

*Flooded stationary  
lead acid batteries*

*Batteries stationnaires  
plomb ouvert*

*Geschlossene  
Stationäre  
Bleibatterien*

*Baterías estacionarias  
de plomo abierto*

*Avoimet lyijyakut  
paikalliskäytössä*

---

Installation, operating  
and maintenance  
instructions

Consignes d'installation,  
d'exploitation et de  
maintenance

Gebrauchsanweisung  
und  
Bedienungsanleitung

Normas de instalación,  
utilización y  
mantenimiento

Asennus, käyttö- ja  
huolto-ohje

**EnerSys®**

*Power/Full Solutions*

RESERVE  
POWER

# VENTED LEAD ACID STANDBY BATTERIES

## Installation, operating and maintenance instructions

### Safety precautions

Batteries give off explosive gasses. They are filled with dilute sulphuric acid which is very corrosive. When working with sulphuric acid, always wear protective clothing and glasses. Exposed metal parts of the battery always carry a voltage and are electrically live (risk of short circuits). Avoid electrostatic charge. The protective measures according to EN 50272-2 and IEC 62485-2 must be observed.



Note operating instructions



Danger. Cells are heavy. Make sure they are safely installed. Only use suitable transport and lifting equipment.



Risk of explosion and fire. Avoid short circuits.



When working on batteries, wear safety glasses and protective clothing.



Electrical hazard.



Wash all acid splash in eyes or on skin with plenty of clean water and seek immediate medical assistance



No smoking. Do not allow naked flames, hot objects or sparks near the battery, due to the risk of explosion or fire.



Electrolyte is highly corrosive.

### Recycling and disposal of used batteries



Used batteries contain valuable recyclable materials. They must not be disposed of with the Domestic waste but as special waste. Modes of return and recycling shall conform to the prevailing regulations in operation at the site where the battery is located.



### Warranty

Any of the following actions will invalidate the warranty:

Non-adherence to the Installation, Operating and Maintenance instructions. Repairs carried out with non-approved spare parts. Application of additives to the electrolyte. Unauthorised interference with the battery.

### Handling

Vented lead acid batteries are supplied in a fully charged state and must be unpacked carefully to avoid short-circuit between terminals of opposite polarity. The cells are heavy and must be lifted with appropriate equipment.

### Keep flames away

Discharge any possible static electricity from clothes by touching an earth connected part.

### Tools

Use tools with insulated handles. Do not place or drop metal objects onto the battery. Remove rings, wristwatch and metal articles of clothing that might come into contact with the battery terminals

## DELIVERY AND STORAGE

Inspect for signs of damage or missing components.

Store the battery in a dry, clean and preferably cool and frost-free location. Do not expose the cells to direct sunlight as damage to the container and cover may occur.

As the batteries are supplied charged, storage time is limited. In order to easily charge the batteries after prolonged storage, it is advised not to store it more than

3 months at 20°C

2 months at 30°C

1 month at 40°C

A refreshing charge shall be performed after this time. Failure to observe these

conditions may result in greatly reduced capacity and service life.

The refreshing charge shall be carried out according to clause a) of the Commissioning Charge paragraph below. Alternatively, cells can be float charged at the recommended float voltage (see table 5) during storage.

If the batteries are supplied moist charged, the storage time shall not exceed 2 years. For filling, see special instructions on filling and commissioning of moist charged batteries.

### Storage of a battery after use

Never store a battery discharged but ensure it is perfectly charged before storage. Storage times quoted above (before use) also apply after use.

## INSTALLATION

The electrical protective measures, the accommodation and ventilation of the battery installation must be in accordance with the applicable rules and regulations. Specifically EN 50272-2 and IEC 62485-2 apply.

The battery should be installed in a clean, dry area. Avoid placing the battery in a warm place or in direct sunlight.

The layout of the charging room must allow easy access to the batteries.

Approved battery racks are recommended for proper installation. Place the cells on the rack and arrange the positive and the negative terminals for connection according to the wiring diagram. Battery cells are usually installed in series.

**Cells in parallel strings**

Vented cells may be connected in parallel to give higher current capability. In the case of parallel connected strings use batteries of the same capacity, design and age only with a maximum of 4 parallel strings. The resistance of the cables in each string must be the same, e.g. same cross-section, same length. Connect the battery strings in parallel at the end terminals.

Check that all contact surfaces are clean. If required, clean with a brass brush. Tighten the terminal screws, taking care to use the correct torque loading (Tab. 1). To avoid damage to the plastic materials, do not use grease. Fit the covers supplied for protection against inadvertent contact. Make sure that all caps are closed.

Tab. 1: Torque loadings for terminal screws

Cell type	Torque (Nm)
<b>TUBULAR</b>	
M10 - female	24 +/-1
M12 - male	18 +/-1
<b>FLAT PLATE</b>	
OP (M10 - female)	24 +/-1
Vb single cell (M10 - female)	24 +/-1
OGi	24 +/-1

Carefully follow the polarity sequence to avoid short circuiting cell groups. A loose connector can make adjusting the charger difficult, create erratic performance and possible damage to the battery and/or even personal injury.

