

ELECTROLYTE PREPARATION AND CHANGING ELECTROLYTE INSTRUCTIONS

SAFETY PRECAUTIONS

ELECTROLYTE

The alkaline electrolyte is a strong caustic agent. Remove all rings, watches and other metal parts. Wear rubber gloves, eye protection (splash goggles or face shield) and long-sleeved clothing when working on the battery or with electrolyte. Before working with electrolyte, make sure that water for washing is easily available. If electrolyte is splashed on the skin, eyes, or clothing, wash immediately with plenty of water. In all cases get immediate medical attention.

KEEP FLAMES AWAY

During the last portion of charging, the battery will emit gases (oxygen & hydrogen) that can be explosive. Ventilation is required to avoid a hydrogen concentration of more than 4% hydrogen volume in air. Also, check local regulations for proper ventilation. Do not tighten or unscrew any connections while charging or the first hour after charging. Discharge any possible static electricity from clothes by touching an earth connected part (ground). Never smoke in the battery room / area.

TOOLS

Use tools with insulated handles. Do not place or drop metal objects on top of the battery. Copper, zinc, aluminium, or galvanized vessels must not be used for mixing electrolyte.

WARNING

Do not add water to solid (dry) electrolyte.

WARNING: Review all safety procedures prior to working with cells / batteries (provided by the applicable authority and/or battery manuals/instructions). Always follow applicable international or local regulations.

1. PREPARATION OF ELECTROLYTE

Electrolyte

The electrolyte for vented nickel-cadmium cells is an aqueous solution of potassium hydroxide (KOH) and lithium hydroxide (LiOH) mixed in distilled or deionized water. The maximum electrolyte impurities for newly prepared electrolytes and water used shall comply with IEC 60993.

The designation of the electrolyte to be used in the cells is "E" type. Refer to the cell's "Installation and operating instructions" sheet for the type of electrolyte required.

Packaging and Storage

Ready-made "E" type liquid electrolyte is delivered in plastic containers.

Solid electrolyte for preparation on site is delivered in plastic containers, cardboard boxes, or metal drums depending on size of the package.

The potassium hydroxide (pellets) and the lithium hydroxide (crystals) are packed in separate sealed plastic bags. The plastic bags are placed in their respective outer package.

Tools

For preparation of electrolyte, use clean vessels of plastic or stainless steel that can withstand temperatures of up to +100°C. Copper, zinc, aluminium, or galvanized vessels must not be used. For the vessel size, check the Table B for the amount of electrolyte to be made based on the package supplied. Accessories used for lead-acid batteries must not be used with nickel-cadmium batteries.

Dissolving

Refer to the Table B for the applicable "E" type electrolyte and the quantity of distilled or deionized water required per kg of solid (dry) electrolyte. It is absolutely necessary to use distilled or deionized water (refer to chapter guarantee conditions) for preparing electrolyte or topping-up. Ordinary water, even drinking water, contains impurities that will affect the battery life and operation.

To obtain a proper composition mixture of the liquid electrolyte, use the ENTIRE contents of KOH and LiOH from the package along with the specified amount of distilled or deionized water in one batch. Stirring must be carried out carefully in each step below until all is dissolved.

1. Pour a little less distilled or deionized (totally desalted) water than stated in the Table B, into a vessel.
2. Pour the LiOH into the water and mix until it is all dissolved to a solution.
3. Add the KOH-pellets cautiously to the solution and mix carefully until the pellets are completely dissolved.
4. The solution will become hot. Allow the electrolyte to cool down to room temperature (+20/25°C) and adjust the density (specific gravity) to the values given in Table B by adding distilled or deionized water.

Guarantee Conditions

Use only electrolyte approved by the battery manufacturer. It shall be based on the maximum values of impurities as defined in the IEC 60993 for the electrolyte and purified water.

The distilled or deionized water used for new electrolyte or topping-up, must comply with the following characteristics:

- * Clear and colourless, odourless while boiling
- * Conductivity at +20°C:
 - freshly prepared $\leq 10 \mu\text{S}/\text{cm}$
 - after storage $\leq 30 \mu\text{S}/\text{cm}$
- * pH 5 - 9

The maximum acceptable impurities are:

- * Chloride as KCl 20 mg/dm³
- * Iron as Fe 10 mg/dm³
- * Calcium as CaO 15 mg/dm³
- * Magnesium as MgO 15 mg/dm³

Filling of cells

Open the cell vents and remove the transport seals. Fill the cells to about 20 mm above the lower level mark with electrolyte.

Wait 4 to 24 hours and add electrolyte if the level has dropped prior to commissioning. Follow the cell's "Installation and operating instructions" sheet for proper commissioning.

Cell Oil

Generally, most pocket plate cell types require cell oil while sintered/pbe cells do not require any. Check the "Installation and operating instructions" sheet for the cell type used to confirm if cell oil is required, the quantity for each cell, and the various sections referring to the electrolyte and commissioning instructions.

The cell oil must be ordered in addition to the electrolyte and is delivered in a separate package. The cell oil shall be put into the cell 4 hours after the **commissioning of the battery**. A graduated syringe is required to add the cell oil according to the quantity indicated in the Table A of the cell's "Installation and operating instructions" sheet.

