoirs) résistants à l'acide et pas en inox. Les bouchons déjà mis en place sur les batteries sont des bouchons-labyrinthe HOPPECKE. Ces bouchons doivent rester sur les batteries après le remplissage des éléments et pendant leur fonctionnement normal. Afin d'augmenter la sécurité et de réduire les coûts de maintenance, nous recommandons d'utiliser le système de recombinaison HOPPECKE grid | AquaGen.

Des températures plus élevées réduisent la densité d'électrolyte alors que des températures plus faibles l'augmentent. Le facteur de correction correspondant est de 0,0007 kg/l par K.

Exemple: une densité d'électrolyte de 1,23 kg/l à 35 °C correspond à une densité de 1,24 kg/l à 20 °C.

5.3.3 Après le temps d'arrêt

Suite au remplissage des éléments, observer un temps d'arrêt de 2 heures.

Une fois ce temps écoulé, mesurer et noter dans le certificat de mise en service la température et la densité de l'électrolyte sur minimum 4 à 8 éléments (éléments pilotes), en fonction du nombre total d'éléments.

Si l'augmentation de température est inférieure à 5 K et la densité de l'électrolyte n'a pas diminué de plus de 0,02 kg/l par rapport à la densité de l'acide de remplissage, il suffit de prévoir une charge de mise en service simplifiée conformément au *chap. 5.13*.

Si un des écarts est plus important, prévoir une charge de mise en service étendue conformément au *chap. 5.13*.



La charge de mise en service doit être réalisée une fois que le temps d'arrêt pour le dernier élément rempli est écoulé.

Attention !

Série	Densité de remplissage kg/l	Densité nominale kg/l
GroE	1,21	1,22
OPzS/power.bloc OPzS	1,23	1,24
OGi/OGi bloc/grid power v _H (OGi bloc)	1,23	1,24
grid power v _M (OSP.HB/OSP.HC)	1,23	1,24
grid power v _H (OSP.XC)	1,26	1,27
sun power v _L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)	1,23	1,24

Tableau 5-3: densité d'électrolyte en kg/l à 20 °C

5.4 Mesure de la tension de repos



Avant d'installer définitivement les batteries, effectuez une mesure de la tension de repos de chaque élément ou batterie monobloc afin d'en vérifier l'état de charge et le fonctionnement.

Les éléments complètement remplis présentent à une température d'électrolyte de 20 °C une tension de repos qui correspond à celle indiquée dans le *tableau 5-4*.

Les tensions de repos des différents éléments d'une même batterie ne doivent pas présenter d'écart de plus de 0,02 V entre elles.

Type d'élément/batterie monobloc	Tension de repos
grid power v_x (GroE)	$(2,06 \pm 0,01) \text{ V/Z}$
grid power v_L (OPzS/OPzS bloc)	$(2,08 \pm 0,01) \text{ V/Z}$
grid power v_M (OSP .HB/OSP .HC)	$(2,08 \pm 0,01) \text{ V/Z}$
grid power v_H (OGi bloc)	$(2,08 \pm 0,01) \text{ V/Z}$
grid power v_H (OSP .XC)	$(2,11 \pm 0,01) \text{ V/Z}$
sun power v_L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)	$(2,08 \pm 0,01) \text{ V/Z}$

Tableau 5-4: tension de repos pour différents éléments/batteries monobloc

Pour les batteries monobloc, les écarts maximum suivants s'appliquent pour la tension de repos :

- batterie monobloc 4 V: 0,03 V/bloc
- batterie monobloc 6 V: 0,04 V/bloc
- batterie monobloc 12 V: 0,05 V/bloc



Des températures plus élevées réduisent la tension de repos alors que des températures plus faibles l'augmentent. Pour un écart de 15 K par rapport à la température nominale, la tension de repos varie de 0,01 V/élément.

En cas d'écarts plus importants, consultez votre partenaire HOPPECKE le plus proche.

5.5 Outils et équipements pour l'exécution des travaux d'installation

Les batteries sont livrées sur palettes, les accessoires nécessaires sont joints à la livraison sous forme de paquets séparés. Veuillez tenir compte de toutes les informations données dans les chapitres précédents.



Danger !

Pour l'installation, prévoir l'équipement de protection individuelle, des vêtements de sécurité adaptés, des outils de sécurité et autres équipements comme décrit au *chap. 2.2*.

Équipement	Disponible ?
Transporteur élévateur (chariot élévateur, transpalette, grue compacte mobile ou similaire pour faciliter le montage de la batterie)	
Cordeau traceur et craie (en option)	
Niveau à bulle d'air en plastique (en option)	
Clé dynamométrique	
Cales (max. 6 mm) pour l'ajustement des étagères (armoires) (en option)	
Coffret à douilles (en option)	
Jeu de clés plates et de clés polygonales avec poignées isolantes	
Tournevis avec poignée isolante	
Lingettes en papier ou chiffons (en coton, ne pas utiliser de chiffons synthétiques en raison du danger de charge électrostatique), humidifiés à l'eau	
Brosse à poils synthétiques durs (en option)	
Mètre ruban en plastique	
Équipement de sécurité et vêtements de sécurité	
Graisse pour pôles de batterie Aeronix® (uniquement pour les éléments/blocs à pôles en plomb nus)	
Tapis isolants pour recouvrir les composants conducteurs	

Tableau 5-5: équipement pour l'installation

5.6 Installation des étagères



Nous recommandons l'installation correcte des batteries dans des étagères ou armoires pour batteries HOPPECKE. L'utilisation de solutions individuelles peut annuler la garantie pour la ou les batteries.

HOPPECKE livre différents types d'étagères. Vous trouverez des informations sur le montage dans la documentation séparée jointe à chaque étagère.



Fig. 5-2 :
étagère à gradins
(à gauche) et étagère
à rayonnages (à droite)



Danger !

Veuillez tenir compte des exigences et des règles particulières pour le montage des étagères pour batteries en zone sismique!



Danger !

L'emplacement de montage doit remplir les conditions exposées au chap. 5.1.

Respecter les distances minimum mentionnées dans le *tableau 5-1*.

1. Marquez à la craie le contour des étagères sur le support d'installation en vous servant du schéma d'installation (si disponible).
2. Le support d'installation doit être plan et stable. Si des cales doivent être utilisées, leur épaisseur ne peut pas dépasser 6 mm.
3. Installez les étagères provisoirement afin de les aligner à l'horizontale.
4. Réglez les écarts entre les rails de support de manière qu'ils correspondent aux dimensions des éléments ou batteries monobloc.
5. Vérifiez l'assise stable des étagères ainsi que de tous les raccords vissés ou pincés.
6. Reliez les étagères et leurs parties à la terre (si prévu).



En cas d'utilisation d'étagères en bois: montez un raccord flexible au niveau des jonctions entre étagères.

Attention !

5.7 Installation des armoires



Au lieu d'être installées sur des étagères, les batteries peuvent aussi être mises en place dans des armoires à batteries HOPPECKE.

Soit les armoires sont livrées avec les batteries déjà mises en place, soit le montage des batteries dans les armoires s'effectue sur place.

HOPPECKE livre différents types d'armoires.



L'emplacement de montage doit remplir les conditions exposées au *chap. 5.1*.

Respecter les distances minimum mentionnées dans le *tableau 5-1*.

Danger !

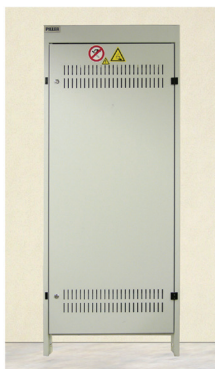


Fig. 5-3: armoire à batteries

5.8 Montage des batteries

Lorsque les batteries sont soulevées et déplacées, procéder avec précaution car la chute de batteries peut entraîner des blessures et des dommages matériels. Portez impérativement des chaussures et des lunettes de protection. Toujours soulever les batteries par le bas et jamais par les pôles, car cela entraînerait la destruction de la batterie. Vérifiez l'état impeccable des batteries avant le montage (contrôle visuel).

Lors du montage des batteries, respecter la norme VDE 0510 partie 2:2001-12 (correspondant à IEC 62485-2), les parties conductrices doivent par ex. être recouvertes avec des tapis isolants.

5.9 Indications générales pour la connexion des batteries



Attention !



Lorsque vous reliez les batteries, toujours effectuer les branchements en série en premier lieu puis le branchement en parallèle. Procéder dans l'autre sens est interdit.
Vérifiez la polarité correcte des batteries avant de les relier.

Pour la réalisation des branchements en série, les batteries sont placées de manière que le pôle positif de chaque batterie soit le plus près possible du pôle négatif de la batterie suivante.

Pour le branchement en parallèle de batteries stationnaires ventilées, veiller à respecter les points suivants :

1. Relier uniquement des lignes de batteries de même longueur et de même tension. Éviter de procéder à des raccordements croisés des différentes lignes de batteries entre plusieurs éléments, sauf si les lignes sont très longues. Les raccordements croisés masquent les éléments ou blocs défectueux et peuvent occasionner des surcharges sur certaines lignes de batteries.
2. Relier uniquement des batteries de même type et présentant le même état de charge (type de batterie, taille et construction de plaque identiques).
3. Les conditions environnementales doivent être identiques pour toutes les lignes de batteries branchées en parallèle. Il faut en particulier éviter les différences de température entre les différentes lignes/batteries.
4. Afin de garantir une répartition uniforme du courant, les connecteurs et les raccords d'extrémité doivent être exécutés de manière à garantir les mêmes conditions de résistance dans les différentes alimentations des consommateurs.
5. La date de mise en service des batteries doit être identique (âge, longévité et état de charge identiques).
6. En fonction de l'application et de la tension de l'installation, le nombre de lignes de batterie branchées en parallèle doit être limité comme suit :
 - a.) Fonctionnement cyclique :
Batteries jusqu'à 48V: max. 4-6 lignes
Batteries > 48V: max. 2 lignes
 - b.) Fonctionnement en mode veille et en parallèle :
Batteries jusqu'à 60V: max. 8-10 lignes
Batteries > 60V: max. 6 lignes

Consulter Hoppecke pour les cas particuliers.

Si les points susnommés ne sont pas respectés, les lignes de batteries doivent être chargées séparément avant leur branchement en parallèle.

De manière générale, relier les batteries entre elles avec des longueurs de câbles aussi courtes que possible. Les éléments sont habituellement branchés en série avec des polarités alternantes, ce qui permet d'obtenir une longueur de connecteur aussi faible que possible.

5.10 Mise en place des batteries sur les étagères

1. Enduisez les rails de l'étagère avec un peu de savon mou afin de faciliter l'ajustement latéral des batteries une fois qu'elles ont été posées sur l'étagère.



5-12 :
Enduction des rails d'installation

2. Positionnez les batteries en équerre sur les étagères l'une après l'autre en respectant la polarité; enlevez toutes les aides au transport et au levage.



Pour les grandes batteries, commencer le montage à partir du milieu de l'étagère.
En cas d'utilisation d'étagères à rayonnages, monter tout d'abord le niveau inférieur.



Attention !

Respecter les indications du *chap. 5.7* lors de la manipulation des batteries.

Posez prudemment les batteries sur les rails de l'étagère afin d'éviter d'endommager le bac de batterie.

Veillez à éviter que les batteries ne s'entrechoquent lors de leur pose. Danger de destruction de la batterie et de fuite d'acide !



Danger !

Éviter de court-circuiter le pôle positif et le pôle négatif d'un élément ou d'un bloc. Ceci vaut également pour les pôles positifs et négatifs de toute la batterie et d'une ligne de batteries. Soyez particulièrement prudent lorsque vous utilisez des étagères à gradins !



Attention !

3. Décalez latéralement les blocs (ou éléments) jusqu'à obtenir un écart d'env. 10 mm (*fig. 5-13*). Si vous utilisez des connecteurs, ce sont ces derniers qui déterminent l'écart. Lors de l'ajustement latéral des batteries sur l'étagère, ne pas exercer de pression au milieu de l'étagère, mais bien sur les côtés (plus rigides). Appuyer uniquement à la main, ne pas utiliser d'outils !

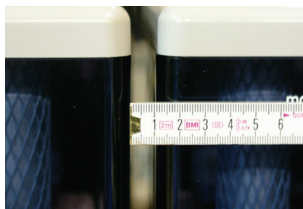


Fig. 5-13: écart de 10 mm entre les éléments de batterie

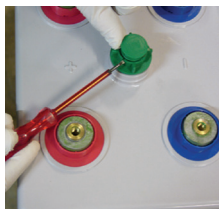


Fig. 5-14: bouchon-labyrinthe (à gauche) et système de recombinaison grid | AquaGen (à droite)

4. Une fois toutes les batteries mises en place, vous pouvez remplacer les bouchons-labyrinthe par d'autres bouchons (dans la mesure où vous les aurez commandés). Ces derniers peuvent être de type: bouchon en céramique, bouchon-entonnoir en céramique, système de recombinaison grid | AquaGen. Veuillez respecter les instructions d'utilisation du système de recombinaison grid | AquaGen.

5. Pour terminer, comptez tous les éléments/blocs et vérifiez si l'installation est complète.

5.11 Connexion des batteries

Les batteries se trouvent maintenant dans leur position définitive et peuvent être reliées.

5.11.1 Pôles de raccordement



Pour les éléments de batterie avec pôle en plomb partiellement exposé: les pôles de batterie sont graissés ex usine avec de la graisse pour pôles de batterie Aeronix®. Vérifier néanmoins si les pôles ne sont pas endommagés ni oxydés. Nettoyer le cas échéant le pôle avec une brosse (à poils synthétiques durs) et le regraisser avec la graisse originale. Cela vaut également pour les pôles enrobés de plastique.