Finally, with the charger switched off, the battery fuses removed and the load disconnected, connect the battery to the D.C. power supply.

Ensure that the polarity is correct - positive terminal of the battery to the positive terminal of the charger. Switch on the charger and charge according to the commissioning charge paragraph below. The first charge must be monitored to ensure that the limits are not exceeded and that no unacceptable temperatures occur.

The electrolyte level on delivery can vary. The final electrolyte level will be achieved after the commissioning charge. Small quantities (up to 3 mm) can be topped up with distilled water.

**COMMISSIONING CHARGE**

When commissioning a new battery supplied filled and charged (first charge), follow procedure a) b) or c).

Procedures a) or b) are recommended. a) IU method (boost charge):

At a raised voltage of 2.33 – 2.40V/cell. The charging time will be 12 to 36 hours depending on the initial charge conditions. The current must be limited to 4 x I10.

b) I method (boost charge):

With a constant current of 2.5-5 A/100 Ah with a final charging voltage of 2.50-2.75 V/cell. The charging must be monitored. The charging time can be 6 to 24 hours. If the maximum temperature of +45°C is exceeded, charging must be terminated, continued at a reduced current, or temporarily switched to float charging. Boost charging must be immediately switched off or switched to float charging when the fully charged state is reached.

c) Float charge:

With the recommended float voltage according to table 5. Full capacity will be obtained after a longer period of 4 to 6 weeks depending on the state of charge. The fully charged condition has been achieved when, for a period of 2 hours, the cell voltages do not continue to increase and the charging current does not continue to decrease. The nominal specific gravity shall be achieved at the end of charge (tolerance: ± 0.01).

For minimum end of charge voltages using the constant current characteristic see table 2.

Tab. 2: end of charge voltages

Charging current	25°C	35°C	45°C
0.50 x I10	2.65V/c	2.60V/c	2.55V/c
0.25 x I10	2.60V/c	2.55V/c	2.50V/c

For the commissioning charge of moist charged cells, please refer to the specific moist charged instructions.

**STANDBY OPERATION/FLOAT CHARGE**

**Float Voltage**

The recommended float / charge voltage is 2.23 V/cell or 2.25 V/cell per cell at 20°C depending on the specific type (see table 5). The charger voltage amounts to Uflo per cell x no. of cells (tolerance ± 1 %). If the average battery temperature exceeds the recommended operating temperature range of +10°C to +30°C, the float charge voltage shall be reduced by (Tcell - 30) x 0.003V/ cell when the temperature exceeds +30°C (but not less than 2.18V/c) and shall be increased by (10 – Tcell) x 0.003V/cell when the temperature is less +10°C.

Deviations of individual cell voltages of –0.05 to +0.10 V/c may be observed. However the total voltage of the battery shall be within the limits stated above.

**Charging Current**

Limitation of the charging current is not required under float charge condition.

At higher charge voltages up to 2.40 V/c the charge current shall be limited to 4 x I10.

After reaching the gassing voltage of 2.40 V/c a current limit of 2.5 to 5 A/100 Ah is recommended (see Table 3).

Tab. 3: Limits of charging current

Charging-Process	Max. Charge Current per 100 Ah	Cell Voltage	Temperature Limits
IU-Method	recommended 5A to 40A	2.33 V/c – 2.40 V/c	+45°C
I-Method (above 2.40 V/c)	2.5 A to 5 A	2.50 V/c to 2.75 V/c	resp -10°C

**Boost Charge**

To reduce the recharge time the battery may be recharged at 2.33 – 2.40 V/cell with a current limited to 4 x I10. Boost charging must be switched to float charging when the fully charged state is reached.

**Ripple Current**

In the standby operation mode the effective value of the A.C. ripple current must not exceed 5 A per 100 Ah C10, otherwise reduced operational life must be expected.

**TEMPERATURE**

The permissible operating temperature range is -10°C to +45°C.

The recommended operating temperature range is +10°C to +30°C. All technical data relates to the rated temperature of +20°C. Higher temperatures reduce the operational life. Lower temperatures reduce the available capacity.

Do not expose cells to direct sunlight.

**Effect of temperature on capacity**

If the battery operating temperature is different from 20°C, a correcting factor is to be applied to capacity value taking into account discharge time.

Tab. 4: temperature correcting factors (°C)

Discharge time	-10	0	5	10	15	20	25	30	35	40
5 to 59 minutes	0.36	0.60	0.71	0.81	0.91	1	1.05	1.08	1.10	1.12
1 to 24 hours	0.66	0.80	0.86	0.91	0.96	1	1.03	1.05	1.07	1.08

Example: A battery with a capacity of 200 Ah at 20°C for a 5 hour discharge will have a capacity of 182 Ah when discharged at 10°C (200 x 0.91).