The oil layer should be approximately 5 mm thick on top of the electrolyte.

Check the electrolyte level and adjust it to the upper level mark by adding electrolyte.

The battery is now ready for use. No electrolyte should be added later. For normal topping-up, only distilled or deionized water should be used.

2. CHANGING OF ELECTROLYTE FOR POCKET PLATE CELLS

Note: Some pocket plate cell types do not require an electrolyte change or the electrolyte must never be drained. Refer to the cell's "Installation and operating instructions" sheet to verify for the cell type used.

Preparation of electrolyte

The above instructions shall be followed when preparing the electrolyte solution.

Discharge

Discharge the battery to a cell voltage of max 0.6 V with a current discharge of 0.2 C5 A or lower. This discharge is not required if the cells are filled with new electrolyte within 20 minutes after drainage.

Drainage

Warning:

- Beware of electrolyte splashes.

Caution:

- Do not pour any electrolyte into a sink or drain. Dispose of the used electrolyte according to local regulations and requirements.
- Do not rinse with water as this may cause trouble in obtaining correct electrolyte density after filling.
- **Never let the cells remain empty if they are not entirely discharged. This can cause permanent capacity losses and heat generation that can lead to a fire.**
- Remove the vents. Remove the electrolyte by using a pump, or if that is not possible place each cell upside down to drain.
- It is not necessary to shake the cells to get the entire old electrolyte out.

Filling of cells

Immediately after drainage, fill the cells to about 20 mm above the lower level mark with the applicable electrolyte. Wait 4 to 24 hours and add electrolyte if the level has dropped prior to commissioning. Follow the cell's "Installation and operating instructions" sheet for proper commissioning. Commission the battery even if it has not been discharged.

Follow the instructions from the above sections called "Cell oil".

Table B

Electrolyte Type	Amount of Water Required litres/kg solid electrolyte	Electrolyte Density (Specific Gravity) before filling kg/dm ³	Total Amount of Electrolyte litres/kg solid electrolyte
E4	3.10	1.20	3.40
E12	2.25	1.25	2.60
E13	2.85	1.21	3.20
E21	2.03	1.27	2.38
E22	2.74	1.21	3.09
E30	1.96	1.28	2.31
E40	2.56	1.21	2.91

Notes:

- Tolerance on the amount of water required and the total amount of electrolyte produced is ± 0.1 litre/kg of solid (dry) electrolyte.
- The density tolerance in new electrolyte solution is ± 0.01 at +20°C (before filling). After the cells are filled, the electrolyte density will change due to absorption in plate stacks, level changes, evaporation, etc.

ELECTROLYTE INSTRUCTIONS

Emisa

Saft Baterias S.L.

San Sebastian de los Reyes

Spain

Tel.: +34 916 593 480

Fax: +34 916 593 490

www.emisa.es

ANLEITUNG FÜR DIE HERSTELLUNG UND DEN AUSTAUSCH DES ELEKTROLYTS

SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

ELEKTROLYT

Die alkalische Elektrolytflüssigkeit ist ein starkes Ätzmittel. Legen Sie Ringe, Uhren und andere Metallteile unbedingt ab. Tragen Sie Gummihandschuhe, einen Augenschutz (Schutzbrille oder Schutzschild) und langärmelige Kleidung, wenn Sie an der Batterie oder mit Elektrolyt arbeiten. Achten Sie vor der Arbeit mit Elektrolyt darauf, dass Wasser zum Spülen unmittelbar zur Verfügung steht. Wenn Elektrolytspritzer auf die Haut, in die Augen oder auf die Kleidung gelangen, sofort mit reichlich Wasser spülen. Auf jeden Fall unverzüglich einen Arzt aufsuchen.

OFFENES FEUER VERMEIDEN

In der Schlussphase des Ladens entweicht möglicherweise explosives Gas (Sauerstoff und Wasserstoff) aus den Zellen. Zur Vermeidung einer Wasserstoffkonzentration von mehr als 4% Wasserstoffvolumen in Luft ist eine ausreichende Lüftung erforderlich. Prüfen Sie auch die örtlichen Vorschriften für richtige Lüftung. Während des Ladens oder in der ersten Stunde nach dem Laden keine Elektrikarbeiten an Verbindungen vornehmen. Leiten Sie möglicherweise vorhandene statische Elektrizität von der Bekleidung, indem Sie ein geerdetes Bauteil

berühren. Im Batterieraum/-bereich niemals rauchen.

WERKZEUGE

Verwenden Sie nur Werkzeuge mit isolierten Griffen. Keine Metallgegenstände auf die Batterie legen oder fallen lassen. Zum Mischen des Elektrolyts dürfen keine Behälter aus Kupfer, Zink oder Aluminium und keine verzinkten Behälter verwendet werden.

WARNUNG

Zu festem (trockenem) Elektrolyt darf kein Wasser hinzugefügt werden.

WARNUNG: Lesen Sie vor der Arbeit mit Zellen / Batterien alle Sicherheitsanweisungen (die von der zuständigen Behörde erteilt werden und/oder Batteriehandbüchern/-anleitungen zu entnehmen sind). Befolgen Sie immer die geltenden internationalen oder örtlichen Vorschriften.

