

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

pour batteries au plomb-acide étanches et stationnaires



Illustration similaire

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

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

© 2013 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 !
Seul du personnel spécialisé et formé peut procéder aux travaux sur les 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 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 spécialisé 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 et formé 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 oxydrique ! Nous recommandons le nettoyage avec des chiffons en coton ou en papier légèrement humides.



Les batteries au plomb-acide étanches et stationnaires se composent d'éléments qui ne nécessitent aucun appoint d'eau tout au long de leur longévité. Les bouchons de fermeture sont des soupapes de sécurité qui ne peuvent pas être ouvertes sans être détruites.

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

net.power

power.com HC

power.com SA

power.com XC

power.com H.C

grid | power VR L (OPzV/OPzV bloc)

grid | power VR M (power.com SB)

grid | power VR X

grid | Xtreme

sun | power VR L (OPzV solar.power/OPzV bloc solar.power)

sun | power VR M (solar.bloc)



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
OPzV bloc solar.power	sun power VR L
OPzV solar.power	sun power VR L
power.com SB	grid power VR M
solar.bloc	sun power VR M
OPzV/OPzV bloc	grid power VR L

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 !

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 »
- 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 »
- 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 1187-2002: « 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 à régulation par soupape pour des applications stationnaires)
- Norme IEEE 1188-2005: « Recommended Practice for Maintenance, Testing and Replacement of Valve Regulated Lead-Acid (VRLA) Batteries for Stationary Applications » (Pratique recommandée pour la maintenance, l'essai et le remplacement de batteries au plomb-acide à régulation par soupape (VRLA) pour des applications stationnaires)
- Norme IEEE 1189-2007: « Guide for Selection of Valve Regulated Lead-Acid (VRLA) Batteries for Stationary Applications » (Guide pour la sélection de batteries au plomb-acide à régulation par soupape (VRLA) pour des applications stationnaires)
- Norme IEEE 1375-1998 : « Guide for Protection of Stationary Battery Systems » (Guide pour la protection des systèmes de batteries stationnaires)
- DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) : « Exploitation des installations électriques »; version allemande EN 50110-1:2004



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



Risque d'explosion et d'incendie dû au gaz oxyhydrique 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 documentées¹. 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: Le modèle suivant contient des champs pour la documentation de la densité d'acide - ces champs ne sont pas utilisés pour les produits VRLA et peuvent donc être laissés vides.



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, 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 lorsque l'installation de batteries est modifiée, adaptée ou étendue.

¹ Dans le cas largement improbable d'un recours en garantie, cette documentation doit être présentée au fabricant à titre de justificatif.

**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	
<input type="checkbox"/> Contrôle de tous les raccords vissés quant au couple de serrage spécifié	<input type="checkbox"/> Plaquette de contrôle apposée
<input type="checkbox"/> Tension réglée	<input type="checkbox"/> Envoi d'un devis
<input type="checkbox"/> Batterie nettoyée	<input type="checkbox"/> Entretien de finalisation effectué
<input type="checkbox"/> Appoint 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
2.1 Généralités	14
2.2 Équipement de protection individuelle, vêtements de sécurité, équipement	14
2.3 Mesures de sécurité	14
2.3.1 Acide sulfurique	14
2.3.2 Gaz explosifs	15
2.3.3 Décharges électrostatiques	16
2.3.4 Choc électrique et brûlures	17
3 Transport.....	18
3.1 Généralités	18
3.2 Intégralité de la livraison/dommages visibles	18
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	21
5 Installation	21
5.1 Exigences pour le lieu d'installation	21
5.1.1 Calcul de la distance de sécurité	23
5.2 Remplissage des éléments	24
5.2.1 Contrôle	24
5.2.1.1 Aération – Prévention des dangers d'explosion	24
5.2.1.2 Aération – Calcul des exigences de ventilation pour salles de batteries	24
5.3 Mesure de la tension de repos	26
5.4 Outils et équipements pour l'exécution des travaux d'installation	26
5.5 Installation des étagères	27
5.6 Installation des armoires	28
5.7 Montage des batteries	29
5.8 Indications générales pour la connexion des batteries	29
5.9 Mise en place des batteries sur les étagères	31
5.10 Connexion des batteries	33

5.10.1	Pôles de raccordement	33
5.10.2	Types de câbles de connexion	33
5.10.3	Fixation des batteries avec des connecteurs de batterie	33
5.10.4	Montage des raccords vissés	34
5.10.5	Raccordement des plaques de connexion aux batteries	35
5.11	Connexion du système de batterie à un circuit continu	35
5.12	Charge de mise en service (première charge)	36
5.12.1	Charge de mise en service à tension constante (caractéristique IU)	37
5.12.2	Charge de mise en service étendue	37
6	Fonctionnement des batteries.....	37
6.1	Décharge	38
6.2	Charge - Généralités.....	38
6.2.1	Fonctionnement en mode veille et en parallèle.....	39
6.2.2	Fonctionnement en mode sauvegarde	40
6.2.3	Fonctionnement en mode commutation (mode charge/décharge)	40
6.2.4	Charge d'entretien.....	41
6.2.5	Charge de compensation (charge correctrice)	41
7	Charge de batteries HOPPECKE sun power VR L (OPzV solar.power/OPzV bloc solar.power) et sun power VR M (solar.bloc).....	43
7.1	Paramètres de charge et de décharge	43
7.2	Courants alternatifs.....	44
7.3	Influence de la température sur la fonction et la longévité de la batterie	45
7.3.1	Influence de la température sur la capacité de la batterie	45
7.3.2	Influence de la température sur la durée de vie nominale.....	45
7.4	Influence des cycles sur le comportement des batteries.....	46
7.4.1	Longévité en cycles en fonction de la profondeur de décharge (DoD).....	46
7.4.2	Longévité en cycles en fonction de la température ambiante.....	46
7.4.3	Point de congélation de l'électrolyte en fonction de la profondeur de décharge (DoD).....	47
7.5	Remarques concernant la garantie.....	48
8	Entretien de la batterie	48
8.1	Travaux à effectuer tous les 6 mois.....	48
8.2	Travaux à effectuer chaque année	49
8.3	Nettoyage de la batterie.....	49
9	Vérification du système de batterie.....	50
9.1	Exécution du contrôle de capacité (version courte)	50
9.2	Exécution du contrôle de capacité (version longue).....	50
9.3	Test de capacité de la batterie.....	52
10	Élimination des défauts.....	54
11	Aération nécessaire en cas de dégagement d'hydrogène au niveau des batteries.....	54
12	Démontage.....	55
13	Renvois aux normes et prescriptions	55
	Fiche de données de sécurité	56

1 Informations générales

Dans les batteries au plomb-acide étanches, l'électrolyte est fixé dans un feutre de fibres de verre (AGM) ou gélifié. Ceci permet d'installer les éléments ou blocs de batterie en position verticale ou horizontale. Le circuit de recombinaison interne permet de réduire considérablement la formation de gaz oxyhydrique. Les éléments ou blocs de batteries au plomb-acide étanches ne sont toutefois pas étanches aux gaz. La vanne de fermeture doit s'ouvrir en cas de surpression. Il est interdit d'ouvrir les batteries au plomb-acide étanches. HOPPECKE propose de nombreuses batteries au plomb étanches 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 OPzV 250

2 V 250 Ah C_N /267 Ah C_{10}

$U_{float} = 2,25$ V/élément

! upright position only !