**ELECTROLYTE**

The electrolyte is diluted sulphuric acid. The nominal S.G. of the electrolyte at 20°C is as follows to table 5.

Tab. 5: Nominal electrolyte specific gravity

Tubular design	OPzS TS	
Pasted design	Vb OGi	OP
Nominal S.G. at 20°C	1.240 kg/l	1.250 kg/l
Electrolyte level	Max	Medium
Float voltage at 20°C	2.23 V/c	2.23 V/c

Tab. 6: S.G. values according to electrolyte level (at 20°C in kg/l)

Tubular positive plate cells

TYPE	Minimum	Medium	Maximum
OPzS, TS	1.260	1.250	1.240

Pasted positive plate cells

TYPE	Minimum	Medium	Maximum
OP	1.265	1.250	1.235
Vb OGi	1.260	1.250	1.240

**NOMINAL LEVEL**

**Correction of S.G. according to temperature**

Electrolyte S.G. varies with temperature. If temperature is above or below 20°C, specific gravity readings must be corrected.

The temperature correction factor for S.G. is -0.0007 per °C.

Example: S.G. of 1.230 kg/l at +35°C

corresponds to a S.G. of 1.240 kg/l at +20°C.

**DISCHARGING**

**End of Discharge Voltage**

The battery must not be discharged more than the capacity specified in the performance tables. Deeper discharges may damage the battery and shorten its operational life. As a general rule the end of discharge voltage shall be limited to the values listed below:

Tab. 7: end voltages

Discharge time	End voltage
5 min < t < 59 min	1.60 V/c
1h < t < 5h	1.70 V/c
5h < t < 8h	1.75 V/c
8h < t < 24h	1.80 V/c

Individual cell voltages may fall below UE by not more than 0.2 V/c. A low voltage disconnect is recommended to prevent deep discharge. Special attention should be given to small loads that are not automatically disconnected at the end of discharge

**Discharged Cells**

Batteries must not be left in a discharged condition after supplying the load, but must be immediately returned to recharge mode. Failure to observe these conditions may result in greatly reduced service life and unreliability.

**Important notice:**

Each deep discharge is abusive and could affect the life expectancy of the battery.

**TESTING**

Capacity tests are to be carried out in accordance with EN 60896-11. Check that the battery is fully charged. Before testing new batteries it must be ensured that a sufficient commissioning charge has been applied, the S.G. is relating to the nominal value (± 0.01 kg/l) and the battery is fully charged. Lower S.G. results in lower capacity.

**RECHARGE**

After a discharge the battery can be recharged at the operating voltage (float charge voltage).

To reduce the charging time the recharging can be carried out with the boost charge voltage of 2.33 to 2.40 V/c. The recharging times depend on the charging procedure and on the charging current available. Generally 10 to 20 hours duration can be expected at charging currents between 5 A and 40 A per 100 Ah nominal capacity. Recharge 1.2 times the discharged capacity.

During recharging up to 2.40 V/cell the effective value of the A.C. ripple current can reach a temporary maximum 10 A per 100 Ah nominal capacity.

**Equalising Charge**

After a deep discharge or after inadequate recharging, an equalising charge is necessary. This can be carried out as follows:

- a) at constant boost charge voltage of 2.33 – 2.40 V/cell for a maximum of 72 hours.
- b) with I charge method according to the commissioning charge paragraph above, clause b).

If the maximum temperature of 45°C is exceeded, charging must be terminated or continued at a reduced current or temporarily switched to float charging. The end of equalising charge is reached when the S.G. of the electrolyte and the cell voltages have not risen for a period of 2 hours.

Because the permissible system voltage level may be exceeded when charging at increased voltages, suitable measures should be taken to protect the load circuits, e.g. charging «off line».

**MAINTENANCE/CHECKS**

**Water topping**

Top up the electrolyte level to the nominal level, but without exceeding the « Max » mark. Only demineralised or distilled water (purity grade: max. conductivity 10 µS/cm) shall be used.

After topping-up an equalising charge can be applied to reduce the time for homogenisation of the electrolyte density.

**Cleaning**

Keep containers and lids dry and free from dust. Cleaning must be undertaken with a damp cotton cloth without man-made fibres.

**WARNING** - Do NOT use any type of oil, solvent, detergent, petroleum-based solvent or ammonia solution to clean the battery containers or lids. These materials will cause permanent damage to the battery container and lid and will invalidate the warranty.

If the battery, cell, lid or container is damp with or shows signs of spilled electrolyte, wipe with a cloth dampened with a solution of sodium bicarbonate and cold water, mixed in the proportions of 1.0 lb/1.0 gal (0.5 kg/5.0 liter) of water. Follow this by wiping with a cloth dampened in clear water.

Avoid static discharges generated during cleaning.

