

Manuel de montage, de mise en service et de mode d'emploi
pour batteries plomb-acide ventilées et stationnaires



Illustration semblable, AquaGen® optional

Manuel de montage, de mise en service et de mode d'emploi pour batteries plomb-acide ventilées et stationnaires

Texte, mise en page, impression : PRIOTEX Medien GmbH, 59929 Brilon

© 2013 HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG
Postfach 1140
D-59929 Brilon

Tous droits réservés, également pour le cas d'enregistrement de brevets et de modèles d'utilité.
Toute transmission ou reproduction de cette documentation ainsi que l'exploitation ou la communication de son contenu sont soumis à l'accord explicite et écrit de HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG. Toute violation de ces règles entraîne une obligation de dommages et intérêts.

Préface

Chère cliente, cher client,

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

Avant toute manipulation en rapport avec nos batteries plomb-acide, nous vous prions de bien vouloir lire attentivement la présente documentation. Elle contient des informations importantes pour la sécurité et le stockage, l'installation, la mise en service, le fonctionnement et la maintenance corrects des batteries plomb-acide. Le non-respect de ces consignes de sécurité peut entraîner des dommages personnels et matériels conséquents. Nous ne sommes pas tenus responsables de dommages directs ou indirects résultant d'une manipulation inappropriée ; dans ce cas, le droit de garantie expire.

Nous nous réservons le droit de modifier le contenu de la présente documentation. HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG ne saurait être tenu responsable d'éventuelles erreurs de cette documentation. De même toute garantie en lien avec des dommages directs pouvant résulter de l'application de cette documentation est exclue. Nous améliorons en permanence nos produits. C'est pourquoi certaines différences entre les représentations contenues dans cette documentation et les produits que vous avez achetés peuvent éventuellement être constatées.

Veuillez garder cette documentation de façon à pouvoir la mettre rapidement à la disposition de toutes les personnes appelées à manipuler les batteries.

Si vous avez des questions, nous sommes volontiers à votre disposition pour y apporter une réponse. Vous pouvez nous contacter à l'adresse mail suivante :

info@hoppecke.com

ou par téléphone, tous les jours ouvrables entre 8.00 et 16.00 heures aux numéros suivants :

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
Email info@hoppecke.com

Symboles utilisés

Les consignes de sécurité suivantes doivent être respectées. Les symboles de sécurité ci-dessous sont en partie utilisés à plusieurs reprises lorsqu'il s'agit de donner des informations concernant la sécurité dans cette documentation :



Danger !

Il y a risque pour la santé de personnes, pour la/les batterie(s) ou l'environnement. Le non-respect de ces avertissements peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.



Attention !

Il y a risque pour la/les batterie(s), pour des objets ou pour l'environnement. Il n'y a pas de risques pour les personnes. Le non-respect de ces avertissements peut entraîner des dysfonctionnements ou des dommages au niveau de la/des batterie(s). Il y a également risque de dégâts matériels et de dommages environnementaux.



Risque d'explosion, ondes de choc, projections de substances brûlantes ou en fusion. Danger d'explosion et d'incendie, éviter les courts-circuits ! Éviter les charges et les décharges électrostatiques/les étincelles ! Le non-respect de ces avertissements peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.



Risque de brûlure par l'électrolyte libéré (acide). L'électrolyte provoque de graves brûlures !



Danger de tensions électriques pour la vie et la santé de personnes. Danger ! Les parties métalliques des éléments/des blocs-batteries sont toujours sous tension. Par conséquent éviter de déposer des objets ou des outils étrangers sur la batterie. Le non-respect de ces avertissements peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.



Avertissement contre les risques liés aux batteries



Interdiction de fumer ! Pas de flamme nue, de braises ou d'étincelles à proximité de la batterie, car danger d'explosion et d'incendie !



Interdiction générale



Respecter les consignes d'utilisation et les afficher visiblement dans le local à batterie(s) ! Les travaux sur les batteries doivent toujours être réalisés selon les instructions du personnel spécialisé.



Pour tous les travaux au contact de batteries, porter lunettes, gants et 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 propulsion).



Porter des chaussures à semelle conductrice.



Avertissement général



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



Recyclage/réutilisation



Pb

Les batteries usagées qui ne peuvent pas être introduites dans le processus de recyclage doivent être éliminées avec les déchets spéciaux dans le respect de toutes les règles en vigueur.



Consigne générale ou consigne pour la meilleure compréhension et l'utilisation optimale de la/des batterie(s).

0 Consignes de sécurité

0.1 Consignes générales



Danger !

L'utilisation non conforme des produits décrits dans cette notice peut conduire à des dommages personnels et matériels.

En cas d'utilisation non conforme, HOPPECKE décline toute responsabilité quelle qu'elle soit pour les dommages directs ou indirects causés aux personnes et aux objets pouvant résulter de la manipulation des produits décrits dans la présente notice.



Danger d'explosion et d'incendie, éviter les courts-circuits. Éviter les charges et les décharges électrostatiques/les étincelles. Attention ! Les parties métalliques des batteries sont toujours sous tension. Par conséquent éviter de déposer des objets ou des outils sur la batterie !



L'électrolyte est fortement corrosif ! En fonctionnement normal de la batterie, tout contact avec l'acide est impossible. Si les bacs des éléments sont endommagés, l'électrolyte immobilisé qui est libéré est 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.

Puis consulter immédiatement un médecin. Laver à grande eau les vêtements salis par de l'acide. L'électrolyte libéré est nocif pour les yeux et la peau !



Attention !

Une maintenance correcte et régulière des batteries par les spécialistes de HOPPECKE (ou par des spécialistes autorisés par HOPPECKE) est indispensable pour assurer la sécurité et la fiabilité de l'alimentation en courant dans toutes les conditions.



Danger !

La manipulation des batteries, en particulier leur installation et leur maintenance, doit exclusivement être effectuée par des spécialistes de HOPPECKE formés à ces tâches (ou par des spécialistes autorisés par HOPPECKE), familiarisés avec la manipulation des batteries et connaissant les consignes de sécurité nécessaires.



Ne jamais nettoyer les batteries à l'aide de plumeaux ou de chiffons secs en synthétique, car ceci entraîne un danger de charge électrostatique et d'explosion due au gaz électrolytique ! Nous recommandons le nettoyage à l'aide de chiffons en coton ou en papier légèrement humides.

HOPPECKE vous propose les gammes suivantes sous forme de batteries plomb- acide ventilées :

- OPzS
- power.bloc OPzS
- max.power
- OGi bloc
- grid** | power v x (GroE)
- grid** | power v M (OSP.HB/OSP.HC)
- grid** | power v H (OGi bloc/OSP.XC)
- sun** | power v L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)



Le code produit des gammes de batteries HOPPECKE a été modifié. Le tableau suivant présente les correspondances entre les anciens et les nouveaux codes. Dans ce document, les anciens codes sont mentionnés entre parenthèses à la suite des nouveaux codes.

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

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



Respecter la notice d'emploi pour le montage, la mise en service et l'utilisation.



Porter des lunettes de protection pour toute manipulation des éléments ou blocs de batterie.



Éviter les flammes nues et les étincelles.



Mise en garde contre un danger.



Danger dû à la tension électrique.



Risque de brûlure dû à la fuite d'électrolyte.



Danger d'explosion. Éviter les courts-circuits.



Batterie à faible teneur d'antimoine.



Les batteries usagées portant ce sigle doivent être introduites dans la procédure de recyclage.



Les batteries usagées qui ne peuvent pas être introduites dans la procédure de recyclage doivent être éliminées avec les déchets spéciaux en respectant toutes les directives.

0.2 Consignes de sécurité pour la manipulation de batteries plomb-acide



Pour la manipulation de batteries, respecter les règles de sécurité de la norme DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) „Exploitation d'installations électriques“. Ceci signifie entre autres :

- Respecter l'ordre correct de manipulation lors de l'installation et du démontage ainsi que du branchement sur le chargeur.
- Bien respecter la polarité !
- Veiller à un raccordement correct.
- Utiliser uniquement des câbles de charge en bon état technique et avec une section suffisante.
- Les batteries ne doivent pas être déconnectées ou connectées pendant qu'elles sont alimentées en courant ou que le chargeur est branché.
- Avant l'ouverture du circuit de charge, mesurer la tension pour vérifier que le chargeur est éteint.
- Assurer le chargeur contre le réenclenchement !
- Respecter les notices d'utilisation du fabricant de chargeurs.



Il existe un danger potentiel lié à la tension électrique de la batterie ; en cas de court-circuit, des courants de court-circuit extrêmement élevés peuvent se produire.

Il y a un danger d'explosion et d'incendie lié au gaz oxyhydrique.

Se conformer aux instructions suivantes (les standards IEEE ne s'appliquent qu'aux États-Unis) :

- Fiche ZVEI „Règles de sécurité à suivre en cas d'utilisation d'électrolyte pour batteries au plomb“.
- Fiche ZVEI „Règles de sécurité pour acide de batterie (acide sulfurique dilué)“.
- Norme VDE 0510 partie 2 : 2001-12, correspondant à IEC 62485-2 : „Règles de sécurité pour les batteries et installations de batteries - partie 2 : batteries stationnaires“.
- Norme DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) Exploitation d'installations électriques ; version allemande EN 50110-1 : 2004.
- IEEE Standard 484-1996 : „Recommended Practice for Installation Design et Installation of Vented Lead-Acid Batteries for Stationary Applications“.
- IEEE Standard 485-1997 : „Recommended Practice for Sizing Large Lead-Acid Storage Batteries for Generating Stations“.
- IEEE Standard 450-2002 : „Recommended Practice for Maintenance, Testing and Replacement of Vented Lead-Acid Batteries for Stationary Application“.
- IEEE Standard 1375-1998 : „Guide for Protection of Stationary Battery Systems“.



La batterie contient de l'acide caustique qui, en cas d'avarie, peut conduire à des brûlures des yeux et de la peau !



Portez impérativement des lunettes de protection lorsque vous manipulez des batteries !

Portez les vêtements de protection individuelle appropriés lorsque vous manipulez des batteries !

1. Lorsque les batteries usagées sont remplacées, il faut s'assurer avant de les démonter que les câbles soient bien déconnectés (interrupteur sectionneur, fusibles, commutateurs). Ces manipulations doivent être effectuées par des personnes autorisées à la mise en ligne.



Danger !

2. Lorsque vous travaillez avec des batteries, ne portez pas de montres, de bagues, de colliers, de bijoux et d'autres objets en métal.

3. Utilisez exclusivement des outils isolés.

4. Portez des gants et des chaussures de sécurité isolés contre la tension (voir également chapitre 2.2).



Danger !

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



Danger !

6. Assurez-vous que la/les batterie(s) ne soit(en)t pas mise(s) à la terre par mégarde. Si c'était le cas, coupez la connexion en question. Un contact intempestif avec une batterie mise à la terre peut entraîner une décharge électrique violente. L'élimination de la connexion à la terre permet de réduire considérablement ce risque.



Attention !

7. Avant d'établir les connexions, assurez-vous de la polarité correcte plutôt deux fois qu'une !



Danger !

8. Les batteries plomb-acide remplies contiennent du gaz oxyhydrique très explosif (mélange gazeux d'hydrogène et d'oxygène). Ne jamais fumer à proximité immédiate de batteries, ne pas exposer la batterie à une flamme ouverte ou à des étincelles. Évitez absolument les décharges électrostatiques ; à cet effet, portez des vêtements en coton et connectez-vous également à la terre, le cas échéant.



Danger !

9. Les blocs-batteries/éléments de batteries ont un poids élevé. Veillez à les installer de manière stable et utilisez uniquement des moyens de transport adaptés. Ne jamais soulever ou tirer sur les pôles des blocs ou éléments de batterie pour les soulever.



Danger !

10. Ne jamais porter la/les batterie(s) en la/les tenant par les pôles.



Attention !

11. Les batteries (au plomb) ne doivent en aucun cas être éliminées avec les déchets ménagers à la fin de leur cycle de vie ou entreposées dans une décharge (pour des informations supplémentaires, se reporter au chapitre 1.4).



Attention !

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

Table des matières

Préface	3
Symboles utilisés	4
0 Consignes de sécurité	5
0.1 Consignes générales	5
0.2 Consignes de sécurité pour la manipulation de batteries plomb-acide	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 d'identification 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	15
2.3 Mesures de sécurité	15
2.3.1 Acide sulfurique	15
2.3.2 Gaz explosifs	16
2.3.3 Décharges électrostatiques	17
2.3.4 Électrocution et brûlures.....	17
3 Transport	18
3.1 Généralités	18
3.2 Intégralité de la livraison/dommages visibles	19
3.3 Défauts	19
4 Stockage	20
4.1 Généralités	20
4.2 Durée de stockage.....	20
4.3 Préparatifs pour une durée d'entreposage de plusieurs mois.....	20
5 Installation	21
5.1 Exigences requises 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 d'aération pour locaux de batteries.....	25
5.2.2 Processus de remplissage.....	26
5.2.3 Fin de la période d'attente.....	26
5.3 Mesure de la tension de repos	27
5.4 Outils et équipements pour la réalisation des travaux d'installation	27
5.5 Installation des étagères	28
5.6 Installation des armoires	29
5.7 Montage des batteries	29
5.8 Informations générales pour la connexion des batteries	30
5.9 Installation des batteries sur les étagères.....	30
5.10 Connexion des batteries.....	32
5.10.1 Pôles de raccordement.....	32
5.10.2 Types de câbles de connexion	32
5.10.3 Fixation des batteries avec des connecteurs de batterie.....	33
5.10.4 Montage des connecteurs vissés	33

5.10.5 Raccordement des plaques de connexion aux batteries.....	34
5.11 Connexion du système de batterie à une source de courant continu	34
5.12 Charge de mise en service (première charge)	35
5.12.1 Charge de mise en service à tension constante (caractéristique IU)	36
5.12.2 Charge de mise en service à courant constant (caractéristique I) ou décroissant (caractéristique W)	36
5.12.3 Charge de mise en service supplémentaire.....	36
5.13 Vérification du niveau d'électrolyte	37
5.14 Compensation de la densité d'électrolyte	37
5.15 Remplacement d'un élément défectueux/batterie (sèche/formée)	37
5.15.1 Avant le remplacement de l'élément/batterie	37
5.15.2 Déplacement des éléments/batteries	37
5.15.3 Remplissage d'acide dans les éléments/batteries	37
5.15.4 Mise en service des éléments/batteries.....	37
5.15.5 Vérification du niveau d'électrolyte	38
5.15.6 Ajustement de la densité de l'électrolyte	38
5.15.7 Montage des vis de connexion.....	38
6 Fonctionnement des batteries	39
6.1 Décharge.....	39
6.2 Charge – Généralités.....	39
6.2.1 Fonctionnement en mode veille et en parallèle	41
6.2.2 Fonctionnement en mode sauvegarde	42
6.2.3 Fonctionnement en mode commutation (fonctionnement de charge/de décharge)	42
6.2.4 Charge d'entretien	43
6.2.5 Charge de compensation (charge corrective).....	43
7 Réglages pour la charge de batteries HOPPECKE sun power v L	44
7.1 Paramètres de charge et de décharge	44
7.2 Courants alternatifs	45
7.3 Consommation d'eau	45
7.4 Influence de la température sur la fonction et sur la durée d'exploitabilité de la batterie	46
7.4.1 Influence de la température sur la capacité de la batterie	46
7.4.2 Influence de la température sur la durée d'exploitabilité	46
7.5 Influence des cycles sur le comportement des batteries.....	47
7.5.1 Longévité en cycles en fonction de la profondeur de décharge (DoD).....	47
7.5.2 Longévité en cycles en fonction de la température ambiante	47
7.5.3 Point de congélation de l'électrolyte en fonction de la profondeur de décharge (DoD).....	48
7.6 Remarques concernant la garantie	49
8 Entretien de la batterie	50
8.1 Travaux à réaliser à intervalle de six mois	50
8.2 Travaux à réaliser à intervalle d'un an	50
8.3 Nettoyage de la batterie	51
9 Vérification du système de batterie	52
9.1 Réalisation du contrôle de capacité (version courte).....	52
9.2 Réalisation du contrôle de capacité (version longue)	53
9.3 Test de capacité de la batterie	55
10 Élimination de défauts	57
11 Nécessité d'aération en cas de dégagement d'hydrogène au niveau des batteries	57
12 Démontage	59
Protocole de contrôle	60
Fiches de données de sécurité	61

1 Informations générales

Un électrolyte liquide est utilisé pour les batteries plomb-acide ventilées. En raison de la décomposition constante de l'eau, de l'hydrogène et de l'oxygène sont générés sous forme de gaz. Par conséquent il est nécessaire de remplacer de temps en temps l'eau ainsi « consommée ». L'utilisation des systèmes de recombinaison HOPPECKE AquaGen® premium.top (disponibles en option) permet d'espacer de façon très conséquente les intervalles de remplissage en eau. L'utilisation d'un électrolyte liquide ne permet pas d'installer les batteries dans toutes les positions souhaitées. HOPPECKE propose toute une série de batteries au plomb ventilées sous forme d'éléments individuels (tension nominale de 2 V) ou de bloc (tension nominale : 4 V, 6 V ou 12 V) pour différentes applications.