1. HERSTELLUNG DES ELEKTROLYTS

Elektrolyt

Als Elektrolyt für geschlossene Nickel-Cadmium-Zellen ist eine wässrige Lösung aus Kaliumhydroxid (KOH) und Lithiumhydroxid (LiOH) zu verwenden, die in destilliertem oder entionisiertem Wasser gemischt wurden. Neu hergestellte Elektrolyte und das verwendete Wasser dürfen höchstens die nach IEC 60993 zulässigen Verunreinigungen aufweisen. Der Elektrolyt zur Verwendung in den Zellen wird als Typ "E" bezeichnet. Die Art des erforderlichen Elektrolyts entnehmen Sie bitte der "Installations- und Betriebsanleitung" der Zelle.

Verpackung und Lagerung

Gebrauchsfertiger Flüssigelektrolyt Typ "E" wird in Kunststoffbehältern geliefert. Fester Elektrolyt zur Herstellung vor Ort wird abhängig von der Packungsgröße in Kunststoffbehältern, Kartons oder Metallfässern geliefert. Kaliumhydroxid (Pellets) und Lithiumhydroxid (Kristalle) werden getrennt in verschlossenen Plastikbeuteln verpackt. Die Plastikbeutel werden mit einer entsprechenden Außenverpackung versehen.

Werkzeuge

Für die Herstellung des Elektrolyts verwenden Sie saubere Behälter aus Kunststoff oder Edelstahl, die bis +100°C temperaturbeständig sind. Behälter aus Kupfer, Zink oder Aluminium oder verzinkte Behälter dürfen nicht verwendet werden. Die Elektrolytmenge für die Behältergröße, die sich mit der gelieferten Packung herstellen lässt, entnehmen Sie bitte Tabelle B. Für Bleibatterien benutztes Zubehör darf nicht bei Nickel-Cadmium-Batterien verwendet werden.

Auflösung

Angaben zu dem verwendbaren Elektrolyt Typ "E" und der pro kg festem (trockenem) Elektrolyt erforderlichen Menge destillierten oder entionisierten Wassers entnehmen Sie bitte Tabelle B. Zur Herstellung oder zum Nachfüllen des Elektrolyts ist unbedingt destilliertes oder entionisiertes Wasser zu verwenden (siehe Kapitel Garantiebedingungen). Gewöhnliches Wasser, auch Trinkwasser, enthält Verunreinigungen, die die Lebensdauer und den Betrieb der Batterie beeinflussen. Um ein Flüssigelektrolytgemisch mit der richtigen Zusammensetzung zu erhalten, verwenden Sie in einer Charge den GESAMTEN KOH- und LiOH-Inhalt der Packung zusammen mit der angegebenen Menge destillierten oder entionisierten Wassers. In jedem der nachstehenden Schritte muss sorgfältig gerührt werden, bis alles gelöst ist.

1. Etwas weniger destilliertes oder entionisiertes (vollständig entsalztes) Wasser als in Tabelle B angegeben in einen Behälter gießen.
2. LiOH in das Wasser gießen und mischen, bis alles vollständig gelöst ist.
3. Die KOH-Pellets zu der Lösung hinzufügen und sorgfältig mischen, bis die Pellets vollständig gelöst sind.

4. Die Lösung wird heiß. Den Elektrolyt auf Raumtemperatur (+20/25°C) abkühlen lassen und die Dichte (spezifisches Gewicht) durch Zugabe von destilliertem oder entionisiertem Wasser auf die in Tabelle B angegebenen Werte einstellen.

Garantiebedingungen

Verwenden Sie nur den vom Batteriehersteller zugelassenen Elektrolyt. Er muss unter Beachtung der maximalen Verunreinigungswerte hergestellt sein, die in IEC 60993 für Elektrolyt und reines Wasser festgelegt sind.

Das für neuen Elektrolyt oder zum Auffüllen verwendete destillierte oder entionisierte Wasser muss folgende Eigenschaften aufweisen:

- * Transparent und farblos, geruchlos beim Sieden
- * Leitfähigkeit bei +20°C;
 - frisch hergestellt $\leq 10 \mu\text{S}/\text{cm}$
 - nach Lagerung $\leq 30 \mu\text{S}/\text{cm}$
- * pH 5 - 9

Es sind höchstens die folgenden Verunreinigungen zulässig:

- * Chlorid als KCl 20 mg/dm³
- * Eisen als Fe 10 mg/dm³
- * Calcium als CaO 15 mg/dm³
- * Magnesium als MgO 15 mg/dm³

Befüllen der Zellen

Öffnen Sie die Zellenventile und entfernen Sie die Transportverschlüsse. Füllen Sie die Zellen bis etwa 20mm oberhalb der Minimalmarke mit Elektrolyt. Warten Sie 4 bis 24 Stunden vor der Inbetriebsetzungsladung und fügen Sie Elektrolyt hinzu, wenn der Füllstand gefallen ist. Befolgen Sie zur ordnungsgemäßen Inbetriebsetzung die "Installations- und Betriebsanleitung" der Zelle.