Made in Germany

non scilabile

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

5 = nombre de plaques positives

OPzV = modèle

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

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

1.2.2 Plaque signalétique de batterie



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



Depuis le 1er janvier 1997, une déclaration de conformité 2014/95/CE (Directive basse tension) avec marquage CE correspondant du système de batteries est nécessaire pour les batteries avec tension nominale de 75 V à 1500 V DC. Ce marquage pour les installations de batteries est également obligatoire en Grande-Bretagne, à la différence que les déclarations de conformité correspondantes doivent être munies du marquage UKCA à partir du 1er janvier 2023, conformément aux règlements « The Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 ». La responsabilité de la délivrance de la déclaration CE ou UKCA ainsi que la pose du marquage CE ou UKCA sur ou à côté de la plaque signalétique de la batterie incombe au constructeur de l'installation de batteries.

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 étanches peuvent entraîner des fuites minimales d'électrolyte ou d'hydrogène gazeux. Par conséquent, toujours respecter les mesures de sécurité habituelles concernant la manipulation de batteries au plomb-acide.



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:

- gants en caoutchouc
- chaussures de sécurité
- extincteur
- tablier en caoutchouc
- lunettes de protection
- 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 au plomb-acide étanches sont sûres pour autant qu'elles soient manipulées correctement. Elles contiennent toutefois de l'acide sulfurique dilué (H_2SO_4) gélifié ou lié dans un feutre. L'acide sulfurique lié 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.

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

2.3.2 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. 3 et max. 240 kg par élément/batterie monobloc selon le type). Porter des chaussures de sécurité. Utiliser exclusivement des dispositifs de transport adéquats pour le transport et le montage !

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 Défaits



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 « Sécurité »*.

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



Les batteries étanches sont toujours livrées remplies.



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 6 mois de stockage. 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 à cet égard 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 ex usine HOPPECKE. Les durées de stockage doivent être entièrement prises en compte dans le calcul de la longévité.



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 C_{10} de capacité de batterie. Interruption de la charge lorsque les tensions de tous les éléments ont atteint au moins 2,65 V/élément (voir aussi chap. 6.2).



Attention !

La durée de stockage maximum des batteries grid I Xtreme VR avant qu'une charge de rafraîchissement ne soit nécessaire et les intervalles de contrôle recommandés en circuit ouvert sont les suivants:

Température (°C/°F)	Durée de stockage (mois)	Intervalles de contrôle de tension à vide OCV (mois)
+10/+50	48	6
+15/+59	34	6
+20/+68	24	4
+25/+77	17	4
+30/+86	12	3
+35/+95	8,5	2
+40/+104	6	2

Les différents éléments et les batteries monobloc doivent être rechargés lorsque la tension à vide (OCV) se rapproche du seuil de 2,105 VpC ou lorsque la durée maximum de stockage est atteinte, selon la première éventualité.

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 6 mois.
Le non-respect des intervalles de recharge annule tout recours à la garantie.



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

Attention !

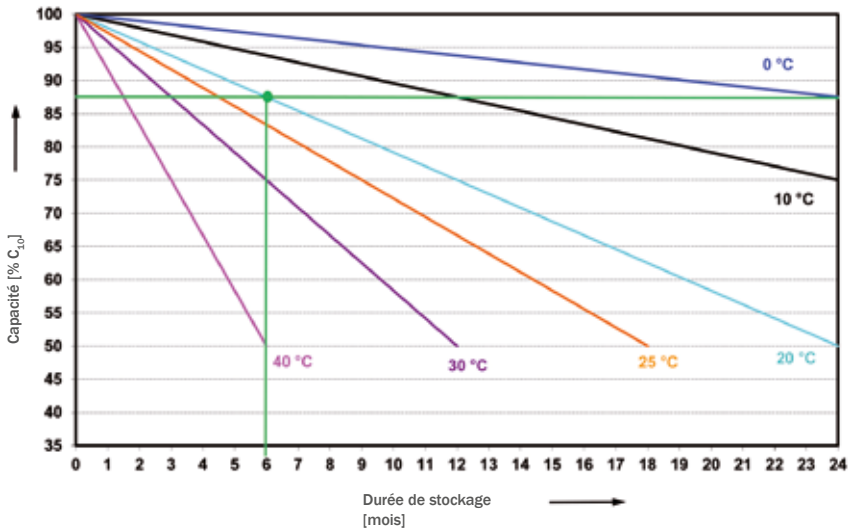


Fig. 4-1: capacité en fonction de la durée de stockage

5 Installation

5.1 Exigences pour le lieu d'installation



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 !

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 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	 <p>Danger !</p> <p>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.</p>
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	<p>Panneaux d'avertissement conformes IEC 62485-2.</p>  <p>Avertissement de tension électrique nécessaire uniquement lorsque la tension de la batterie est > 60 V DC.</p>
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 H₂ 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:

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

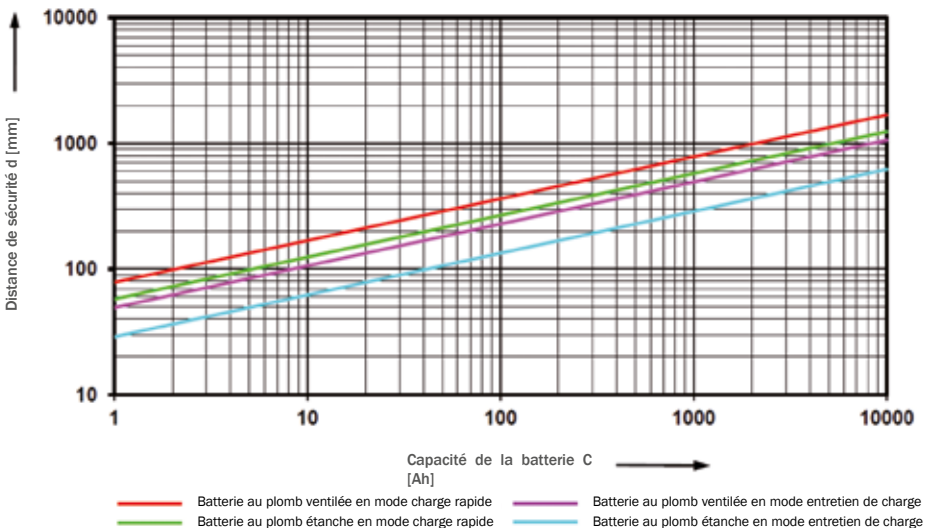


Fig. 5-1: distance de sécurité en fonction de la capacité de batterie

5.2 Remplissage des éléments



Les batteries au plomb-acide étanches sont toujours livrées remplies. Les batteries au plomb-acide étanches et stationnaires se composent d'éléments qui ne nécessitent aucun appoint d'eau tout au long de leur longévité. Les bouchons de fermeture sont des soupapes de sécurité qui ne peuvent pas être ouvertes sans être détruites.