**Plugs**

Leak-resistant plugs with a frit or flame arrestor plugs with a ceramic funnel must not be cleaned with water or positioned up side down. Should the frit be moistened with electrolyte, the plug must be replaced during regular maintenance. Standard plugs without frit can be cleaned with purified water if necessary. Dry them thoroughly before fitting them back onto the battery.

**Readings – Log book**

Every 6 months, check the total voltage at the battery terminals. Also check the voltage, S.G., and the temperature of pilot cells and record the room temperature.

Once a year, in addition to the above, take readings of individual voltages and S.G. of the electrolyte. Measure the S.G. either before topping up water or after boost charge.

Keep a logbook in which the measured values can be noted as well as power cuts, discharge tests, equalising charges, topping up dates, storage times and conditions, etc.

**SPECIAL APPLICATIONS**

Whenever the battery cells or monoblocs are to be used for special applications such as repeated cycling or under extreme ambient conditions please contact your SALES OFFICE.

For further information please visit our website: [www.enersys.com](http://www.enersys.com)



# BATTERIES STATIONNAIRES PLOMB OUVERT

## Consignes d'installation, d'exploitation et de maintenance

### Consignes de sécurité

Les pièces métalliques de la batterie sont toujours sous tension et sont actives électriquement. Eviter les courts-circuits. Utiliser des outils dont le manche est isolé. Ne pas porter d'objets métalliques lors des interventions. Les batteries contiennent de l'acide sulfurique dilué, très corrosif. Elles émettent des gaz explosifs lors de la charge. Eviter toute décharge électrostatique, en particulier provenant de l'habillement. Les mesures de protection des normes EN 50272-2 et CEI 62485-2 doivent être observées.



Se conformer à la notice d'emploi, positionnée à proximité de la batterie.



Danger ! Les éléments / monoblocs sont lourds. S'assurer de la stabilité de l'installation. N'utiliser que des équipements de transport et de levage appropriés.



Risque d'explosion et d'incendie. Eviter les courts-circuits. Attention : pièces métalliques sous tension sur la batterie. Ne pas déposer d'objets ou outils sur la batterie.



Lors de toute intervention sur les batteries, porter des lunettes et des vêtements de protection, respecter les consignes de protection contre les accidents.



Tension dangereuse (lors de tensions >60Vdc).



Nettoyer toute projection d'acide sur la peau ou dans les yeux à l'eau claire. Consulter un médecin rapidement. Les vêtements contaminés sont à laver avec de l'eau.



Ne pas fumer! Se tenir éloigné de toutes flammes nues et étincelles, en raison du risque d'explosion et d'incendie.



L'électrolyte est très corrosif. Attention aux bacs et couvercles cassés.

### Recyclage et mise au rebut des batteries usagées



Les batteries usagées contiennent des matériaux recyclables. Elles ne doivent pas être jetées comme déchet domestique mais comme déchet spécial. Les méthodes de récupération et de recyclage doivent être convenues avec le fabricant ou le revendeur et appliquées dans ce sens.



### Garantie

Le non-respect des consignes d'installation, d'exploitation et de maintenance, des réparations avec des pièces détachées non homologuées, une utilisation non conforme avec les consignes, l'addition de produits divers à l'électrolyte et l'interférence non autorisée avec la batterie invalident toute réclamation au titre de la garantie..

## RECEPTION ET STOCKAGE

Contrôler tout signe de dégradation ou toute pièce manquante dans le colisage.

Stocker la batterie dans un endroit sec, propre et de préférence frais et à l'abri du gel. Ne pas exposer les éléments directement à la lumière du soleil, pouvant entraîner des dommages sur les bacs et couvercles.

Comme les batteries sont expédiées chargées, le temps de stockage est limité. Afin de recharger facilement les batteries

après une période prolongée, il est conseillé de ne pas dépasser un temps de stockage sans recharge de:

3 mois à 20°C

2 mois à 30°C

1 mois à 40°C

Le non-respect de ces consignes portera préjudice à la capacité et la durée de vie de la batterie.

La recharge doit être réalisée selon le paragraphe a) ou b) du chapitre Mise en service. Autrement, les éléments peuvent être chargés en floating à la tension de floating recommandée (voir tableau 5) pendant le stockage.

Si les batteries sont livrées "moist charged", le temps de stockage ne doit pas dépasser 2 ans. Pour le remplissage, voir les instructions spécifiques de remplissage et de mise en service des batteries "moist charged".

### Stockage d'une batterie après mise en service

Ne jamais stocker une batterie déchargée mais s'assurer de son parfait état de charge avant stockage.

Les temps de stockage et les consignes de recharge mentionnés ci-dessus s'appliquent également dans ce cas.

## INSTALLATION

Les mesures de protection électrique, l'emplacement et la ventilation de l'installation de la batterie doivent être conformes aux normes et règlements en vigueur. Les normes EN 50272-2 et CEI 62485-2 s'appliquent tout particulièrement.