Pour les éléments de batterie avec pôles non enrobés de plastique, poser les anneaux de recouvrement bleus et rouges - ou gris pour le modèle grid | power v_M (OSP.HB) - joints à la livraison afin d'assurer une protection contre les contacts. Ceci concerne les séries suivantes :

- GroE 500 à 2600
- grid | power v_M 6-50 à 200 (OSB.HB)
- grid | power v_M 4-100 à 200 (OSB.HB)

Avec le modèle GroE, veiller à ce que les petites cavités pointent vers le bas. L'anneau rouge est pour le pôle positif, l'anneau bleu pour le pôle négatif. Ce point n'est pas pertinent pour les anneaux gris neutres pour le modèle grid | power v_M.

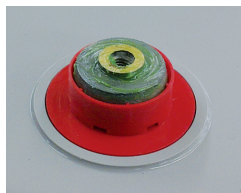


Fig. 5-15: exemple de recouvrement de pôle pour GroE (similaire grid | power v m)

5.11.2 Types de câbles de connexion



Le système de batterie livré est conçu pour fournir pendant une période de temps définie (durée de vie en veille) une puissance (kW) ou un courant (A) donnés pour une tension prédéfinie (U). Ces paramètres (U, kW, A) doivent être connus. Si ce n'est pas le cas, contactez votre partenaire HOPPECKE le plus proche.

Le système de batterie a été conçu pour fournir les caractéristiques de performance susmentionnées au niveau des bornes de la batterie. C'est pourquoi la chute de tension entre les bornes de la batterie et les consommateurs doit être réduite au minimum. Une chute de tension trop importante risque de réduire la durée de vie en veille du système de batterie.

Respecter par conséquent les points ci-dessous :

1. La longueur du câble entre les batteries et le redresseur de charge/ASI doit être réduite au minimum.
2. La section du câble doit être dimensionnée de manière à éviter toute chute importante de la tension, même en cas de flux de courant important. Calculer pour ce faire la chute de tension pour le courant nominal donné en partant de la section de câble prévue. En cas de doute, choisissez la section de câble supérieure.



Danger !

Les câbles de connexion doivent résister aux courts-circuits ou être doublement isolés. En d'autres termes :

- la résistance d'isolement du câble est supérieure à la valeur maximum possible pour la tension de l'installation
- la garde d'air minimum entre les câbles électriques et les composants conducteurs est de 100 mm
- prévoir une isolation supplémentaire des connecteurs
- éviter toute contrainte mécanique des éléments et des pôles de batterie. Les câbles de grande section doivent être soutenus par des serre-câbles ou des colliers de câble.



Les câbles de connexion entre les pôles de raccordement principaux et le redresseur de charge ou l'ASI doivent être exécutés sous forme de conducteurs souples.

5.11.3 Fixation des batteries avec des connecteurs de batterie



Il existe des raccords vissés en ligne, pour gradins et pour niveaux (voir fig. 5-16).

Les connecteurs en ligne sont utilisés pour relier les différents éléments/batteries monobloc, les connecteurs pour gradins pour relier entre eux les différents gradins (étagères à gradins) et les connecteurs pour rayonnages pour relier les différents rayonnages (étagères à rayonnages).

Il existe également des connecteurs soudés (exécution spéciale) pour les différents éléments GroE/ OPzS/OSP.HC/OSP.XC.



Fig. 5-16: utilisation de connecteurs en ligne et pour gradins



Attention !

Les connecteurs en ligne, pour gradins et pour niveaux ainsi que les connecteurs d'extrémité sont exécutés sous forme de raccords vissés. Les vis de fixation doivent être remplacées à chaque fois qu'une connexion est desserrée.

5.11.4 Raccordement des plaques de connexion aux batteries



Il existe au total 11 types différents de plaques de connexion (voir fig. 5–16). Ces plaques de connexion sont toujours utilisées lorsque des câbles doivent être raccordés à des éléments présentant plusieurs pôles de batterie.



Attention !

Pour raccorder des câbles à des éléments à plusieurs paires de pôles, il est recommandé d'utiliser exclusivement les plaques de connexion originales HOPPECKE. L'utilisation d'autres solutions peut entraîner un risque de surchauffe et d'incendie en raison des résistances de contact plus élevées!

Montage de plaques de connexion standard

1. Visser l'équerre de fixation sur les bornes de la batterie (voir fig. 5–18).



Veillez à ne pas endommager mécaniquement les pôles.

Attention !

2. Serrer tout d'abord les vis à la main pour ensuite pouvoir ajuster une fois de plus les éléments, les équerres de fixation et les plaques de connexion.

3. Visser les équerres de fixation sur la plaque de connexion selon un couple de 20 Nm.

4. Serrez ensuite les vis des pôles avec une clé dynamométrique. Le couple de serrage prescrit est de 20 Nm $\pm$ 1 Nm.

Exceptions:

grid | power v_M 105 (3 OSP.HC 105) :

max. 15 Nm

grid | power v_M 6-50 et 6-100 (OSP.HB 6 V 50 Ah et 6 V 100 Ah) :

max. 12 Nm



Le bon serrage des vis est très important car un raccord lâche peut s'échauffer fortement et entraîner un risque d'allumage ou d'explosion.

Attention !

Abb. 5-18: 2
Montage der Endpole
(Anschlussplatten)

5.12 Connexion du système de batterie à un circuit continu



Attention !

Avant la connexion avec le redresseur de charge/ASI, vérifier si tous les travaux de montage ont été correctement réalisés!

1. Mesurez la tension globale (valeur de consigne = somme des tensions de repos des différents éléments ou batteries monobloc).
2. Si nécessaire: apposez un numéro sur chaque élément/batterie monobloc en un endroit bien visible (numérotation continue du pôle positif de la batterie au pôle négatif). La livraison HOPPECKE contient des étiquettes autocollantes numérotées.
3. Apposez les étiquettes de polarité pour les connexions de batterie.
4. Remplissez la plaque signalétique donnée dans cette documentation (voir chap. 1.2).
5. Apposez les étiquettes de sécurité (en l'occurrence: « Dangers dus aux batteries », « Interdiction de fumer » et « Danger dû à des tensions de batterie > 60 V »). Apposer le cas échéant d'autres étiquettes conformément aux dispositions locales.
6. Apposer les affiches (voir chap. 0).
7. Si nécessaire: nettoyez les batteries, les étagères et le local d'installation.



Danger !

Ne jamais nettoyer les batteries avec des plumeaux ou des chiffons secs en fibres synthétiques ! Danger de charge électrostatique et d'explosion de gaz oxydrique! Nous recommandons le nettoyage avec des chiffons en coton ou en papier légèrement humides.

- Connectez le système de batterie avec le redresseur de charge ou l'ASI au niveau des raccords d'extrémité (« positif sur positif », « négatif sur négatif ») et poursuivez comme décrit au chap. 5.12.



Les câbles de connexion entre les raccords d'extrémité de la batterie et le redresseur de charge/ASI doivent être exécutés sous forme de conducteurs souples. L'utilisation de câbles rigides risque de transmettre des vibrations susceptibles d'interrompre la connexion.

Les câbles doivent être soutenus de manière à éviter toute transmission de forces mécaniques vers les pôles de raccordement (tablettes à câbles, canaux de câbles, colliers de câble).

5.13 Charge de mise en service (première charge)



En général, les batteries ne sont plus complètement chargées au moment de leur installation. C'est notamment le cas pour les batteries qui ont été stockées de manière prolongée (voir chap. 4). Afin que les éléments reviennent aussi rapidement que possible à un état de charge optimal, procédez tout d'abord à une première charge. Celle-ci est limitée dans le temps et correspond à une « charge rapide ».

- Informez-vous sur la tension maximum autorisée pouvant être fournie par le redresseur de charge sans endommager la périphérie.
- Divisez cette valeur maximum par le nombre d'éléments de batterie montés en série (et non pas par le nombre de batteries). La valeur obtenue correspond à la tension potentielle maximum par élément pour la première charge.
- Réglez la tension de manière à obtenir des tensions moyennes par élément de maximum 2,40 V. La première charge peut durer jusqu'à 72 heures.



Veiller à ce que la première charge s'effectue complètement. Ceci n'est possible qu'avec une tension de charge supérieure à 2,35 V/élément. Éviter dans la mesure du possible les interruptions. Documenter la mise en service dans le certificat ad hoc (voir *Certificat de contrôle*).

- Pendant la mise en service, mesurer la tension des éléments sur les éléments pilotes et, une fois la mise en service effectuée, la tension, la densité d'électrolyte et la température des éléments sur tous les éléments. Ces données doivent être documentées dans le certificat de mise en service avec indication de l'heure.



Danger !

La température de l'électrolyte ne peut pas dépasser 55 °C, interrompre le cas échéant le processus de charge jusqu'à ce que la température de l'électrolyte soit redescendue en dessous de 45 °C.



Danger !

Observer les points suivants si les batteries sont mises en service avec une charge IU :

- une fois la tension de charge de 2,35-2,4 V atteinte, un dégagement important de gaz (électrolyse de l'eau) commence
 - de par cet important dégagement de gaz, le risque de déflagration est très élevé
- C'est pourquoi la densité de l'électrolyte ne doit pas être mesurée pendant la phase de charge rapide. La mesure de la densité d'acide pendant la phase de charge rapide peut entraîner une décharge électrostatique et la forte concentration de gaz oxydrique peut entraîner une déflagration.

Respecter par conséquent les étapes suivantes :

- la phase U peut durer de 24 à 72 heures selon l'état chimique des éléments/batteries
- suite à la phase de charge rapide (2,35-2,4 V), la tension de charge doit être commutée en mode entretien de charge
- attendre min. 1 h (dégazage de la batterie)
- mesure de la densité de l'acide
- si la valeur nominale de la densité d'acide n'est pas atteinte, poursuivre la phase de charge rapide



Les systèmes de recombinaison grid | AquaGen sont protégés contre la surcharge et peuvent rester sur les éléments de batterie pendant la charge de mise en service. Voir également les instructions de montage et d'utilisation du système de recombinaison grid | AquaGen.



Plusieurs types de charge de mise en service sont possibles.

5.13.1 Charge de mise en service à tension constante (caractéristique IU)

- Une tension de charge de 2,35–2,4 V/élément est requise.
- En début de charge, le courant de charge doit être d'au moins 5 A par 100 Ah C_{10} . La densité d'électrolyte n'augmente que lentement pendant la charge ; le temps de charge jusqu'à obtention d'une densité d'électrolyte minimum avec une densité nominale d'électrolyte de -0,01 kg/l peut donc prendre plusieurs jours.
- Commuter ensuite en mode entretien de charge conformément aux instructions d'utilisation.
- Pendant le fonctionnement, la densité de l'électrolyte augmente pour atteindre la valeur nominale.

5.13.2 Charge de mise en service à courant constant (caractéristique I) ou décroissant (caractéristique W)

Consulter le *tableau 5-6* pour les courants maximum admissibles.

Caractéristique Caractéristique I	Courant de charge 5 A
Caractéristique W pour	
2,0 V/élément	14 A
2,4 V/élément	7,0 A
2,65 V/élément	3,5 A

Tableau 5-6: courants de charge maximum admissibles en A par 100 Ah C_{10} pour charges I et W

Il faut charger jusqu'à ce que

- tous les éléments aient atteint une tension d'au moins 2,6 V
- la densité de l'électrolyte n'augmente plus après 2 heures supplémentaires, observer à cet égard le second avertissement de danger au chapitre 5.13

Commuter ensuite en mode tension de charge d'entretien conformément aux instructions d'utilisation.

5.13.3 Charge de mise en service étendue



Le stockage prolongé d'éléments/batteries UG (non remplis chargés) et GUG (remplis et chargés) ou les influences climatiques (humidité, variations de température) peuvent réduire l'état de charge des éléments. Il faut alors procéder à une charge de mise en service étendue. La mise en service étendue n'est effectuée que si la durée de stockage (voir *chapitre 4*) n'est pas dépassée. En cas de dépassement de la durée de stockage, la charge de désulfatation doit être effectuée, voir *chapitre 4.2*.

Procéder comme suit pour la charge de mise en service étendue :

1. charge avec 15 A par 100 Ah C_{10} jusqu'à atteindre 2,4 V/élément (env. 3–5 heures).
2. charge pendant 14 heures avec 5 A par 100 Ah C_{10} (tension supérieure à 2,4 V/élément).
3. pause d'une heure.
4. charge de 4 heure avec 5 A par 100 Ah C_{10} .

Répéter les points 3. et 4. autant que nécessaire jusqu'à ce que

- tous les éléments aient atteint une tension d'au moins 2,6 V
- la densité d'électrolyte de tous les éléments atteigne la valeur nominale de $\pm 0,01$ kg/l et que ces valeurs n'augmentent plus pendant 2 heures supplémentaires, observer à cet égard le second avertissement de danger au chapitre 5.13

Commuer ensuite en mode tension de charge d'entretien conformément au *chap. 6.2.4.*

5.14 Vérification du niveau d'électrolyte

Si le niveau d'électrolyte était inférieur au repère maximum avant la mise en service, il faut faire l'appoint d'acide sulfurique après la mise en service, jusqu'à atteindre le repère supérieur du niveau d'électrolyte.