5.2.1 Contrôle

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.

5.2.1.1 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 oxydrique 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 oxydrique:

- 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)
- ou 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 »).

5.2.1.2 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 % H_2 = 24

q = quantité d'hydrogène générée = $0,42 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{Ah}$

s = facteur de sécurité = 5

n = nombre d'éléments

I_{gas} = courant par 100 Ah

C = capacité nominale de la batterie

Résumé des facteurs:

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

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

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

Paramètres	Batteries au plomb éléments étanches
f_g : facteur d'émission de gaz	0,2
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	2,27
I_{float} : courant d'entretien de charge typique, mA par Ah	1
I_{gas} : courant (charge d'entretien), mA par Ah (se réfère uniquement au calcul du débit volumétrique d'air lors de la charge d'entretien)	1
U_{boost} : tension de charge rapide, V/élément	2,40
I_{boost} : courant de charge rapide typique, mA par Ah	8
I_{gas} : courant (charge rapide), mA par Ah (se réfère au calcul du débit volumétrique d'air lors de la charge rapide)	8

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 cm^2 , Q en m^3/h) (hypothèse: $v_{\text{air}} = 0,1 \text{ m/s}$)
- renforcement de la ventilation par effet de cheminée (circulation d'air)
- 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 = $\sum Q$
- 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 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 5-3*. 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 VR L (2 V par élément)	2,080 V ... 2,140 V/élément
grid power VR L (OPzV bloc)	2,080 V ... 2,140 V/élément
net.power 12 V 100 et 12 V 150	2,080 V ... 2,140 V/élément
net.power 12 V 92 et 170 Ah	2,100 V ... 2,160 V/élément
grid power VR M (power.com SB)	2,080 V ... 2,140 V/élément
power.com HC	2,080 V ... 2,140 V/élément
sun power VR L (OPzV solar.power/OPzV bloc solar.power)	2,080 V ... 2,140 V/élément
sun power VR M (solar.bloc)	2,080 V ... 2,140 V/élément
power.com XC	2,100 V ... 2,160 V/élément
grid power VR X/grid power VR X FT	2,120 V ... 2,180 V/élément
grid Xtreme VR	2,120 V ... 2,180 V/élément
power.com SA	2,080 V ... 2,140 V/élément
power.com H.C	2,180 V ... 2,210 V/élément

Tableau 5-3: 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.

5.4 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 5-4: équipement pour l'installation

5.5 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.



Danger !

Veillez 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.



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

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 !

5.6 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



Lors de l'installation de batteries monobloc avec des connecteurs en L, ces derniers doivent être montés avant d'être mis en place dans l'armoire à batteries.

Indication: les connecteurs en L ne sont pas prévus pour les applications à courant fort (ASI). Contacter votre représentant HOPPECKE le plus proche à ce sujet.

5.7 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. Veillez à ce que tous les pôles soient isolés.

5.8 Indications générales pour la connexion des batteries



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.

Attention !



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 étanches, 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 (max. 10 lignes – grid | Xtreme VR)
Batteries > 48V: max. 2 lignes (max. 4 lignes – grid | Xtreme VR)
Le facteur de charge dans l'application cyclique n'est en général pas très élevé et le risque d'une charge insuffisante augmente en cas de dépassement du nombre maximum de lignes de batteries en parallèle susmentionné.
 - 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.

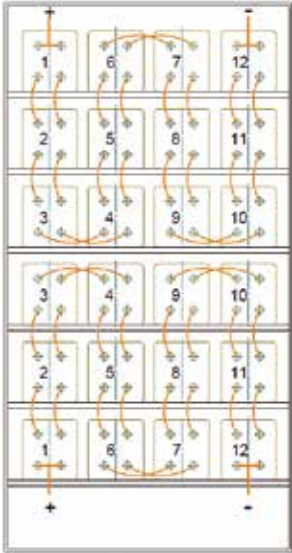


Fig. 5-12: exemple de disposition horizontale de batterie avec éléments OPzV dans une armoire à batteries

Les batteries des séries OPzV et sun | power v_{rL} peuvent également être mises en place à l'horizontale (couchées) sur des étagères ou dans des armoires. Ce sont des variantes optionnelles pour une exploitation à l'horizontale. Ces variantes doivent être commandées séparément. Vous trouverez ci-dessous un exemple de branchement d'éléments de batterie OPzV orientés à l'horizontale.

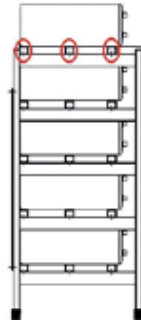


Veillez à ce que le couvercle des éléments de batterie ne repose pas sur l'étagère ou le fond de l'armoire.

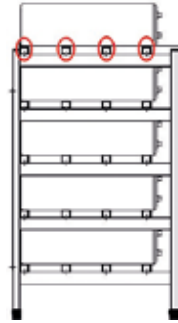
Les éléments doivent être prudemment insérés dans l'armoire à batteries afin d'éviter d'endommager la jonction entre le couvercle et le bac.

À partir de la batterie grid | power v_{rL} (OPzV) 1500, l'élément doit être placé en position de toast (plaques verticales) lors de l'application horizontale, voir la figure ci-dessous. Pour le reste, contacter HOPPECKE.

Voir la figure du point faible ci-dessous.



Éléments ≤ 12 OPzV
1200 Ah



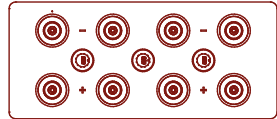
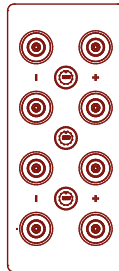
Éléments 12 OPzV 1500
Ah à 24 OPzV 3000 Ah



Correct, le point faible ne se trouve pas sur la latte de l'armoire, voir la zone surlignée



Faux, le point faible se trouve sur la latte de l'armoire, voir la zone surlignée



Die grid | power v_{rL} Zelle
bei der horizontalen
Applikation



5.9 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.



Fig. 5-13: traitement 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 !



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. 5-14). 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. 5-14: écart de 10 mm entre les éléments de batterie

4. Pour terminer, comptez tous les éléments/batteries monobloc et vérifiez si l'installation est complète.



Installation d'éléments AGM 2V en position horizontale:



HOPPECKE recommande d'installer les éléments 2V AGM en position de « pancake » (plaques superposées à plat).

Pour éviter d'endommager la liaison soudée entre le couvercle et le bac, ce point faible ne peut pas reposer sur une surface.



Danger !

En décalant (poussant) les éléments, veiller à ce que le bord inférieur de l'élément (surface) soit inséré précisément à hauteur du bord inférieur de l'armoire à batteries. Il est recommandé d'utiliser des outils de levage et des lubrifiants afin de faciliter/améliorer les travaux.