La batterie doit être installée dans un endroit sec et propre. Eviter de placer la batterie dans un endroit chaud ou derrière une fenêtre exposée au soleil

L'installation doit permettre un accès aisé aux batteries. Des chantiers pour batteries sont recommandés pour une installation appropriée. Placer les éléments sur le chantier et se référer au plan de cyclage pour la position correcte des polarités et la bonne connectique, afin d'éviter les courts-circuits.



## Montage des éléments en parallèle

Les éléments Pb-Ouvert peuvent être connectés en parallèle pour fournir une capacité plus élevée. Pour ce type de montage, utiliser uniquement des batteries de même capacité, conception et âge avec un maximum de 4 branches en parallèle pour des raisons pratiques. La résistance des câbles dans chaque branche doit être la même, c'est-à-dire même section, même longueur. Connecter les branches en parallèle aux bornes terminales.

Contrôler que toutes les surfaces de contact sont propres. Si nécessaire, nettoyer avec une brosse laiton. Serrer les écrous en prenant soin d'utiliser le couple de serrage adéquat (Tab. 1). Pour éviter toute détérioration de la matière plastique ne pas utiliser de graisse. Placer les capots de protection contre le contact direct.

Tab. 1: Couple de serrage des boulons d'interconnexion

Type d'élément	Serrage (Nm)
<b>TUBULAIRE</b> M10 femelle M12 mâle	24 +/-1 18 +/-1
<b>PLANE</b> OP (M10 femelle) Élément Vb (M10 femelle) OGi	24 +/-1 24 +/-1 24 +/-1

Suivre la polarité pour éviter les courts-circuits. Une connexion mal serrée peut entraîner des problèmes pour le réglage du chargeur, un fonctionnement hétérogène de la batterie et porter préjudice à la batterie et/ou au personnel. Enfin connecter la batterie à l'alimentation en courant continu, avec le chargeur coupé les fusibles batteries retirés et la charge déconnectée.

S'assurer que la polarité est correcte, borne positive de la batterie à la borne positive du chargeur. Connecter le chargeur et charger en se référant au chapitre Charge de mise en service. La première charge doit être surveillée afin de ne pas dépasser les limites et de ne pas atteindre des températures inacceptables.

Le niveau d'électrolyte peut varier avec le transport. Le niveau final d'électrolyte sera obtenu après la charge de mise en service. De faibles quantités manquantes d'électrolyte (jusque 3 mm) peuvent être compensées à l'aide d'eau distillée.

## CHARGE DE MISE EN SERVICE

Lors de la mise en service d'une batterie neuve (première charge), la procédure peut être la suivante (procédure a) ou b) recommandée): a) courbe IU (charge rapide):

à tension augmentée de 2.33 – 2.40 V/élément. Le temps de charge sera de 12 à

36 heures en fonction des conditions de charge initiale. Le courant sera limité à  $4 \times I_{10}$

b) courbe I (charge rapide):

à courant constant de 2.5-5A/100 Ah avec une tension finale de 2,50 à 2,75 V/élément. Surveiller la charge. Le temps de charge sera de 6 à 24 heures. Si la température maxi dépasse +45°C la charge doit être arrêtée ou poursuivie à courant réduit ; ou temporairement transformée en charge de floating.

La charge rapide peut être arrêtée ou transformée en charge de floating quand l'état de charge est atteint.

c) charge de floating:  
(courbe IU avec tension de floating)

avec une tension de floating recommandée selon tableau 5. La pleine capacité sera atteinte après une longue période de 4 à 6 semaines en fonction de l'état de charge.

Le plein état de charge est atteint, quand les tensions des éléments n'augmentent plus durant 2 heures ou quand le courant de charge ne chute plus. La densité nominale de l'électrolyte à la fin de la charge doit être atteinte (Tolérance  $\pm 0,01$ )

Pour les tensions de fin de charge minimales utilisant la courbe à courant constant voir tableau 2.

Tab. 2: tensions fin de charge V/élt

Courant de charge	25°C	35°C	45°C
0.50 x I <sub>10</sub>	2.65	2.60	2.55
0.25 x I <sub>10</sub>	2.60	2.55	2.50

Pour la mise en service de batteries "moist charged", veuillez vous référer aux consignes spécifiques.

## APPLICATION STATIONNAIRE/ TENSION DE FLOATING

### Tension de floating

La tension de floating/charge recommandée est 2.23 V ou 2.25 V par élément à 20°C selon le type (voir tableau 5). La tension du chargeur est de  $U_{10}$  par élément x nombre d'éléments. (Tolérance  $\pm 1\%$ ).

Si la température moyenne de la batterie se situe en dehors de la plage recommandée d'exploitation, soit +10°C à +30°C, il faudra réduire la tension de floating, au delà de +30°C, de  $(T_{élément} - 30) \times 0.003V/élément$  (sans être inférieure à 2,18 V/élément) et l'augmenter de  $(10 - T_{élément}) \times 0,003 V/élément$ , en dessous de 10°C.