5.15 Compensation de la densité d'électrolyte

Si la densité d'électrolyte est trop élevée à la fin du processus de mise en service, remplacer une partie de l'électrolyte par de l'eau purifiée conformément à la norme DIN 43530 partie 4 ou IEC 60993-1. L'écart entre les densités d'électrolyte des différents éléments ne peut pas dépasser 0,01 kg/l. En cas d'écart plus important, procéder à une compensation de la densité d'électrolyte suivie d'une charge de compensation conformément aux instructions d'utilisation. Le niveau d'acide doit être réglé en fonction du repère supérieur du niveau d'électrolyte.

5.16 Remplacement d'un élément/batterie en ligne (élément de rechange sec, formé)

En cas de remplacement d'un élément ou d'un bloc dans une ligne de batteries et si l'élément de remplacement est sec/formé, procéder comme décrit dans ce chapitre.

5.16.1 Avant le remplacement des éléments/batteries



Veiller impérativement à ce que le remplacement se fasse sans courant. Couper le circuit électrique avant de desserrer les connecteurs.

Attention !

5.16.2 Déplacement des éléments/batteries



Après avoir desserré les connecteurs, les éléments/batteries doivent être déplacés, respecter les instructions données au *chapitre 5.7.* Il est notamment interdit de soulever les éléments/batteries par les pôles, sous peine d'entraîner leur destruction.

Attention !

5.16.3 Remplissage des éléments/batteries avec de l'acide

Respecter pour ce faire les indications du *chapitre 5.3.2* et procéder en conséquence.

5.16.4 Mise en service



L'élément/batterie ne peut pas être mis en service en association car le facteur de charge est supérieur à 1,2 et une très forte concentration d'hydrogène peut se former. La mise en service doit être effectuée sur un circuit de charge séparé.

Attention !

Régime de mise en service
Procéder comme décrit aux *chapitres 5.13.1, 5.13.2 et 5.13.3.*

5.16.5 Vérification du niveau d'électrolyte

Procéder comme décrit au *chapitre 5.14*.

5.16.6 Compensation de la densité d'électrolyte

Voir *chapitre 5.15*.

5.16.7 Montage des raccords vissés

Suivre les instructions du *chapitre 5.10.4*.



Attention !

Respecter l'indication relative aux dommages mécaniques des pôles (*chapitre 5.7*).

6 Fonctionnement des batteries



Les normes DIN VDE 0510 partie 1, IEC 62485-2 et IEEE 484 s'appliquent pour le fonctionnement d'installations de batteries stationnaires. Chaque batterie est soumise à un processus de vieillissement électrochimique naturel qui a pour effet de réduire notamment les sections de dérivation internes de la batterie (corrosion). La rapidité du processus de vieillissement et du coup la longévité de la batterie dépendent essentiellement de la température de fonctionnement.



Attention !

La plage de température de fonctionnement recommandée pour les batteries au plomb se situe entre 10 °C et 30 °C. Les caractéristiques techniques sont valables pour une température nominale de 20 °C. La plage de température de fonctionnement idéale se situe à 20 °C $\pm$ 5 °C. Des températures plus élevées réduisent la longévité.

Des températures plus faibles réduisent la capacité disponible. Il est interdit de dépasser la température limite de 55 °C.

En cas d'utilisation du système de recombinaison HOPPECKE grid | AquaGen, la température de fonctionnement du système de recombinaison doit toujours être $\geq$ 5 °C. Ceci permet d'éviter le givrage au niveau des composants internes en céramique tout en assurant une recombinaison optimale.



Attention !

Toute intervention supplémentaire dans le régime de charge, par exemple par un BMS, doit impérativement être discutée avec Hoppecke.

6.1 Décharge



Attention !

La tension finale de décharge associée au courant de décharge ne peut en aucun cas être inférieure à la valeur prévue.

En l'absence d'indications particulières à ce propos, ne pas prélever davantage que la capacité nominale. Veillez à recharger complètement la batterie immédiatement après toute décharge (même partielle).

6.2 Charge - Généralités

Selon le cas d'application, la charge s'effectue dans les modes de fonctionnement décrits aux chap. 6.2.1 à 6.2.4.



Tous les procédés de charge sont applicables en tenant compte de leurs valeurs limites conformément aux normes DIN 41773 (caractéristique IU), DIN 41774 (caractéristique W) et DIN 41776 (caractéristique I).

La série sun est déchargée quotidiennement dans l'application. C'est pourquoi le régime de charge de ces produits est différent de celui du service parallèle en veille. Les paramètres de chargement pour l'application cyclique (produits sun) sont repris dans le chapitre 7.



Attention !

Courants alternatifs superposés

En fonction du dispositif de charge et du profil de charge, des courants alternatifs circulent dans la batterie pendant le processus de charge et se superposent au courant continu de charge. Ces courants alternatifs superposés ainsi que les rétroactions des consommateurs entraînent un réchauffement supplémentaire de la ou des batteries et une contrainte cyclique des électrodes. Ceci peut provoquer le vieillissement prématuré de la batterie.

Pour les batteries ventilées en mode entretien de charge, il est recommandé d'utiliser une valeur effective maximum de courant alternatif de 2 A par 100 Ah de capacité nominale, afin d'atteindre la longévité optimale de la batterie.

Avec une charge Boost, une part de courant alternatif de 10 A/100 Ah maximum est admissible.



Attention !

Ajustement de la tension de charge en fonction de la température

Une compensation de température pour la tension est nécessaire si la température de fonctionnement de la batterie est différente de 20 °C. Hoppecke recommande 4 mV/K. Si le régulateur ne peut pas garantir l'adaptation de la tension, une plage comprise entre 10 °C et 30 °C (voir figure 6-1) constitue la limite, mais si cela est possible, tout écart de température doit être compensé.

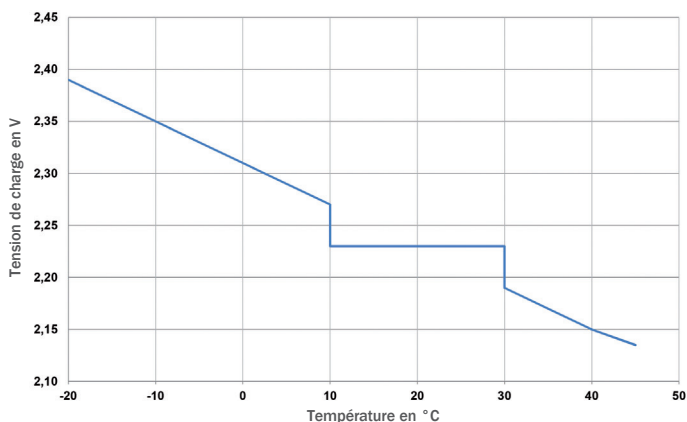


Fig. 6-1: ajustement de la tension d'entretien de charge en fonction de la température

Courants de charge maximum

Jusqu'à une tension 2,4 V/élément, la batterie peut en principe absorber le courant de sortie maximum du chargeur. En cas d'utilisation de chargeurs à caractéristique IU conformes à la norme DIN



Attention !

41773, il est recommandé de prévoir un courant de charge entre 10 A et 20 A par 100 Ah de capacité de batterie (C_{10}). Lorsque la tension de charge dépasse 2,4 V/élément, la décomposition d'eau est accrue et les électrodes sont davantage sollicitées.

Les courants de charge par capacité nominale de 100 Ah reportes dans le *tableau 6-1* ci-dessous ne doivent pas être dépassés lors de la charge avec une tension de charge de plus de 2,4 V/élément.

Procédé de charge	Séries		Tension
	OPzS, OPzS power.bloc, OGi bloc, grid power v_M (OSP.HB/OSP.HC), grid power v_H (OGi bloc/OSP.XC), sun power v_L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)	GroE	
Caractéristique I (DIN 41776)	5,0 A	6,5 A	2,6 à 2,75 V/élément
Caractéristique W (DIN 41774)	7,0 A 3,5 A	9,0 A 4,5 A	pour 2,4 V/élément pour 2,65 V/élément

Tableau 6-1: courants de charge



Abb. 6-2: Aräometer

Dépendance entre densité d'électrolyte et température

L'électrolyte est composé d'acide sulfurique dilué. La densité nominale de l'électrolyte est indiquée pour une température de référence de 20 °C, le niveau nominal d'électrolyte pour l'état de charge complète. L'écart maximum admissible est de $\pm 0,01$ kg/l.

Des températures plus élevées réduisent la densité d'électrolyte alors que des températures plus faibles l'augmentent. Le facteur de correction correspondant est de 0,0007 kg/l par K.

Exemple: une densité d'électrolyte de 1,23 kg/l à 35 °C correspond à une densité de 1,24 kg/l à 20 °C et une densité d'électrolyte de 1,25 kg/l à 5 °C correspond à une densité de 1,24 kg/l à 20 °C.

Mesure de la densité d'électrolyte: conditions

Pendant le processus de décharge de la batterie, la densité d'électrolyte diminue et elle augmente pendant le processus de charge. Comme elle dépend en outre également de la température (voir ci-dessus) et du niveau de remplissage de la batterie, toujours mesurer et noter ces deux valeurs lors de la mesure de la densité.

Conditions pour la mesure de la densité d'électrolyte à l'aide d'un aréomètre

- Aucun appoint d'eau de la batterie n'a été effectué dans les jours qui précèdent (stratification de l'électrolyte). Comme la densité de l'eau est inférieure à celle de l'acide sulfurique (elle est donc plus légère), les deux produits ne se mélangent pas tout de suite
- La batterie a été chargée pendant au moins 72 heures.
- Le niveau d'électrolyte dans la batterie est correct.

La température est de 20 °C. Si ce n'est pas le cas, il faut prévoir un calcul correctif (voir ci-dessus).

6.2.1 Fonctionnement en mode veille et en parallèle

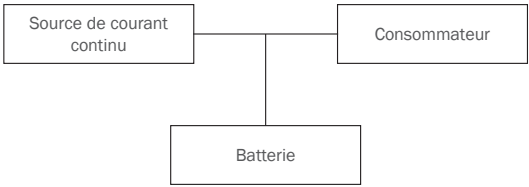


Fig. 6-3: fonctionnement en mode veille et en parallèle

Les caractéristiques de ce mode de fonctionnement sont comme suit.

- Consommateur, source de courant continu et batterie sont constamment branchés en parallèle.
- La tension de charge correspond à la tension de fonctionnement de la batterie et en même temps à la tension de l'installation.
- La source de courant continu (redresseur de charge) est en état de fournir à tout moment le courant maximum de consommation et le courant de charge de la batterie.
- La batterie ne fournit du courant que si la source de courant continu tombe en panne.
- La tension de charge à régler (voir *tableau 6-2*) correspond à x le nombre d'éléments branchés en série (mesure effectuée au niveau des bornes de la batterie).
- Afin de raccourcir le temps de recharge, il est possible d'utiliser un niveau de charge pour lequel la tension de charge (2,33 à 2,4 V) correspond à x le nombre d'éléments (fonctionnement en mode veille et en parallèle avec niveau de recharge).
- Après la charge, le système est automatiquement commuté en tension de charge de (voir *tableau 6-2*) x le nombre d'éléments branchés en série.

Type de batterie	Tension d'entretien de charge
grid power v x (GroE)	2,23 +1 %, -1 % V/élément
grid power v L (OPzS/OPzS bloc)	2,23 +1 %, -1 % V/élément
grid power v M (OSP.HB/OSP.HC)	2,23 +1 %, -1 % V/élément
grid power v H (OGi bloc)	2,23 +1 %, -1 % V/élément
grid power v H (OSP.XC)	2,25 +1 %, -1 % V/élément
sun power v L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)	2,23 +1 %, -1 % V/élément

Tableau 6-2: tension d'entretien de charge pour fonctionnement en veille et en parallèle

6.2.2 Fonctionnement en mode sauvegarde

Les caractéristiques de ce mode de fonctionnement sont comme suit.

- Consommateur, source de courant continu et batterie sont constamment branchés en parallèle.
- La tension de charge correspond à la tension de fonctionnement de la batterie et en même temps à la tension de l'installation.
- La source de courant continu **n'est pas** en mesure de fournir à tout moment le courant maximum de consommation. Le courant du consommateur dépasse temporairement le courant nominal de la source de courant continu. La batterie fournit du courant pendant ce temps
- La batterie n'est donc pas complètement chargée à tout moment.
- Pour cette raison, la tension de charge doit être réglée en fonction du nombre de décharges à $(2,25 \text{ à } 2,30 \text{ V}) \times$ le nombre d'éléments branchés en série.

6.2.3 Fonctionnement en mode commutation (mode charge/décharge)

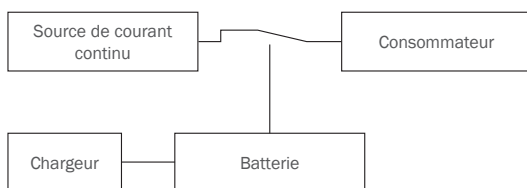


Fig. 6-4: mode commutation

Les caractéristiques de ce mode de fonctionnement sont comme suit.

- Lors de la charge, batterie et consommateur sont séparés.
- La tension de charge de la batterie vers la fin du processus de charge de la batterie est de 2,6 à 2,75 V/élément (en fonction de la profondeur de décharge et du nombre de contraintes cycliques).
- Le processus de charge doit être surveillé.
- Une fois l'état de charge complet atteint, arrêter le processus de charge ou commuter en mode entretien de charge conformément au *chap. 6.2.4*.
- La batterie peut être branchée sur le consommateur selon les besoins.