Zellöl

Für die meisten Taschenplattenzellen ist generell Zellöl erforderlich, für Sinter-/PBE-Zellen jedoch nicht. Der "Installations- und Betriebsanleitung" des verwendeten Zellentyps entnehmen Sie, ob Zellöl erforderlich ist, die Menge für jede Zelle sowie die verschiedenen Abschnitte über den Elektrolyt und die Inbetriebsetzungsladungen.

Das Zellöl muss zusätzlich zu dem Elektrolyt bestellt werden und wird in getrennter Verpackung geliefert.

Das Zellöl ist 4 Stunden **nach der Inbetriebsetzungsladung der Batterie** in die Zelle einzubringen. Für die Zugabe des Zellöls in der in Tabelle A der "Installations- und Betriebsanleitung" der Zelle angegebenen Menge ist ein Messspritze erforderlich. Die Ölschicht auf dem Elektrolyt sollte ca. 5mm dick sein. Überprüfen Sie den Füllstand des Elektrolyts und füllen Sie bei Bedarf Elektrolyt bis zur Maximalmarke nach. Die Batterie ist jetzt betriebsbereit. Später darf kein Elektrolyt nachgefüllt werden. Zum normalen Nachfüllen darf nur destilliertes oder entionisiertes Wasser verwendet werden.

2. AUSTAUSCH DES ELEKTROLYTS BEI TASCHEPLATTENZELLEN

Hinweis: Bei einigen Taschenplattenzellen ist kein Elektrolytwechsel erforderlich oder der Elektrolyt darf nie abgelassen werden. Welcher Zellentyp verwendet wird, entnehmen Sie bitte der "Installations- und Betriebsanleitung" der Zelle.

Herstellung des Elektrolyts

Bei der Herstellung der Elektrolytlösung sind die vorstehenden Anweisungen zu befolgen.

Entladung

Entladen Sie die Batterie auf eine Zellenspannung von max. 0,6 V mit einem Strom von 0,2 C₅A oder niedriger. Diese Entladung ist nicht erforderlich, wenn die Zellen innerhalb von 20 Minuten nach der Entleerung mit neuem Elektrolyt gefüllt werden.

Entleerung

Warnung:

- **Vorsicht vor Elektrolytspritzern.**

Achtung:

- Elektrolyt nicht in einen Ausguss oder Abfluss gießen. Gebrauchten Elektrolyt unter Einhaltung der örtlichen Bestimmungen und Vorschriften entsorgen.
- Nicht mit Wasser spülen, da dies Probleme bei der Erzielung der richtigen Elektrolytdichte nach dem Befüllen hervorrufen kann.
- **Die Zellen nie ungefüllt lassen, wenn sie nicht vollständig entladen sind. Dies kann zu dauerhaften Kapazitätsverlusten führen und Wärme bis hin zur Brandentwicklung erzeugen.**
- Ventile entfernen. Den Elektrolyt mithilfe einer Pumpe entfernen, oder wenn das nicht möglich ist, jede Zelle zur Entleerung auf den Kopf stellen.
- Die Zellen brauchen nicht geschüttelt zu werden, um den gesamten alten Elektrolyt zu entfernen.

Füllen der Zellen

Unmittelbar nach der Entleerung füllen Sie die Zellen bis etwa 20mm oberhalb der Minimalmarke mit dem geeigneten Elektrolyt. Warten Sie 4 bis 24 Stunden vor der Inbetriebsetzungsladung und fügen Sie Elektrolyt hinzu, wenn der Füllstand gefallen ist. Befolgen Sie zur ordnungsgemäßen Inbetriebsetzung die "Installations- und Betriebsanleitung" der Zelle. Unterziehen Sie die Batterie auch dann einer Inbetriebsetzungsladung, wenn sie nicht entladen wurde.

Befolgen Sie die Anweisungen des obigen Abschnitts mit dem Titel "Zellöl".

Tabelle B

Elektrolyt Typ	Erforderliche Wassermenge Liter/kg Festelektrolyt	Elektrolytdichte (spezifisches Gewicht) dem Füllen kg/dm ³	Gesamtelektrolytmenge Liter/kg Festelektrolyt
E4	3,10	1,20	3,40
E12	2,25	1,25	2,60
E13	2,85	1,21	3,20
E21	2,03	1,27	2,38
E22	2,74	1,21	3,09
E30	1,96	1,28	2,31
E40	2,56	1,21	2,91

Anmerkungen:

- Die Toleranz der erforderlichen Wassermenge und der hergestellten Gesamtelektrolytmenge beträgt $\pm 0,1$ Liter/kg festem (trockenem) Elektrolyt.
- Die Dichtetoleranz in neuer Elektrolytlösung beträgt $\pm 0,01$ bei +20°C (vor dem Füllen). Nach dem Füllen der Zellen ändert sich die Elektrolytdichte aufgrund von Absorption in Plattenstapeln, Änderungen des Füllstands, Verdunstung usw.