1.1 Mesures de sécurité



Danger !

Avant d'exécuter toute manipulation en lien avec les batteries, veuillez lire attentivement cette documentation en prenant le temps nécessaire. Elle contient des informations importantes pour le déballage, le stockage, l'installation, la mise en service, le fonctionnement et la maintenance professionnels et sûrs de batteries plomb-acide chargées.



Danger !

Pour votre propre sécurité ainsi que pour celle de vos collègues et de l'installation, il est indispensable de lire, de comprendre et de respecter strictement toutes les consignes 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 reprises dans cette documentation (ou qui vont à l'encontre des informations contenues dans cette dernière), nous vous prions de bien vouloir contacter votre partenaire local HOPPECKE. Vous pouvez aussi vous adresser directement à notre centrale.



Attention !

Il est indispensable de vous familiariser avec la manipulation de l'installation, avec son fonctionnement et sa maintenance en ce qui concerne les batteries plomb-acide si vous avez l'intention d'exécuter des travaux en lien avec le système de batteries.

1.2 Caractéristiques techniques

1.2.1 Exemple d'élément

Chaque élément/bloc-batterie porte sa propre plaque d'identification sur la face supérieure. En voici un exemple :



5 OPzS 250
 2V 250Ah C₁₀ / 266 Ah C₁₀₀
 U_{float} = 2,23 V/cell
 d_{20 °C/68 °F} = 1,24 kg/l
 Made in Germany



Les indications sur la plaque d'identification sont les suivantes : 5 OPzS 250

- 5 = nombre de plaques positives
- OPzS = modèle
- 250 = capacité nominale CN (capacité lors de la décharge avec un courant sur dix heures (I₁₀) conformément à la norme DIN correspondante)
- 266 = capacité réelle C₁₀₀ (capacité lors de la décharge avec un courant sur dix heures (I₁₀₀))

1.2.2 Plaque d'identification batterie



La plaque d'identification de l'installation couplée de batteries se trouve sur l'étagère de batteries ou dans l'armoire de batteries.

La plaque d'identification de l'installation vous permet de repérer la tension nominale, le nombre d'éléments/de blocs, la capacité nominale (C₁₀ = C_n) ainsi que le type de la batterie.

Fig. 1-1 : Exemple de plaque d'identification d'une étagère de batteries

1.3 Marquage CE



Depuis le 1^{er} janvier 1997, une déclaration de conformité CE 2006/95 CE (directive basse tension) avec la marque CE correspondante du système de batteries est nécessaire pour les batteries avec une tension nominale de 75 V DC à 1500 V DC. La responsabilité de la délivrance de la déclaration ainsi que la pose du marquage CE au-dessus ou à côté de la plaque d'identification de la batterie incombe au constructeur de l'installation de batteries.

1.4 Élimination/recyclage



Attention !



Les batteries usagées portant ce sigle constituent un matériau récupérable et doivent être introduites dans la procédure de recyclage.



Les batteries usagées qui ne peuvent pas être introduites dans la procédure de recyclage doivent être éliminées avec les déchets spéciaux.



HOPPECKE propose à ses clients son propre système de reprise pour les batteries usagées. Dans le respect de

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



La fonderie métallurgique 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, veuillez contacter le numéro suivant : +49(0)2963 61-280.

1.5 Service

HOPPECKE dispose d'un réseau international de services que nous vous invitons à consulter. HOPPECKE met à votre disposition ses services 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 local HOPPECKE.

Le numéro d'appel de services de HOPPECKE est le suivant :
 Téléphone +49(0)800 246 77 32
 Fax +49(0)2963 61-481
 Mail service@hoppecke.com

2 Sécurité

2.1 Généralités

Suite à l'endommagement du bac de batteries plomb-acide chargées, des fuites d'électrolyte, de vapeurs d'acide ou également d'hydrogène gazeux peuvent se produire. C'est pourquoi il faut veiller à toujours respecter les mesures de sécurité habituelles concernant la manipulation de batteries plomb-acide.

Procédé pour la récupération d'acide répandu :

Fixez l'acide répandu à l'aide de liants, p.ex. avec du sable, et neutralisez avec de la chaux, de la soude ou de la soude caustique. Éliminez ensuite en respectant les règles officielles locales. Ne pas laisser le produit s'écouler dans les égouts, les eaux ou la terre. Pour la neutralisation d'électrolyte dans des installations autorisées, les produits chimiques proposés dans le tableau en bas de page sont utilisés.



Même pour la neutralisation de faibles quantités d'électrolyte, il faut tenir compte de toutes les mesures de sécurité.

Danger !

Les quantités de produits chimiques nécessaires (voir tab. 2-1) doivent être introduites peu à peu et en petites quantités dans l'électrolyte.



La prudence s'impose tout particulièrement lorsque de la soude est ajoutée (forte formation de mousse !).

Danger !

La fin de la neutralisation est atteinte lorsque la valeur du pH se situe entre 6 et 8. Si vous ne disposez pas d'un appareil de mesure adéquat, il est possible de vérifier le degré de neutralisation à l'aide d'un papier indicateur usuel. La neutralisation est complète lorsque le papier indicateur vire à une couleur entre le vert olive et le jaune.

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

Il est possible d'éliminer l'électrolyte-gel provenant de batteries endommagées ou usagées en procédant de cette manière.

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

Densité nominale	Chaux (kg) CaO	Soude (kg) Na ₂ CO ₃	Soude caustique (l)	
			NaOH à 20 %	NaOH à 45 %
1,20 kg/l	0,19	0,36	1,36	0,6
1,24 kg/l	0,23	0,44	1,65	0,73
1,27 kg/l	0,26	0,5	1,88	0,83
1,29 kg/l	0,28	0,54	2,03	0,9

Tab. 2-1 : Produits chimiques pour la neutralisation d'un l d'électrolyte



Veillez également respecter toutes les consignes, conseils et normes contenus au chapitre 0.2.

2.2 Équipement de protection individuelle, vêtements de sécurité, équipement



Pour la manipulation des batteries, porter lunettes, gants et 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 d'entraînement).

Pour la manipulation de batteries plomb-acide, il faut prévoir au minimum les équipements suivants :

- outillage isolé,
- gants en caoutchouc,
- chaussures de sécurité,
- extincteur,
- tablier en caoutchouc,
- lunettes de protection,
- liant pour acide pour la neutralisation rapide de fuites d'acide (cf. chap. 2.1),
- protection faciale,
- masque facial,
- douche oculaire en cas d'urgence (recommandée).



Afin d'éviter toute charge électrostatique lors de la manipulation de batteries, textiles, chaussures de sécurité et gants doivent avoir une résistance superficielle <108 Ohm et une résistance d'isolation ≥105 Ohm (à ce sujet, voir 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.



Enlever montres, bagues, colliers, bijoux et autres objets en métal lors de la manipulation de batteries.

Ne jamais fumer, jamais de flammes nues ou d'étincelles à proximité des batteries.

Ne posez jamais d'outils ou de pièces métalliques sur des batteries !

Danger !

L'utilisation d'outils aux normes et d'équipements de protection corrects peut servir, en cas d'accident, à éviter des blessures ou à en atténuer les effets.

2.3 Mesures de sécurité

2.3.1 Acide sulfurique

Lorsqu'elles sont manipulées correctement, les batteries sont sûres. Elles contiennent toutefois de l'acide sulfurique (H₂SO₄), qui peut causer des graves brûlures et des blessures sérieuses.

Vous trouverez de plus amples informations concernant les propriétés de l'acide sulfurique dans la fiche de sécurité correspondante dans l'annexe de ce document.



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

Suivez les consignes ci-dessous et lisez attentivement la fiche ZVEI „Règles de sécurité pour la manipulation d'accumulateurs au plomb (batteries au plomb)“ en annexe.

Danger !



Il est vivement recommandé d'équiper le local à batterie des dispositifs suivants :

- kit d'urgence pour la fixation de fuites d'électrolyte !
- les substances mentionnées dans la suite pour utilisation en cas d'urgence !

Danger !

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

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

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

- rincer soigneusement pendant **15 minutes** l'œil concerné avec des quantités d'eau abondantes (à l'eau courante ou à l'aide d'une œillère). Éviter une pression d'eau trop importante.
- consulter impérativement et le plus rapidement possible un ophtalmologue.

En cas d'ingestion d'électrolyte :

- boire immédiatement de l'eau en grande quantité,
- consulter immédiatement un médecin ou se rendre à l'hôpital,
- en attendant l'arrivée du médecin : prendre du charbon actif, si celui-ci est disponible.

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

- enlever les vêtements contaminés,
- rincer les vêtements au bicarbonate de soude en solution (à usage chimique ou alimentaire),
- lorsque les bulles cessent de se former, rincer à l'eau claire.

2.3.2 Gaz explosifs



Danger !

Un mélange gazeux explosif d'hydrogène et d'oxygène peut se dégager des batteries plomb-acide. Une explosion de ce mélange peut entraîner de graves blessures pour les personnes présentes.

- Portez toujours les équipements de protection individuelle obligatoires (lunettes de protection, gants isolants et chaussures de sécurité, etc.).
- Utilisez exclusivement des outils conformes (classés comme „ne produisant pas d'étincelles“, à poignée isolante contre la tension, etc.).
- Évitez toute source de feu telle que les étincelles, les flammes ou les arcs électriques.
- Évitez les décharges électrostatiques. Portez des vêtements en coton et, le cas échéant, assurez-vous d'être bien relié à la terre lorsque vous travaillez en contact direct avec des batteries.



Danger !

En cas d'incendie, combattez le feu en utilisant uniquement de l'eau ou du CO₂ ! Ne dirigez pas directement l'extincteur sur la/les batterie(s) à éteindre ; le bac de la batterie pourrait éclater suite aux tensions thermiques. En outre il y a un danger d'explosion lié à l'éventualité de charges statiques à la surface de la batterie.

Coupez la tension de la batterie.

Lors des travaux d'extinction, portez un appareil respiratoire avec un système autonome d'approvisionnement en air. L'utilisation d'eau/de mousse pour l'extinction représente un danger de réaction avec l'électrolyte, ce qui peut entraîner de violentes projections. C'est pourquoi nous vous recommandons de porter 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'installation de respiration dont il est question ci-dessus.



Danger !

Lorsque des extincteurs au CO₂ sont utilisés, la batterie risque d'exploser suite à la charge statique !

Tenez également compte des informations de la fiche ZVEI „Règles de sécurité pour la manipulation d'accumulateurs au plomb (batteries au plomb)“ en annexe.

2.3.3 Décharges électrostatiques

Toutes les batteries plomb-acide développent lors de leur fonctionnement, et en particulier lors de la charge, de l'hydrogène et de l'oxygène gazeux, mélange également connu sous le nom de gaz oxyhydrique. Ces gaz s'échappent de la batterie et se répandent à proximité de cette dernière.

Compte tenu de l'aération, naturelle ou soutenue par un équipement technique, qui devra de toute façon être prévue, il est très probable qu'un mélange gazeux d'hydrogène et d'oxygène inflammable ne sera présent qu'à proximité immédiate des ouvertures des éléments de la batterie. À l'intérieur du bac de la batterie, un mélange inflammable d'hydrogène et d'oxygène est de toute façon toujours présent. Ceci est le cas indépendamment de la technologie de batterie utilisée, du design ou du fabricant et constitue une caractéristique de toutes les batteries plomb-acide.

L'énergie nécessaire pour l'inflammation de gaz oxyhydrique est très faible ; elle peut provenir ou être libérée à partir des sources suivantes, par exemple :

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

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

Il est possible d'éviter l'apparition de décharges électrostatiques au niveau de la batterie ou bien sur votre corps et vos vêtements en tenant compte des consignes suivantes :



Ne frottez jamais les batteries avec un chiffon sec ; en particulier, évitez les chiffons en synthétique ! En frottant des surfaces en plastique (les bacs de batterie sont habituellement composés de matière plastique), vous générez des charges électrostatiques.



Nettoyez les surfaces des batteries uniquement à l'eau et en utilisant un chiffon en coton humide. Vous éviterez ainsi de générer des charges.



Lors de la manipulation des batteries, évitez à tout prix que vos vêtements (p.ex. en laine) ne frottent au contact de la batterie ; ceci pourrait générer des charges électrostatiques sur le bac de la batterie, sur votre corps ou sur vos vêtements.



Portez des chaussures et des vêtements adaptés, aptes à prévenir, du fait de leur résistance superficielle spécifique, l'apparition de charges électrostatiques. Ceci permet d'éviter l'apparition de charges électrostatiques au niveau de votre corps ou de vos vêtements.



N'enlevez pas les étiquettes sur la batterie sans prendre des mesures de sécurité spécifiques. En effet le fait de décoller ou d'enlever des étiquettes plastiques collées sur des surfaces en plastique risque de produire des charges électrostatiques qui pourraient enflammer du gaz oxyhydrique en se déchargeant.



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

2.3.4 Électrocution et brûlures



Danger !

Les batteries peuvent présenter un danger d'électrocution grave : en cas de court-circuit, des courants très intenses peuvent circuler. C'est pourquoi il faut impérativement éviter 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 de tout travail en lien avec le système de batteries afin d'éviter tout accident grave par électrocution ou par brûlure.

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 réalisés en matériaux isolant contre la tension.

Ne portez pas de montre, d'anneaux, de colliers, de bijoux ou d'autres objets métalliques lorsque vous travaillez avec des batteries.

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

Vérifiez si le système de batteries est mis à la terre, ce que nous déconseillons de façon générale. Si c'était le cas, interrompez la connexion en question. Tout contact non intentionnel avec une batterie mise à la terre peut entraîner une électrocution grave. L'absence d'un contact à la terre peut réduire significativement ce risque. Les étagères (ou armoires) destinées aux batteries par contre doivent nécessairement être mises à la terre ou complètement isolées.

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



Il existe une tension entre la mise à 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 danger 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 à batteries.



Il existe un danger de court-circuit ou d'incendie et d'explosion lorsqu'à l'intérieur du système de batteries (mis à la terre) un courant de défaut supplémentaire circule (accidentellement) à travers quelques éléments.

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



Lorsqu'un courant de défaut accidentel se produit au sein du système de batteries, une tension électrique existe entre la terre et le pôle non relié à la terre. Parfois cette tension peut être dangereusement élevée et représenter un danger mortel par électrocution !



Pour le cas où un second courant de défaut accidentel se produit, il y a danger de court-circuit ou danger d'incendie et d'explosion.



Si vous avez des questions concernant un des points ci-dessus, ou d'autres questions en rapport avec la sécurité concernant la manipulation de systèmes de batteries, nous vous invitons à prendre contact avec votre partenaire contractuel local HOPPECKE. Vous pouvez également contacter directement la centrale.

3 Transport

3.1 Généralités

Nous emballons avec le plus grand soin les batteries à expédier afin qu'elles arrivent intactes à destination. Néanmoins nous vous recommandons vivement de les contrôler directement après réception pour vous assurer qu'il n'y a pas de dégâts liés au transport.



Concernant le transport routier, les accumulateurs au plomb remplis ne sont pas considérés comme des marchandises dangereuses, à conditions qu'

- ils soient intacts et étanches,
- ils soient assurés contre les chutes, les glissements et les courts-circuits,
- ils soient solidement attachés sur une palette,
- aucune trace d'acide ou de solution alcaline etc. potentiellement dangereuse ne se trouve à l'extérieur de l'emballage.



Danger !



Attention !

Lors du transport par camion, l'arrimage soigneux du chargement est indispensable !

Les blocs-batteries/éléments ont un poids important (en fonction du type, entre env. 10 kg et 1100 kg max. par élément/bloc). Utilisez des chaussures de sécurité. Veillez à utiliser exclusivement des dispositifs de transport adéquats pour le transport et l'installation !

3.2 Intégralité de la livraison/dommages visibles

Vérifiez immédiatement la livraison à la réception (pendant que le transporteur est encore sur place) pour en constater l'intégralité (en comparant avec le document de transport) ! En particulier, vérifiez le nombre de palettes de batteries et le nombre de cartons contenant les accessoires. Vérifiez ensuite la marchandise en vue d'éventuels dommages liés au transport.

Le cas échéant, notez :

- les dommages au niveau de l'emballage extérieur,
- les taches visibles ou les endroits humides qui pourraient fournir l'indice d'une fuite d'électrolyte.



En cas de livraison incomplète ou de dommage lié au transport :

- rédigez un bref rapport concernant ces irrégularités sur le bordereau de livraison avant de le signer ;
- demandez au transporteur de bien vouloir vérifier et notez le nom de la personne ayant effectué la vérification ;
- rédigez un rapport sur les défauts constatés et envoyez-le dans un délai de 15 jours au transporteur ainsi qu'à HOPPECKE.