6.2.4 Charge d'entretien

La charge d'entretien sert à maintenir l'état de charge complète de la ou des batteries et correspond dans une large mesure au type de charge tel que décrit au *chap. 6.2.1*.



Utilisez un chargeur conforme aux définitions de la norme DIN 41773 (caractéristique IU). Réglez-le de manière à obtenir les tensions moyennes par élément ci-dessous :

- grid | power v_h (éléments OSP.XC) et batteries monobloc ASI bloc: $2,25 \text{ V} \pm 1 \%$
- autres séries de produits ventilés de HOPPECKE: $2,23 \text{ V} \pm 1 \%$

6.2.5 Charge de compensation (charge corrective)

Dans des conditions normales, il ne faut pas prévoir de charge de compensation.

Si on constate toutefois des différences anormalement élevées au niveau de la tension des différents éléments en mode entretien de charge (voir *tableau 6-3*), prévoir une charge de compensation.

Type			Tension d'entretien de charge	
GroE, grid power v _M (OSP.HC/OSP.HB), OPzS, power.bloc OPzS, OGi bloc, grid power v _H (OGi bloc), sun power v _L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)			2,23 V/élément ± 1 %	
grid power v _H (OSP.XC)			2,25 V/élément ± 1 %	
Tension par unité	2 V	4 V	6 V	12 V
Tolérance de tension d'entretien de charge pour les éléments/blocs individuels (écart par rapport à la tension moyenne d'entretien de charge)	- 0,05 V/ + 0,10 V	- 0,07 V/ + 0,14 V	- 0,09 V/ + 0,17 V	- 0,12 V/ + 0,25 V

Tableau 6-3: tensions d'entretien de charge

Exemple pour des éléments OPzS: tension d'entretien de charge max. = 2,33 V/élément et min. 2,18 V/élément (pour une tension d'entretien de charge moyenne de 2,23 V/élément).

Les charges de compensation sont également nécessaires après des décharges profondes, après des processus de charge incomplets, lorsque la température des éléments n'était pas homogène sur une période de temps relativement longue ou si

- la densité d'électrolyte (corrigée des variations de température) dans un ou plusieurs éléments diverge de plus de 0,01 kg/l de la valeur cible
- la valeur de la tension dans un ou plusieurs éléments a chuté en cours de fonctionnement en dessous du seuil critique correspondant à la valeur indiquée dans le *tableau 6-3*.



Attention !

En raison de la possibilité de dépassement des tensions de consommation admissibles, il faut préalablement vérifier si les consommateurs peuvent être mis hors ligne durant la charge de compensation.

Procédez comme suit pour la charge de compensation.

1. Charger à tension constante de 2,4 V/élément jusqu'à max. 72 heures.
2. Interrompre le processus de charge lorsque la température max. de 55 °C est dépassée ou continuer avec un courant réduit. En alternative, commuter provisoirement en mode « Charge d'entretien » pour que la température diminue.
3. La fin du processus de charge de compensation est atteinte lorsque les tensions des éléments n'augmentent plus dans les 2 heures qui suivent.



Procédé de charge recommandé une fois la durée maximum de stockage atteinte : voir *chapitre 4*.

7 Réglages pour la charge de batteries HOPPECKE sun | power v L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)

Ce chapitre contient des instructions pour la charge d'éléments et de batteries monobloc HOPPECKE sun | power v L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power) pour des applications solaires.

7.1 Paramètres de charge et de décharge

Paramètres	sun power v L OPzS solar.power sans pompe de circulation d'électrolyte	sun power v L OPzS solar.power avec pompe de circulation d'électrolyte
Charge de la batterie		
Courant de charge recommandé	6 x I10	6 x I10
Charge standard (fonctionnement en cycles réguliers)		
Caractéristique	IU (suivie de commutation en mode Float)	IU (suivie de commutation en mode Float)
Courant max. (observer les fusibles et les longueurs de câble) Indication: la résistance du câble doit être configurable !	6 x I10	6 x I10
Tension max. phase d'absorption	2,55 V/élément	2,4 V/élément
Temps d'absorption recommandé	180 min	180 min
Temps d'absorption jusqu'à la charge complète en fonction du facteur de charge	6 h/facteur de charge 1,2 La phase d'absorption (ou la phase de recharge) peut durer plus ou moins longtemps que les 6 h, en fonction du facteur de charge. Le respect du facteur de charge est prioritaire (recommandé).	6 h/facteur de charge 1,05 La phase d'absorption (ou la phase de recharge) peut durer plus ou moins longtemps que les 6 h, en fonction du facteur de charge. Le respect du facteur de charge est prioritaire (recommandé).
Fréquence/cycle sur la base de période de temps/ charge complète	15 jours	15 jours
Entretien de charge	Pas de commutation en raison de la valeur seuil pour le courant de charge !	Pas de commutation en raison de la valeur seuil pour le courant de charge !
Tension	2,23 V/élément ± 1 %	2,23 V/élément ± 1 %
Correction de température	4 mV/K	4 mV/K
Charge de compensation (fréquence en fonction du critère ci-dessous qui se présente en premier lieu)		
Fréquence/cycle sur la base des capacités	10 x Cn	10 x Cn
Fréquence/cycle sur la base de période de temps	40 jours	40 jours
Caractéristique	IU/IUla (suivie de commutation en mode Float)	IU/IUla (suivie de commutation en mode Float)
Indication sur la caractéristique	Pour caractéristique IUla: courant max. en phase la 5 A/100 Ah C ₁₀ pour 2 à 4 h	Pour caractéristique IUla: courant max. en phase la 5 A/100 Ah C ₁₀ pour 2 à 4 h
Courant max. (observer les fusibles et les longueurs de câble)	6 x I10	6 x I10

Tension max. phase d'absorption	2,55 V/élément pour caractéristique IU 2,4 V/élément pour caractéristique IUla	2,55 V/élément pour caractéristique IU 2,4 V/élément pour caractéristique IUla
Temps d'absorption/facteur de charge	8 h/facteur de charge 1,3 La phase d'absorption (ou la phase de recharge) peut durer plus ou moins longtemps que les 8 h, en fonction du facteur de charge. Le respect du facteur de charge est prioritaire (recommandé).	8 h/facteur de charge 1,15 La phase d'absorption (ou la phase de recharge) peut durer plus ou moins longtemps que les 8 h, en fonction du facteur de charge. Le respect du facteur de charge est prioritaire (recommandé).
Décharge de la batterie		
Caractéristique de décharge	Voir fiche technique et données d'étude	Voir fiche technique et données d'étude
Fonctionnement en cycles (DoD) recommandé	50 %	50 %
Profondeur max. de décharge (DoD), recharge immédiate nécessaire	80 %	80 %
Courant de décharge max. Indication: la résistance du câble doit être configurable !	Limité par BattFuse et câblage	Limité par BattFuse et câblage
Proposition de courbe caractéristique pour la protection contre la décharge profonde [$U=f(I)$] Indication: la réalisation de la protection contre la décharge profonde par déconnexion avec une seule valeur constante de tension est interdite !	1,98 V/élément pour $I \leq 0,16 \times I_{10}$ 1,81 V/élément pour $I \geq 4 \times I_{10}$ Interpolation linéaire pour $0,16 \times I_{10} < I < 4 \times I_{10}$	1,98 V/élément pour $I \leq 0,16 \times I_{10}$ 1,81 V/élément pour $I \geq 4 \times I_{10}$ Interpolation linéaire pour $0,16 \times I_{10} < I < 4 \times I_{10}$

Tableau 7-1: paramètres de charge et de décharge

7.2 Courants alternatifs

En fonction du chargeur, de sa spécification et de ses caractéristiques, il est possible que des courants alternatifs superposés contribuent au courant de charge. Les courants alternatifs et la réaction correspondante des consommateurs branchés peuvent entraîner une augmentation supplémentaire de la température de la batterie et du coup réduire la longévité de cette dernière (microcycles).

Afin d'atteindre une longévité optimale pour les batteries au plomb-acide ventilées en mode entretien de charge, nous recommandons un courant alternatif effectif maximum de 2 A par 100 Ah de capacité nominale (C_{10}).

Avec une charge Boost, une part de courant alternatif de 10 A/100 Ah maximum est admissible.

7.3 Consommation d'eau

Toute batterie au plomb-acide décompose une certaine quantité d'eau en hydrogène et en oxygène. Cet effet augmente avec le nombre de charges et de décharges, à tension croissante ainsi qu'à température croissante de la batterie.

7.4 Influence de la température sur la fonction et la longévité de la batterie

7.4.1 Influence de la température sur la capacité de la batterie

La capacité disponible de la batterie dépend largement de la température ambiante. La capacité disponible augmente à température croissante et inversement, comme le montre la fig. 7.6. Il faut en tenir compte pour la configuration de la batterie.

Plage de température pour batteries sun | power v L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power):

Plage de température possible: - 20 °C à 45 °C

Plage de température recommandée: 10 °C à 30 °C

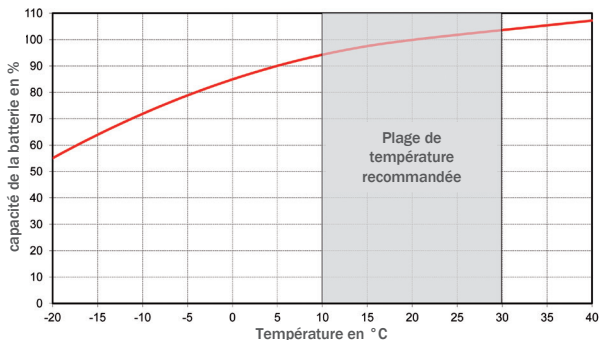


Fig. 7-6: sun | power v L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power): dépendance entre capacité de batterie et température

7.4.2 Influence de la température sur la durée de vie nominale

Comme les processus de corrosion concernant une batterie au plomb-acide dépendent largement de la température ambiante, la longévité d'une batterie présente une corrélation directe avec la température ambiante.

En tant que règle empirique, on suppose qu'une augmentation de 10 K de la température ambiante multiplie par 2 la corrosion (loi d'Arrhenius). La longévité d'une batterie est donc divisée par deux lorsque la température augmente de 10 K.

Le diagramme ci-dessous (voir fig. 7-7) illustre cette relation pour le fonctionnement en entretien de charge. Il faut en outre tenir compte de la longévité en cycles.

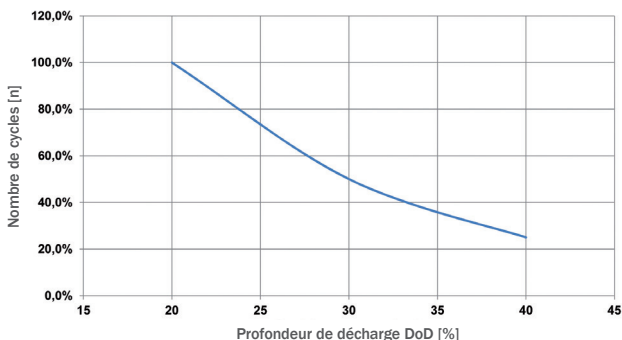


Fig. 7-7: longévité d'un élément sun | power v L (OPzS solar.power) en fonction de la température ambiante (application ASI avec tension d'entretien de charge de 2,23 V/élément)

7.5 Influence des cycles sur le comportement des batteries

7.5.1 Longévité en cycles en fonction de la profondeur de décharge (DoD)

La longévité en cycles correspond à un nombre défini de (dé)charges d'un élément, jusqu'à ce que la capacité résiduelle de la batterie chute en-dessous du niveau de 80 % de la capacité nominale (C_{10}). La longévité en cycles d'une batterie au plomb-acide dépend directement de la profondeur de décharge régulière pendant ces mêmes cycles.

En fonction des différents types de batteries et du design des plaques et des électrodes, la longévité en cycles peut varier fortement.

Le diagramme ci-dessous (fig. 7-8) montre le comportement cyclique du produit HOPPECKE sun | power v L (OPzS solar.power) dans des conditions de fonctionnement idéales. La longévité en cycles se base sur une décharge par jour. Dans des conditions de charge d'entretien, la longévité en cycles ne peut pas dépasser la longévité indiquée pour le design.

Les conditions de test sont conformes aux normes IEC 61427

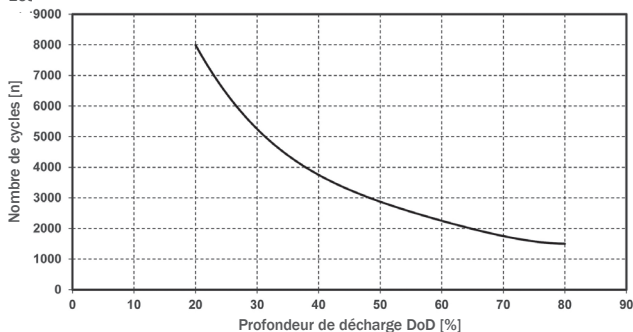


Fig. 7-8: longévité en cycles d'un produit sun | power v L (OPzS solar.power) en fonction de la profondeur de décharge (à 20 °C)

7.5.2 Longévité en cycles en fonction de la température ambiante

Comme la durée de vie nominale (design life) dépend largement de la température, la longévité en cycles est également concernée.

Afin de mieux comprendre les notions de durée de vie, consulter la fiche technique n° 23 (édition août 2013) du département Batteries de l'Association allemande des fabricants de matériel électrique et électronique (ZVEI) (<https://www.zvei.org/verband/fachverbaende/fachverband-batterien/merkblaetter-batteriewissen-kompakt/>).