INSTRUCTIONS DE PRÉPARATION ET DE REMPLACEMENT DE L'ÉLECTROLYTE

MESURES DE SÉCURITÉ

ÉLECTROLYTE

L'électrolyte alcalin est un agent fortement caustique. Retirez tout objet doté de parties métalliques (bagues, montres, etc.). Portez des gants de caoutchouc, une protection oculaire (lunettes de protection contre les éclaboussures ou masque de protection) et un vêtement à manches longues lors de la manipulation de la batterie ou de l'électrolyte. Avant de manipuler l'électrolyte, vérifiez que vous disposez d'eau pour vous laver en cas d'éclaboussures. En cas de projections d'électrolyte dans les yeux, sur la peau ou les vêtements, rincez immédiatement et abondamment à l'eau. Dans

tous les cas, consultez un médecin au plus vite.

NE PAS EXPOSER AUX FLAMMES

Lors de la dernière phase de la charge, la batterie émet des gaz (oxygène et hydrogène) qui peuvent être explosifs. Il est nécessaire de ventiler afin d'éviter toute concentration d'hydrogène supérieure à 4% du volume d'hydrogène dans l'air. Vérifiez également la ventilation requise par la réglementation locale. Ne modifiez pas les branchements lors de la charge ou dans l'heure qui suit. Déchargez toute électricité statique éventuelle de vos vêtements en touchant un

objet métallique mis à la terre. Ne fumez pas dans la salle/zone des batteries.

OUTILS

Utilisez uniquement des outils électriquement isolés. Ne pas placer d'objets métalliques ni en faire tomber sur la batterie. Vous ne devez pas utiliser de récipients galvanisés, en cuivre, zinc ou aluminium pour mélanger l'électrolyte.

AVERTISSEMENT

N'ajoutez pas d'eau à l'électrolyte solide.

AVERTISSEMENT : Lisez attentivement toutes les consignes de sécurité (fournies par les autorités compétentes et/ou les manuels et notices livrés avec les batteries) avant toute intervention sur les éléments ou batteries. Suivez en toutes circonstances les réglementations internationales ou locales en vigueur.

1. PRÉPARATION DE L'ÉLECTROLYTE

Électrolyte

L'électrolyte utilisé pour les éléments nickel-cadmium ouverts est une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium (KOH) et d'hydroxyde de lithium (LiOH) mélangée à de l'eau distillée ou déminéralisée. La teneur maximale en impuretés de l'électrolyte fraîchement préparé et de l'eau utilisée doit être conforme à la norme CEI 60993.

L'électrolyte à utiliser dans les éléments doit être de type "E". Référez-vous à la "notice d'installation et d'entretien" des éléments pour le type d'électrolyte requis.

Emballage et stockage

L'électrolyte liquide prêt à l'emploi de type "E" est livré dans des bacs plastique.

L'électrolyte solide destiné à être préparé sur le site est livré dans des bacs plastique, des boîtes en carton d'expédition ou des fûts métalliques, en fonction de la taille de l'emballage.

Les granules d'hydroxyde de potassium et les cristaux d'hydroxyde de lithium sont emballés séparément dans des sacs plastique scellés et respectivement dotés d'un emballage externe.

Outils

Pour préparer l'électrolyte, utilisez des récipients propres en plastique ou acier inoxydable, capables de supporter des températures allant jusqu'à +100°C. Vous ne devez pas utiliser de récipients galvanisés, en cuivre, zinc ou aluminium. Pour connaître la taille adéquate du récipient à utiliser, consultez le tableau B indiquant la quantité d'électrolyte à préparer en fonction de l'emballage fourni. N'utilisez pas pour les batteries nickel-cadmium les accessoires ayant servi pour les batteries plomb.

Dissolution

Reportez-vous au tableau B pour l'électrolyte de type "E" adéquat et la quantité d'eau distillée ou déminéralisée requise par kg d'électrolyte solide. Vous devez impérativement utiliser de l'eau distillée ou déminéralisée (cf. chapitre « Conditions de garantie ») pour la préparation de l'électrolyte et la mise à niveau. L'eau ordinaire, même potable, contient des impuretés qui auront une incidence sur la durée de vie et le fonctionnement des batteries.

Pour obtenir un mélange adéquat pour l'électrolyte liquide, utilisez LA TOTALITÉ de l'hydroxyde de potassium et de l'hydroxyde de lithium livrés sous emballage, ainsi que la quantité spécifiée d'eau distillée ou déminéralisée. Mélangez soigneusement conformément aux instructions ci-dessous jusqu'à ce que tous les éléments soient dissous.

- Versez dans un récipient une quantité d'eau distillée ou déminéralisée (entièrement dessalée) légèrement inférieure à celle indiquée dans le tableau B.
- Versez le LiOH dans l'eau et mélangez jusqu'à ce qu'il soit entièrement dissous.
- Ajoutez lentement les granules de KOH à la solution et mélangez avec précaution jusqu'à ce qu'ils soient entièrement dissous.
- La solution commencera à chauffer. Laissez refroidir

l'électrolyte jusqu'à la température de la salle des batteries (+20/25°C) et ajustez la densité (poids volumique) en fonction des valeurs indiquées dans le tableau B en ajoutant de l'eau distillée ou déminéralisée.

Conditions de garantie

N'utilisez que de l'électrolyte approuvé par le fabricant de la batterie. Sa teneur maximale en impuretés doit être conforme à la norme CEI 60993 pour l'électrolyte et l'eau purifiée.