3.3 Défauts



Prenez toutes les mesures de sécurité nécessaires afin d'éviter les décharges électriques. N'oubliez pas que vous manipulez des batteries sous tension ! Respectez toutes les consignes données au chap. 2.

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.



En leur état de livraison, les batteries peuvent être remplies ou non.

Si vous avez reçu des batteries remplies, veuillez vérifier le niveau d'électrolyte dans les éléments. Il est conseillé de compenser le niveau d'électrolyte une fois que la mise en service des éléments aura eu lieu (fonctionnement en entretien de charge).

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



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

Si d'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, veuillez contacter votre partenaire contractuel local HOPPECKE. Vous pouvez aussi vous adresser directement à notre centrale.

4 Stockage

4.1 Généralités

Nous vous conseillons de déballer, d'installer et de charger les batteries aussi rapidement que possible après la 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 entraînerait une auto-décharge plus rapide et un vieillissement prématuré. Évitez d'exposer les batteries à un ensoleillement direct.



Attention !

Évitez d'empiler plusieurs palettes de batteries, ceci pourrait entraîner des dommages qui ne sont pas couverts par la garantie.

4.2 Durée de stockage



Attention !

Lorsque les blocs/éléments sont stockés sur une période plus longue, ils doivent être placés en état de charge complète dans un local sec et hors gel. Il faut éviter un ensoleillement direct. Afin de prévenir tout dommage, il est nécessaire de procéder à une charge de compensation des batteries après trois mois de stockage au maximum (cf. chap. 6.2.5). Pour calculer la date exacte de cette intervention, vous vous baserez sur la date de mise en service dans la production (conformément à l'impression sur l'élément/bloc). Vers la fin de la durée maximale de stockage, il est possible que la réception de la charge se fasse plus difficilement durant la recharge de la batterie. C'est pourquoi HOPPECKE recommande un procédé de charge adapté, apte à assurer une recharge complète et en douceur (cf. chap. 6.2.5). Lorsque les températures de stockage dépassent 20 °C, il peut s'avérer nécessaire de répéter plus souvent la charge de compensation décrite ci-dessus (à 40 °C, il faudra prévoir une charge mensuelle). Référez-vous aussi à la figure 4-1. En cas de non-respect de ces consignes, les plaques risquent d'être exposées à la sulfatation, ce qui peut entraîner des pertes de performance et une durée d'exploitabilité réduite de la batterie. Il est recommandé de ne pas répéter le processus de recharge plus de deux fois au cours de la période de stockage. Après cela, la batterie doit être exploitée en entretien de charge constant.

La durée d'exploitabilité de la/des batterie(s) commence à partir du moment de sa/leur livraison à l'état rempli et chargé au départ de l'usine HOPPECKE. Les durées de stockage doivent être entièrement prises en compte dans le calcul de la durée d'exploitabilité.

Les blocs/éléments non remplis doivent être entreposés dans un local sec et hors gel. Il faut éviter un ensoleillement direct. Évitez également de dépasser une durée de stockage de 24 mois.



Attention !

Procédé de charge recommandé une fois que la durée maximale de stockage a été atteinte : charge avec un courant constant de 1 A ou 2 A par 100 Ah C_{10} de capacité de batterie. Interruption du processus de charge lorsque les tensions de tous les éléments ont atteint au moins 2,6 V/élément (voir aussi chap. 6.2).

4.3 Préparatifs pour une durée d'entreposage de plusieurs mois

Lorsqu'une durée d'entreposage de plusieurs mois est prévue, nous vous conseillons de vous procurer à l'avance un chargeur adapté pour vous permettre de réaliser les procédures de charge décrites ci-dessus. Lorsqu'elles sont provisoirement stockées, les batteries/éléments devront être placés de manière à permettre leur couplage en série provisoire pendant la procédure de charge. Nous vous recommandons de les laisser sur leurs palettes pendant la charge en attendant de les installer définitivement.



Afin de minimiser le nombre d'interventions décrites ci-dessus, nous vous recommandons instamment de raccorder le(s) batterie(s) à une source de tension de charge régulière avant un délai de trois mois ou bien de commander les batteries non remplies d'une part et l'électrolyte de l'autre. En cas de non-respect des intervalles de recharge, la garantie ne s'applique pas.



Attention !

Veillez à une aération suffisante même lorsque vous procédez à la charge de batteries provisoirement connectées (voir chap. 5.2.1.1).

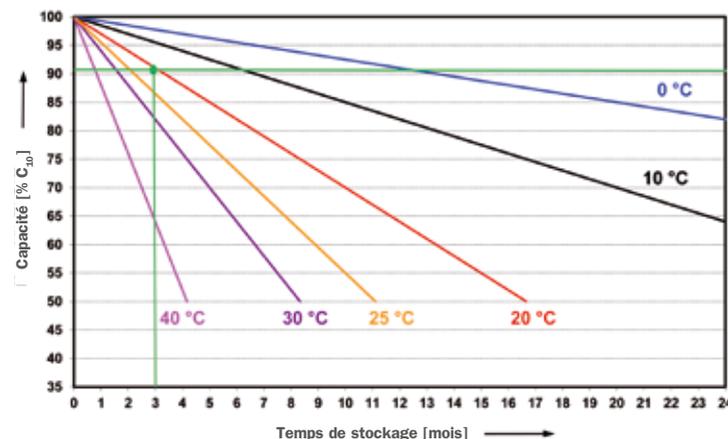


Fig. 4-1 : Capacité en fonction du temps de stockage

5 Installation

5.1 Exigences requises pour le lieu d'installation



Danger !

Lorsque vous remplacez des batteries usagées, assurez-vous, avant de commencer à démonter la batterie usagée, que les raccordements aient bien été coupés (sectionneur, fusibles, commutateurs) !

Ces interventions doivent être effectuées par des personnes autorisées à la mise en ligne !

Si vous avez des questions concernant l'installation du système de batteries, n'hésitez pas à contacter votre partenaire contractuel local HOPPECKE. Vous pouvez également contacter directement notre centrale.



Pour le choix du lieu d'installation, l'estimation de l'espace requis et la réalisation des travaux de montage, nous vous prions de tenir 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 résistance adaptée
- une surface d'installation résistante aux électrolytes (si ce n'est pas le cas, prévoir des bacs de rétention pour acide),
- une conductivité suffisante,
- une position de plein pied (l'épaisseur max. d'éléments interposés sous l'étagère ou sous l'armoire ne doit pas dépasser 6 mm),
- l'absence de vibrations, dans la mesure du possible (dans le cas contraire, il faut prévoir des étagères spéciales).

Au sein de l'UE, suivez la norme VDE 0510 partie 2: 2001-12, correspondant à IEC 62485-2: „Règles de sécurité pour les batteries et 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) de l'air ambiant dans le local à batteries en-dessous d'une valeur de 2 vol.%. L'hydrogène est plus léger que l'air ! Il faut impérativement s'assurer qu'il ne se crée pas d'accumulation d'hydrogène (p.ex. à proximité du plafond). C'est pourquoi des arrivées et des sorties d'aération doivent être prévues à proximité immédiate du plafond (voir aussi chap. 5.2.1.1 et chap. 5.2.1.2).</p>
Environnement	L'environnement doit être propre et sec. Éviter les restes d'eau, d'huile et de saleté à la surface des éléments ; le cas échéant, éliminez-les tout de suite.
Largeur du passage devant et entre les étagères à batteries (ou les armoires)	<p>Europa: largeur du passage = 1,5 x largeur de l'élément (profondeur de montage), au moins 500 mm en tous les cas (voir aussi IEC 62485-2).</p> <p>USA: 36" soit 915 mm</p> <p>Recommandation de HOPPECKE : Si le lieu d'installation le permet : 1 m. Sinon : conformément aux réglementations locales.</p>
Distances minimales Étagère - mur Batterie - mur Pièces conductrices - terre Pôles de sortie de la batterie Batterie - source allumage Partie supérieure de la batterie - prochain niveau de l'étagère ou rayon de l'armoire	<p>50 mm</p> <p>100 mm</p> <p>1.500 mm pour U_{nom} ou U_{part} > 120 V DC entre parties non isolées et pièces mises à la terre (p.ex. conduites d'eau)</p> <p>1.500 mm pour U_{nom} > 120 V DC</p> <p>Voir calcul de la distance de sécurité au chap. 5.1.1.</p> <p>250 mm mesure de tension et de densité ainsi qu'addition d'eau doivent pouvoir s'effectuer sans problème.</p>
Porte d'accès	Verrouillable et ignifuge (T90).
Éclairage	Recommandation : au moins 100 lx.
Signalétique	<p>Panneaux avertisseurs conformes à IEC 62485-2.</p>  <p>Avertissement concernant la tension électrique nécessaire uniquement lorsque la tension de la batterie est > 60 V DC.</p>
Danger d'explosion	Pas de sources d'inflammation (telles que flammes nues, corps incandescents, commutateurs électriques, étincelles) à proximité des ouvertures d'éléments.
Température ambiante	La plage de température de fonctionnement recommandée se situe entre 10 °C et 30 °C. La température idéale est de 20 °C ± 5 K. Les températures plus élevées réduisent la durée d'exploitabilité. Toutes les données techniques sont valables pour une température nominale de 20 °C. Les températures inférieures à cette valeur réduisent la capacité disponible. Il n'est pas permis de dépasser la température limite de 55 °C. Il faut éviter d'avoir des températures de fonctionnement constantes de 45 °C ou plus. Les batteries ne doivent être exposées ni à un ensoleillement direct ni à d'autres sources de chaleur.
Air ambiant	L'air dans le local à batteries doit être exempt d'impuretés, comme par ex. de matières en suspension, de particules métalliques ou de gaz inflammables. L'humidité de l'air ne doit pas dépasser 85 % au maximum.
Mise à la terre	Si les étagères ou les armoires à batteries doivent être mises à la terre, il faut prévoir un raccordement sur un point de connexion à la terre fiable.
Placement des batteries	Nous recommandons l'installation correcte des batteries dans des étagères ou des armoires à batteries HOPPECKE. L'utilisation de solutions individuelles peut porter à la nullité de la garantie.
Réglementations spécifiques par pays	Dans quelques pays, la réglementation prévoit que les étagères portant les batteries soient installées dans des bacs de réception. Respectez les réglementations locales et le cas échéant prenez contact avec votre partenaire contractuel local HOPPECKE.

Tab. 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. C'est pourquoi le respect d'une distance de sécurité sous forme d'un intervalle d'air s'impose, dans lequel aucun intrant générateur d'étincelles ou incandescent ne doit être présent (température superficielle max. 300 °C). La propagation des gaz explosifs dépend de la quantité de gaz émise et de l'aération à proximité de la source émettrice de gaz. Pour le calcul de la distance de sécurité „d“ de la source émettrice de gaz, il est possible d'appliquer la formule suivante en se basant sur le modèle d'une propagation sous forme de semi-sphère. 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“. Ci-dessous nous présentons un modèle de calcul plus détaillé.

Distance de sécurité :

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

Volume d'une semi-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 4 % max. dans l'air :

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

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

Rayon nécessaire de la semi-sphère :

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

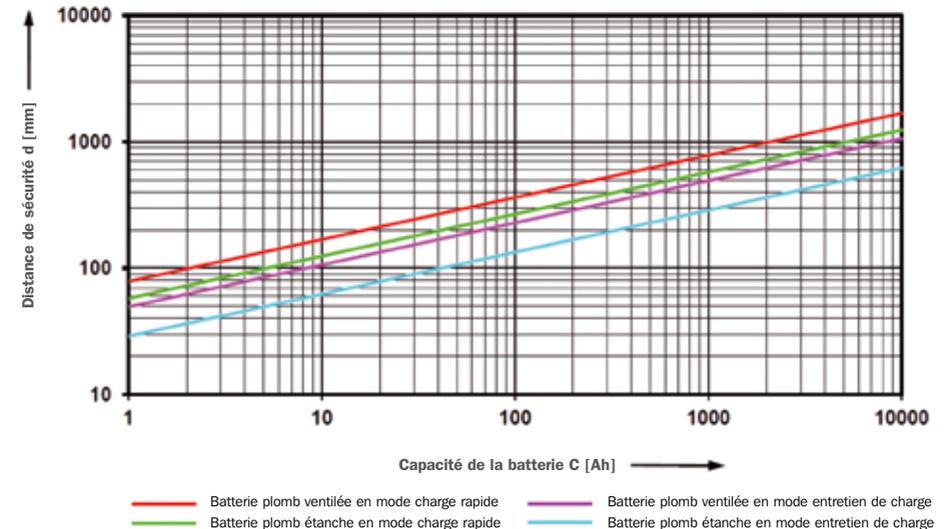


Fig. 5-1 : Distance de sécurité en fonction de la capacité de batterie

5.2 Remplissage des éléments



Si les éléments/batteries sont livrés à l'état sec (non rempli), ils/elles doivent à présent être remplis.



Les conteneurs à acide vidés, mais non complètement, nettoyés, sont considérés comme remplis au sens de la GGVS (décret allemand sur le transport des produits dangereux) et au sens de la réglementation en matière de déchets. Lors de l'élimination de récipients à acide, il faut tenir compte des réglementations légales respectives applicables pour l'élimination dans le pays en question. Veuillez également tenir compte des propositions d'élimination et de traitement fournies dans la fiche de données de sécurité concernant l'acide sulfurique.

5.2.1 Contrôle

Avant le remplissage des éléments, assurez-vous que les dispositions IEC 62485-2 concernant l'installation et l'aération soient bien respectées. Lorsque la charge de mise en service est effectuée avec une intensité de courant supérieure à celle prévue pour la configuration des dispositifs d'aération de l'installation, il est nécessaire de renforcer l'aération du compartiment batterie pendant la durée de la mise en service et pour une durée d'une heure au-delà de cette dernière en fonction du courant de charge appliqué, p.ex. à l'aide de ventilateurs auxiliaires mobiles. Ceci s'applique également à d'éventuels traitements de charge occasionnels et supplémentaires des batteries.

5.2.1.1 Aération – prévention des dangers d'explosion

Comme il est impossible d'éviter la formation de gaz lors du processus de charge des batteries, il faut prévoir une aération suffisante qui permette de diluer la concentration en hydrogène. Les équipements générateurs d'étincelles ne sont pas admis à proximité de batteries.

Les sources d'inflammation potentielles pour les explosions de gaz oxyhydriques sont les suivantes :

- flammes ouvertes,
- projections d'étincelles,
- équipements électriques et générateurs d'étincelles,
- équipements mécaniques et générateurs d'étincelles,
- charge électrostatique.

Mesures en vue d'éviter les explosions de gaz oxyhydrique :

- ventilation naturelle ou technique suffisante,
- pas de chauffage à flamme ouverte ou par corps incandescent ($t > 300 \text{ °C}$),
- compartiments de batterie séparés avec aération individuelle,
- vêtements antistatiques, chaussures et gants (conformes à la norme DIN et à la réglementation EN actuellement en vigueur),
- résistance de décharge superficielle $< 108 \text{ } \Omega$ et résistance d'isolation $\geq 105 \text{ } \Omega$,
- lampes portatives avec câble d'alimentation sans commutateur (classe de protection II),
- ou lampes portatives à pile (type de protection IP54),
- panneaux d'avertissement ou d'interdiction.

Les exigences en matière d'aération pour les locaux, les armoires ou les compartiments de batteries résultent 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 d'aération pour locaux de batteries

Débit volumétrique d'air Q :

$$Q = v \times q \times s \times n \times I_{\text{Gas}} \times \frac{C}{100\text{Ah}}$$

v = facteur de dilution = 96 % Luft / 4 % H₂ = 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 :

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

$$Q = 0,05 \times n \times I_{\text{Gas}} \times \frac{C}{100\text{Ah}} \quad \text{avec } Q \text{ en m}^3/\text{h}, I_{\text{Gas}} \text{ en A}$$

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

Paramètres	Batteries plomb éléments ventilés Sb < 3 %
f_g : facteur d'émission de gaz	1
f_s : facteur de sécurité pour l'émission de gaz (inclut 10 % d'éléments défectueux et le vieillissement)	5
U_{float} : tension d'entretien de charge, V/élément	2,23
I_{float} : courant d'entretien de charge typique, mA par Ah	1
$I_{\text{gas}}^{1)}$: courant (charge d'entretien), mA par Ah (se réfère uniquement au calcul du débit volumétrique d'air lors de la charge d'entretien)	5
U_{boost} : tension de charge rapide, V/élément	2,40
I_{boost} : courant de charge rapide typique, mA par Ah	4
I_{gas} : courant (charge rapide), mA par Ah (se réfère au calcul du débit volumétrique d'air lors de la charge rapide)	20

Tab. 5-2 : valeurs de référence pour le courant (extrait de IEC 62485-2)

Pour l'aménagement des techniques d'aération dans les locaux de batteries, il est possible de se baser, en fonction des caractéristiques de la construction, sur une possibilité « d'aération naturelle » ou « d'aération technique ».