Toutefois, en ce qui concerne l'exercice des droits de garantie, seuls les règlements contractuels correspondants font foi.

La fig. 7-9 illustre cette dépendance à l'exemple d'une batterie avec une profondeur de décharge régulière de 80 %.

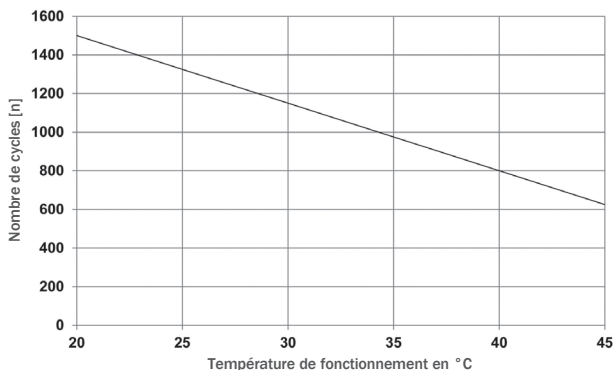


Fig. 7-9: longévité générale en cycles d'un produit sun | power vL (OPzS solar.power) en fonction de la température ambiante

Le diagramme suivant (voir fig. 7-10) montre la dépendance générale entre longévité en cycles d'une part et profondeur de décharge et température ambiante de l'autre.

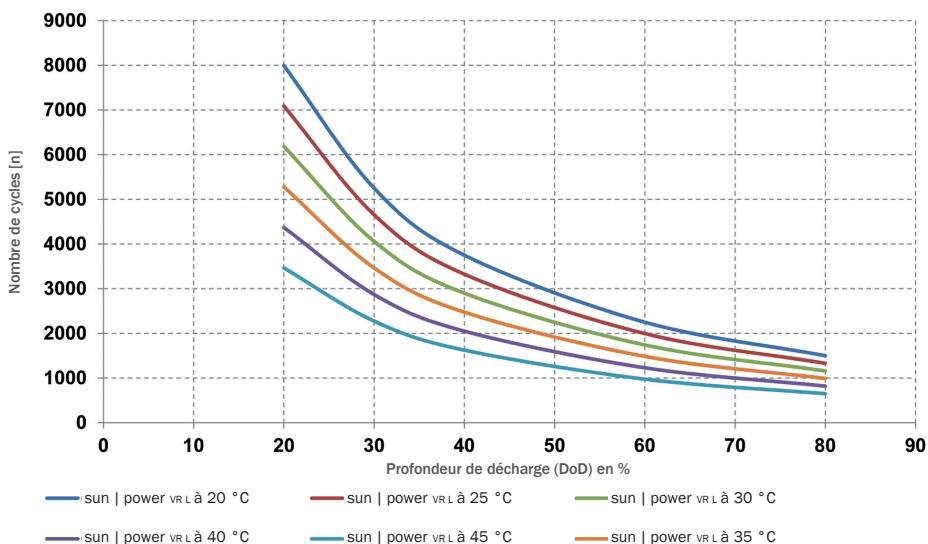


Fig. 7-10: longévité en cycles d'un produit sun | power V L (OPzS solar.power) en fonction de la profondeur de décharge et de la température

7.5.3 Point de congélation de l'électrolyte en fonction de la profondeur de décharge (DoD)

Le point de congélation de l'électrolyte (acide sulfurique) augmente proportionnellement à la profondeur de décharge.

Si la batterie doit être utilisée à des températures inférieures à 0 °C, il faut réduire la profondeur de décharge maximum afin d'éviter la congélation de l'électrolyte ainsi que des dommages au niveau du bac des éléments. La fig. 7-11 montre cette relation.

Exemple: si la profondeur de décharge est inférieure à 60 %, la température de fonctionnement ne doit pas chuter en dessous de -18,4 °C.

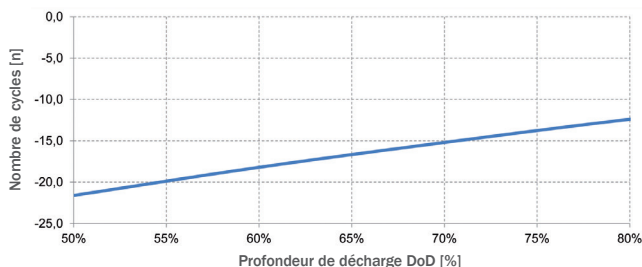


Fig. 7-11: point de congélation de l'électrolyte en fonction de la profondeur de décharge (DoD)

7.6 Remarques concernant la garantie

Les informations ci-dessus sur les performances de la batterie et sa longévité, en particulier celles qui se réfèrent au processus de charge ainsi qu'à l'influence de la température et des cycles, ont également un effet sur la garantie. Pour faire valoir la garantie, le client/exploitant de la batterie doit prouver que les paramètres indiqués se situaient bien dans les plages autorisées ou recommandées. Les certificats correspondants doivent être mis à la disposition du fabricant de batteries. La longévité attendue n'est valable que dans des conditions optimales.

Pour les applications spéciales, les applications Solar et Off-Grid, la longévité attendue est fortement influencée par les facteurs de fonctionnement décrits ci-dessus. Pour pouvoir décider si un défaut de la batterie peut être attribué à une erreur de fabrication ou s'il est lié au fonctionnement, il faut documenter régulièrement les paramètres décrits ci-dessus et les sauvegarder. Ces données doivent être transmises au fabricant pour qu'il puisse les analyser.

HOPPECKE conseille d'utiliser un système de surveillance de batterie stationnaire pour surveiller et documenter les données critiques. Veuillez vous adresser à votre représentant HOPPECKE le plus proche pour de plus amples informations sur les systèmes de surveillance de batteries et les accessoires disponibles.

8 Entretien de la batterie



L'entretien et la maintenance réguliers de votre système de batterie est indispensable pour assurer la fiabilité et la longévité requises. Documenter soigneusement le type et le volume des travaux de maintenance effectués ainsi que tous les résultats de mesure. Ces documents peuvent s'avérer très utiles en cas d'éventuelle recherche d'erreurs et constituent en même temps la condition pour faire valoir d'éventuels droits de garantie.



Les travaux d'entretien et de maintenance décrits ici doivent également être exécutés pour les systèmes de recombinaison grid | AquaGen mis en œuvre. Ceci comprend également le contrôle et le cas échéant la compensation des niveaux d'électrolyte dans les éléments de batterie.

8.1 Travaux à effectuer tous les 6 mois

Réalisez les mesures suivantes et documentez les valeurs mesurées :

1. tension de l'ensemble du système de batterie (en mode entretien de charge)
2. tension individuelle de quelques éléments ou batteries monobloc (en mode entretien de charge)
3. densité d'électrolyte de quelques éléments ou batteries monobloc (env. 20 %)
4. température d'électrolyte de quelques éléments ou batteries monobloc
5. niveau d'électrolyte des éléments
6. température ambiante

8.2 Travaux à effectuer chaque année

Réalisez les mesures suivantes et documentez les valeurs mesurées :

1. tension de l'ensemble du système de batterie (en mode entretien de charge)
2. tension individuelle de **tous** les éléments ou batteries monobloc (en mode entretien de charge)
3. densité d'électrolyte de **tous** les éléments ou batteries monobloc
4. température d'électrolyte de **tous** les éléments ou batteries monobloc
5. niveau d'électrolyte de **tous** les éléments ou batteries monobloc
6. température ambiante
7. contrôle visuel de tous les raccords vissés
8. contrôle de **tous** les raccords vissés quant au couple de serrage spécifié
9. contrôle visuel des étagères ou armoires à batteries
10. contrôle de l'arrivée et de la sortie d'air correctes de la salle de batteries



Si vous constatez un écart de la tension d'entretien de charge de plus de +0,1 V/-0,05 V par rapport à la valeur moyenne au niveau d'un élément (voir *chap. 6.2.5*), procédez à une charge de compensation à titre de mesure de contrôle ou contactez le service après-vente.

HOPPECKE conseille d'utiliser un système de surveillance de batterie stationnaire pour surveiller les données critiques. Veuillez contacter votre représentant HOPPECKE le plus proche.

8.3 Nettoyage de la batterie



Danger !

Un nettoyage régulier de la batterie est nécessaire pour assurer sa disponibilité ainsi que le respect des prescriptions de prévention des accidents. La batterie doit être nettoyée au moins une fois par année. Respecter les points ci-dessous.

Lors du nettoyage de la batterie, porter un écran facial (visière antichoc conforme EN 166 classe F ou similaire), des lunettes de protection et des vêtements de protection. Afin d'éviter les charges électrostatiques lors de la manipulation de batteries, les textiles, chaussures de sécurité et gants doivent avoir une résistance superficielle $\leq 10^8$ Ohm.



Danger !

Ne pas utiliser de chiffons secs pour nettoyer les batteries !



Attention !

Les bouchons des éléments ou les systèmes de recombinaison grid | AquaGen ne peuvent pas être enlevés ni ouverts pendant le nettoyage.



Danger !

Nettoyer le système de recombinaison grid | AquaGen ainsi que les bacs des éléments/blocs de batteries avec un chiffon en coton ou en papier légèrement humide. Indication: pendant la charge de la batterie – en particulier lors des charges rapides –, les bacs grid | AquaGen risquent de chauffer. Par conséquent, ne pas procéder à un nettoyage pendant la charge rapide de la batterie.

Les composants en plastique de la batterie - en particulier les bacs des éléments - doivent être nettoyés exclusivement à l'eau ou avec des chiffons humidifiés à l'eau, sans autres produits nettoyants. Suite au nettoyage, la surface de la batterie doit être séchée avec des moyens ad hoc, par ex. des chiffons humidifiés à l'eau et antistatiques (par ex. en coton).



Indication: des coulures peuvent se former côté intérieur du bac des éléments OSP.HC et OSP.XC. Ces dépôts se trouvent surtout à proximité de la surface de l'électrolyte. Ils sont dus à des additifs dans le matériau de séparation qui protège le matériau plastique du séparateur contre l'oxydation. Avec le temps, il n'est pas possible d'éviter que de petites quantités de cet additif ne soient emportées et se déposent. Ce phénomène n'a pas d'influence négative sur les performances électriques de la batterie ni sur sa longévité.

9 Vérification du système de batterie

9.1 Exécution du contrôle de capacité (version courte)



Les tests doivent être réalisés conformément à la norme EN 60896-11 « Batteries stationnaires au plomb - Partie 11: batteries au plomb du type ouvert - Prescriptions générales et méthodes d'essai ». Respecter également les instructions spéciales d'essai prévues entre autres par les normes DIN VDE 0100-710 et DIN VDE 0100-718.

Vous trouverez ci-dessous la version courte de la procédure de contrôle de la capacité effective disponible du système de batterie. Respectez également toutes les indications du chap. 9.2.



Nous vous recommandons de procéder à une charge de compensation du système de batterie comme décrit au chap. 6.2.5, avant d'entamer le contrôle.

Cette charge de compensation doit remonter à maximum 7 jours et minimum 3 jours !

1. Veillez à ce que toutes les connexions soient propres, stables et exemptes de corrosion.
2. Mesurez et notez pendant le fonctionnement normal de la batterie les paramètres suivants :
 - densité d'électrolyte
 - tension de chaque élément (ou batterie monobloc)
 - température d'au moins un élément (batterie monobloc) sur dix
 - tension de tout le système de batterie
3. Interrompez la liaison entre le système de batterie à mesurer et le chargeur ainsi que tous les consommateurs !
4. Préparez une charge réglable que vous pouvez relier au système de batterie. **Le courant de charge doit correspondre au courant admissible maximum pour lequel la batterie est conçue.**
5. Préparez un shunt (dérivation) que vous pouvez brancher en série avec la charge.
6. Préparez un voltmètre pour pouvoir mesurer la tension totale de la batterie.
7. Branchez la charge, le shunt et le voltmètre. Lancez dans le même temps une mesure du temps.
8. Maintenez le courant de charge constant et mesurez la tension du système de batterie à intervalles réguliers.
9. Vérifiez si la température des connecteurs d'éléments (ou de blocs) n'augmente pas anormalement.
10. Calculez la capacité du système de batterie sur la base de la formule suivante :
capacité [% à 20 °C] = $(T_a / T_s) \times 100$
 T_a = temps de décharge réel jusqu'à obtention de la tension minimum admissible.
 T_s = temps de décharge théorique jusqu'à obtention de la tension minimum admissible.
11. Raccordez le système de batterie dans la configuration initiale et procédez à une recharge dont le régime dépend de l'état de la batterie.

9.2 Exécution du contrôle de capacité (version longue)

Préparation

La méthode la plus appropriée et la plus rapide pour la préparation du contrôle de batteries est la méthode de charge IU telle qu'également utilisée pour les charges de compensation. Prévoir des mesures adéquates - par ex. coupure des consommateurs - à cause des éventuels dépassements des tensions admissibles des consommateurs. La caractéristique IU à tension accrue de $(2,33 \text{ à } 2,40 \text{ V}) \times \text{le nombre d'éléments}$ représente la caractéristique de charge la plus usuelle pour la mise en service de batteries. La charge est réalisée avec une tension constante maximum de $2,33 \text{ V} - 2,40 \text{ V/élément}$ sur une durée de maximum 48 heures. Lors de la charge, le courant de charge ne peut pas dépasser $20 \text{ A par } 100 \text{ Ah } C_{10}$. Si la température de l'électrolyte dans les éléments/blocs monte au-dessus de la valeur max. de 45°C , interrompre le processus de charge ou commuter provisoirement en mode entretien de charge pour faire baisser la température.