L'eau distillée ou déminéralisée utilisée pour la préparation, le remplacement ou la mise à niveau d'électrolyte doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- * Limpide et incolore, inodore à ébullition
- * Conductivité à +20°C :

fraîchement préparée	≤ 10 µS/cm
après stockage	≤ 30 µS/cm
- * pH 5 - 9

La teneur maximale admissible en impuretés est :

- * Chlorure (KCl) 20 mg/dm³
- * Fer (Fe) 10 mg/dm³
- * Calcium (CaO) 15 mg/dm³
- * Magnésium (MgO) 15 mg/dm³

Remplissage des éléments

Débouchez les fermetures des éléments et retirez les bouchons de transport. Remplissez les éléments d'électrolyte jusqu'à 20 mm environ au-dessus du repère inférieur de niveau.

Attendez 4 à 24 heures, puis ajoutez de l'électrolyte avant la mise en service si le niveau a diminué. Consultez la "notice d'installation et d'entretien" des éléments pour la procédure correcte de mise en service.

Huile

Contrairement aux éléments frittés/pbe, la plupart des types d'éléments à électrodes pochettes nécessitent généralement de l'huile. Reportez-vous à la "notice d'installation et d'entretien" pour déterminer le type d'éléments utilisés et vérifiez s'il est nécessaire d'ajouter de l'huile et pour établir la quantité requise pour chaque élément. Consultez également les diverses sections se rapportant à l'électrolyte et aux instructions de mise en service.

L'huile doit être commandée en plus de l'électrolyte et sera livrée dans un emballage séparé.

L'huile doit être versée dans l'élément 4 heures après la mise en service de la batterie. Ajoutez la quantité d'huile requise indiquée dans le tableau A de la "notice d'installation et d'entretien" des éléments à l'aide d'une pipette graduée.

La couche d'huile recouvrant l'électrolyte doit être de 5 mm d'épaisseur environ.

Vérifiez le niveau d'électrolyte et, si nécessaire, ajustez-le jusqu'au repère supérieur de niveau en ajoutant de l'électrolyte.

La batterie est alors prête à l'emploi. N'ajoutez pas d'électrolyte par la suite. Pour la mise à niveau ordinaire, n'utilisez que de l'eau distillée ou déminéralisée.

2. REMPLACEMENT D'ÉLECTROLYTE POUR LES ÉLÉMENTS À ÉLECTRODES POCHETTES

Remarque : certains types d'éléments à électrodes pochettes ne nécessitent pas de remplacement d'électrolyte ou ne doivent jamais être purgés de leur électrolyte. Reportez-vous à la "notice d'installation et d'entretien" des éléments pour vérifier le type d'éléments utilisés.

Préparation d'électrolyte

Vous devez suivre les instructions ci-dessus lors de la préparation de la solution d'électrolyte.

Décharge

Déchargez la batterie à l'aide d'un courant de décharge de 0,2 C₂₀A ou moins jusqu'à ce que la tension des éléments soit de 0,6 V maximum. Ceci n'est pas nécessaire si les éléments sont remplis d'électrolyte fraîchement préparé dans les 20 minutes suivant la purge.

Purge

Attention :

• Attention aux éclaboussures d'électrolyte !

Attention :

- Ne versez pas d'électrolyte dans les bouches d'égout ou canalisations d'évacuation. Éliminez l'électrolyte usagé conformément à la réglementation et aux exigences locales.
- Ne rincez pas à l'eau car il pourrait être difficile d'obtenir la densité de l'électrolyte adéquate après le remplissage.
- **Ne laissez pas les éléments vides s'ils ne sont pas entièrement déchargés. Ceci peut occasionner une perte de capacité permanente et générer un incendie.**
- Retirez les couvercles. Videz l'électrolyte à l'aide d'une pompe ou, si ceci n'est pas possible, purgez chacun des éléments en le plaçant la tête en bas.
- Il n'est pas nécessaire de secouer les éléments pour purger entièrement l'électrolyte usagé.

Remplissage des éléments

Immédiatement après la purge, remplissez les éléments du type électrolyte adéquat jusqu'à 20 mm environ au-dessus du repère inférieur de niveau. Attendez 4 à 24 heures, puis ajoutez de l'électrolyte avant la mise en service si le niveau a diminué. Consultez la "notice d'installation et d'entretien" des éléments pour la procédure correcte de mise en service. Mettez la batterie en service même si elle n'a pas été déchargée. Suivez les instructions fournies plus haut, dans la section intitulée "Huile".

Tableau B

Type d'électrolyte	Quantité d'eau requise litres/kg d'électrolyte solide	Densité de l'électrolyte (poids volumique) avant remplissage kg/dm ³	Quantité totale d'électrolyte litres/kg d'électrolyte solide
E4	3,10	1,20	3,40
E12	2,25	1,25	2,60
E13	2,85	1,21	3,20
E21	2,03	1,27	2,38
E22	2,74	1,21	3,09
E30	1,96	1,28	2,31
E40	2,56	1,21	2,91

Remarques :

- La tolérance de la quantité d'eau requise par rapport à la quantité totale d'électrolyte produit est de $\pm 0,1$ litre/kg d'électrolyte solide.
- La tolérance de densité pour la solution d'électrolyte fraîchement préparée est de $\pm 0,01$ à +20°C (avant remplissage). Une fois les éléments remplis, les changements de densité de l'électrolyte seront dus à l'absorption au niveau des piles de plaques, aux fluctuations de niveau, à l'évaporation, etc.