À cet effet, il faut tenir compte des facteurs suivants :

Aération naturelle :

- nécessité de prévoir des arrivées et des sorties d'air ;
- section minimale (ouverture murale disponible) : $A \geq 28 \times Q$ (A en cm², Q en m³/h) (hypothèse : $v_{\text{air}} = 0,1 \text{ m/s}$)
- renforcement de l'aération par effet de cheminée (circulation d'air) ;
- aération vers l'extérieur (et non vers des installations de climatisation ou des locaux voisins).

1) L'utilisation du système de recombinaison AquaGen® premium.top permet de réduire de 50 % le courant I_{Gas} .

Aération technique :

- aération renforcée avec ventilateur (en règle générale, ventilateur à aspiration) ;
- débit d'air correspondant au débit volumétrique d'air Q ;
- l'air aspiré doit être propre ;
- en cas de charge à fort dégagement gazeux, il faut prévoir un temps supplémentaire d'aération de 1 h ;
- pour plusieurs batteries dans un local, la formule suivante s'applique : besoin en air = $\sum Q$;
- une distance suffisante entre l'entrée et la sortie d'air permet d'éviter un court-circuit technique d'aération.



Vous trouverez un autre exemple détaillé de calcul pour les besoins en aération d'espaces réservés aux batteries au chap. 10 « aération nécessaire en cas de développement d'hydrogène des batteries ».

5.2.2 Processus de remplissage

L'acide de remplissage à densité conforme au tab. 5-3 doit correspondre aux exigences de pureté prévues par les normes DIN 43530 partie 2, IEC 60993-3 ou IEEE 450:2002. Les éléments doivent être remplis jusqu'à la marque inférieure du niveau d'électrolyte. Pour cela, utiliser des dispositifs de remplissage résistants à l'acide (entonnoirs), à condition qu'ils ne soient pas en inox. Les bouchons livrés avec les batteries par HOPPECKE sont des bouchons-labyrinthe de notre marque. Ces bouchons doivent rester sur les batteries après leur remplissage et pendant leur fonctionnement régulier. Afin d'augmenter la sécurité et de réduire les coûts de maintenance, nous recommandons l'utilisation du système de recombinaison HOPPECKE AquaGen® premium.top. Les températures plus élevées diminuent la densité d'électrolyte, alors que les températures moins élevées l'augmentent. Le facteur correctif correspondant est de 0,0007 kg/l par K.

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

5.2.3 Fin de la période d'attente

Après avoir rempli les éléments, il faut observer une période d'attente de 2 heures respectivement ; immédiatement après, il faut mesurer et noter dans le rapport de mise en service la température et la densité de l'électrolyte au niveau de 4 à 8 éléments au moins (éléments pilotes), en fonction du nombre total d'éléments.

Si l'augmentation de température est inférieure à 5 K et si la densité de l'électrolyte n'a pas diminué de plus de 0,02 kg/l par rapport à la densité de l'acide de remplissage, il suffit de prévoir une charge de mise en service simplifiée conformément au chap. 5.12.1 ou au chap. 5.12.2.

Si l'un des deux écarts est plus important, il faut prévoir une charge de mise en service élargie conformément au chap. 5.12.3.



La charge de mise en service doit être réalisée sans délai après la période d'attente successive au dernier élément rempli.

Attention !

Gamme	Densité de remplissage kg/l	Densité nominale kg/l
GroE	1,21	1,22
OPzS/power.bloc OPzS	1,23	1,24
max.power	1,23	1,24
OGi/OGi bloc/grid power v H (OGi bloc)	1,23	1,24
grid power v M (OSP.HB/OSP.HC)	1,23	1,24
grid power v H (OSP.XC)	1,26	1,27
sun power v L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)	1,23	1,24

Tab. 5-3 : Densité d'électrolyte en kg/l à 20 °C

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 bloc-batterie afin d'en vérifier l'état de charge et le fonctionnement.

À une température d'électrolyte de 20 °C, les éléments complètement chargés ont une tension de repos qui correspond à celle indiquée dans le tab. 5-4.

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

Type d'élément/bloc-batterie	Document technique	Tension de repos
GroE	DIN 40738	(2,06 ± 0,01) V/é
OPzS	DIN 40736 T1	(2,08 ± 0,01) V/é
power.bloc OPzS	DIN 40737 T3	(2,08 ± 0,01) V/é
max.power	DIN 40736 T2	(2,08 ± 0,01) V/é
OGi bloc	DIN 40739	(2,08 ± 0,01) V/é
grid power v M (OSP.HB/OSP.HC)		(2,08 ± 0,01) V/é
grid power v H (OGi bloc)		(2,08 ± 0,01) V/é
grid power v H (OSP.XC)		(2,11 ± 0,01) V/é
sun power v L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)	DIN 40736 T1/T3	(2,08 ± 0,01) V/é

Tab. 5-4 : Tension de repos pour différents éléments/blocs-batteries

Pour les blocs-batteries, les écarts maximaux suivants s'appliquent pour la tension de repos :

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



Les températures plus élevées diminuent la tension de repos, alors que les températures moins élevées 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, veuillez consulter votre partenaire contractuel local HOPPECKE.

5.4 Outils et équipements pour la réalisation 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, il est nécessaire de prévoir votre équipement de protection individuelle, des vêtements de sécurité adaptés, des outils de sécurité et d'autres équipements tels que décrits au chap. 2.2

Équipement	Disponible ?
Transporteur élévateur (chariot élévateur, gerbeur ou grue compacte déplaçable ou engins similaires facilitant le montage de la batterie)	
Cordeau traceur et craie (en option)	
Niveau d'eau en matière plastique (en option)	
Clé dynamométrique	
Éléments de calage (max. 6 mm) pour le positionnement des étagères (armoires) (en option)	
Boîte de clés à cliquets (en option)	
Kit de clés plates et de clés à anneaux avec poignées isolées contre la tension	
Tournevis avec poignées isolées contre la tension	
Lingettes papier ou chiffons (en coton, ne pas utiliser de chiffons en matières synthétiques, car danger de charge électrostatique), humidifiés à l'eau	
Brosse à poils synthétiques durs (en option)	
Mètre ruban en matière plastique	
Équipement de sécurité et vêtements de sécurité	
Graisse électroconductrice pour pôles de batterie Aeronix® (uniquement pour les éléments ou blocs à pôles en plomb nus)	
Tapis isolants pour la protection des parties conductrices	

Tab. 5-5 : Équipement d'installation

5.5 Installation des étagères



Nous vous recommandons d'installer les batteries selon les instructions de HOPPECKE dans nos étagères ou armoires à batteries. L'utilisation de solutions individuelles peut porter à la nullité de la garantie de la/des batterie(s). HOPPECKE livre différents types d'étagères ; vous trouverez les informations supplémentaires concernant le montage dans la documentation séparée qui accompagne chaque étagère.



Fig. 5-2 :
Étagère à plusieurs gradins (à gauche) et étagère à plusieurs niveaux (à droite)



Danger !

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



Danger !

L'emplacement de montage doit remplir les conditions exposées au chap. 5.1. Les distances minimales mentionnées dans le tab. 5-1 doivent être respectées.

- À l'aide du croquis d'installation (si disponible), marquez à la craie les contours des étagères sur le support d'installation.
- Le support d'installation doit être plan et disposer d'une rigidité intrinsèque suffisante. Si l'utilisation de cales s'avère nécessaire, leur épaisseur ne doit pas dépasser 6 mm.
- Installez les étagères à titre de test et alignez-les horizontalement.
- Réglez les écarts entre les rails de support de manière à ce qu'ils correspondent aux dimensions des éléments ou des blocs-batteries.
- Vérifiez la stabilité des étagères ainsi que la fixation solide de tous les raccords vissés ou de serrage.
- Reliez les étagères ou les parties de celles-ci à la terre (si prévu).



Attention !

En cas d'utilisation d'étagères en bois : prévoyez le montage d'un raccord flexible au niveau de chaque contact entre deux étagères !

5.6 Installation des armoires



Au lieu d'être installées sur des étagères, les batteries peuvent aussi être montées dans des armoires à batteries HOPPECKE. Soit les armoires sont livrées avec les batteries déjà montées, ou le montage des batteries dans les armoires s'effectue sur place. HOPPECKE livre différents types d'armoires.



Danger !

L'emplacement de montage doit remplir les conditions exposées au chap. 5.1. Les distances minimales mentionnées dans le tab. 5-1 doivent être respectées.



Fig. 5-3 : Armoire à batteries

5.7 Montage des batteries

Lorsque les batteries sont déplacées ou soulevées, il faut veiller à effectuer ces manœuvres avec la plus grande précaution, la chute d'une batterie pouvant entraîner des dommages personnels et matériels conséquents. Portez impérativement des chaussures et des lunettes de protection. Soulevez toujours les batteries du bas vers le haut et jamais en les tenant par les pôles, car cela porterait à la destruction de la batterie. Vérifiez l'état irréprochable des batteries avant le montage (examen visuel).

Pour le montage des batteries, il faut respecter la norme VDE 0510 partie 2:2001-12 (correspondant à IEC 62485-2), ainsi il faut p.ex. couvrir les parties conductrices avec des tapis isolants.

5.8 Informations générales pour la connexion des batteries



Attention !

Lorsque vous reliez les batteries, veillez toujours à effectuer d'abord les branchements en série et ensuite le branchement en parallèle. Toute manipulation ne respectant pas cette démarche est à proscrire. Vérifiez la polarité correcte des batteries avant de les relier.



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

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

1. Il est conseillé de relier uniquement des ensembles de batteries de même longueur et de même tension. Il faut éviter de procéder à des raccordements croisés des différents ensembles de batteries entre plusieurs éléments, sauf dans le cas où les ensembles sont très longs. Les raccordements croisés masquent les éléments ou blocs défectueux et peuvent occasionner des surcharges sur certains ensembles de batteries.
2. Il est conseillé de relier uniquement des batteries de même type et présentant un état de charge identique (même type de batterie, même taille et même construction de plaque).
3. Les conditions environnementales devraient être identiques pour tous les ensembles de batteries branchés en parallèle. Il faut éviter en particulier les différences de température entre les différents ensembles ou batteries.
4. Afin de garantir une répartition uniforme du courant, il est conseillé de choisir des modèles de connecteurs et de raccords d'extrémité qui permettent de garantir les mêmes conditions de résistance dans les différentes parties qui alimentent le consommateur.
5. La date de mise en service des batteries devrait être identique (batteries du même âge, avec la même durée de service et le même état de charge).

Si les points énumérés ci-dessus ne peuvent pas être respectés, les ensembles de batteries doivent être chargés séparément avant de les brancher en parallèle.

De façon générale, il est conseillé de relier entre elles des batteries avec des longueurs de câbles aussi courtes que possible. Usuellement les éléments sont interconnectés en série avec des polarités alternantes, ce qui permet d'obtenir une longueur aussi faible que possible pour les éléments de liaison.

5.9 Installation des batteries sur les étagères

1. Enduisez les rails de l'étagère avec un peu de savon gras ou de Marseille, afin de permettre un déplacement latéral plus aisé des batteries une fois qu'elles ont été posées sur l'étagère.



Fig. 5-12 : Traitement des rails d'installation

2. Positionnez sur les étagères les batteries à la suite l'une de l'autre et en angle l'une par rapport à l'autre en respectant la polarité ; enlevez tous les auxiliaires de transport et de levage.



Pour les grandes batteries, il est conseillé de commencer le montage à partir du milieu de l'étagère. Si vous utilisez des étagères à plusieurs niveaux, commencez le montage par le niveau inférieur.



Attention !

Suivez les conseils donnés au chap. 5.7 lorsque vous manipulez des batteries. Posez les batteries sur les rails de l'étagère avec précaution pour éviter tout dommage au niveau de la cuve de la batterie.

Lorsque vous posez les batteries, évitez à tout prix que celles-ci ne s'entrechoquent. Danger de destruction de la batterie et de fuite d'acide !



Danger !

Il faut impérativement éviter de court-circuiter le pôle de raccordement positif et le pôle de raccordement négatif d'un élément ou d'un bloc de batterie. Ceci vaut également pour les pôles positifs et négatifs de l'intégralité d'une batterie ainsi que pour un ensemble de batteries. Soyez particulièrement attentifs lorsque vous utilisez des étagères à gradins !



Attention !

3. Décalez latéralement les blocs (respectivement les éléments), jusqu'à ce que l'écart soit de 10 mm environ (fig. 5-13). Si vous utilisez des connecteurs, ce sont ces derniers qui déterminent l'écart. En décalant latéralement les batteries sur l'étagère, évitez d'exercer une pression au milieu de l'étagère ; appuyez plutôt sur les côtés (plus rigides). Évitez impérativement d'utiliser des outils de tout type, appuyez uniquement à la main !



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

4. Après l'installation de toutes les batteries, vous pouvez échanger les bouchons-labyrinthe contre d'autres bouchons (dans la mesure où vous les aurez commandés). Il peut s'agir de bouchons en céramique ou de bouchons-entonnoirs en céramique, systèmes de recombinaison AquaGen® premium.top H/AquaGen® premium.top V. Suivez aussi la notice d'emploi pour le système de recombinaison AquaGen® premium.top.



Fig. 5-14 : Bouchon-labyrinthe (à gauche) et système de recombinaison AquaGen® premium.top (à droite)

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

5.10 Connexion des batteries

À présent les batteries se trouvent dans leur position définitive et peuvent être reliées.

5.10.1 Pôles de raccordement



Pour les éléments de batterie avec pôle en plomb partiellement exposé : les pôles de batterie sont graissés départ usine avec de la graisse électroconductrice pour pôles de batterie Aeronix®. Toutefois nous vous recommandons de vérifier chaque pôle pour vous assurer qu'il n'est pas endommagé ou oxydé. Le cas échéant, le pôle devra être nettoyé avec une brosse synthétique dure et regraissé avec le produit original.



Pour les éléments de batterie à pôles sans gaine plastique (cela concerne les gammes GroE 500 à GroE 2600 jusqu'à l'année de construction 2016 incluse), il faut monter les anneaux de recouvrement bleus ou rouges livrés pour protéger les pôles contre les contacts. Il faut s'assurer que les petites cavités soient bien orientées vers le bas. L'anneau rouge est destiné au pôle positif, l'anneau bleu au pôle négatif.



Fig. 5-15 : Anneau de recouvrement

5.10.2 Types de câbles de connexion



Le système de batterie livré est conçu pour délivrer sur une période de temps définie (temps de garde) une puissance (kW) ou un courant (A) donnés pour une tension prédéfinie (U). Il est utile de connaître ces paramètres (U, kW, A). Si vous ne les connaissez pas, veuillez contacter votre partenaire contractuel local HOPPECKE.

Le système de batterie a été conçu pour mettre à disposition les caractéristiques de performance indiquées ci-dessus au niveau des bornes de la batterie. C'est pourquoi il convient de réduire au minimum la chute de tension entre les bornes de la batterie et les consommateurs. Une chute de tension trop importante risque de réduire le temps de garde du système de batterie.

C'est pourquoi il est important de respecter les consignes suivantes :

1. La longueur du câble entre les batteries et le redresseur de tension/ASI doit être réduite au minimum.
2. La section du câble doit être calculée de façon à éviter toute chute importante de la tension, même en cas de flux de courant important. À cet effet nous vous conseillons de procéder au calcul de la chute de tension pour le courant nominal donné sur la base de la section de câble prévue. En cas de doute, choisissez la section de câble supérieure.



Danger !

Les câbles de connexion doivent être résistants aux courts-circuits ou doublement isolés. Ceci signifie que :

- la résistance d'isolation du câble est supérieure à la valeur maximale possible pour la tension de l'installation ou
- la garde d'air minimale entre les câbles électriques et les parties conductrices d'électricité est de 100 mm ou
- il faut prévoir une isolation supplémentaire des connecteurs ;
- il faut éviter toute contrainte mécanique des éléments, respectivement des pôles de batterie. Les câbles à section importante devraient être soutenus par des serre-câble ou des presse-étoupe.



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

5.10.3 Fixation des batteries avec des connecteurs de batterie



Il existe des connecteurs vissés pour lignes, gradins et niveaux (cf. fig. 5-16). Les connecteurs alignés sont utilisés pour relier les différents éléments/blocs-batteries, les connecteurs à gradins pour relier entre eux les différents niveaux de gradins (utilisation d'étagères en gradins) et les connecteurs de niveaux pour relier les différents étages (utilisation d'étagères à plusieurs niveaux). Il existe en outre des connecteurs soudés (modèles spéciaux) pour les différents éléments GroE/OPzS/OSP.HC/OSP.XC/max.power.



Fig. 5-16 : Utilisation de connecteurs de lignes et de gradins



Les connecteurs de lignes, de gradins et de niveaux ainsi que les connecteurs d'extrémité sont conçus sous forme de connecteurs vissés. Il est nécessaire de remplacer les vis de fixation à chaque fois qu'une connexion est desserrée.