On peut observer des variations des tensions par élément de -0,05 à +0,10 V/élément. Toutefois la tension totale de la batterie doit se situer dans les limites fixées ci-dessus.

### Courant de charge

La limitation du courant de charge des batteries n'est pas nécessaire pour une charge de floating.

Pour des tensions de charge supérieures à

2.40 V/élément le courant de charge sera limité à  $0.4 \times C_{10}$ .

Après obtention de la tension de dégazage de 2.40 V/élément, un courant limité à 2,5-5 A/100 Ah est recommandé, voir tableau 3.

Tab. 3: Limites des courants de charge

Procédé de charge	Courant de charge maxi par 100 Ah	Tension élément	Limites de température
Courbe IU	Recommandée 5A à 40A	2.33 V/élt 2.40 V/élt	+45°C à -10°C
Courbe I (au-dessus de 2.40 V/élt)	2.5 A à 5 A	2.50 V/élt à 2.75 V/élt	

### Recharge rapide

Pour réduire le temps de recharge, la batterie peut être rechargée à 2.33 – 2.40 V par élément avec un courant limité à  $4 \times I_{10}$ . La recharge rapide peut passer en charge de floating quand la batterie a atteint son plein état de charge.

### Courant ondulatoire

En application stationnaire la valeur effective du courant ondulatoire alternatif ne doit pas dépasser 5 A par 100 Ah  $C_{10}$ , entraînant sinon une réduction de la durée de vie.

## TEMPERATURE

La plage de température d'exploitation admissible est de -10°C à +45°C.

La température recommandée d'exploitation est +10°C à +30°C. Toutes les données techniques se réfèrent à la température de +20°C.

Des températures plus élevées réduisent la durée de vie. Des températures inférieures réduisent la capacité.

Ne pas exposer les éléments ou monoblocs au soleil direct.

### Facteurs de correction de la température

La température a une influence sur la capacité à obtenir. Les coefficients de température ci-dessous doivent être pris en compte, la température de référence étant 20°C.

Tab.4: Facteurs de correction de la température (°C)

Autonomie	-10	0	5	10	15	20	25	30	35	40
5 to 59 minutes	0.36	0.60	0.71	0.81	0.91	1	1.05	1.08	1.10	1.12
1 à 24 heures	0.66	0.80	0.86	0.91	0.96	1	1.03	1.05	1.07	1.08

Exemple : Une batterie capacité 200 Ah à 20°C pour une autonomie de 5 heures aura une capacité de 182 Ah quand elle sera déchargée à 10°C ( $200 \times 0.91$ ).

## ELECTROLYTE

L'électrolyte est de l'acide sulfurique dilué.

La densité nominale de l'électrolyte en plein état de charge est donnée dans le tableau 5 ci-après, température de référence 20°C.

Tab. 5: densité de l'électrolyte en kg/l

Technologie tubulaire	OPzS, TS	
Technologie plane	Vb OGi	OP
Densité nominale à 20°C	1.240	1.250
Niveau de l'électrolyte	Maxi	Moyen
Tension de floating à 20°C	2.23V/élt	2.23V/élt

Tab. 6: valeurs de densité en fonction du niveau d'électrolyte à 20°C

Eléments à plaques positives tubulaires			
TYPE	Minimum	Moyen	Maximum
OPzS,TS	1.260	1.250	1.240

Eléments à plaques positives planes			
TYPE	Minimum	Moyen	Maximum
OP	1.265	1.250	1.235
Vb OGi	1.260	1.250	1.240

#### NIVEAU NOMINAL

#### Correction de la densité en fonction de la température

La densité d'électrolyte varie avec la température. Le facteur de correction de température s'applique si la température est supérieure ou inférieure à 20°C. Il est de -0,0007 par °C. Exemple : densité d'électrolyte 1,230 à +35°C correspond à une densité de 1,240 à +20°C.

#### DECHARGE

##### Tension de fin de décharge

La batterie ne doit pas être déchargée plus profondément que la capacité spécifiée dans les tableaux de performances.

Des décharges plus profondes peuvent porter préjudice à la batterie et réduire sa durée de vie. En règle générale, la tension de fin de décharge doit être limitée aux valeurs ci-après :

Tab. 7: tensions finales

Durée de la décharge	Tension finale
5 min < t < 59 min	1.60 V/élément
1h < t < 5h	1.70 V/élément
5h < t < 8h	1.75 V/élément
8h < t < 24h	1.80 V/élément

Les tensions individuelles ne doivent jamais être inférieures de plus de 0,2 V/élément par rapport à UE .

Une coupure à faible tension est recommandée pour éviter la décharge profonde. Faire attention aux petits équipements qui ne sont pas automatiquement déconnectés à la fin de la décharge.