INSTRUCCIONES PARA LA PREPARACIÓN Y CAMBIO DEL ELECTRÓLITO

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

ELECTRÓLITO

El electrólito alcalino es un agente cáustico fuerte. Quítense todos los anillos, reloj y demás elementos metálicos que lleve. Use guantes de goma, protección ocular (gafas o careta protectora) y prendas de manga larga cuando trabaje con la batería o con el electrólito. Antes de manipular el electrólito, compruebe que haya cerca agua para lavarse rápidamente en caso de necesidad. Si cae electrólito en la piel, en los ojos o en la ropa, lávelo inmediatamente con abundante agua. En todos los casos acuda inmediatamente al médico.

NO ACERQUE LLAMAS

Durante la última parte de la carga, la batería emite gases (oxígeno e hidrógeno) que pueden ser explosivos. Hace falta una ventilación adecuada para evitar que se formen concentraciones superiores al 4% de hidrógeno en volumen de aire. Además, se debe tener en cuenta la normativa local en materia de ventilación. No apriete a afloje las conexiones mientras se carga la batería ni en la primera hora después de la carga. Descargue la posible electricidad estática de la ropa tocando una

pieza conectada a tierra (masa). Jamás fume en la sala o zona de baterías.

HERRAMIENTAS

Utilice herramientas con mangos aislados. No coloque ni deje caer ningún objeto de metal sobre la batería. Para mezclar el electrólito no se deben emplear recipientes de cobre, cinc, aluminio ni galvanizados.

ATENCIÓN

No añada agua al electrólito sólido (seco).

ATENCIÓN: Repase todos los procedimientos de seguridad antes de trabajar con elementos o baterías (los proporcionados por las autoridades competentes y los contenidos en los manuales e instrucciones de la batería). Siga en todo momento la normativa internacional o local.

1. PREPARACIÓN DEL ELECTRÓLITO

Electrólito

El electrólito para elementos de níquel-cadmio abiertos es una solución acuosa de hidróxido de potasio (KOH) e hidróxido de litio (LiOH) realizada con agua destilada o desionizada. El nivel de impurezas máximo para electrólitos de nueva preparación y el agua usada deben cumplir las especificaciones de la norma IEC 60993. La designación del electrólito para usar en los elementos es el tipo "E". Consulte las "Instrucciones de instalación y utilización" de los elementos donde encontrará indicaciones sobre el tipo de electrólito necesario.

Envasado y almacenamiento

El electrólito líquido tipo "E" ya preparado se suministra en envases de plástico. El electrólito sólido para realizar la preparación in situ se suministra en envases de plástico, cajas de cartón o tambores metálicos, dependiendo del tamaño. El hidróxido de potasio (gránulos) y el hidróxido de litio (cristales) se envasan en bolsas de plástico independientes. Las bolsas de plástico son introducidas en sus respectivos embalajes.

Herramientas

Para la preparación del electrólito, use recipientes limpios de plástico o acero inoxidable que puedan soportar temperaturas de hasta +100°C. No se deben emplear recipientes de cobre, cinc, aluminio ni galvanizados. Con respecto al tamaño del recipiente, en la Tabla B se indica la cantidad de electrólito que se puede preparar dependiendo del paquete que se emplee. Los accesorios usados para baterías de plomo y ácido no se deben usar con baterías de níquel-cadmio.

Disolución

En la Tabla B encontrará información sobre el electrólito de tipo "E" adecuado y sobre la cantidad de agua destilada o desionizada que se necesita por kg de electrólito sólido (seco).

Es absolutamente necesario utilizar agua destilada o desionizada (consulte el apartado Condiciones de la garantía) para preparar el electrólito o rellenar los elementos. El agua normal, incluso el agua potable, contiene impurezas que afectarían al funcionamiento y la vida de la batería.

Para obtener una mezcla de la composición adecuada de electrólito líquido, use TODO el contenido del paquete de KOH y LiOH junto con la cantidad especificada de agua destilada o desionizada en cada preparación. Tenga mucho cuidado al remover la mezcla y hágalo siguiendo cada uno de los pasos que se indican a continuación hasta que todo esté disuelto:

1. Vierta en un recipiente un poco menos de la cantidad de agua destilada o desionizada (totalmente desalada) de la que se indica en la Tabla B.
2. Vierta el LiOH en el agua y mézclelo hasta que todo se disuelva formando una solución.
3. Añada los gránulos de KOH con cuidado a la solución y mezcle con precaución hasta que los

gránulos se disuelvan completamente.

4. La solución estará caliente. Espere a que el electrólito se enfríe a temperatura ambiente (+20/25°C) y ajuste la densidad (peso específico) a los valores indicados en la Tabla B añadiendo agua destilada o desionizada.