5.10.4 Montage des connecteurs vissés



1. Les batteries sont reliées à l'aide des connecteurs de lignes isolés (fig. 5-17). Pour la mise en ligne, le pôle négatif de chaque batterie est relié au pôle positif de la batterie suivante, jusqu'à ce que l'ensemble du système ait atteint la charge nécessaire.



Attention !

Veillez à ne pas endommager mécaniquement les pôles.

2. Montez les connecteurs comme indiqué sur la fig. 5-15. En un premier temps, contentez-vous de serrer les vis à la main pour pouvoir corriger le positionnement des éléments et des connecteurs avant de terminer le montage.
3. Serrez les vis avec une clé dynamométrique. Le couple requis est de 20 Nm \pm 1 Nm. Exceptions :
grid | power v m 105 (3 OSP.HC 105): 15 Nm max
grid | power v m 6-50 et 6-100 (OSP.HB 6 V 50 Ah et 6 V 100 Ah): 12 Nm max

Fig. 5-17 : Montage des connecteurs vissés



Attention !

Le bon serrage des vis est très important, car une connexion mal effectuée peut se réchauffer très fortement, ce qui présente des risques d'inflammation, voire d'explosion. Les vis ne doivent être utilisées qu'une seule fois !

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

5.10.5 Raccordement des plaques de connexion aux batteries



Il existe 11 types différents de plaques de connexion au total (cf. fig. 5-16). Ces plaques de connexion sont systématiquement utilisées lorsqu'il s'agit de connecter des câbles et des éléments présentant plusieurs pôles de batterie.



Attention !

Pour la connexion de câbles et d'éléments à plusieurs paires de pôles, nous vous conseillons vivement d'utiliser exclusivement des plaques de connexion originales HOPPECKE. L'utilisation d'autres solutions pourrait entraîner un danger de surchauffe et d'incendie en raison de résistances de contact plus élevées !

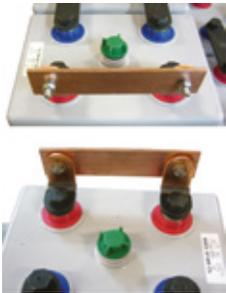


Fig. 5-18 : 2
Montage des bornes
(plaques de connexion)

Montage de plaques de connexion standard

1. Vissez l'équerre de fixation sur les bornes de la batterie (cf. fig. 5-18).



Attention !

Veillez à ne pas endommager mécaniquement les pôles.

2. En un premier temps, contentez-vous de serrer les vis à la main pour pouvoir corriger le positionnement des éléments, des équerres de fixation et des plaques de connexion avant de terminer le montage.
3. Vissez les équerres de fixation sur la plaque de connexion avec un couple de 20 Nm.
4. Ensuite serrez les vis des pôles avec une clé dynamométrique. Le couple requis est de 20 Nm \pm 1 Nm. Exceptions :
grid | power v_M 105 (3 OSP.HC 105): 15 Nm max
grid | power v_M 6-50 et 6-100 (OSP.HB 6 V 50 Ah et 6 V 100 Ah): 12 Nm max



Attention !

Le bon serrage des vis est très important, car une connexion mal effectuée peut se réchauffer très fortement, ce qui présente des risques d'inflammation, voire d'explosion.

5.11 Connexion du système de batterie à une source de courant continu



Attention !

Avant la connexion avec le redresseur de charge/ASI, il faut s'assurer que tous les travaux de montage aient été correctement réalisés !

1. Mesurez la tension globale (valeur cible = somme des tensions individuelles de repos des éléments ou blocs-batteries).
2. Si nécessaire, prévoyez à un endroit bien visible un numéro pour chaque élément/bloc-batterie (numérotation continue du pôle positif au pôle négatif de la batterie). La livraison HOPPECKE contient des étiquettes autocollantes numérotées.

3. Fixez les étiquettes de polarité pour les connexions de batterie.
4. Remplissez la plaque signalétique contenue dans cette documentation (cf. chap. 1.2).
5. Fixez les pancartes signalétiques de sécurité (en l'occurrence : « Dangers liés aux batteries », « Interdiction de fumer » et « Danger lié à la tension pour des tensions de batterie > 60 V »). Le cas échéant, il faut prévoir de fixer des panneaux supplémentaires conformément aux réglementations locales.
6. Fixez les affiches prévues (cf. chap. 0).
7. Si nécessaire, nettoyez les batteries, les étagères et le local d'installation.



Danger !

Ne jamais nettoyer les batteries à l'aide de plumeaux ou de chiffons secs en synthétique, car ceci entraîne un danger de charge électrostatique et d'explosion due au gaz électrolytique ! Nous recommandons le nettoyage à l'aide de 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 (« pôle positif et pôle positif, pôle négatif et pôle 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/l'ASI doivent être conçus sous forme de câbles souples. L'utilisation de câbles rigides risquerait de transmettre des vibrations susceptibles d'interrompre la connexion. Les câbles doivent être soutenus de façon à éviter toute transmission de forces mécaniques vers les pôles de raccordement (chemins de câble, canaux de câbles, presse-étoupe).

5.12 Charge de mise en service (première charge)



En règle générale, les batteries ne sont plus complètement chargées au moment de leur installation. C'est le cas notamment pour les batteries qui ont été stockées sur une durée de temps assez longue (cf. chap. 4). Afin de ramener aussi rapidement que possible les éléments à un état de charge optimal, nous vous conseillons de procéder tout d'abord à une première charge. Cette dernière est limitée dans le temps et correspond à ce que l'on désigne par une « charge rapide ».

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



Il est important de veiller à ce que la première charge s'effectue complètement. Ceci est possible uniquement à condition que la tension de charge soit supérieure à 2,35 V/élément. Dans la mesure du possible, il faut éviter les interruptions. Il faudra établir un rapport de contrôle sur la mise en service (cf. rapport de mise en service).

4. Pendant la mise en service, il faut mesurer la tension des éléments au niveau des éléments pilote et, une fois la mise en service effectuée, la tension, la densité d'électrolyte et la température des éléments au niveau de tous les éléments. Ces données doivent être documentées dans le rapport de mise en service avec l'indication des durées.



Danger !

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



Les systèmes de recombinaison AquaGen® premium.top sont protégés contre la surcharge et peuvent rester sur les éléments de batterie pendant la charge de mise en service, à condition que la tension de charge soit \leq 2,4 V/élément. Si ce n'est pas le cas, il faut démonter les systèmes de recombinaison AquaGen®. Voir également le mode d'emploi pour le montage et le fonctionnement du système de recombinaison AquaGen®.



Il y a plusieurs types de charge de mise en service possibles.

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

- Il est nécessaire de prévoir une tension de charge de 2,35–2,4 V/élément.
- En début de charge, il est recommandé de prévoir un courant de charge d'au moins 5 A par 100 Ah C₁₀. La densité d'électrolyte n'augmente que lentement pendant la charge ; c'est pourquoi le temps de charge jusqu'à obtention d'une densité d'électrolyte minimale avec une densité nominale d'électrolyte de -0,01 kg/l peut prendre plusieurs jours.
- Ensuite il faut changer en mode tension de charge d'entretien conformément au mode d'emploi.
- Pendant le fonctionnement, la densité de l'électrolyte augmente pour atteindre la valeur nominale.
- Le processus de charge de mise en service est terminé lorsque les tensions des éléments n'augmentent plus sur une période de 2 heures.

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

Les courants maximaux admissibles sont reportés dans le tab. 5-6.

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

Tab. 5-6 : Courants de charges maximaux admissibles en A par 100 Ah C₁₀ pour charges I et W

Il faut charger jusqu'à ce que

- tous les éléments aient atteint une tension d'au moins 2,6 V,
- la densité des électrolytes n'augmente plus après une période de 2 heures.

Ensuite il faut changer en mode tension de charge d'entretien conformément au mode d'emploi.

5.12.3 Charge de mise en service supplémentaire



Le stockage prolongé ou les influences climatiques (humidité, variations de température) peuvent faire baisser l'état de charge des éléments. Il devient alors nécessaire de procéder à une charge de mise en service supplémentaire.

Pour la charge de mise en service supplémentaire, procédez de la manière suivante :

1. Chargez avec 15 A par 100 Ah C₁₀ jusqu'à atteindre 2,4 V/élément (env. 3–5 heures).
2. Chargez pendant 14 heures avec 5 A par 100 Ah C₁₀ (tension supérieure à 2,4 V/élément).
3. Pause d'une heure.
4. Chargez pendant 4 heures avec 5 A par 100 Ah C₁₀.

Répétez les points 3. et 4. autant de fois qu'il le faut pour que

- tous les éléments aient atteint une tension d'au moins 2,6 V
- la densité d'électrolyte de tous les éléments atteigne la valeur nominale de ± 0,01 kg/l et que ces valeurs n'augmentent plus sur une période d'attente de 2 heures.

Ensuite il faut changer en mode tension de charge d'entretien conformément au chap. 6.2.4.

5.13 Vérification du niveau d'électrolyte

Si le niveau d'électrolyte était inférieur à la marque maximale avant la mise en service, il faut rajouter de l'acide sulfurique après la mise en service jusqu'à atteindre la marque supérieure du niveau d'électrolyte.

5.14 Compensation de la densité d'électrolyte

Si la densité d'électrolyte est trop élevée à la fin du processus de mise en service, il faut remplacer une partie de l'électrolyte par de l'eau purifiée conformément à la norme DIN 43530 partie 4 ou IEC 60993-1. L'écart entre les densités d'électrolyte des différents éléments ne doit pas dépasser 0,01 kg/l. En cas d'écart plus important, il faut prévoir une compensation de la densité d'électrolyte avec une charge de compensation successive conformément au mode d'emploi. Le niveau d'acide doit être réglé en fonction de la marque supérieure du niveau d'électrolyte.

5.15 Remplacement d'un élément défectueux/batterie (sèche/formée)

Si un élément sec et formé ou une batterie est défectueux, les instructions pour le remplacement sont décrites dans ce chapitre.

5.15.1 Avant le remplacement de l'élément/batterie



Attention !

S'il vous plaît notez que vous devez travailler sans courant. Avant de retirer les connecteurs vous devrez couper le circuit électrique.

5.15.2 Déplacement des éléments / batteries



Attention !

Après la déconnexion des connecteurs, les éléments/batteries doivent être déplacés. Pour déplacer les éléments, veuillez suivre les instructions du chapitre 5.7. En particulier, le levage des éléments/batteries doit être fait avec précaution. Soyez conscient que le levage des éléments/batteries n'est pas autorisé par les bornes en utilisant les vis de serrage, cela conduirait à endommager les éléments/batteries.

5.15.3 Remplissage d'acide dans les éléments/batteries

Pour le remplissage d'acide dans les éléments/batteries, suivez les instructions du chapitre 5.2.2.

5.15.4 Mise en service des éléments/batteries



Attention !

Les éléments défectueux qui doivent être remplacés ne doivent pas être chargés (selon le régime de mise en service) avec la batterie à cause du facteur de charge élevé (supérieur à 1,2) et une très forte concentration d'hydrogène. La mise en service des éléments de remplacement doit être effectuée sur un chargeur séparé.

Régime-Mise en service

Pour la mise en service veuillez suivre les instructions selon les chapitres 5.12.11, 5.12.2 et 5.12.3.

5.15.5 Vérification du niveau d'électrolyte

Veillez suivre les instructions selon le chapitre 5.13.

5.15.6 Ajustement de la densité de l'électrolyte

Voir le chapitre 5.14.

5.15.7 Montage des vis de connexion

Veillez suivre les instructions du chapitre 5.10.4.



Attention !

Veillez noter les dommages mécaniques possibles des bornes (chapitre 5.7).

6 Fonctionnement des batteries



Les normes DIN VDE 0510 partie 1, IEC 62485-2 et IEEE 484 s'appliquent pour le fonctionnement d'installations de batterie stationnaires.



Attention !

La plage de température de fonctionnement recommandée pour les batteries au plomb se situe entre 10 °C et 30 °C. Les données techniques sont valables pour une température nominale de 20 °C. La plage de température idéale se situe à 20 °C ± 5 °C. Les températures plus élevées raccourcissent la durée d'exploitabilité.

Les températures plus basses réduisent la capacité disponible. Le dépassement de la température limite de 55 °C est à proscrire.

En cas d'utilisation du système de recombinaison HOPPECKE AquaGen® premium.top, la température de fonctionnement du système de recombinaison doit toujours être ≥ 5 °C. Ceci permet d'éviter le givrage au niveau de la composante en céramique interne tout en assurant une recombinaison optimale.

6.1 Décharge



Attention !

La tension finale de décharge associée au courant de décharge ne doit en aucun cas être inférieure à la valeur prévue. Si le fabricant ne fournit pas d'indications particulières à ce propos, il ne faut pas prélever davantage que la capacité nominale. Veillez à recharger complètement la batterie immédiatement après toute décharge (même partielle).

6.2 Charge – Généralités

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



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



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 portent à un réchauffement supplémentaire de la/des batterie(s) et à une contrainte cyclique des électrodes. Il peut en résulter un vieillissement prématuré de la batterie.

Pour une tension de charge supérieure à 2,4 V/élément, il ne faut pas dépasser une capacité nominale de 10 A par 100 Ah. A charge complète (fonctionnement en charge d'entretien) pour une tension de charge de 2,23 à 2,25 V/élément, la valeur effective du courant alternatif ne doit pas dépasser une capacité nominale de 5 A par 100 Ah !

Pour les batteries ventilées en mode d'entretien de charge, il est recommandé de veiller à une valeur effective maximale en capacité nominale du courant alternatif de 2 A par 100 Ah pour garantir une durée d'exploitabilité optimale de la batterie.



Attention !

Ajustement de la tension de charge en fonction de la température

Température de fonctionnement entre 10 °C et 30 °C : pas d'ajustement à prévoir.
 Température de fonctionnement <10 °C ou >30 °C : ajustement nécessaire.
 Facteur correctif : -0,004 V/élément par K.
 Température de fonctionnement constamment >40 °C : ajustement nécessaire.
 Facteur correctif : -0,003 V/élément par K.

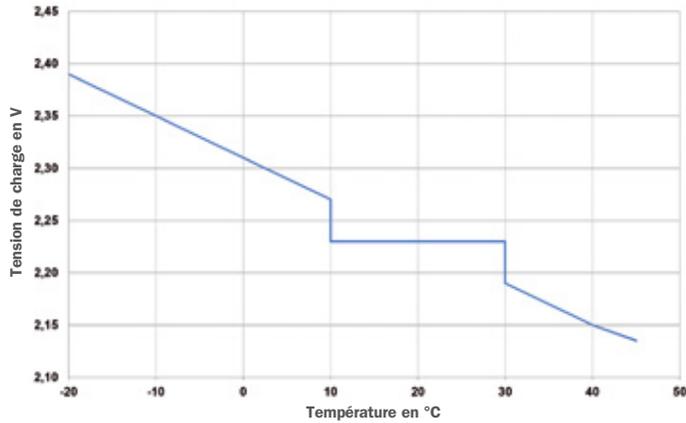


Fig. 6-1 : Ajustement de la tension de charge d'entretien en fonction de la température



Attention !

Courants de charge maximaux

Jusqu'à une tension 2,4 V/élément, la batterie peut en principe absorber le courant de sortie maximal du chargeur. Pour l'utilisation de chargeurs à caractéristique IU conformes à la norme DIN 41773, il est conseillé de prévoir un courant de charge entre 10 A et 20 A par 100 Ah de capacité de batterie (C_{10}). Lorsque la tension de charge dépasse 2,4 V/élément, il y a davantage de décomposition d'eau et les électrodes sont davantage sollicitées.
 Les courants de charge par capacité nominale de 100 Ah reportés dans la tab. 6-1 ci-dessous ne doivent pas être dépassés lors de la charge avec une tension de charge de plus de 2,4 V/élément.

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

Tab. 6-1 : Courants de charge



Fig. 6-2 : Aéromètre

Dépendance entre densité d'électrolyte et température

L'électrolyte est composé d'acide sulfurique dilué. La densité nominale de l'électrolyte est indiquée pour une température de référence de 20 °C, le niveau nominal d'électrolyte pour l'état de charge complète. L'écart maximal admissible est de $\pm 0,01$ kg/l.
 Les températures plus élevées réduisent la densité d'électrolyte, alors que les températures plus basses la font augmenter. Le facteur correctif correspondant est de 0,0007 kg/l par K.
 Exemple : une densité d'électrolyte de 1,23 kg/l à 35 °C correspond à une densité de 1,24 kg/l à 20 °C, respectivement une densité d'électrolyte de 1,25 kg/l à 5 °C correspond à une densité de 1,24 kg/l à 20 °C.