Remarque sur la connexion des éléments/batteries:

Une fois les éléments placés dans l'armoire, ils doivent être branchés à l'aide des connecteurs fournis. Utiliser le dessin (si disponible) comme guide:



Si l'armoire à batteries est de type sismique, les entretoises de renfort doivent être mises en place après la connexion. Consulter le chapitre 5.8 pour des informations générales sur la connexion des batteries.

5.10 Connexion des batteries

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

5.10.1 Pôles de raccordement



Les blocs de batterie avec pôle conique sun | power VR M sont graissés en usine avec 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.

Pour tous les autres types et séries étanches, la graisse pour pôles est inutile car les pôles de raccordement sont gainés de plastique. Si les pôles sont gainés de plastique, il faut toutefois nettoyer la surface en laiton/cuivre de l'insert de pôle avant de placer les connecteurs. Ceci s'applique tout particulièrement si l'insert de pôle présente des traces d'oxydation.

5.10.2 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.

5.10.3 Fixation des batteries avec des connecteurs de batterie



Il existe des raccords vissés en ligne, pour gradins et pour niveaux (voir fig. 5-15).

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).



Fig. 5-15: utilisation de connecteurs en ligne et pour gradins



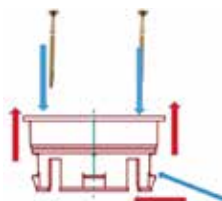
Attention !

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.

5.10.4 Montage des raccords vissés



Dans de très rares cas, il peut arriver que les bacs à pôles de la traversée de borne ne présentent pas les bonnes couleurs (bleu pour le négatif et rouge pour le positif). Les traversées de borne doivent alors être remplacées par des nouvelles. La meilleure façon de procéder est de visser les vis symétriquement dans le bac et de les retirer des deux côtés avec beaucoup de force. Le nouveau bac doit être enduit d'un peu d'huile de silicone puis inséré dans le bac à pôles du couvercle jusqu'à ce que les ergots de la traversée de borne s'encliquettent.



1. Les batteries sont reliées à l'aide des connecteurs en ligne isolés (fig. 5-16). Pour le branchement en ligne, le pôle négatif d'une batterie est relié au pôle positif de la batterie suivante, jusqu'à ce que tout le système atteigne la tension requise.



Fig. 5-16: montage des raccords vissés



Attention !

Veillez à ne pas endommager mécaniquement les pôles.

2. Montez les connecteurs comme indiqué sur la fig. 5-15. Serrer tout d'abord les vis à la main pour ensuite pouvoir ajuster une fois de plus les éléments et les connecteurs.
3. Serrez les vis avec une clé dynamométrique. Le couple de serrage prescrit est de $20 \text{ Nm} \pm 1 \text{ Nm}$.



Attention !

Couples de serrage pour la série power.com H.C:

- M5: 2 - 3 Nm
- M6: 4 - 5,4 Nm
- M8: 11 - 14 Nm

Couples de serrage pour la série grid | Xtreme vr: 15 Nm



Attention !

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.

Les vis ne peuvent être utilisées qu'une seule fois !



Attention !

Pour le serrage de la vis de pôle du produit grid | power vr L (OP2V bloc), utiliser une clé de 20 mm.

4. Prévoir le cas échéant des couvertures isolantes pour les connecteurs et les bornes (plaques de connexion).

5.10.5 Raccordement des plaques de connexion aux batteries



Il existe au total 11 types différents de plaques de connexion (voir fig. 5-15). 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 !



Fig. 5-17: 2 exemples de montage des bornes (plaques de connexion)

Montage de plaques de connexion standard

1. Visser l'équerre de fixation sur les bornes de la batterie (voir fig. 5-17).



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.



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 !

Couples de serrage pour la série power.com H.C:

- M5: 2 - 3 Nm
- M6: 4 - 5,4 Nm
- M8: 11 - 14 Nm



Couples de serrage pour la série grid | Xtreme vr: 15 Nm

Attention !

5.11 Connexion du système de batterie à un circuit continu



Attention !

Avant la connexion avec le redresseur de charge ou l'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 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 oxyhydrique! Nous recommandons le nettoyage avec des chiffons en coton ou en papier légèrement humides.

8. 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).

5.12 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 ».



Attention !

Série power.com H.C

Cette batterie doit être soumise à 2 à 3 cyclisations avant d'atteindre sa capacité nominale. Hoppecke recommande une décharge C5 - C10 et une charge conformément au point 5.12.1. La batterie peut ensuite être utilisée normalement.

1. Informez-vous sur la tension maximum autorisée pouvant être fournie par le redresseur de charge sans endommager la périphérie.
2. 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.
3. Réglez la tension de manière à obtenir des tensions moyennes par élément de maximum 2,4 V. La première charge peut durer jusqu'à 48 heures.



Veiller à ce que la première charge s'effectue complètement. Éviter dans la mesure du possible les interruptions.

Documenter la mise en service dans le certificat ad hoc (voir *Certificat de contrôle*).

4. Pendant la mise en service, mesurer la tension des éléments sur les éléments pilotes et, une fois la mise en service effectuée, la tension et la température de surface 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 surface des éléments/blocs de batterie ne peut pas dépasser 55 °C, interrompre le cas échéant le processus de charge jusqu'à ce que la température soit redescendue en dessous de 45 °C.

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

- Une tension de charge de 2,4 V/élément est requise
- Le courant de charge max. ne peut pas dépasser 20 A par 100 Ah C_{10}
- En cas de dépassement de la température max. de 55 °C, interrompre la charge
- Commuter provisoirement en charge d'entretien pour que la température diminue
- La durée totale de la mise en service (IU global) doit être de 24 h

5.12.2 Charge de mise en service étendue



Le stockage prolongé 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 10 à 15 A par 100 Ah C_{10} jusqu'à atteindre 2,4 V/élément (env. 3 à 5 heures).
2. charge avec 2,4 V/élément jusqu'à atteindre le courant de charge 1 A/100 Ah.
3. charge avec 1 A/100 Ah pendant 4 heures (la tension d'élément dépasse 2,4 V).

6 Fonctionnement des batteries



Les normes DIN VDE 0510 partie 1 et IEC 62485-2 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 K. 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. Éviter des températures de fonctionnement constantes de 45 °C ou plus.

Le processus naturel de vieillissement et du coup la longévité attendue jouent un rôle important, particulièrement dans le cadre d'applications à courant fort. Une application à courant fort se caractérise par des courants et des taux de décharge $\leq C_{0,5}$. Une décharge avec des courants élevés entraîne une génération disproportionnée de chaleur qui peut conduire à une surcharge thermique des sections de dérivation réduites. À partir d'un certain degré de vieillissement, les sections réduites ne sont plus en mesure de conduire le courant conçu pour le cas de charge sur la période définie. Dans des cas extrêmes, ceci peut entraîner une panne intempestive de la batterie.



Attention !

Plage de température admissible des batteries VRLA: - 20 °C à + 40 °C



Plage de température admissible des batteries grid | Xtreme VR: - 40 °C à + 55 °C



Attention !