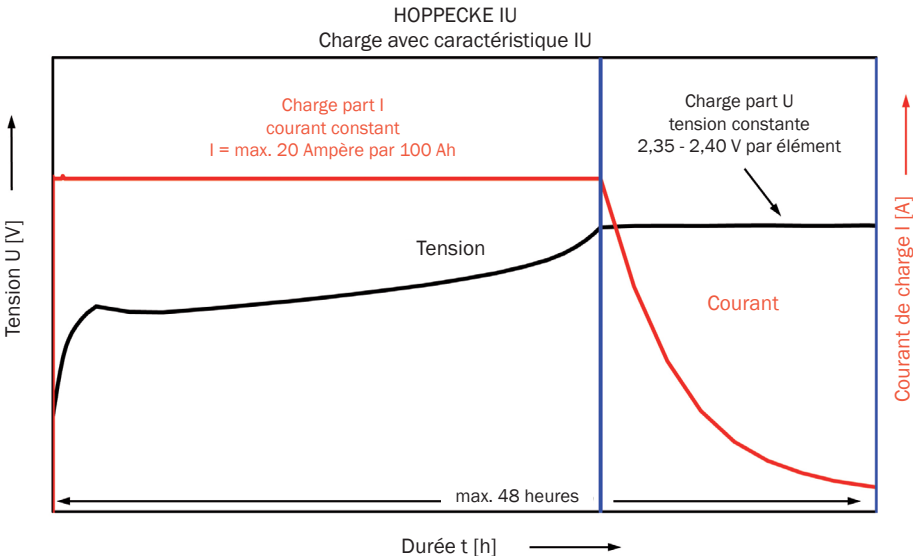


Fig. 9-1: caractéristique IU

D'autres courbes en fonction des caractéristiques W ou I sont possibles.

Les tensions de charge montent alors à $(2,60 \text{ à } 2,75 \text{ V}) \times \text{le nombre d'éléments}$. Par conséquent, les consommateurs doivent en général être déconnectés avant la charge. Pour les caractéristiques W ou I, les courants de charge ne sont pas limités tant que la tension de charge n'a pas atteint la tension de début de dégagement gazeux de $2,40 \text{ V} \times \text{le nombre d'éléments}$.

Ensuite, les valeurs limites suivantes s'appliquent: valeurs limites des courants de charge au-dessus de la tension de début de dégagement gazeux de $2,40 \text{ V/élément par } 100 \text{ Ah}_{10}$.

Procédé de charge	Courant de charge	Tension d'élément
Caractéristique I	5,0 A/100 Ah	2,60 - 2,75 V/élément
Caractéristique W	7,0 A/100 Ah 3,5 A/100 Ah	pour 2,40 V/élément pour 2,65 V/élément

Tableau 9-1: courant de charge et tension d'élément en fonction du procédé de charge

Le temps de recharge est de 6 à 8 heures. Surveiller la recharge et une fois celle-ci terminée, la couper ou la commuter sur la tension d'entretien de charge.

L'état de charge complète est atteint lorsque les courants/tensions de charge (selon le procédé de charge) et les densités d'électrolyte n'augmentent plus dans un délai de 2 heures.

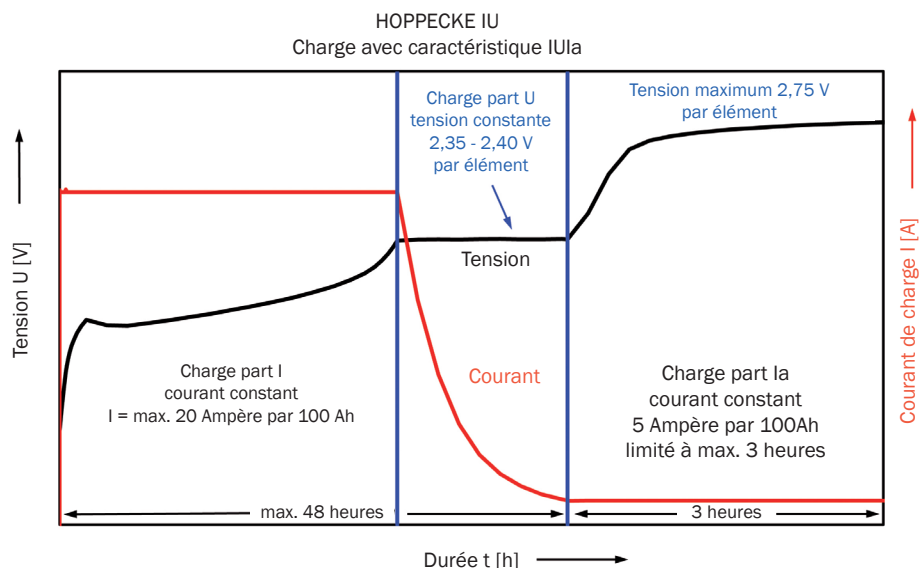


Fig. 9-2: caractéristique IU_{la}

La méthode de charge IU_{la} est encore meilleure pour préparer les batteries qu'une charge avec étape supplémentaire à courant constant. À la différence d'une charge à tension constante, la dernière étape une fois la charge IU effectuée consiste à appliquer un courant de charge constant de $5 \text{ A}/100 \text{ Ah}$ pour 3 heures. Lors de cette étape, la tension de charge peut augmenter jusqu'à maximum $2,60$ ou $2,75 \text{ V par élément}$. Le dégagement important de gaz pour les caractéristiques W, I ou IU_{la} nécessite une aération accrue.

9.3 Test de capacité de la batterie

Accessoires nécessaires :

- charge électronique adaptée ou résistance électrique (à valeur de résistance réglable pour l'adaptation du courant/résistance de décharge)
- pince ampèremétrique adaptée avec une précision suffisante pour la mesure du courant continu ou un shunt pour la mesure du courant de décharge
- voltmètre pour la mesure de la tension électrique
- thermomètre pour le contrôle de la température de la batterie
- montre pour la mesure du temps de décharge
- tableau des données d'étude pour le choix du courant et de la puissance de décharge corrects
- densimètre pour batteries ventilées permettant la mesure de la densité d'acide dans une plage de mesure de 1,10 kg/l - 1,29 kg/l

La décharge de la batterie est réalisée conformément aux prescriptions d'exécution des tests de capacité de la norme DIN EN 60896-11. Le courant de décharge et la puissance de décharge sont choisis en fonction des tableaux des données d'étude jusqu'à obtention d'une tension finale de décharge définie et en fonction des charges données.

Exigences de précision des appareils de mesure (classe de précision):

Pour la mesure de la tension :	0,5
Pour la mesure du courant :	0,5
Pour la mesure de la température :	1 °C
Pour la mesure du temps :	1 %
Densité d'acide (uniquement pour batteries ventilées) :	0,005 kg/l

Tableau 9-2: exigences de précision des appareils de mesure

Lors du test de capacité, enregistrer par étapes le courant ou la puissance de décharge, la température, la tension de la batterie ainsi que la tension des éléments ou des blocs et le temps de décharge, chaque étape correspondant à 10 % du temps de décharge total. Dans tous les cas, ces valeurs devront être enregistrées pour les valeurs de 10 %, 50 %, 80 % et 95 % du temps de décharge.

Arrêter la décharge une fois que la tension de la batterie a atteint la valeur de $n \times U_f$, n représentant le nombre d'éléments et U_f la tension finale de décharge sélectionnée par élément.

Arrêter également la décharge dès qu'un des éléments atteint une tension de $U = U_f - 200 \text{ mV}$ ou, pour les batteries monobloc avec n éléments, dès que la tension d'un bloc atteint une tension de $U = U_f - \sqrt{n} \times 200 \text{ mV}$.

Exemple :

13 éléments 12 GroE 300

Test de capacité de 5 h

Tension finale de la batterie = 23,40 V (pour 13 éléments)

Tension moyenne par élément = 1,80 V
Tension finale minimum des différents éléments = 1,60 V

Numéro d'élément	Cas A	Cas B	Cas C
1	1,84	1,84	1,79
2	1,83	1,86	1,80
3	1,83	1,87	1,81
4	1,84	1,87	1,80
5	1,84	1,86	1,81
6	1,85	1,86	1,79
7	1,69	1,87	1,78
8	1,84	1,86	1,80
9	1,83	1,59	1,81
10	1,85	1,84	1,81
11	1,84	1,85	1,80
12	1,84	1,85	1,79
13	1,85	1,85	1,79
Tension de batterie	23,77 V	23,87 V	23,38 V

Tableau 9-3: Tensions d'élément mesurées et tension totale après 95 % de la durée de décharge exigée

Cas A: un « élément faible », test de capacité réussi, batterie OK.

Cas B: un élément défectueux, test de capacité pas réussi, batterie pas OK.

Cas C: tous les éléments OK, test de capacité pas réussi, batterie pas OK.

La batterie doit être chargée directement après le test de capacité.

La capacité mesurée C (Ah) à la température moyenne initiale ϑ correspond au produit du courant de décharge (en Ampère) et du temps de décharge (en heures).

Comme la capacité de la batterie dépend de la température, la capacité de batterie mesurée doit être corrigée en fonction de la température.

Avec une augmentation de la température au-delà de 20 °C de la température nominale, la capacité de la batterie augmente alors qu'avec une diminution de la température, la capacité diminue. Lorsque la température moyenne initiale ϑ diverge de la température de référence de 20 °C, la capacité doit être corrigée. C'est pourquoi la température initiale est configurée conformément à la norme DIN EN 60896-11 pour la correction de la température selon l'équation suivante [1] :

$$C_a = \frac{C}{1 + \lambda (\vartheta - 20 \text{ °C})} \quad [1]$$

C = capacité mesurée

λ = facteur de correction (avec $\lambda = 0,006$ pour des décharges > 3 h et $\lambda = 0,01$ pour des décharges ≤ 3 h)

ϑ = température initiale

C_a = capacité corrigée

Conformément à la norme DIN EN 60896-11, la batterie a réussi le test de capacité si elle atteint au cours du premier test 95 % de la capacité requise. Après la 5e décharge, 100 % de la puissance doivent être atteints. Après la décharge, rédiger un certificat (voir *Certificat de contrôle*).



Attention !

Lors de la manipulation de batteries (par ex. test de capacité), respecter les exigences de sécurité conformément à la norme IEC 62485-2 (outils isolants, protection des yeux, vêtements de protection, gants, aération, etc.) !

9.4 Indications sur la mesure de l'impédance

La mesure de l'impédance peut également former un test de batterie auxiliaire. Veuillez noter qu'il n'y a pas de prescription de mesure normalisée pour ce type de mesure et qu'il faut donc tenir compte de certains points. Pour pouvoir utiliser correctement les résultats d'une mesure d'impédance, suivre les indications de la fiche technique ZVEI n° 34.

10 Élimination des défauts



Lorsque des défauts sont constatés au niveau de la batterie ou du dispositif de charge, il faut immédiatement prévenir le service après-vente. Les données de mesure conformément au *chap. 8.1* facilitent la recherche et l'élimination des défauts. Un contrat de service avec notre entreprise facilite également la détection précoce de défauts.

11 Aération nécessaire en cas de dégagement d'hydrogène au niveau des batteries

Afin d'éviter le dégagement d'un mélange gazeux dangereux d'hydrogène et d'oxygène (avec une part d'hydrogène d'env. 4 %), prévoir une aération de sécurité suffisante calculée sur la base de la norme VDE 0510 partie 2 ou IEC 62485-2.

La base de l'équation prévoit une concentration maximum d'hydrogène admissible dans l'air de 4 % et un facteur de sécurité de 5. Cela correspond à l'équation suivante :

$$v = \frac{100\% - 4\%}{4\%} \quad (\text{facteur de dilution pour une concentration maximum admissible en hydrogène})$$

$$q = 0,42 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{Ah}} \quad (\text{quantité d'hydrogène développée par capacité Ah chargée})$$

$$s = 5 \quad (\text{facteur de sécurité})$$

$$v \times q \times s = 0,05 \frac{\text{m}^3}{\text{Ah}}$$

Ceci donne l'équation globale suivante pour l'aération requise [en m³/h] :

$$Q_{\text{air}} = 0,05 \times n \times I_{\text{gas}} \times C_N \times 10^{-3}$$

$$I_{\text{gas}} = I_{\text{float}} \times f_g \times f_s \text{ ou } I_{\text{gas}} = I_{\text{boost}} \times f_g \times f_s$$

$$Q_{\text{air}} = \text{aération requise/débit d'air [en m}^3\text{/h]}$$

$$n = \text{nombre d'éléments}$$

$$I_{\text{float}} = \text{part du courant de charge [en mA/Ah], circulant en mode entretien de charge pour la décomposition de l'eau par 1 Ah de capacité nominale de la batterie = 1 mA/Ah}$$

$$I_{\text{boost}} = \text{part du courant de charge [en mA/Ah] circulant en mode charge rapide pour la décomposition de l'eau par 1 Ah de capacité nominale de la batterie = 4 mA/Ah}$$

$$C_N = \text{capacité nominale de la batterie (capacité } C_{10})$$

$$f_g = \text{facteur d'émission de gaz (part du courant de charge responsable pour la formation d'hydrogène) = 1}$$

$$f_s = \text{facteur de sécurité incluant les erreurs potentielles d'un élément défectueux (court-circuit possible) et le vieillissement de la batterie = 5}$$

Exemple 1 :

Une batterie avec 2 x 60 V (tension nominale 60 V), 4 OPzS 200 (200 Ah) correspond à 2 x 30 éléments. La batterie est à 2,23 V par élément en mode entretien de charge.

$$C_N = \text{capacité nominale de la batterie} = 200 \text{ Ah}$$

$$n = \text{nombre d'éléments} = 2 \times 30 \text{ éléments}$$

$$f_g = \text{facteur d'émission de gaz} = 1$$

$$f_s = \text{facteur de sécurité} = 5$$

$$I_{\text{float}} = 1 \text{ mA/Ah}$$

$$Q_{\text{air}} = 0,05 \frac{\text{m}^3}{\text{Ah}} \times 2 \times 30 \text{ éléments} \times 1 \frac{\text{mA}}{\text{Ah}} \times 200 \text{ Ah} \times 1 \times 5 \times 10^{-3}$$

$$Q_{\text{air}} = 3 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Résultat: une aération avec un débit de 3 m³/h est requise pour une batterie 60 V composée de 2 x 30 éléments 4 OPzS 200 en mode entretien de charge.