Mesure de la densité d'électrolyte : conditions

Pendant le processus de décharge de la batterie, la densité d'électrolyte diminue ; elle augmente pendant le processus de charge. Comme elle dépend en outre également de la température (voir ci-dessus) et du niveau de remplissage de la batterie, il convient, lors de la mesure de la densité, de toujours mesurer et de noter ces deux valeurs.
 Conditions pour la mesure de la densité d'électrolyte à l'aide d'un aéromètre :
 - La batterie ne doit pas avoir été alimentée en eau dans les jours qui précèdent (stratification de l'électrolyte) : comme la densité de l'eau est inférieure à celle de l'acide sulfurique (elle est donc plus légère), les deux produits ne se mélangent pas tout de suite.
 - La batterie a été chargée pendant au moins 72 heures.
 - Le niveau d'électrolyte dans la batterie est correct.
 La température est de 20 °C. Si ce n'est pas le cas, il faut prévoir un calcul correctif (voir ci-dessus).

6.2.1 Fonctionnement en mode veille et en parallèle

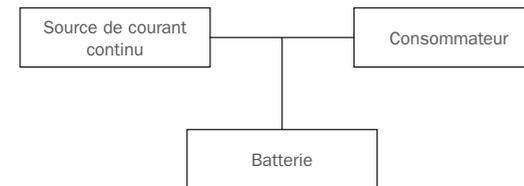


Fig. 6-3 : Fonctionnement en mode veille et en parallèle

Les caractéristiques de ce mode de fonctionnement sont les suivantes :

- 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 délivrer à tout moment le courant maximal de consommation et le courant de charge de la batterie.
- La batterie délivre du courant uniquement si la source de courant continu tombe en panne.
- Le réglage à prévoir pour la tension de charge (voir tab. 6-2) correspond à x le nombre d'éléments branchés en série (mesure effectuée au niveau des bornes de la batterie).
- Afin de raccourcir le temps de recharge, il est possible d'utiliser un niveau de charge pour lequel la tension de charge (2,33 à 2,4 V) correspond à x le nombre d'éléments (fonctionnement en mode veille et en parallèle avec niveau de recharge).
- Après la charge, le système est automatiquement commuté en tension de charge de (voir tab. 6-2) x le nombre d'éléments branchés en série.

Type de batterie	Tension d'entretien de charge
GroE	2,23 ± 1 % V/élément
OPzS	2,23 ± 1 % V/élément
power.bloc OPzS	2,23 ± 1 % V/élément
max.power	2,23 ± 1 % V/élément
OGi bloc	2,23 ± 1 % V/élément
grid power v _M (OSP.HB/OSP.HC)	2,23 ± 1 % V/élément
grid power v _H (OGi bloc)	2,23 ± 1 % V/élément
grid power v _H (OSP.XC)	2,25 ± 1 % V/élément
sun power v _L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power)	2,23 ± 1 % V/élément

Tab. 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 les suivantes :

- 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 état de délivrer à tout moment le courant maximal de consommation. Le courant de consommation dépasse temporairement le courant nominal de la source de courant continu. Pendant cette période, la batterie délivre du courant.
- Pour cette raison, la batterie n'est pas complètement chargée à tout moment.
- Pour cette raison, la tension de charge doit être réglée en fonction du nombre de décharges à (2,25 à 2,30 V) x le nombre d'éléments branchés en série.

6.2.3 Fonctionnement en mode commutation (fonctionnement de charge/de décharge)

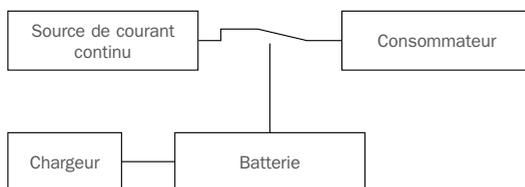


Fig. 6-4 : Mode commutation

Les caractéristiques de ce mode de fonctionnement sont les suivantes :

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

6.2.4 Charge d'entretien

La charge d'entretien sert à maintenir l'état de charge complète de la/des batterie(s) et correspond en large mesure au type de charge tel qu'il est décrit au chap. 6.2.1.



Utilisez un chargeur à la norme DIN 41773 (caractéristique IU). Réglez-le de sorte à obtenir les tensions moyennes d'élément suivantes :

- grid | power v_H (éléments OSP.XC) et USV bloc bloc-batteries : 2,25 V ± 1 % ;
- autres gammes de produits ventilés de HOPPECKE : 2,23 V ± 1 %.

Exemple : tension nominale de la batterie : 60 V, c.à.d. la tension de charge du chargeur en mode entretien de charge est de 30 x la tension d'entretien de charge par élément. P.ex. 30 x éléments de batterie OPzS correspondent à une tension de charge de 30 x 2,23 V/élément = 66,9 V +/- 1 % (= max. 67,67 V/min. 66,23 V).

6.2.5 Charge de compensation (charge corrective)

En conditions normales, il ne faut pas prévoir de charges de compensation.

Toutefois si en mode d'entretien de charge des différences anormalement importantes au niveau de la tension des différents éléments sont constatées (voir tab. 6-3), il faut prévoir une charge de compensation.

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

Tab. 6-3 : Tensions d'entretien de charge

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

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

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



Attention !

En raison de la possibilité de dépassement des tensions de consommation admissibles, il est nécessaire de s'assurer avant l'opération si les consommateurs peuvent être mis hors ligne durant la charge de compensation.

Procédez de la manière suivante pour réaliser la charge de compensation :

1. Chargez à tension constante de 2,4 V/élément max. jusqu'à 72 heures.
2. Interrompez le processus de charge lorsque la température max. de 55 °C est dépassée ou continuez avec un courant réduit. Vous pouvez aussi choisir de passer provisoirement en mode „charge d'entretien" pour que la température diminue.
3. La fin du processus de charge de compensation est atteint lorsque les tensions des éléments n'augmentent plus dans les 2 heures qui suivent.



Procédé de charge recommandé lorsque le temps de stockage maximal est atteint : voir chap. 4

7 Réglages pour la charge de batteries HOPPECKE

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

Ce chapitre contient des consignes pour la charge d'éléments et de blocs-batteries HOPPECKE sun | power V L (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power) pour des applications solaires.

7.1 Paramètres de charge et de décharge

Paramètre	sun power V L OPzS solar.power sans système de brassage d'électrolyte	sun power V L OPzS solar.power avec système de brassage d'électrolyte
Charge de la batterie		
Courant de charge max.	6 x I10	6 x I10
Charge standard (fonctionnement en cycles réguliers)		
Caractéristique	IU (avec commutation successive en mode float)	IU (avec commutation successive en mode float)
Courant max. (tenir compte des longueurs de câble et des fusibles) Remarque : la résistance du câble doit pouvoir être configurée !	6 x I10	6 x I10
Tension max. phase d'absorption	2,55 V/élément	2,4 V/élément
Temps d'absorption recommandé	180 min	180 min
Temps d'absorption jusqu'à la charge complète	6 h	6 h
Fréquence/cycle sur la base de période de temps (charge complète)	14 jours	14 jours
Entretien de charge		
Tension	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
Facteur correctif de la température	<20 °C: +3 mV/K >=20 °C: 0 mV/K	<20 °C: +3 mV/K >=20 °C: 0 mV/K
Charge de compensation (fréquence en fonction du critère ci-dessous qui se présente en premier lieu)		

Fréquence/cycle sur la base du débit des capacités	10 x Cn	10 x Cn
Fréquence/cycle sur la base de la période de temps	40 jours	40 jours
Caractéristique	IU/IUla (avec commutation successive en mode float)	IU/IUla (avec commutation successive en mode float)
Remarque à propos de la caractéristique	Pour caractéristique IUla : courant max. en phase la 5A/100Ah C ₁₀ pour 2 à 4h	Pour caractéristique IUla : courant max. en phase la 5A/100Ah C ₁₀ pour 2 à 4h
Courant max. (tenir compte des longueurs de câble et des fusibles)	6 x I10	6 x I10
Tension max. phase d'absorption	2,55 V/é. pour caractéristique IU 2,4 V/é. pour caractéristique IUla	2,55 V/é. pour caractéristique IU 2,4 V/é. pour caractéristique IUla
Temps d'absorption	8 h	6 h
Décharge de la batterie		
Caractéristique de décharge	Voir fiche technique et données de projet	Voir fiche technique et données de projet
Fonctionnement en cycles (DoD) recommandé	50 %	50 %
Profondeur max. de décharge (DoD), recharge immédiate nécessaire	80 %	80 %
Courant de décharge max. Remarque : la résistance du câble doit pouvoir être configurée !	limité par BattFuse et câblage	limité par BattFuse et câblage
Proposition de courbe caractéristique pour la protection contre la décharge profonde [U=f(I)] Remarque : la réalisation de la protection contre la décharge profonde par déconnexion avec une seule valeur constante de la tension n'est pas autorisée !	1,98 V/é pour I<=0,16 x I10 1,81 V/é pour I>=4 x I10 interpolation linéaire pour 0,16 x I10 < I < 4 x I11	1,98 V/é pour I<=0,16 x I10 1,81 V/é pour I>=4 x I10 interpolation linéaire pour 0,16 x I10 < I < 4 x I11

Tab. 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 par conséquent réduire la durée d'exploitabilité de cette dernière (micro-cycles).

Le courant alternatif ne doit pas dépasser une capacité nominale de 5 A (RMS)/100 Ah. Afin d'assurer une durée d'exploitabilité optimale pour les batteries plomb-acide ventilées en mode d'entretien de charge, nous recommandons un courant alternatif effectif maximal de 2 A par 100 Ah de capacité nominale (C₁₀).

7.3 Consommation d'eau

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

7.4 Influence de la température sur la fonction et sur la durée d'exploitabilité de la batterie

7.4.1 Influence de la température sur la capacité de la batterie

La capacité disponible de la batterie dépend en très forte mesure de la température ambiante. La capacité disponible augmente à température croissante, et inversement, comme le montre la fig. 7.6. Il est recommandé d'en tenir compte pour la configuration de la batterie.

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

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

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

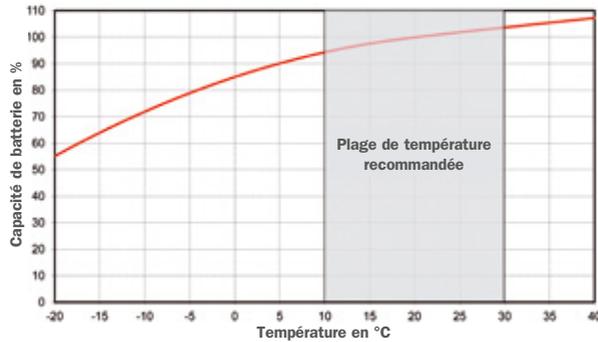


Fig. 7-6 : **sun | power v L** (OPzS solar.power/OPzS bloc solar.power) : Dépendance entre capacité de batterie et température

7.4.2 Influence de la température sur la durée d'exploitabilité

Comme les processus de corrosion concernant une batterie plomb-acide dépendent fortement de la température environnante, la durée de vie du design d'une batterie présente une corrélation directe avec la température environnante. En tant que règle approximative, il est possible de retenir qu'une augmentation de 10 K de la température ambiante multiplie par 2 la corrosion (loi d'Arrhenius). C'est pourquoi la durée de vie calendrier du design de batterie est 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.

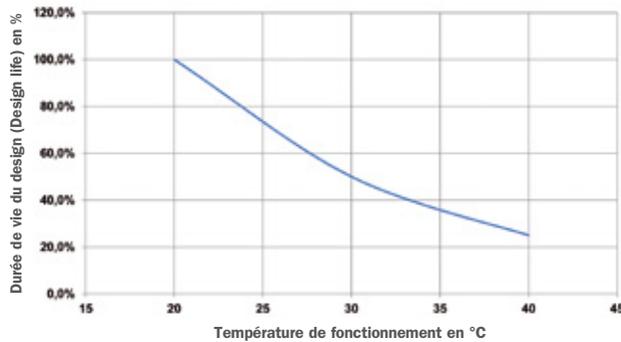


Fig. 7-7: Durée de vie du design (Design life) d'un élément **sun | power v L** (OPzS solar.power) en fonction de la température ambiante (application ASI avec tension d'entretien de charge de 2,23 V/élément)

7.5 Influence des cycles sur le comportement des batteries

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

La longévité en cycles correspond à un nombre défini de décharges et de 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 plomb-acide dépend directement de la profondeur de décharge régulière pendant ces mêmes cycles. En fonction des différents types de batteries et du design des plaques et des électrodes, la longévité en cycles peut varier fortement. Le diagramme suivant (fig. 7-8) montre le comportement cyclique de **sun | power v L** (OPzS solar.power) HOPPECKE sous des conditions de fonctionnement idéales. La longévité en cycles se base sur une décharge par jour. Sous des conditions de charge d'entretien, la longévité en cycles ne peut pas dépasser la longévité indiquée pour le design.

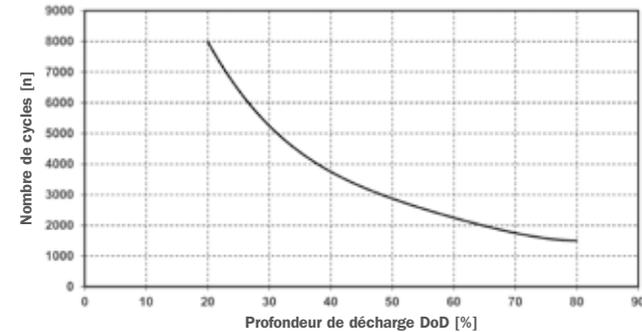


Fig. 7-8 : Longévité en cycles d'une **sun | power v L** (OPzS solar.power) en fonction de la profondeur de décharge (à 20 °C)

7.5.2 Longévité en cycles en fonction de la température ambiante

Comme la durée de vie du design (Design life) dépend très fortement 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 %.

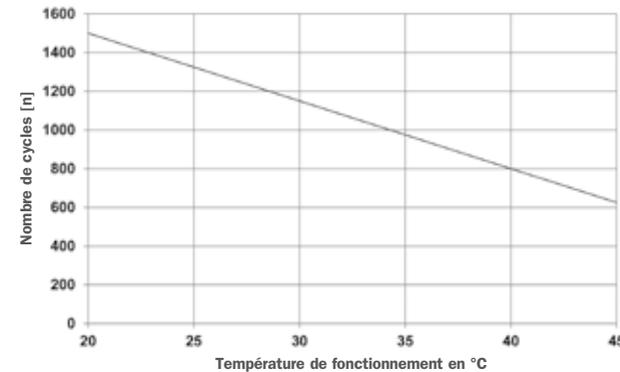


Fig. 7-9 : Longévité générale en cycles d'une **sun | power v L** (OPzS solar.power) en fonction de la température ambiante

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

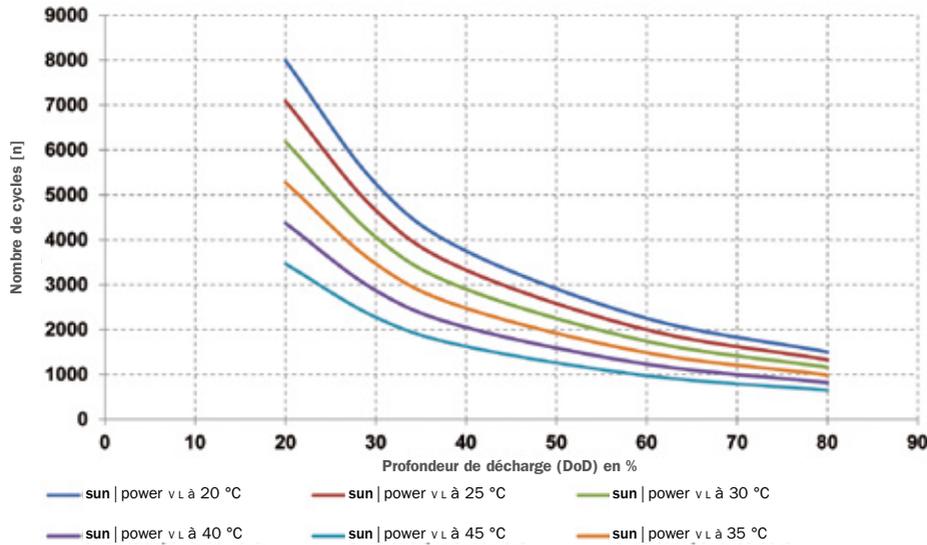


Fig. 7-10 : Longévité en cycles d'une sun | power V L (OPzS solar.power) en fonction de la profondeur de décharge et de la température

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

Le point de congélation de l'électrolyte (acide sulfurique) augmente proportionnellement à la profondeur de décharge. S'il est prévu d'utiliser la batterie à des températures inférieures à 0 °C, il faut réduire la profondeur de décharge maximale afin d'éviter une congélation de l'électrolyte entraînant des dommages au niveau du bac des éléments. La fig. 7-11 montre ce lien.