Un contrôle de capacité permet de vérifier la performance et la sécurité des batteries et d'éviter une panne intempestive. Lors du contrôle de capacité, veiller à ce que le courant de charge corresponde au courant maximum admissible pour lequel la batterie est conçue dans le cas de charge. Le contrôle régulier des batteries conformément aux indications du *chapitre 9* (Vérification du système de batterie) exclut tout risque de panne intempestive. C'est pourquoi nous recommandons de procéder régulièrement à une vérification des capacités conformément au *chapitre 9*, au moins une fois par an ; l'expérience montre toutefois qu'au cours des 3 premières années d'utilisation des batteries, une telle vérification peut être omise.



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*.



Le procédé de charge tenant compte des valeurs limites selon la norme DIN 41773 (caractéristique IU) est applicable.

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.



Attention !

Pour les batteries au plomb-acide étanches en mode entretien de charge, il est recommandé d'utiliser une valeur effective maximum de courant alternatif de 1 A par 100 Ah de capacité nominale, afin d'atteindre la longévité optimale de la batterie. Avec une charge Boost (charge rapide), les courants alternatifs de plus de 5 A/100 Ah ne sont pas recommandés.



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 3 mV/K (grid | Xtreme VR: 2,5 mV/K). Si le régulateur ne peut pas garantir l'adaptation de la tension, une plage comprise entre 15 °C et 25 °C (voir figure 6-1) constitue la limite, mais si cela est possible, tout écart de température doit être compensé.

Température [°C]	- 10	0	10	20	30	40
Tension de charge [V/élément]	2,34	2,31	2,28	2,25	2,22	2,19

Tableau 6-1: tension de charge corrigée en fonction de la température de charge pour les types de batteries avec tension d'entretien de charge de 2,25 V/élément à T_{nom}

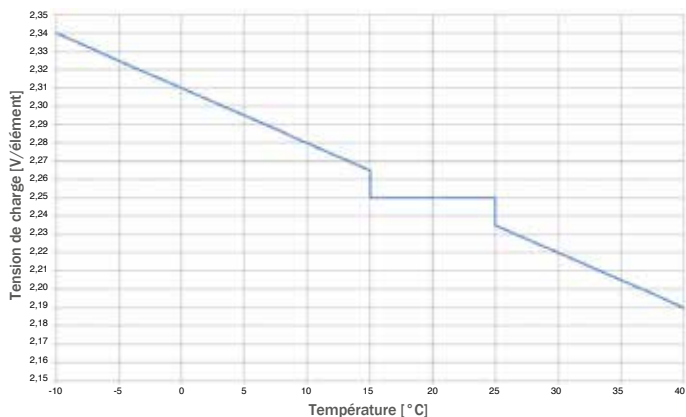


Fig. 6-1: ajustement de la tension d'entretien de charge en fonction de la température



Attention !

Adaptation de la tension de charge en fonction de la température pour les produits à plage de température de fonctionnement étendue (grid | Xtreme vr)

La compensation de température de $-2,5\text{mV}/(\text{élément}\cdot\text{K})$ est limitée à $+ 40\text{ °C}/+ 104\text{ °F}$ car à partir de cette température, la tension de charge compensée se rapproche de plus en plus de la tension à vide naturelle de la batterie et il n'y a donc pas de surtension suffisante pour maintenir la batterie dans un état de pleine charge.

Dans la plage de température étendue de 40 à 55 °C , les batteries de la série grid | Xtreme vr doivent donc fonctionner avec une tension d'entretien de charge constante de $2,25\text{ V}/\text{élément}$.



Attention !

Courants de charge maximum

Jusqu'à une tension $2,4\text{ V}/\text{élément}$, 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 41773, il est recommandé de prévoir un courant de charge entre 5 A et 20 A par 100 Ah de capacité de batterie (C_{10}).



Courant de charge recommandé pour batteries grid | Xtreme vr: 5 à 40 A par 100 Ah

6.2.1 Fonctionnement en mode veille et en parallèle

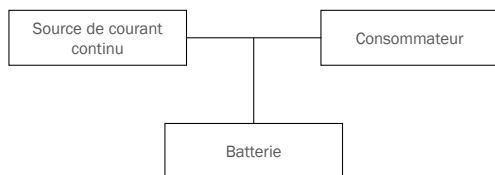


Fig. 6-2: fonctionnement en mode veille et en parallèle

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 de max. 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 VR L (OPzV)	2,25 ± 1 % V/élément
grid power VR L (OPzV bloc)	2,25 ± 1 % V/élément
net.power 12 V 100 et 150 Ah	2,25 ± 1 % V/élément
net.power 12 V 92 et 170 Ah	2,27 ± 1 % V/élément
power.com XC	2,27 ± 1 % V/élément
grid power VR M (power.com SB)	2,25 ± 1 % V/élément
power.com HC	2,25 ± 1 % V/élément
sun power VR L (OPzV solar.power/OPzV bloc solar.power)	2,25 ± 1 % V/élément
sun power VR M (solar.bloc)	2,25 ± 1 % V/élément
grid power VR x/grid power VR x FT	2,28 ± 1 % V/élément
grid Xtreme VR	2,3 ± 1 % V/élément
power.com SA	2,25 ± 1 % V/élément
power.com H.C	2,27 ± 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 (2,27 à 2,30 V) x le nombre d'éléments branchés en série, en concertation avec le fabricant de batteries.

6.2.3 Fonctionnement en mode commutation (mode charge/décharge)

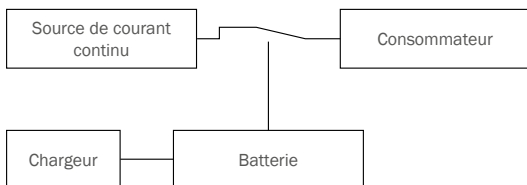


Fig. 6-3: mode commutation

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 est de max. 2,4 V/élément.
- Le processus de charge doit être surveillé.
- Avec 2,4 V/élément, si le courant de charge descend à une capacité nominale de 1,5 A par 100 Ah, 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 la tension moyenne par élément de 2,25 V ± 1 % (2,27 V ± 1 % pour net.power 12 V 92/170 Ah, 2,3 V ± 1 % pour grid | Xtreme VR et power.com XC et 2,28 V ± 1 % pour grid | power VR X).

Exemple: tension nominale de la batterie: 60 V, c.-à-d. que la tension de charge du chargeur pour le mode entretien de charge est de 30 x la tension d'entretien de charge par élément. Par ex. 30 x éléments de batterie OPzV donnent une tension de charge de 30 x 2,25 V/élément = 67,5 V ± 1 % (= max. 68,18 V/min. 66,83 V).

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.

Des charges de compensation sont également nécessaires après des décharges profondes, après des processus de charge insuffisants, lorsque les éléments étaient irrégulièrement chauds pendant une longue période ou lorsque la valeur de tension d'un ou plusieurs éléments est tombée en dessous du seuil critique pendant le fonctionnement, comme indiqué dans le tableau 6-3.