Quelle section les arrivées et sorties d'air doivent-elles avoir en cas de ventilation naturelle?

La section requise pour les ouvertures de ventilation peut être calculée en fonction de l'équation suivante :

$$A = Q_{\text{air}} \times 28$$

$$Q_{\text{air}} = \text{aération requise/débit d'air [en m}^3\text{/h]}$$

$$A = \text{section requise des ouvertures d'aération [en cm}^2\text{]}$$

$$A = 3 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \times 28 = 84 \text{ cm}^2$$

Résultat: une aération avec un débit d'air de 3 m³/h peut être assurée par des ouvertures d'aération (entrée et sortie d'air) avec une section de **84 cm²**.

À quoi faut-il prêter attention lors de l'installation d'une ventilation naturelle?

Les ouvertures d'aération doivent dans la mesure du possible être installées sur des murs qui se font face; si elles doivent être aménagées sur le même mur, elles doivent être écartées entre elles d'au moins 2 m.

12 Démontage

Lors du démontage d'une installation de batteries, respecter toutes les consignes de sécurité contenues dans cette documentation (voir *chap. 0, 1 et 2*). Ceci concerne en particulier l'équipement de protection individuelle, les vêtements de sécurité et l'utilisation d'outils isolants.

Procédez comme suit :

- Avant d'entamer le démontage, couper les alimentations (interrupteurs-sectionneurs, fusibles, commutateurs). Seul du personnel disposant d'une habilitation électrique peut veiller à ce point. Vérifiez si la batterie est bien déconnectée de tous les dispositifs de charge et de tous les consommateurs.
- Si le niveau d'électrolyte ne se trouve pas au repère maximum faute de maintenance correcte, régler le niveau de l'électrolyte au repère max. avant de poursuivre le démontage.
- Si l'installation de batteries est équipée de systèmes de recombinaison HOPPECKE grid | AquaGen ou de bouchons-entonneurs en céramique, les enlever conformément aux instructions d'utilisation correspondantes et faire l'appoint d'eau déminéralisée dans les éléments/blocs jusqu'au repère maximum. Fermer ensuite les ouvertures des éléments/blocs de batterie avec les bouchons-labyrinthe d'origine à baïonnette.
- Pour les installations de batteries avec une tension nominale > 60 V, enlever tout d'abord les connecteurs de groupes/de niveaux pour pouvoir répartir l'installation en tensions partielles plus faibles. Écarter immédiatement les connecteurs et les vis de bornes démontés de la batterie. Ne pas utiliser de visseuse sans fil pour desserrer les vis.
- Enlevez les connecteurs entre les éléments/blocs. Veiller à bien écarter de suite les connecteurs et les vis de bornes démontés de la batterie. Ne pas utiliser de visseuse sans fil pour desserrer les vis.
- Veillez à ce que les éléments/blocs de batterie soient à tout moment en position verticale pendant leur démontage, leur emballage et leur transport. Évitez d'amener les éléments/blocs de batterie en position inclinée.
- Les éléments/blocs doivent être emballés conformément à la norme ADR 598B pour leur transport. Les éléments présentant des dommages extérieurs doivent être emballés et transportés séparément (par ex. en caisse Paloxe). Voir également le *chapitre 1.4*.

13 Renvois aux normes et prescriptions

Les renvois aux normes, prescriptions, etc. en vigueur aident à l'installation et l'utilisation correctes des produits HOPPECKE. Toutefois, il n'est pas possible de citer toutes les prescriptions et normes en vigueur dans leur version la plus récente. C'est pourquoi ces indications doivent être considérées comme une aide et non comme des instructions directes. Pour mettre en œuvre les dispositions des normes/prescriptions, il faut disposer de la norme ou prescription actuelle et applicable, indépendamment de l'édition de la norme/prescription citée dans les présentes instructions HOPPECKE.

14 Performance et durabilité

Utilisez le code QR et accédez aux données sur les performances et la durée de vie fournies conformément au règlement sur les piles EU2023/1542 (annexe IV, partie A):



Fiche technique ZVEI n°1
Édition septembre 2012

Consignes de sécurité pour la manipulation d'accumulateurs au plomb (batteries au plomb)

Le Règlement REACH (1907/2006/CE) a remplacé la Directive UE relative aux fiches de données de sécurité (91/155/UE). Le Règlement REACH en vigueur préconise la rédaction et l'actualisation des fiches de données de sécurité. Pour les articles/produits – comme les batteries au plomb –, la législation européenne en matière de produits chimiques n'exige pas de fiche de données de sécurité UE.

Cette fiche technique s'adresse aux utilisateurs de batteries qui sont invités à la suivre.

Ces indications aident au respect des dispositions légales mais ne s'y substituent pas.

1. Identification de la substance/du mélange et de la société/de l'entreprise

Informations sur le produit
Nom commercial
Batterie au plomb, remplie d'acide sulfurique dilué
Information sur le fabricant:
Adresse, téléphone, fax, etc.

2. Substances dangereuses

N° CAS	Désignation	Contenu	Phrases R
7439-92-1	Plomb métallique		
7439-92-1	Alliages de plomb traces As, Sb	34 % en poids	
	Pâte pour batterie contenant du plomb	31 % en poids	R 61-20/22-33-62-52/53
7664-93-9	Acide sulfurique	34 % en poids	R 35

3. Identification des dangers

Dans des conditions normales d'utilisation et sous réserve du respect des instructions d'utilisation, l'utilisation des batteries au Plomb ne présente aucun risque particulier.

Il faut cependant noter que les batteries au plomb:
– contiennent de l'acide sulfurique qui peut provoquer de graves brûlures.
– dégagent pendant le fonctionnement et notamment pendant la charge, de l'hydrogène et de l'oxygène qui peuvent provoquer un mélange explosif dans certaines conditions.

- possèdent une tension intrinsèque qui, à partir d'une certaine tension nominale, peut provoquer des décharges électriques dangereuses en cas de contact.
- La norme EN 50272-21) énonce les exigences de sécurité applicables aux batteries et aux installations de batteries et décrit les mesures de protection fondamentales à prendre contre les dangers pouvant être provoqués par le courant électrique, les émissions de gaz et l'électrolyte.

Les batteries au plomb sont identifiées par les symboles d'avertissement suivants¹⁾:



Ne pas fumer, éviter les flammes nues et les étincelles



Porter des lunettes de protection



Acide de batterie



Respecter les instructions d'utilisation



Mélange gazeux explosif

¹⁾ Les symboles d'avertissement correspondent à la norme industrielle européenne EN 50342/1. Un marquage selon le règlement CLP - SGH n'est pas nécessaire

6. Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle

Procédure de nettoyage/absorption:

Recueillir l'acide à l'aide d'un produit absorbant - par ex. sable -,

neutraliser avec de la chaux/du carbonate de sodium et éliminer dans le respect des réglementations officielles locales,

ne pas laisser le produit s'écouler dans les égouts, les eaux ou la terre.

4. Mesures d'urgence

Indications générales:

Acide sulfurique	Corrosif, détruit les tissus organiques
En cas de contact avec la peau	Rincer à l'eau claire, enlever et laver les vêtements souillés par l'acide
En cas d'inhalation de vapeurs d'acide ²⁾	Respirer de l'air frais
En cas de contact avec les yeux ²⁾	Rincer à l'eau claire pendant plusieurs minutes
En cas d'ingestion ²⁾	Boire immédiatement de l'eau en grande quantité Avaler du charbon actif
Pâte pour batterie contenant du plomb	Classée toxique pour la reproduction
En cas de contact avec la peau	Laver à l'eau et au savon

²⁾ Consulter un médecin.

7. Manipulation et stockage

Stocker à l'abri et hors gel; éviter les courts-circuits.

Protéger le bac en plastique de la lumière directe du soleil.

En cas de quantités importantes, consulter les autorités locales.

Si les batteries doivent être chargées dans des entrepôts, respecter impérativement les instructions d'utilisation. Lors des travaux sur les batteries, porter des lunettes de protection, des vêtements de protection antistatiques et des chaussures de sécurité.

5. Mesures de lutte contre l'incendie

Moyens d'extinction appropriés:

Pour les incendies d'origine électrique, l'eau est en général le moyen d'extinction approprié. En cas de début d'incendie, la solution la plus efficace est le CO₂. En cas d'incendie d'origine électrique (jusqu'à 1 kV), les pompiers sont formés pour les éteindre en respectant une distance de 1 m pour une extinction avec un jet pulvérisé et une distance de 5 m pour un jet plein. Pour éteindre des incendies d'origine électrique dans les installations ayant des tensions > 1 kV, d'autres distances s'appliquent en fonction du niveau de tension. D'autres règles s'appliquent pour les travaux d'extinction sur les installations photovoltaïques.

Moyens d'extinction inappropriés:

L'extinction à la poudre n'est pas appropriée, entre autres en raison de son inefficacité, du risque et/ou des dommages collatéraux possibles.

Équipement de protection particulier:

Pour les installations de batterie stationnaires importantes ou pour de grandes quantités stockées: protection oculaire, respiratoire et contre les acides ainsi que vêtements antiacides.

8. Contrôles de l'exposition/ protection individuelle

- 8.1 Pas d'exposition au plomb ni à la pâte contenant du plomb
- 8.2 Possibilité d'exposition à l'acide sulfurique et aux vapeurs d'acide lors du remplissage et de la charge

N° CAS	7664-93-9
Phrases R	
R – 35	Provoque de graves brûlures
Phrases S	
S – 1/2	Conserver sous clé et hors de portée des enfants
S – 26	En cas de contact avec les yeux rincer abondamment à l'eau et consulter un médecin
S – 30	Ne jamais ajouter de l'eau (ne s'applique qu'aux acides concentrés, pas pour l'appoint d'eau des batteries)
S – 45	En cas d'accident et de malaise, consulter immédiatement un médecin
Valeur limite dans l'air sur le lieu de travail	0,1 mg/m³ (E)
Symbole de danger	C, corrosif
Équipement de protection individuelle:	Gants en caoutchouc ou en PVC, lunettes de protection contre les acides, vêtements de protection contre les acides, chaussures de sécurité

9. Propriétés physiques et chimiques

Plomb

Aspect:

Forme: matière solide

Couleur: gris

Odeur: inodore

Données sur la sécurité

Point de solidification: 327 °C

Point d'ébullition: 1740 °C

Solubilité dans l'eau (25 °C): faible (0,15 mg/l)

Densité (20 °C): 11,35 g/cm³

Acide sulfurique (30 – 38,5 %)

Aspect:

Forme: liquide

Couleur: incolore

Odeur: inodore

Données sur la sécurité

Point de solidification:

-35 à -60 °C

Point d'ébullition:

env. 108 à 114 °C

Solubilité dans l'eau (25 °C): complète

Densité (20 °C): 1,2 – 1,3 g/cm³

11. Informations toxicologiques

Acide sulfurique

Très corrosif pour la peau et les muqueuses.

En cas d'inhalation de vapeurs, possibilités de lésions des voies respiratoires.

L'ingestion de plomb et/ou de pâte de batterie contenant du plomb peut provoquer des lésions du sang, des nerfs et des reins ; la pâte de batterie contenant du plomb est toxique pour la reproduction.

12. Informations écologiques

Remarque préalable:

pertinence uniquement en cas de déversement suite à l'endommagement de la batterie

Acide sulfurique

Liquide dangereux pour l'eau au sens de la loi sur le régime des eaux

Catégorie de pollution des eaux: 1 (peu polluant)

Comme décrit au point 6, l'acide répandu doit être fixé avec un liant – par ex. du sable – ou neutralisé avec de la chaux/du carbonate de sodium et éliminé dans le respect des réglementations officielles locales

Ne pas laisser le produit s'écouler dans les égouts, les eaux ou la terre.

Plomb et pâte pour batterie contenant du plomb

Difficilement solubles dans l'eau. Le plomb peut se dissoudre dans les milieux acides ou alcalins.

Une floculation chimique est nécessaire pour l'élimination de l'eau.

Les eaux usées contenant du plomb ne peuvent pas être rejetées sans avoir été traitées au préalable.

13. Considérations relatives à l'élimination

Les points de vente, les fabricants et les importateurs de batteries ou le commerce des produits métalliques reprennent les batteries au plomb usagées et les adressent aux fonderies de plomb secondaires à des fins de recyclage.

Les batteries au plomb usagées ne sont pas soumises à la charge de preuve de l'ordonnance allemande sur les justificatifs. Elles sont marquées par le symbole de recyclage/retour et une poubelle sur roues barrée d'une croix.
(voir également 15. Marquage)

Les batteries au plomb usagées ne peuvent pas être mélangées à d'autres batteries afin de ne pas compliquer leur recyclage.