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

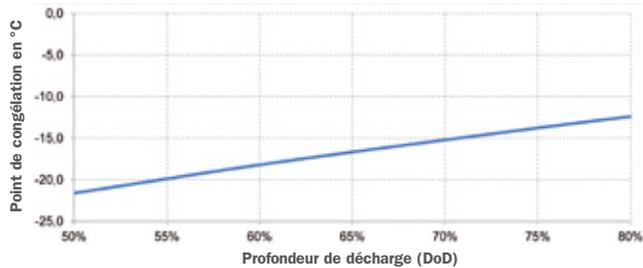


Fig. 7-11 : Point de congélation de l'électrolyte en fonction de la profondeur de décharge (DoD)

7.6 Remarques concernant la garantie

Les informations ci-dessus concernant les performances de la batterie et sa durée d'exploitabilité, 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 un cas de garantie, le client/utilisateur de la batterie doit prouver que les paramètres indiqués se situaient bien dans les plages autorisées ou recommandées. Les protocoles correspondants doivent être mis à la disposition du fabricant de batteries. Ces protocoles doivent apporter une preuve irréfutable du fait que la durée d'exploitabilité de la batterie concernée n'a pas été réduite en raison de son utilisation et des paramètres appliqués. La durée d'exploitabilité prévisionnelle indiquée par le fabricant de la batterie est valable uniquement pour des conditions optimales. C'est pourquoi il n'est pas possible de fonder des droits de garantie exclusivement sur la durée d'exploitabilité indiquée par le fabricant.

Pour les applications spéciales, les applications solaires et Off-Grid, la durée d'exploitabilité prévisionnelle 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 est nécessaire de documenter régulièrement les paramètres décrits ci-dessus et de les sauvegarder. Ces données doivent être transmises au fabricant pour qu'il puisse les analyser.

HOPPECKE conseille l'utilisation d'un système de monitoring stationnaire de batterie pour surveiller et documenter les données critiques. Veuillez vous adresser à votre représentant local HOPPECKE pour de plus amples informations concernant les systèmes de monitoring de batteries et les accessoires disponibles.

8 Entretien de la batterie



L'entretien régulier et la maintenance de votre système de batterie est indispensable pour assurer sa fiabilité requise et sa longévité. Il est conseillé de 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 dans la recherche d'erreurs éventuellement nécessaire et constituent en même temps la condition nécessaire pour faire valoir d'éventuels droits de garantie.



Les travaux d'entretien et de maintenance décrits dans le présent chapitre doivent également être réalisés pour les systèmes de recombinaison AquaGen® utilisés. Le contrôle et le cas échéant la compensation des niveaux d'électrolyte dans les éléments de batterie font partie de ces travaux.

8.1 Travaux à réaliser à intervalle de six mois

Réalisez les mesures suivantes et documentez les valeurs mesurées :

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

8.2 Travaux à réaliser à intervalle d'un an

Réalisez les mesures suivantes et documentez les valeurs mesurées :

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



Si vous constatez un écart de la tension d'entretien de charge de plus de +0,1 V ou de -0,05 V par rapport à la valeur moyenne au niveau d'un élément (cf. chap. 6.2.5), réalisez une charge de compensation à titre de mesure de contrôle ou prenez contact avec le service après-vente. HOPPECKE recommande l'utilisation d'un système de monitoring stationnaire de batterie pour la surveillance des données importantes. Veuillez vous adresser à votre représentant local HOPPECKE.

8.3 Nettoyage de la batterie



Danger !

Un nettoyage régulier de la batterie est nécessaire pour assurer sa disponibilité ainsi que le respect des réglementations en matière de prévention des accidents. Il est conseillé de nettoyer au moins une fois par an la batterie en tenant compte des consignes suivantes :

– Pour le nettoyage de la batterie, portez impérativement des lunettes 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 de surface $\leq 10^8$ Ohm.



Danger !

– Ne pas utiliser de chiffons secs pour nettoyer les batteries !



Attention !

– Les bouchons des éléments ou les systèmes de recombinaison AquaGen® premium.top ne doivent pas être enlevés ou ouverts pendant le nettoyage



Danger !

– Le système de recombinaison AquaGen® premium.top, tout comme les bacs des éléments/ blocs-batteries, doivent être nettoyés avec un chiffon léger en coton ou en papier humide. Remarque : Pendant la charge de la batterie – en particulier pour des charges rapides – les boîtiers AquaGen® risquent de chauffer. C'est pourquoi il est déconseillé de procéder à un nettoyage pendant qu'une charge rapide de la batterie est effectuée.

– Les parties 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 ajout de produits nettoyants.

– Après le nettoyage, la surface de la batterie doit être séchée avec des moyens adaptés, p.ex. avec des chiffons humidifiés à l'eau et antistatiques (p.ex. en coton).



Remarque : Il est possible que des coulures se forment du côté intérieur du bac des éléments OSP.HC et OSP.XC. Ces dépôts se trouvent surtout à proximité de la surface de l'électrolyte. Des additifs dans le matériau de séparation qui protège contre l'oxydation le matériau plastique du séparateur en sont à l'origine. Avec le temps il n'est pas possible d'éviter que de petites quantités de cet additif ne soient emportées et se déposent. Ce phénomène n'a pas d'influence négative, ni sur les données de performance électrique de la batterie, ni sur sa durée d'exploitabilité.

9 Vérification du système de batterie

9.1 Réalisation du contrôle de capacité (version courte)



Les tests doivent être réalisés conformément à la norme EN 60896-11 « Accumulateurs stationnaires au plomb – partie 11 : batteries ventilées ; exigences générales et méthodes d'essai ». Il faut en outre tenir compte des consignes d'essai particulières prévues selon les normes DIN VDE 0100-710 et DIN VDE 0100-718 par exemple.

Vous trouverez ci-dessous en version courte le procédé d'essai visant à déterminer la capacité réellement disponible du système de batterie. Veuillez néanmoins également tenir compte de toutes les consignes données au chap. 9.2.



Nous vous recommandons de réaliser avant le contrôle une charge de compensation au niveau de système de batterie, procédé décrit au chap. 6.2.5. Cette charge de compensation ne doit ni remonter à plus de 7 jours, ni à moins de 3 jours !

- Assurez-vous que toutes les connexions soient propres, solides et non corrodées.
- Mesurez et notez pendant le fonctionnement normal de la batterie les paramètres suivants :
 - densité d'électrolyte,
 - tension de chaque élément individuel (ou bloc-batterie),
 - température d'au moins un élément sur dix (bloc-batterie),
 - tension de l'ensemble du système de batterie.
- Interrompez la liaison entre le système de batterie sur lequel vous souhaitez effectuer les mesures et le chargeur ainsi que tous les consommateurs !
- Préparez une charge réglable que vous pouvez relier au système de batterie. Le courant de charge doit correspondre au courant admissible maximal pour lequel la batterie est conçue.
- Préparez un shunt (dérivation) que vous pouvez brancher en série avec la charge.
- Préparez un voltmètre pour pouvoir mesurer la tension totale de la batterie.
- Branchez la charge, le shunt et le voltmètre. Commencez en même temps à chronométrer.
- Maintenez le courant de charge constant et mesurez à intervalles réguliers la tension du système de batterie.
- Vérifier les connecteurs d'éléments (ou de blocs) pour vous assurer que la température n'augmente pas anormalement.
- Calculez la capacité du système de batterie sur la base de la formule suivante :

$$\text{Capacité [\% à 20 °C]} = (T_a / T_s) \times 100$$

T_a = temps de décharge réel jusqu'à obtention de la tension minimale admissible.
 T_s = temps de décharge théorique jusqu'à obtention de la tension minimale admissible.
- Raccordez le système de batterie comme à l'origine et réalisez une charge rapide (cf. chap. 5.13).

9.2 Réalisation 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'elle est également utilisée pour les charges de compensation. En raison d'éventuels dépassements des tensions admissibles des consommateurs, il faut prévoir des mesures adéquates, telles que p.ex. la mise hors réseau des consommateurs.

La caractéristique IU à tension accrue de (2,33 - 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 maximale de 2,33 V - 2,40 V/élément sur une durée de jusqu'à 48 heures. Lors de la charge, le courant de charge ne doit pas dépasser 20 A par 100 Ah C_{10} . Si la température de l'électrolyte dans les éléments/blocs monte au-dessus de la valeur max. de 45 °C, il faut interrompre le processus de charge ou commuter provisoirement en mode charge d'entretien pour faire baisser la température.

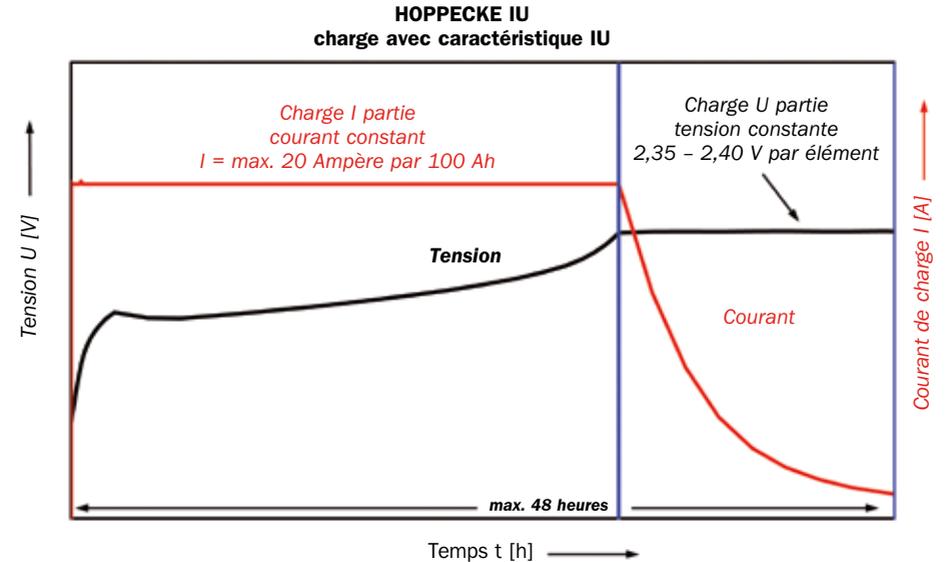


Fig. 9-1 : Caractéristique IU

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

Les tensions de charge montent alors à (2,60 à 2,75 V) x le nombre d'éléments. C'est pourquoi il faut, en règle générale, déconnecter les consommateurs avant la charge. Pour les caractéristiques W ou I, les courants de charge ne sont pas limités, aussi longtemps que la tension de charge n'a pas atteint la tension de début de dégagement gazeux de 2,40 V x le nombre d'éléments.

Ensuite ce sont les valeurs limites suivantes qui s'appliquent : valeurs limites des courants de charge au-dessus de la tension de début de dégagement gazeux de 2,40 V/élément par 100 Ah₁₀.

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

Tab. 9-1 : Courant de charge et tension d'élément en fonction du procédé de charge.

Pendant la charge jusqu'à 2,40 V, la valeur effective du courant alternatif superposé ne doit pas dépasser 10 A/100 Ah C₁₀ (temporairement jusqu'à 20 Ampère/100 Ah C₁₀). Après la recharge, en mode de fonctionnement parallèle veille et en mode sauvegarde, la valeur effective du courant alternatif superposé ne doit pas dépasser 5 A/100 Ah C₁₀.
Le temps de recharge est de 6 à 8 heures. Il est nécessaire de surveiller la charge et de déconnecter lorsque la charge est atteinte, respectivement de commuter en mode tension d'entretien de charge.
L'état de charge complète est atteint lorsque les courants de charge/tensions de charge (en fonction du procédé de charge choisi) et les densités d'électrolyte n'augmentent plus dans un délai de 2 heures.

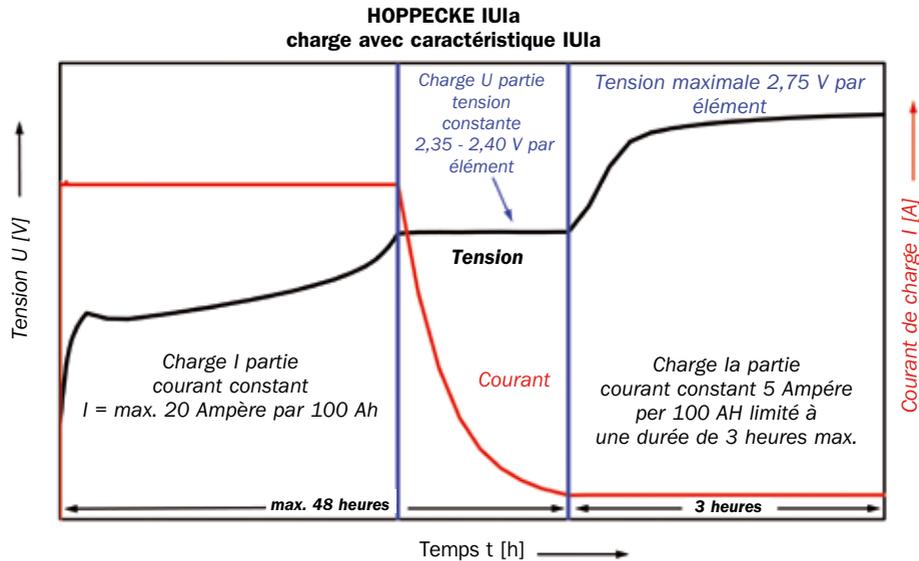


Fig. 9-2 : Caractéristique IUa

La méthode de charge IUa est une méthode de charge encore plus adaptée pour la préparation des batteries si on la compare à la méthode consistant à prévoir une étape de charge supplémentaire avec un courant constant. À la différence d'une charge à tension constante, la dernière étape une fois la charge IU effectuée consiste à appliquer un courant de charge constant de 5 A/100 Ah pour 3 heures. Lors de cette étape, la tension de charge peut augmenter de jusqu'à 2,60 ou 2,75 V par élément. En raison du dégagement important de gaz pour les caractéristiques W, I ou IUa, il est nécessaire de renforcer l'aération.

9.3 Test de capacité de la batterie

Accessoires nécessaires :

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

La décharge de la batterie est réalisée conformément aux règles concernant les tests de capacités prévus dans la norme DIN EN 60896-11. Courant de charge et puissance de décharge sont choisis en fonction des tableaux de données de configuration jusqu'à l'obtention d'une tension finale de décharge définie et compte tenu des possibilités qu'offrent les fardeaux disponibles.

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

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

Tab. 9-2 : Exigences en terme de précision des appareils de mesure

Lors du test de capacité, il est recommandé d'enregistrer par étapes le courant de décharge 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. En tous les cas, ces valeurs devront impérativement être enregistrées pour les valeurs de 10 %, 50 %, 80 % et 95 % du temps de décharge. La décharge doit être arrêtée une fois que la tension de la batterie aura atteint la valeur de $n \times U_f$, n représentant le nombre d'éléments et U_f la tension finale de décharge sélectionnée par élément. La décharge doit également être arrêtée dès qu'un des éléments aura atteint une tension de $U = U_f - 200$ mV ou, pour les blocs-batteries avec n éléments respectivement, dès que la tension d'un bloc aura atteint une tension de $U = U_f - \sqrt{n} \times 200$ mV.

Exemple :

- 13 éléments 12 GroE 300
- 5 h - test de capacité
- Tension finale de la batterie = 23,40 V (pour 13 éléments)
- Tension moyenne par élément = 1,80 V
- Tension finale minimale d'éléments individuels = 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 la batterie	23,77 V	23,87 V	23,38 V

Tab. 9-3 : Tensions d'éléments mesurées et tension totale après 95 % de la durée de décharge exigée

Cas A : un „élément faible“, test de capacité réussi, batterie correcte.

Cas B : un élément défectueux, test de capacité non réussi, batterie non correcte.

Cas C : tous les éléments corrects, test de capacité non réussi, batterie non correcte.

Directement après le test de capacité, la batterie doit être chargée.

La capacité mesurée C (Ah) à la température moyenne initiale 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 l'augmentation de la température au-dessus de 20 °C de température nominale, la capacité de la batterie augmente, alors qu'avec la 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 réalisée conformément à la norme DIN EN 60896-11 pour la correction de la température selon l'équation suivante [1] :

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

C = capacité mesurée

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

ϑ = température initiale

C_a = capacité corrigée

Conformément à la norme DIN EN 60896-11, la batterie a réussi le test de capacité si au cours du premier test de capacité elle a atteint 95 % de la capacité requise. Après la 5ème décharge, 100 % de la puissance doivent être atteints.

Après la décharge, un protocole doit être établi (voir *protocole de contrôle*).



Attention !

Lors de la manipulation de batteries (p.ex. test de capacité), les exigences en matière de sécurité conformément à IEC 62485-2 (outils isolés, protection des yeux, vêtements de protection, gants, aération, etc.) doivent être respectées !

10 Élimination de défauts



Lorsque des défauts sont constatés au niveau de la batterie ou du dispositif de charge, il faut immédiatement prévenir le service clients. Un relevé de mesures conforme au *chap. 8.1* facilite la recherche des défauts et leur élimination. Un contrat de services avec notre entreprise facilite la détection précoce de défauts.