Type		Tension d'entretien de charge		
OPzV, power.bloc OPzV, net.power 12 V 100 et 12 V 150 Ah, grid power VR M (power.com SB), power.com HC, power.com SA, sun power VR L (OPzV solar.power/OPzV bloc solar.power), sun power VR M (solar.bloc)		2,25 V/élément ± 1 %		
net.power 12 V 92 et 170 Ah, power.com XC		2,27 V/élément ± 1 %		
grid power VR X/grid power VR X FT		2,28 V/élément ± 1 %		
grid Xtreme VR		2,3 V/élément ± 0,5 %		
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)	- 0,10 V/+ 0,20 V	- 0,14 V/+ 0,28 V	- 0,17 V/+ 0,35 V	- 0,25 V/+ 0,50 V

Tableau 6-3: tensions d'entretien de charge

Exemple pour des éléments OPzV: tension d'entretien de charge max. = 2,45 V/élément et min. 2,15 V/élément (pour une tension d'entretien de charge moyenne de 2,25 V/élément).



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 I constant jusqu'à une tension de max. 2,5 V/élément. Le courant de charge doit être de 5 A par 100 Ah de capacité nominale.
2. Interrompre le processus de charge en cas de dépassement de la température max. de 45 °C ou commuter provisoirement en mode entretien de charge pour faire baisser la température.



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



Notez que les tensions d'entretien de charge des batteries au plomb-acide à électrolyte gélifié peuvent varier plus fortement au cours des deux à quatre premières années suivant la mise en service. Les tensions se situent dans une plage d'environ 2,12 V/élément à 2,5 V/élément $\pm 1\%$. Les lignes noires dans la fig. 6-4 montrent cette plage de tensions d'entretien de charge pour les cinq premières années d'utilisation de la batterie. L'évolution exacte des valeurs de tension ne peut pas être déterminée à l'avance. La représentation de la fig. 6-4 montre plutôt la tendance de ce comportement typique et des seuils d'alarme pertinents afférents.

Contexte: Les écarts des tensions d'entretien de charge des batteries au gel sont un phénomène normal et n'ont pas d'impact négatif sur la performance ou la capacité des différents éléments de la batterie. Les écarts de tension permettent de compenser (équilibrer) la recombinaison des gaz au sein de l'élément dans l'ensemble des batteries, ce qui se traduit par une réduction des différences de tension et une amélioration des taux de recombinaison de l'oxygène et de l'hydrogène au sein de l'élément. Il n'est pas possible d'accélérer ce processus par une cyclisation de la batterie ni par une tension de charge plus élevée. La tension normale d'entretien de charge assure de manière optimale une structure de gel homogène et une performance élevée de la batterie pendant toute son cycle de vie.

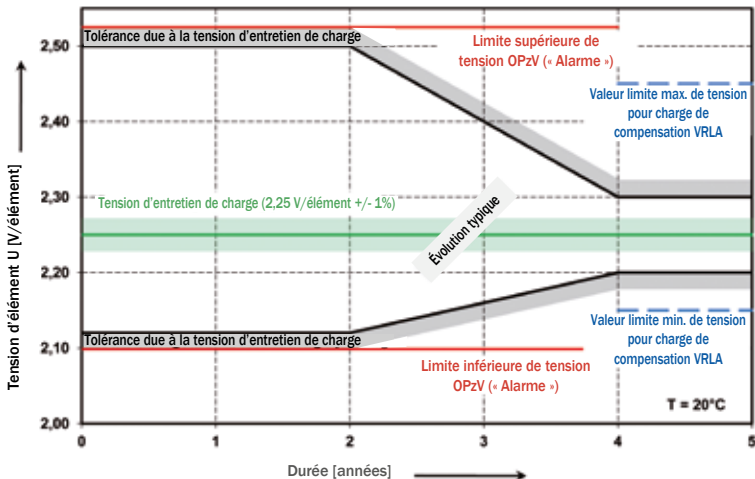


Fig. 6-4: évolution de la tension d'entretien de charge sur le cycle de vie des batteries au gel

7 Charge de batteries HOPPECKE sun | power VR L (OPzV solar.power/OPzV bloc solar.power) et sun | power VR M (solar.bloc)

Ce chapitre contient des instructions pour la charge d'éléments et de blocs de batterie HOPPECKE sun | power VR L (OPzV solar.power/OPzV bloc solar.power) pour des applications solaires.

7.1 Paramètres de charge et de décharge

Paramètres	sun power VR L OPzV solar.power	sun power VR M solar.bloc
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	2,4 - 2,5 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 1,03 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 de charge. Le respect du facteur de charge est prioritaire (recommandé).	6 h/facteur de charge 1,02 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 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	2,25 V/élément ± 1 %	2,25 V/élément ± 1 %
Correction de température	T > 20 °C - 3 mV/K T < 20 °C + 3 mV/K	T > 20 °C - 3 mV/K T < 20 °C + 3 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/IU1a (suivie de commutation en mode Float)	IU/IU1a (suivie de commutation en mode Float)
Indication sur la caractéristique	Pour caractéristique IU1a: courant en phase la max. 0,8 A/100 Ah C ₁₀ pour 2 à 4 h	Pour caractéristique IU1a: courant en phase la max. 0,8 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	2,4 V/élément
Temps d'absorption/facteur de charge	6 h/facteur de charge 1,07 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).	4 h/facteur de charge 1,04 La phase d'absorption (ou la phase de recharge) peut durer plus ou moins longtemps que les 4 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 !	2,01 V/élément pour $I \leq 0,16 \times I_{10}$ 1,81 V/élément pour $I \geq 4 \times I_{10}$ Interpolation linéaire pour $0,16 \times I_{10} < I < 4 \times I_{10}$	2,01 V/élément pour $I \leq 0,16 \times I_{10}$ 1,90 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).

Le courant alternatif ne peut pas dépasser 1 A (RMS)/100 Ah de capacité nominale.

Avec une charge Boost, les courants alternatifs de plus de 5 A/100 Ah ne sont pas recommandés.

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

7.3.1 Influence de la température sur la capacité de la batterie

La capacité de la batterie dépend largement de la température ambiante. La capacité 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 VR L (OPzV solar.power/OPzV bloc solar.power):

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

Plage de température recommandée : 15 °C à 35 °C

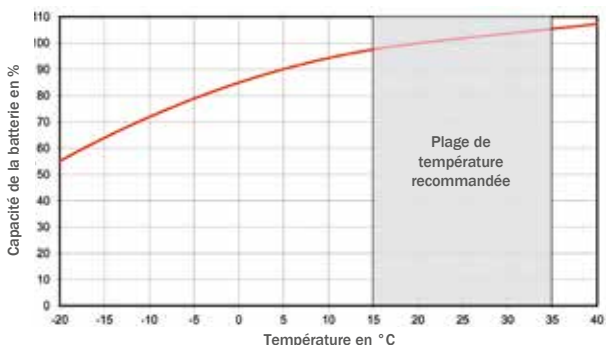


Fig. 7-6: sun | power VR L (OPzV solar.power/OPzV bloc solar.power): dépendance entre capacité de batterie et température

7.3.2 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.