Condiciones de la garantía

Use solamente electrólito homologado por el fabricante de la batería. El electrólito y el agua purificada deben cumplir las especificaciones sobre valores máximos de impurezas definidos en la norma IEC 60993.

El agua destilada o desionizada que se utiliza para preparar electrólito nuevo o rellenar los elementos debe reunir las siguientes características:

- * Transparente e incolora, inodora al hervir
- * Conductividad a +20°C;
 - recién preparada $\leq 10 \mu\text{S/cm}$
 - después de estar almacenada $\leq 30 \mu\text{S/cm}$
- * pH 5 - 9

La cantidad máxima de impurezas admisible es:

- * Cloro en forma de KCl 20 mg/dm³
- * Hierro en forma de Fe 10 mg/dm³
- * Calcio en forma de CaO 15 mg/dm³
- * Magnesio en forma de MgO 15 mg/dm³

Llenado de los elementos

Abra los tapones de los elementos y quite los sellos utilizados para el transporte. Llene los elementos con electrólito hasta unos 20mm por encima de la marca de nivel inferior. Espere entre 4 y 24 horas y añada electrólito si el nivel ha descendido, antes de poner la batería en servicio. Siga las "Instrucciones de instalación y utilización" para poner en servicio la batería correctamente.

Aceite de los elementos

Generalmente, la mayoría de los tipos de elementos de placas de bolsa necesitan aceite, mientras que los elementos Sinter/pbe no lo necesitan. Consulte las "Instrucciones de instalación y utilización" del tipo de elemento usado para confirmar si se debe emplear aceite y, en su caso, la cantidad para cada elemento y los diversos apartados de instrucciones sobre el electrólito y la puesta en servicio.

El aceite se debe pedir aparte del electrólito y se suministra en un paquete por separado.

El aceite se debe poner en los elementos 4 horas después de la puesta en servicio de la batería. Con una jeringa graduada se añadirá en cada elemento la cantidad de aceite indicada en la Tabla A de las "Instrucciones de instalación y utilización" de la batería. La capa de aceite debe tener aproximadamente 5mm por encima del electrólito. Compruebe el nivel de electrólito y añada más hasta que llegue a la marca superior. La batería ya está preparada para su uso. No se debe añadir electrólito posteriormente. Para el rellenado normal, utilice exclusivamente agua destilada o desionizada.

2. CAMBIO DEL ELECTRÓLITO EN ELEMENTOS DE PLACAS DE BOLSA

Nota: Algunos tipos de elementos de placas de bolsa no necesitan que se cambie ni que se extraiga el electrólito. Consulte las "Instrucciones de instalación y utilización" para confirmar el tipo de elemento usado.

Preparación del electrólito

Para preparar la solución de electrólito se deben seguir las instrucciones anteriores.

Descarga

Descargue la batería hasta una tensión máxima de 0,6 V por elemento con una corriente de descarga de 0,2 C₅A o inferior. No es necesaria la descarga si los elementos se llenan con electrólito nuevo en el plazo de 20 minutos después de haberse vaciado.

Vaciado

Atención:

- Cuidado con las salpicaduras de electrólito.

Precaución:

- No vierta electrólito por sumideros o desagües. Deseche el electrólito usado de acuerdo con la normativa y los requisitos locales.
- No enjuague con agua puesto que esto podría causar problemas a la hora de obtener la densidad correcta del electrólito después del llenado.
- Nunca deje que los elementos permanezcan vacíos si no están totalmente descargados. En caso contrario, podrían producirse pérdidas permanentes de capacidad y generación de calor que podría dar lugar a fuego.
- Retire los tapones. Extraiga el electrólito con una bomba o, si no es posible, ponga los elementos boca abajo para que se vacíen.
- No es necesario agitar los elementos para que salga todo el electrólito viejo.

Llenado de los elementos

Inmediatamente después del vaciado, llene los elementos hasta unos 20mm por encima de la marca del nivel inferior con el electrólito adecuado. Espere entre 4 y 24 horas y añada electrólito si el nivel ha descendido, antes de poner la batería en servicio. Siga las "Instrucciones de instalación y utilización" para poner en servicio la batería correctamente. Ponga en servicio la batería incluso aunque no se haya descargado.

Siga las instrucciones del apartado anterior titulado "Aceite de los elementos".

Tabla B

Tipo de electrólito	Cantidad de agua necesaria litros/kg de electrólito sólido	Densidad del electrólito (Peso específico) antes del llenado kg/dm ³	Cantidad total de electrólito litros/kg de electrólito sólido
E4	3,10	1,20	3,40
E12	2,25	1,25	2,60
E13	2,85	1,21	3,20
E21	2,03	1,27	2,38
E22	2,74	1,21	3,09
E30	1,96	1,28	2,31
E40	2,56	1,21	2,91

Notas:

- La tolerancia de la cantidad de agua necesaria y la cantidad total de electrólito producido es $\pm 0,1$ litros/kg de electrólito sólido (seco).
- La tolerancia de la densidad de la solución de electrólito nuevo es $\pm 0,01$ a +20°C (antes del llenado). Después de llenar los elementos, la densidad del electrólito cambiará debido a la absorción en los grupos de placas, los cambios de nivel, la evaporación, etc.