11 Nécessité d'aération en cas de dégagement d'hydrogène au niveau des batteries

Afin d'éviter le dégagement d'un mélange gazeux dangereux composé d'hydrogène et d'oxygène (avec une part d'hydrogène d'env. 4 %), il est impératif de 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 maximale d'hydrogène admissible dans l'air de 4 % et un facteur de sécurité de facteur 5. Cela correspond à l'équation suivante :

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

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

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

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

Il en résulte l'équation globale suivante pour l'aération nécessaire [en m³/h] :

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

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

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

n = nombre d'éléments

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

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

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

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

Exemple 1 :

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

C_N = capacité nominale de la batterie = 200 Ah

n = nombre d'éléments = 2 x 30 éléments

f_g = facteur d'émission de gaz = 1

f_s = facteur de sécurité = 5

I_{float} = 1 mA/Ah

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

$Q_{air} = 3 \frac{m^3}{Ah}$

Résultat : Une aération avec un flux d'air de 3 m³/h est nécessaire pour une batterie de 60 V composée de 2 x 30 éléments 4 OPzS 200 en mode charge d'entretien.

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

La section nécessaire des ouvertures de ventilation peut être calculée en fonction de l'équation suivante :

$A = Q_{air} \times 28$

Q_{air} = aération nécessaire/flux d'air [en m³/h]

A = section nécessaire des ouvertures de ventilation [en cm²]

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

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

Quels sont les facteurs dont il faut tenir compte lors de l'installation d'une ventilation naturelle ?

Dans la mesure du possible, les ouvertures d'aération doivent être installées sur des murs qui se font face ; pour le cas où il est nécessaire de les prévoir sur le même mur, elles doivent se situer à une distance d'au moins 2 m les unes des autres.

12 Démontage

Lors du démontage d'une installation de batteries, il est nécessaire de 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 isolés.

Respectez les étapes de travail suivantes :

- Avant de commencer le démontage, coupez les arrivées de courant (sectionneur, fusibles, commutateurs). Ces travaux doivent être assurés par des personnes autorisées à la mise en ligne. Vérifiez que la batterie soit bien déconnectée de tous les dispositifs de charge et de tous les consommateurs.
- Si faute de maintenance correcte le niveau d'électrolyte ne se trouvait pas à la marque maximale, il est nécessaire de régler le niveau de l'électrolyte au niveau max. avant tout travail de démontage ultérieur.
- Si l'installation de batteries est équipée de systèmes de recombinaison HOPPECKE AquaGen premium.top ou de bouchons-entonnoir en céramique, il faut les enlever en suivant les instructions du mode d'emploi correspondant et remplir jusqu'au niveau maximal les éléments/blocs avec de l'eau déminéralisée. Il faut ensuite fermer les ouvertures des éléments/blocs-batteries avec les bouchons à baïonnette d'origine à raccord labyrinthe.
- Pour les installations de batteries avec une tension nominale > 60V, enlevez d'abord des connecteurs de groupes/de niveaux pour pouvoir répartir l'installation en éléments de tension partielle inférieure. Éloignez immédiatement de la batterie les connecteurs et les vis de bornes démontés. Ne pas utiliser de visseuse sans fil pour desserrer les vis.
- Enlevez les connecteurs entre les éléments/blocs. Il faut veiller à bien éloigner tout de suite les connecteurs et les vis de bornes démontés de la batterie. Ne pas utiliser de visseuse sans fil pour desserrer les vis.
- Veillez à ce que les éléments/blocs-batteries soient à tout moment en position verticale pendant qu'ils sont démontés, emballés et transportés. Évitez toute position inclinée des éléments/blocs de batterie.
- Pour le transport, l'emballage des éléments/blocs doit être réalisé selon la norme ADR 598B. Les éléments endommagés à première vue doivent être emballés et transportés séparément (p.ex. en paloxe). Voir également *chap. 1.4*.

batterie/numéro de la batterie :	numéro de commande :
vérifié par :	service :
équipement de contrôle :	date :

temps de décharge [min]	
courant de décharge [A]	
puissance de décharge P [W]	
température T [°C]	
tension totale de la batterie U [V]	

n°	n° de fabrication	tension d'élément U [V]/tension de bloc U [V]
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		

ZVEI fiche n° 1f
Edition septembre 2012

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

Le règlement REACH (1907/2006/EC) a remplacé la directive UE relative aux fiches de données de sécurité (91/155/EU). Le règlement REACH en vigueur exige la préparation et l'actualisation des fiches de données de sécurité

relatives aux substances et aux préparations. Selon la législation européenne en matière de produits chimiques, pour les produits – tels que les batteries au plomb – aucune fiche de données de sécurité UE n'est nécessaire.

Ces consignes s'adressent à tous les utilisateurs de batteries qui sont invités à les suivre.

Ces informations sont une aide au respect de la réglementation, mais ne la remplacent pas.

1. Désignation de la substance/ préparation et 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° de 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. Risques possibles

Dans des conditions normales d'utilisation et sous réserve du respect du mode d'emploi, 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.
- En fonctionnement et notamment pendant la charge elles dégagent de l'hydrogène et de l'oxygène qui peuvent provoquer un mélange explosif dans certaines conditions.

- possèdent une tension résiduelle qui, à partir d'une certaine tension nominale, peut provoquer des décharges électriques.
- dangereuses en cas de contact
- La norme EN 50272-2 ¹⁾ 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.

Cette fiche a été élaborée par le Comité d'experts de l'environnement et de la santé de ZVEI - German Electrical and Electronic Manufacturers' Association Batteries Division
¹⁾ remplacée par: CEI 62485-2

Les batteries au plomb sont marquées par les symboles d'avertissement¹⁾ suivants:



Interdiction de fumer! Vu le risque d'explosion et d'incendie, interdiction de manipuler des flammes nues, des braises ou de générer des étincelles à proximité de la batterie.
no smoking, no naked flames, no sparks



Pendant tout travail sur les batteries, port obligatoire de lunettes enveloppantes et de vêtements protecteurs.
Shield eyes



L'électrolyte provoque de graves brûlures.
Battery acid



Respecter les consignes d'utilisation.
Note operating instructions



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

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.

4. Mesures d'urgence

Informations générales:

L'acide sulfurique	est corrosif et détruit les tissus organiques
En cas de contact avec la peau	rincer immédiatement et abondamment à l'eau claire, enlever et laver les vêtements ayant reçu des projections d'acide
Si vous avez respiré des vapeurs d'acide ²⁾	Respirer de l'air frais
En cas de contact avec les yeux ²⁾	Rincer immédiatement et abondamment à l'eau claire pendant plusieurs minutes
En cas d'ingestion ²⁾	boire immédiatement beaucoup d'eau avaler du charbon actif
La pâte de batterie contenant du plomb	est classée toxique pour la procréation
En cas de contact avec la peau	laver à l'eau et au savon

²⁾ consulter un médecin

5. Mesures de lutte contre les incendies

Moyens d'extinction appropriés:

Pour les incendies d'origine électrique, en général, le moyen d'extinction approprié est l'eau. En cas de début d'incendie, la solution la plus efficace est le CO₂. En cas d'incendie d'origine électrique (jusqu'à 1kV), 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 et du risque et/ou des dommages collatéraux possibles.

Équipements de protection particuliers:

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

6. Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle

Précautions pour la protection de l'environnement: Diluer avec beaucoup d'eau. Ne pas rejeter dans les canalisations, dans les eaux de surface et dans les nappes d'eau souterraines.

Ne pas verser dans la terre ou la mer. Méthodes et matériel de confinement et de nettoyage

Recueillir les liquides à l'aide d'un produit absorbant (sable, neutralisant d'acide, liant universel, sciure).

Utiliser un neutralisant. Evacuer les matériaux contaminés en tant que déchets. Assurer une aération suffisante.

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 nécessaire contacter les services de la DREAL.

Si les batteries doivent être chargées dans des entrepôts, respecter impérativement les consignes d'utilisation et la réglementation en vigueur.

En cas de travaux sur les batteries, il faut porter des lunettes de protection, des vêtements de protection antistatiques et des chaussures de sécurité.

8. Limite d'exposition et équipement de protection individuel

8.1 Pas d'exposition au plomb et à la pâte contenant du plomb

8.2 Possibilité d'exposition à l'acide sulfurique et aux vapeurs d'acide lors du remplissage et du chargement

N° de 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 verser d'eau (ne s'applique qu'aux acides concentrés, pas pour le remplissage d'eau des batteries)
S – 45	En cas d'accident et de malaise, appeler immédiatement un médecin
Valeur limite dans l'air sur le lieu de travail	0,1 mg/m ³ (E)
Symboles de danger:	C, corrosif
Équipement individuel de protection:	gants en caoutchouc, PVC, lunettes de contre les acides, vêtement anti-acide, chaussures de sécurité

9. Propriétés physiques et chimiques

Plomb

Phénotype:

Forme: matière solide

Couleur: gris

Odeur: sans

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)

Masse volumique (20° C): 11,35 g/cm³

Acide sulfurique (30 – 38,5 %)

Phénotype:

Forme: liquide

Couleur: sans

Odeur: sans

Données sur la sécurité:

Point de solidification: -35 à -60° C

Point d'ébullition: env. 108 - 114° C

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

Masse volumique (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

– Réactif aux métaux en engendrant de l'hydrogène

– Réactions violentes avec les lessives et les alcalis

11. Information sur la toxicologie des composants

L'acide sulfurique

est 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 procréation.

12. Information sur l'écologie des composants

Remarque préalable:

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

Acide sulfurique

Catégorie de pollution des eaux 1(D) (Classification propre): peu polluant

Ne pas laisser le produit, non dilué ou en grande quantité, pénétrer la nappe phréatique, les eaux ou les canalisations. Ne doit pas pénétrer à l'état non dilué ou non neutralisé dans les eaux usées ou le collecteur.

Comme décrit au point 6, l'acide répandu doit être fixé avec un liant – par exemple du sable – ou neutralisé avec de la chaux/soude et éliminé suivant les dispositions de la réglementation locale.

Ne pas déverser dans les canalisations, la terre ou la mer.

En cas d'ingestion: le plomb et la pâte de batterie contenant du plomb

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

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

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

13. Informations relatives au recyclage

Les points de vente, les fabricants et les importateurs de batterie 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.

Elles sont marquées par le symbole de recyclage/retour et une poubelle sur roues barrée d'une croix (Voir également point 15 Marquage).

Chaque type de batteries au plomb usagées doit être recyclé séparément.

En aucun cas, l'électrolyte, l'acide sulfurique dilué ne doit être évacué sans précautions, seules les entreprises de traitement sont aptes à effectuer cette opération.

- elles sont protégées contre les courts-circuits.
- b. Batteries¹ usagées, si:
 - leur bac ne présente aucun dommage;
 - elles sont protégées contre les fuites, le glissement, la chute et les avaries, par exemple en étant empilées sur des palettes;
 - à l'extérieur, elles ne présentent 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 (GE): affectées à aucun GE
- Symbole de danger: 8
- Code de restriction en tunnel ADR: E

Transport maritime conf. au code IMDG

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

Transport aérien conformément à IATA-DGR

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

- BATTERIES, WET, FILLED WITH ACID
- Symbole de danger: 8
- Instructions d'emballage: 870

14.2 Accumulateurs inversables remplis d'électrolyte liquide

Transport terrestre (route /rail) conformément à ADR/RID

- N° ONU: 2800
- Classe: 8
- Désignation: BATTERIES, HUMIDES, ETANCHES
- Groupe d'emballage (GE): aucun
- Instruction 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 de l'ADR/RID si elles satisfont aux critères conformément à la disposition spéciale 238: **Une déclaration appropriée du fabricant doit avoir été établie.**
- Les batteries ne satisfaisant pas aux critères conformément à la disposition spéciale 238 doivent être emballées et transportées selon la disposition spéciale 598 comme pour le 14.1 transport terrestre ADR/RID).

Transport maritime conformément au code IMDG

- Classe: 8
- N° ONU: 2800
- Désignation: BATTERIES, HUMIDES, ETANCHES BATTERIES, WET, NON-SPILLABLE
- Groupe d'emballage (GE): aucun
- Instructions d'emballage: P003 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 de l'IMDG si elles satisfont aux critères conformément à la disposition spéciale 238 n°s 1 + 2. **Une déclaration appropriée du fabricant doit avoir été établie.**

- Les batteries ne satisfaisant pas aux critères conformément à la disposition spéciale 238 doivent être emballées conformément à l'instruction d'emballage P801 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, ETANCHES BATTERIES, WET, NON-SPILLABLE
- Groupe d'emballage (GE): 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 de l'IATA-DGR.
- A condition que: les bornes soient protégées contre les courts-circuits. **Une déclaration appropriée du fabricant doit avoir été établie.** Les batteries ne satisfaisant pas aux critères conformément à la disposition spéciale 238 doivent être emballées conformément à l'instruction d'emballage P801, tel qu'indiqué au point 14.1., et transportées en tant que matières dangereuses selon le n° ONU 2794).

14.3 Batteries endommagées

Transport terrestre (route /rail) conformément à ADR/RID

- Classe: 8
- N° ONU: 2794
- Nom et description: BATTERIES, HUMIDES, REMPLIES D'ACIDE
- Groupe d'emballage (GE): aucun
- Instruction d'emballage P 801 a: 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 instructions peuvent également être appliquées au transport de batteries au plomb ayant le n° ONU 2800.

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 directive en matière de piles et accumulateurs de l'UE, le consommateur doit être informé de la signification des marquages.

Le fabricant et le vendeur des batteries soumise 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.

15. Marquage

Conformément à la législation allemande en matière de piles 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 plomb².



² En France: Decret n° 2009-1139

Editeur:
ZVEI – German Electrical and Electronic Manufacturers' Association
Batteries Division
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt

Phone: +49 69 6302-283
Fax: +49 69 6302-362
E-mail: batterien@zvei.org
www.zvei.org
© ZVEI 2012

While every care has been taken to ensure the accuracy of this document, ZVEI assumes no liability for the content. All rights reserved. This applies in particular to the storage, reproduction, distribution and translation of this publication.

¹ Les batteries usagées sont des batteries qui, après une utilisation normale, sont transportées à des fins de recyclage



Fachverband Batterien
Postfach 70 12 61
60591 Frankfurt am Main
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
Tel.: (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) (conforme à la directive européenne 91/155/ICE)

1 Identification de la substance/du mélange et de la société productrice

Identificateur du produit : **acide sulfurique dilué (1,22 . . . 1,29 kg/l)**
Nom commercial : **acide de batterie**

Renseignements concernant 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)
Numéro CAS : 7664-93-9
Numéro CE : 016-020-00-8
Numéro ONU : 2796
Numéro EINECS : 231-639-5

3 Identification des dangers 4 Premiers secours

L'acide sulfurique dilué peut provoquer de graves brûlures de la peau. nach Hautkontakt	Remarques générales : enlever immédiatement les vêtements contaminés par le produit.
	Après contact avec la peau : laver immédiatement à l'eau et au savon et bien rincer.
	Après inhalation *) respirer de l'air frais
	Après contact avec les yeux *) rincer les yeux pendant plusieurs minutes sous l'eau courante
	Après ingestion *) boire de l'eau en abondance et prendre du charbon actif

*) Consulter un médecin.

Cette fiche technique a été établie par l'organisme allemand Fachausschuss „Umweltschutz“ des Fachverbandes Batterien im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., ZVEI (commission technique responsable de la protection de l'environnement au sein de l'association spécialisée responsable des batteries et des accumulateurs au sein de ZVEI). (Version actualisée en septembre 2003).

5 Mesures de lutte contre les incendies

Moyens d'extinction appropriés pour circonscrire l'incendie : CO2 et produits chimiques secs

6 Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle

Méthodes de confinement et de nettoyage :
Recueillir l'acide à l'aide d'un produit absorbant, par exemple avec du sable.
Neutraliser avec de la chaux/ de la soude et éliminer dans le respect des réglementations officielles locales.

7 Manipulation et stockage

Sous un toit 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, non combustible
- décomposition thermique à 338 °C
- décompose les matières organiques telles que le papier, le bois et les textiles
- réagit avec les métaux en dégageant de l'hydrogène
- réagit violemment avec les alcalis et les solutions alcalines

11 Informations toxicologiques sur les composants

- effet de brûlure au niveau de la peau et des muqueuses dès les concentrations faibles. L'inspiration des vapeurs peut provoquer des lésions au niveau des voies respiratoires.

8 Contrôles de l'exposition et 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/m3 *)
Équipement de protection individuelle : gants en caoutchouc ou en PVC, lunettes et 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 de sécurité
Point de congélation : - 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 du pH : < 1 (à 20 °C)
Viscosité, dynamique : env. 2,8 mPa . s (à 20 °C)

12 Informations écologiques sur les composants

- toxicité aquatique des liquides au sens de la WHG (loi allemande concernant la protection des eaux). Classe de pollution des eaux : 1 (faiblement polluant).
- Afin d'éviter toute altération du système des eaux usées, l'acide doit être neutralisé avec de la chaux ou de la soude avant d'être éliminé.
- possibilité de nuisances écologiques liées à la baisse de la valeur du pH.

13 Informations relatives à l'élimination/au traitement

- Il convient de respecter les réglementations administratives locales pour le traitement/ l'élimination.

Manuel de montage, de mise en service et de mode d'emploi

pour batteries plomb-acide ventilées et stationnaires