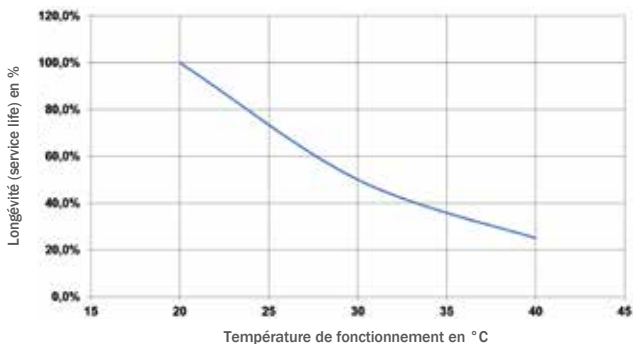


Fig. 7-7: longévité d'un élément (service life) sun | power VR L (OPzV solar.power) en fonction de la température ambiante (application ASI avec tension d'entretien de charge de 2,25 V/élément)

7.4 Influence des cycles sur le comportement des batteries

7.4.1 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 peut varier fortement.

Le diagramme ci-dessous (voir fig. 7-8) montre le comportement cyclique du produit HOPPECKE sun | power vr L (OPzV solar.power/OPzV bloc 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 cycles représentés sur les figures ci-dessous ont été mesurés et calculés conformément aux normes IEC 61427 et IEC 60896.

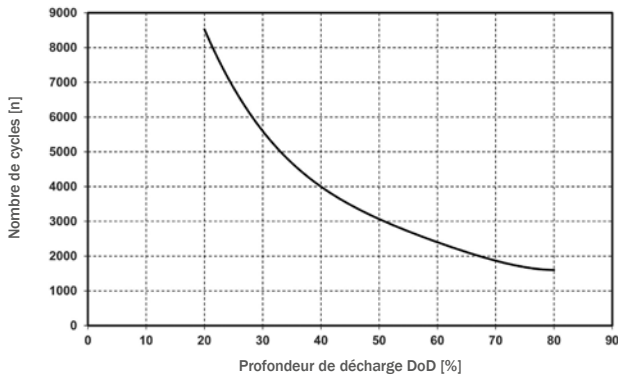


Fig. 7-8: longévité en cycles d'un produit sun | power vr L (OPzV solar.power) en fonction de la profondeur de décharge (à 20 °C)

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

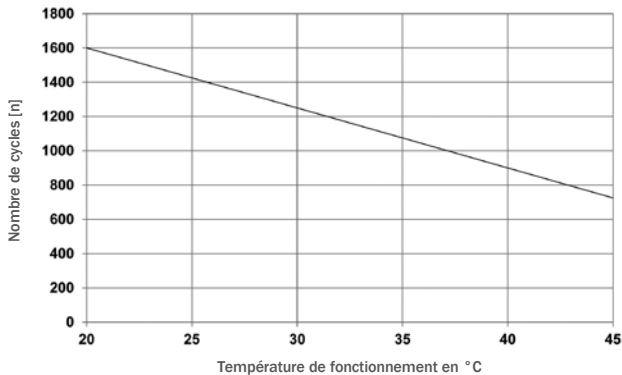


Fig. 7-9: longévité générale en cycles d'un produit sun | power vr L (OPzV solar.power) en fonction de la température ambiante

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.

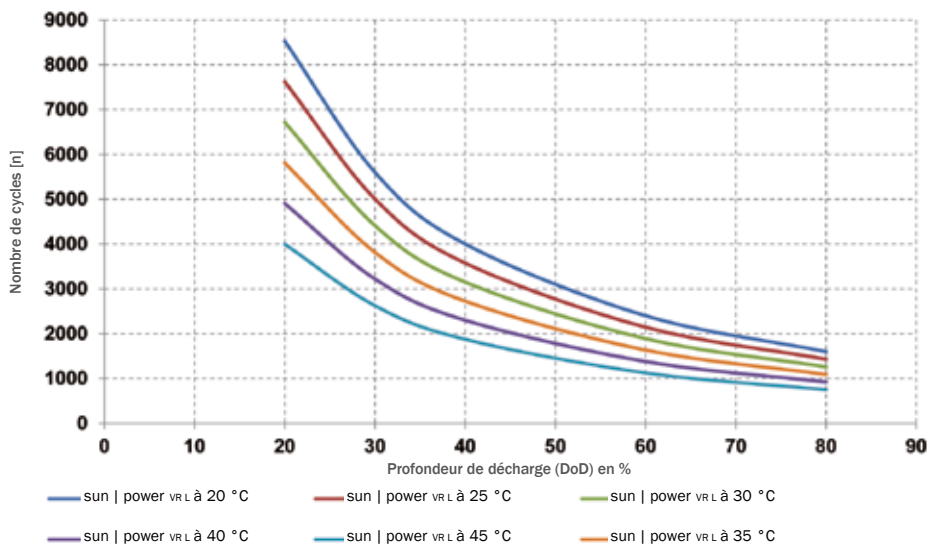


Fig. 7-10: longévité en cycles d'un produit sun | power vRL en fonction de la profondeur de décharge et de la température

7.4.3 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 -23,4 °C.

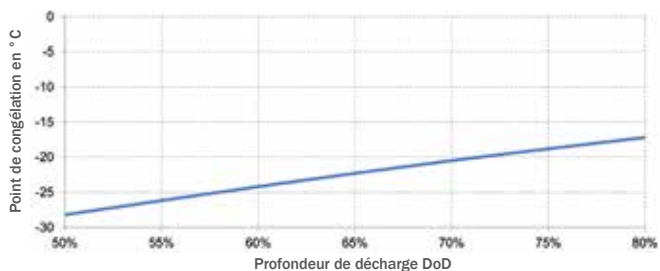


Fig. 7-11: point de congélation de l'électrolyte en fonction de la profondeur de décharge (DoD)

7.5 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 de la batterie n'est valable que dans des conditions optimales.

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.

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



Danger !

Les travaux sur les batteries - en particulier leur installation, leur maintenance et leur entretien - 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.



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.

8.1 Travaux à effectuer tous les 6 mois

Réalisez les mesures suivantes et documentez les valeurs mesurées:

1. tension de tout le système de batterie
2. tension individuelle de quelques éléments ou batteries monobloc
3. température de surface de quelques éléments ou batteries monobloc
4. Température dans la salle de batteries



Si la tension des éléments diffère de la tension moyenne d'entretien de charge de + 0,2 V/élément ou de - 0,1 V/élément et/ou si la température de surface de différents éléments ou batteries monobloc diffère de plus de 5 K, prévenir le service après-vente. Respectez également les particularités des batteries au plomb-acide à électrolyte gélifié (voir aussi chap. 6.2.5)

8.2 Travaux à effectuer chaque année

Réalisez les mesures suivantes et documentez les valeurs mesurées:

1. tension de tout le système de batterie
2. tension individuelle de **tous** les éléments et batteries monobloc
3. température de surface de **tous** les éléments et batteries monobloc
4. température dans la salle de batteries
5. contrôle visuel de tous les raccords vissés
6. contrôle de l'assise solide de **tous** les raccords vissés
7. contrôle visuel des étagères ou armoires à batteries
8. contrôle de l'arrivée et de la sortie d'air correctes de la salle de batteries

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

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 !