L'électrolyte, l'acide sulfurique dilué ne peuvent en aucun cas être évacués sans précautions, seules les entreprises de traitement sont aptes à effectuer cette opération.

14. Informations relatives au transport

14.1 Batteries, humides, remplies d'acide

Transport terrestre (route/rail) selon ADR/RID

- Disposition spéciale 598: pas d'obligation de déclaration de transport de marchandises dangereuses ; les batteries neuves et usagées ne sont pas soumises aux autres dispositions de l'ADR/RID si les conditions ont été respectées conformément à la disposition spéciale 598:

- a. Batteries neuves si:
- elles sont protégées contre le glissement, les chutes et les dommages;
 - elles sont équipées d'un moyen de fixation, sauf si elles sont empilées par ex. sur des palettes;
 - elles ne présentent côté extérieur aucune trace d'acide;

- elles sont protégées contre les courts-circuits.

b. Batteries usagées¹ si:

- leur bac ne présente aucun dommage;
- elles sont protégées contre les fuites, le glissement, la chute et les dommages, par ex. en étant empilées sur des palettes;
- elles ne présentent côté extérieur aucune trace d'acide;
- elles sont protégées contre les courts-circuits.
- Si les conditions de la disposition spéciale 598 ne sont pas respectées, les batteries neuves et usagées doivent être déclarées et transportées en tant que marchandises dangereuses comme suit:
- Classe: 8
- N° ONU: 2794
- Nom et description: BATTERIES, HUMIDES, REMPLIES D'ACIDE
- Groupe d'emballage: affectées à aucun GE
- Symbole de danger: 8
- Code de restriction en tunnel ADR: E

Transport maritime conformément au code IMDG

- Classe: 8
- N° ONU: 2794
- Nom technique exact: BATTERIES, HUMIDES, REMPLIES D'ACIDE
- BATTERIES, WET, FILLED WITH ACID
- Groupe d'emballage: affectées à aucun GE
- Symbole de danger: 8
- EmS: F-A, S-B
- Instructions d'emballage: P801

Transport aérien conformément à IATA-DGR

- Classe: 8
- N° ONU: 2794
- Désignation exacte de l'envoi: BATTERIES, HUMIDES, REMPLIES D'ACIDE

¹ Les « batteries usagées » sont des batteries qui, après une utilisation normale, sont transpor-

tées à des fins de recyclage
BATTERIES, WET,
FILLED WITH ACID
- Symbole de danger: 8
- Instructions d'emballage: 870

14.2 Batteries, humides, étanches

Transport terrestre (route/rail) selon ADR/RID

- N° ONU: 2800
- Classe: 8
- Désignation: BATTERIES, HUMIDES, ÉTANCHES
- Groupe d'emballage: aucun
- Instructions d'emballage: P 003
- Symbole de danger: 8
- Disposition spéciale 238 points a) + b): **pas d'obligation de déclaration de transport de marchandises dangereuses**
(Les batteries étanches ne sont pas soumises aux autres dispositions ADR/RID si elles satisfont aux critères conformément à la disposition spéciale 238.
- **Une déclaration appropriée du fabricant doit être disponible.**

- Les batteries ne satisfaisant pas aux critères conformément à la disposition spéciale 238 doivent être emballées et transportées selon la disposition spéciale 598 comme indiqué au point 14.1 pour le transport terrestre ADR/RID.)

Transport maritime conformément au code IMDG

- Classe: 8
- N° ONU: 2800
- Désignation: BATTERIES, HUMIDES, ÉTANCHES
- BATTERIES, WET, NONS-PILLABLE
- Groupe d'emballage: aucun
- Instructions d'emballage: P 003 et PP 16
- Symbole de danger: 8
- EmS: F-A, S-B
- Disposition spéciale 238 n° 1 + 2: **pas d'obligation de déclaration de transport de marchandises dangereuses**
(Les batteries étanches ne sont pas soumises aux autres dispositions IMDG si elles satisfont aux critères conformément à la disposition spéciale 238 n° 1 + 2. **Une déclaration appropriée du fabricant doit être disponible.**

Les batteries ne satisfaisant pas aux critères conformément à la disposition spéciale 238 doivent être emballées conformément aux instructions d'emballage P801 comme indiqué au point 14.1 Transport maritime conformément au code IMDG et transportées en tant que matières dangereuses selon le n° ONU 2794.)

Transport aérien conformément à IATA-DGR

- Classe: 8
- N° ONU: 2800
- Désignation exacte de l'envoi: BATTERIES, HUMIDES, ÉTANCHES BATTERIES, WET, NON-SPILLABLE
- Groupe d'emballage: aucun
- Instructions d'emballage: 872
- Symbole de danger: 8
- Disposition spéciale A 67: **pas d'obligation de déclaration de transport de marchandises dangereuses** (Les batteries étanches satisfaisant à la disposition spéciale A67 ne sont pas soumises aux autres dispositions IATA-DGR.

- Condition: les pôles sont protégés contre les courts-circuits.

Une déclaration appropriée du fabricant doit être disponible. Les batteries ne satisfaisant pas aux critères conformément à la disposition spéciale A 67 doivent être emballées conformément aux instructions d'emballage 870 comme indiqué au point 14.1 Transport aérien conformément à IATA-DGR et transportées en tant que matières dangereuses selon le n° ONU 2794.)

ZVEI:

Batterien

Éditeur:

ZVEI – Association allemande des fabricants de matériel électrique et électronique
Département Batteries
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt

Tél.: +49 69 6302-283
Fax: +49 69 6302-362
e-mail: batterien@zvei.org
www.zvei.org

© ZVEI 2012

Malgré tout le soin apporté, nous déclinons toute responsabilité quant à l'exactitude, l'exhaustivité et l'actualité des informations.

14.3 Batteries endommagées

Transport terrestre (route/rail) selon ADR/RID

- Classe: 8
- N° ONU: 2794
- Nom et description: BATTERIES, HUMIDES, REMPLIES D'ACIDE
- Groupe d'emballage: aucun
- Instructions d'emballage P 801: transport de matières dangereuses (emballage dans un bac pour accumulateurs) ou disposition spéciale VV 14: transport de matières dangereuses (en vrac)
- Symbole de danger: 8
- Code de restriction en tunnel ADR: E
- Remarque: ces indications peuvent également être appliquées au transport de batteries au plomb ayant le n° ONU 2800.

15. Marquage

Conformément à la législation allemande en matière de batteries et accumulateurs, les accumulateurs au plomb doivent être marqués par une poubelle sur roues barrée d'une croix et en dessous par le symbole chimique « Pb » pour plomb.



Le marquage doit également contenir le symbole de retour/recyclage ISO.



Le fabricant ou l'importateur de batteries est responsable de l'apposition du marquage.

Conformément à la législation allemande susmentionnée et à la directive en matière de batteries et accumulateurs de l'UE, le consommateur doit être informé de la signification des marquages.

Le fabricant et le vendeur des batteries soumises au marquage (emballage, recommandations techniques, prospectus) sont responsables de cette information.

16. Autres informations

Les informations susmentionnées sont fondées sur l'état actuel des connaissances et ne constituent aucune garantie quant aux propriétés. Les lois et les dispositions en vigueur doivent être respectées par le destinataire du produit sous sa propre responsabilité.

Département Batteries
Postfach 70 12 61
90591 Francfort-sur-le-Main

Lyoner Straße 9
60528 Francfort-sur-le-Main

Tél.: (0 69) 63 02-209
Fax: (0 69) 63 02-279
e-mail: batterien@zvei.org

Fiche technique

Fiche de données de sécurité pour acide de batterie (acide sulfurique dilué) (conformément à la Directive européenne 91/155/CEE)

1 Identification de la substance/du mélange et de la société/de l'entreprise

Informations sur le produit: acide sulfurique dilué (1,22 ... 1,29 kg/l)
Nom commercial: Acide de batterie

Information sur le fabricant:

Téléphone: Fax:

2 Composition/informations relatives aux composants

Caractérisation chimique:

Acide sulfurique: 30 ... 38,5 %, densité 1,22 ... 1,29 kg/l (. ... 1,32 kg/l)
N° CAS: 7664-93-9
N° CE: 016-020-00-8
N° ONU: 2796
N° EINECS: 231-6396

3 Identification des dangers

L'acide sulfurique dilué peut
provoquer de graves brûlures.

4 Premiers secours

Indications générales:	Enlever immédiatement les vêtements contaminés par le produit
En cas de contact avec la peau:	En cas de contact avec la peau, laver immédiatement et abondamment à l'eau
En cas d'inhalation de vapeurs d'acide*)	Respirer de l'air frais
En cas de contact avec les yeux*)	Rincer à l'eau claire pendant plusieurs minutes
En cas d'ingestion*)	boire de l'eau en abondance et avaler du charbon actif

*) Consulter un médecin.

5 Mesures de lutte contre l'incendie

Moyens d'extinction appropriés pour incendies environnants: CO₂ et produits chimiques secs

6 Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle

Procédure de nettoyage/absorption:
Recueillir l'acide à l'aide d'un produit absorbant - par ex. sable -, neutraliser avec de la chaux/du carbonate de sodium et éliminer dans le respect des réglementations officielles locales.

7 Manipulation et stockage

Stocker à l'abri et hors gel; pour les quantités importantes, contacter les autorités locales d'administration des eaux et respecter les réglementations concernant les substances dangereuses pour l'eau (VAWS).

10 Stabilité et réactivité de l'acide sulfurique (30 ... 38,5 %)

- Liquide corrosif, ininflammable
- Décomposition thermique à 338 °C
- Décompose les matières organiques telles que le carton, le bois, les textiles
- Réagit avec les métaux en dégageant de l'hydrogène
- Réactions violentes avec les bases et les alcalis

11 Informations toxicologiques

- Effet de brûlure au niveau de la peau et des muqueuses dès de faibles concentrations. En cas d'inhalation de vapeurs, possibilités de lésions des voies respiratoires.

8 Contrôles de l'exposition/protection individuelle

Possibilité d'exposition à l'acide sulfurique et aux vapeurs d'acide lors du remplissage et de la charge:

Valeur limite d'exposition:	0,1 mg/m ³ *)
Équipement de protection individuelle:	Gants en caoutchouc ou en PVC, lunettes de protection contre les acides, vêtements de protection contre les acides, chaussures de sécurité

*) Pour la production de batteries au plomb, une valeur limite d'exposition de 0,5 mg/m³ s'applique

9 Propriétés physiques et chimiques

Aspect:

Forme:	liquide
Couleur:	incolore
Odeur:	inodore

Données sur la sécurité

Point de solidification:	-35 ... -60 °C
Point d'ébullition:	env. 108 ... 114 °C
Solubilité dans l'eau:	complète
Point d'inflammation:	non applicable
Température d'inflammation:	non applicable
Limite inférieure d'explosion:	non applicable
Densité (20 °C):	(1,2 - 1,3) kg/l
Pression de vapeur (20 °C):	14,6 mbar
Densité apparente:	non applicable
Valeur pH:	< 1 (à 20 °C)
Viscosité, dynamique:	env. 2,8 mPa . s (à 20 °C)

12 Informations écologiques

- Liquide dangereux pour l'eau au sens de la loi sur le régime des eaux Catégorie de pollution des eaux: 1 (peu polluant).
- Afin d'éviter toute altération du système des eaux usées, l'acide doit être neutralisé avec de la chaux ou du carbonate de sodium avant d'être éliminé.
- Possibilité de nuisances écologiques liées à la baisse de la valeur pH.

13 Considérations relatives à l'élimination

- Respecter les réglementations administratives locales pour le traitement/l'élimination.

14 Informations relatives au transport

Transport terrestre:	ADR RID	Chapitre 3.2, ONU 2796 Chapitre 3.2, ONU 2796
Dénomination du produit:	Liquide de batterie, acide Indice de danger: N° ONU:	80 2796
Transport maritime:	Code IMDG	Chapitre 3.2, ONU 2796
Transport aérien:	IATA-DGR	Chapitre 4.2, acide sulfurique
Autres informations:	envoi postal (poste allemande)	INADMISSIBLE

15 Informations relatives à la réglementation

Étiquetage selon	Ordonnance allemande sur les matières dangereuses (GefStoffV):	Soumis à l'étiquetage
Symbole de danger		C, corrosif
Phrases R	35	Provoque de graves brûlures
Phrases S	1 / 2	Conserver sous clé et hors de portée des enfants
	26	En cas de contact avec les yeux rincer abondamment à l'eau et consulter un médecin
	30	Ne jamais ajouter de l'eau *)
	45	En cas d'accident et de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible, montrer l'étiquette utilisée pour marquer le produit)
		*) Ne s'applique qu'aux acides concentrés, pas pour l'appoint d'eau des batteries

Réglementations nationales:

Catégorie de pollution des eaux:	1 (substance type)
Autres réglementations:	À respecter pour le stockage: Loi allemande sur la protection des eaux, VAWs Fiche technique BG M004 « Produits irritants/corrosifs » ZH 1/105 « Fiche technique vêtements de protection »

16 Autres informations

Les informations susmentionnées sont fondées sur l'état actuel des connaissances et ne constituent aucune garantie quant aux propriétés. Les lois et les dispositions en vigueur doivent être respectées par le destinataire du produit sous sa propre responsabilité.

Instructions de montage, de mise en service et d'uti

pour batteries au plomb-acide ventilées et sta