##### Eléments déchargés

Après les décharges, même partielles, les batteries doivent immédiatement subir une recharge.

Le non respect de ces consignes peut porter préjudice à la durée de vie et à la fiabilité de la batterie.

#### Remarque importante:

Chaque décharge profonde est abusive et aura des incidences sur la durée de vie.

#### TESTS

Des tests de capacité peuvent être effectués, dans ce cas selon la norme EN 60896-11. Avant de tester les nouvelles batteries, s'assurer qu'une charge de mise en service suffisante a été réalisée et que les densités d'électrolyte correspondent à la densité nominale ( $\pm 0,01$ ). Des densités plus faibles entraînent des capacités inférieures.

#### RECHARGE

Après une décharge la batterie peut être rechargée à la tension d'exploitation (tension de charge de floating).

Afin de réduire le temps de charge, la recharge peut être effectuée avec une tension de charge rapide de 2.33 à 2.40 V/élément. Les temps de recharge dépendent de la profondeur de décharge et du courant de charge disponible; en règle générale ils vont de 10 à 20 heures pour des courants de charge entre 5 A et 40 A pour 100 Ah de la capacité nominale.

Recharger 1,2 fois la capacité déchargée. Pendant la recharge, jusque 2,40 V/élément la valeur effective de courant ondulatoire peut atteindre temporairement au maximum 10 A par 100 Ah de capacité nominale.

#### CHARGE D'EGALISATION

Après une décharge profonde ou après une recharge inadéquate, une charge d'égalisation s'avère nécessaire. Elle peut être effectuée comme suit:

- charge à tension augmentée 2.33 – 2.40 V/élément jusqu'à un maximum de 72 heures
- courbe de charge I selon le chapitre Charge de mise en service, clause b).

Si la température maximum de 45°C est dépassée, la charge doit être interrompue ou poursuivie mais à un courant réduit ou temporairement passée en charge de floating. La fin de la charge d'égalisation est atteinte quand la densité de l'électrolyte et les tensions des éléments n'augmentent plus pendant 2 heures. Parce que le niveau de tension permissible peut être dépassé lors d'une charge à tensions augmentées, des mesures appropriées doivent être prises pour protéger les circuits de charge, à savoir coupure du chargeur avant de redémarrer la charge rapide.

#### MAINTENANCE/CONTROLES

##### Remise à niveau

Ajuster le niveau d'électrolyte jusqu'au niveau nominal sans dépasser la marque "MAXI". N'utiliser que de l'eau distillée ou déminéralisée (conductivité maxi 10  $\mu$ S/cm). Après le remplissage effectuer une charge d'égalisation pour réduire le temps d'homogénéisation de la densité d'électrolyte.

#### Nettoyage

Les bacs et couvercles doivent être toujours secs et exempts de poussière.

Nettoyer exclusivement avec un chiffon en coton humide sans fibres synthétiques.

AVERTISSEMENT - Les bacs et couvercles doivent toujours être secs et exempts de poussière. Ne pas utiliser d'essence, de solvant, de détergent, de solvant à base de pétrole, d'agents de nettoyage, de produits à base de solvant ou de solution ammoniacale pour nettoyer les couvercles ou bacs de batteries. Ces produits causeront des dégâts irréversibles du bac et du couvercle de la batterie et annuleront la garantie.

Si la batterie, l'élément, le couvercle ou le bac est humide ou montre la présence d'électrolyte, nettoyez avec un chiffon imbibé d'une solution de bicarbonate de soude et d'eau froide, mélangée dans les proportions suivantes : 0,5 kg pour 5 litres d'eau. Essuyez ensuite avec un chiffon humidifié à l'eau claire, puis pour finir essuyez avec un chiffon propre et sec.

Eviter la charge électrostatique.

#### Bouchons

Les bouchons paracides avec pastille poreuse ou bouchons anti-déflagrants en céramique avec remplissage ne doivent pas être nettoyés avec de l'eau ou mis à l'envers. Dans le cas où la pastille poreuse serait imbibée d'électrolyte, le bouchon doit être remplacé lors des entretiens réguliers. Les bouchons standards sans pastille poreuse peuvent être nettoyés avec de l'eau déminéralisée si nécessaire. Bien les sécher avant de les repositionner sur la batterie.

#### Mesures – Relevés

Tous les 6 mois, faire des mesures et relevés :

Tension aux bornes de la batterie, tensions de quelques éléments/monoblocs (éléments pilotes), température de l'électrolyte de quelques éléments/monoblocs (éléments pilotes) et température ambiante.

Une fois par an, enregistrer les tensions et densités d'électrolyte de tous les éléments/monoblocs.

La densité de l'électrolyte doit être mesurée soit avant la remise en eau soit après la charge rapide.

Tenir un cahier de bord dans lequel seront notés tous les relevés ainsi que les événements tels que tests de capacité, dates de remise en eau, temps et conditions de stockage, etc.