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).

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 60896-21 « Batteries stationnaires au plomb - Partie 21: types étanches à soupapes - Méthodes d'essais » (IEC 60896-21:2004). 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:
 - tension individuelle de **tous** les éléments et batteries monobloc
 - température de surface d'au moins un élément ou batterie monobloc
 - 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 en ligne (connecteurs de blocs), des connecteurs pour gradins et des connecteurs pour niveaux 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 charge rapide (voir *tableau 5-2*).

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 à 2,40 V) x 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 2,4 V/élément sur une durée de maximum 48 heures. Lors de la charge, le courant de charge ne peut pas dépasser 20 A par 100 Ah C_{10} . Si la température de la batterie (température des 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.

HOPPECKE IU Charge avec caractéristique IU

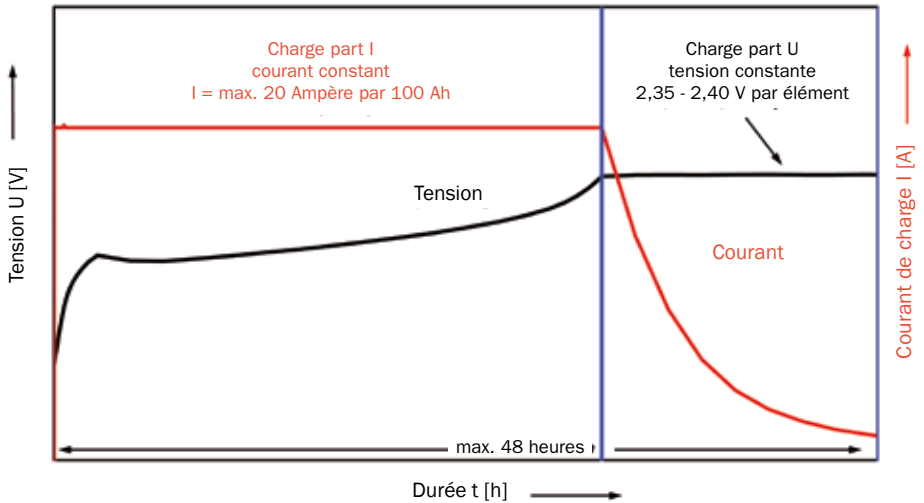


Fig. 9-1: caractéristique IU

La méthode de charge IUa est encore meilleure pour préparer les batteries qu'une charge avec étape supplémentaire à courant constant en fin de charge. 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 0,8 A par 100 Ah de capacité nominale pour 3 heures.

Lors de cette étape, la tension de charge peut augmenter jusqu'à maximum 2,65 V par élément.

HOPPECKE IU Charge avec caractéristique IUa

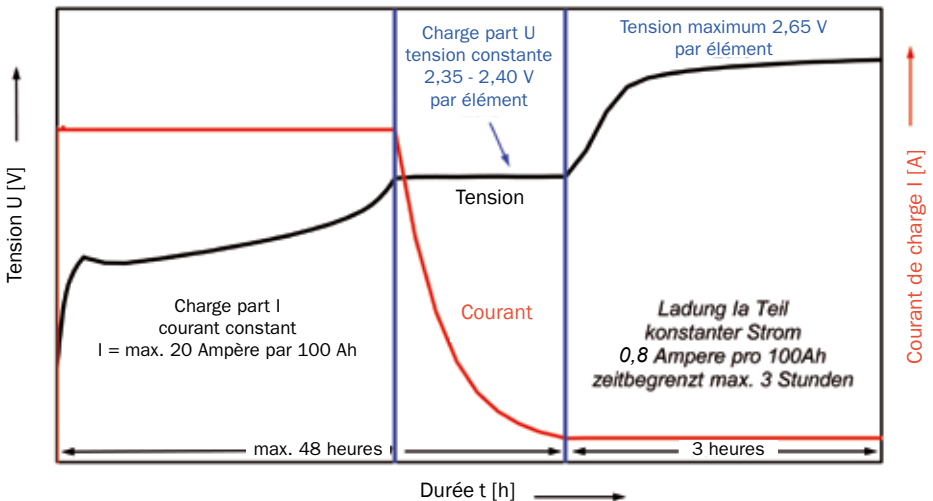


Fig. 9-2: caractéristique IUa

Une part accrue d'hydrogène est générée lors de la charge rapide et il faut donc veiller à une aération suffisante dans la salle de batteries.

La mise en service de la batterie peut nécessiter une répétition de la charge en fonction de la durée et des conditions de stockage de la batterie. Les batteries sont normalement complètement chargées lorsque la tension et le courant de charge ne changent plus sur 2 heures.

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 et de la 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 (température de surface)
- montre pour la mesure du temps de décharge
- tableau des données d'étude pour la sélection du courant et de la puissance de décharge

La décharge de la batterie est réalisée conformément aux prescriptions d'exécution des tests de capacité de la norme EN 60896-21.

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 minimum 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 %

Tableau 9-1: 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 $n \times U_i$, n représentant le nombre d'éléments et U_i la tension finale de décharge sélectionnée par élément.

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

Exemple:

13 éléments 6 OPzV 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 9-2: 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 60896-21 pour la correction de la température selon l'équation suivante [1]:

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

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_s = capacité corrigée

Conformément à la norme DIN EN 60896-21, 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]:

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

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

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

$$n = \text{nombre d'éléments}$$

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

$$I_{\text{boost}} = \text{part du courant de charge [en mA/Ah] circulant en mode charge rapide pour la décomposition de l'eau par 1 Ah de capacité nominale de la batterie = 8 mA/Ah}$$

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

$$f_g = \text{facteur d'émission de gaz (part du courant de charge responsable pour la formation d'hydrogène) = 0,2}$$

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

Exemple 1:

Une batterie avec 2 x 60 V (tension nominale 60 V), 4 OPzV 200 (200 Ah) correspond à 2 x 30 éléments. La batterie est à 2,25 V par élément en mode entretien de charge.

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

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

$$f_g = \text{facteur d'émission de gaz} = 0,2$$

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

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

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

$$Q_{\text{air}} = \frac{0,6 \text{ m}^3}{\text{h}}$$

Résultat: une aération avec un débit de 0,6 m³/h est requise pour une batterie 60 V composée de 2 x 30 éléments 4 OPzV 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:

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

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

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

$$A = \frac{0,6 \text{ m}^3}{\text{h}} \times 28 = 16,8 \text{ cm}^2$$

Résultat: une aération avec un débit d'air de 0,6 m³/h peut être assurée par des ouvertures d'aération (entrée et sortie d'air) avec une section de **16,8 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.
- 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.
- 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/préscptions, il faut disposer de la norme ou prescription actuelle et applicable, indépendamment de l'édition de la norme/préscption citée dans les présentes instructions HOPPECKE.

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/m ³ (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

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

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 trans-

portées 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:

Sottieren

Éditeur:

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

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:	80
	N° ONU:	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'utili

pour batteries au plomb-acide étanches et stationnaires