#### APPLICATIONS SPECIALES

Si les éléments ou monoblocs doivent être utilisés dans des applications spéciales, telles que cyclage répété ou dans des conditions ambiantes extrêmes, contacter votre service commercial.

Vous trouverez d'autres informations sur le site web : [www.enersys.com](http://www.enersys.com)





# GESCHLOSSENE STATIONÄRE BLEIBATTERIEN

## Gebrauchsanweisung und Bedienungsanleitung

### Sicherheitshinweise

Berührbare Metallteile der Batterie führen immer Spannung und sind elektrisch aktive Teile. Kurzschluß vermeiden. Nur isolierte Werkzeuge verwenden. Bei der Arbeit keine metallischen Gegenstände tragen. Die Batterien enthalten verdünnte Schwefelsäure. Sie ist stark ätzend. Die beim Laden entstehenden Gase sind explosiv. Elektrostatische Aufladung, insbesondere von Kleidung, vermeiden. Die nach EN 50272-2 festgelegten Schutzmaßnahmen sind anzuwenden.



Gebrauchsanweisung lesen und in der Nähe der Batterie anbringen



Vorsicht! Blockbatterien / Zellen haben großes Gewicht! Auf sichere Aufstellung achten! Nur geeignete Transporteinrichtung verwenden



Explosions- und Brandgefahr! Kurzschlüsse vermeiden! Metallteile der Batterie stehen immer unter Spannung, keine metallischen Gegenstände oder Werkzeuge auf der Batterie ablegen



Bei Arbeiten an Batterien Schutzbrille und Schutzkleidung tragen, Unfallverhütungsvorschriften beachten



Gefährliche Spannung (bei Spannungen >60Vdc)



Säurespritzer im Auge oder auf der Haut mit viel klarem Wasser aus- bzw. abspülen. Danach unverzüglich einen Arzt aufsuchen. Mit Säure verunreinigte Kleidung mit Wasser auswaschen



Rauchen verboten! Von offenen Flammen und Funken fernhalten, da Explosions- und Brandgefahr.



Elektrolyt ist stark ätzend. Vorsicht ist geboten bei beschädigten Gehäusen oder Deckeln

### Rücknahme und Entsorgung gebrauchter Batterien nach der Batterieverordnung (BattV)



Gebrauchte Batterien mit dem Recycling-Zeichen (Pb) enthalten wiederverwertbares Wirtschaftsgut. Gemäß der Kennzeichnung mit der durchgestrichenen Mülltonne dürfen diese Batterien nicht dem Hausmüll beigegeben werden. Die Rücknahme und Verwertung sind gemäß BattV mit dem Hersteller oder Vertreiber zu vereinbaren und entsprechend sicherzustellen.



### Garantie

Bei Nichtbeachtung der Gebrauchsanweisung, bei Reparatur mit nicht originalen Ersatzteilen, nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch, Anwendung von Zusätzen zum Elektrolyt und eigenmächtigen Eingriffen erlischt der Gewährleistungsanspruch.

## ANLIEFERUNG UND LAGERUNG

Die Batterien und das Zubehör sind bei Anlieferung auf einwandfreien Zustand und Vollständigkeit zu prüfen.

Die Batterien sind an einem trockenen, kühlen, aber frostfreien Ort zu lagern. Sie dürfen keinem direkten Sonnenlicht ausgesetzt sein, da sonst Schäden an Gefäß und Deckel auftreten.

Werden die Batterien gefüllt und geladen geliefert, sind die Batterien ohne Ladung nur begrenzt lagerfähig. Steht die Batterie nicht auf Erhaltungsladung, sind periodisch nach folgenden Zeitabständen Nachladungen durchzuführen:

- 3 Monate bei 20°C
- 2 Monate bei 30°C
- 1 Monat bei 40°C

Bei Nichtbeachtung der Nachladeintervalle kann die Batterie dauerhaft geschädigt werden, d.h. Kapazität und Gebrauchsdauer werden stark reduziert.

Die Nachladung hat entsprechend Kapitel Inbetriebsetzung, Punkt a) oder b), zu erfolgen. Alternativ können die Zellen

dauerhaft bei Erhaltungsladung gelagert werden (Erhaltungsladespannung siehe Tabelle 5).

Werden die Batterien trocken nass vorgeladen geliefert, sollte die Lagerzeit 2 Jahre nicht überschreiten. Zur Inbetriebsetzung "trocken" nass vorgeladener Batterien siehe separate Inbetriebsetzungsanleitung.

### Lagerung nach Inbetriebnahme

Gefüllte Batterien dürfen nur im vollgeladenen Zustand gelagert werden. Die oben aufgeführten maximalen Lagerzeiten ohne Ladung gelten ebenfalls.

## AUFSTELLUNG

Die elektrischen Schutzmaßnahmen, die Unterbringung und die Belüftung der Batterieanlage müssen den geltenden Vorschriften und Regeln entsprechen, insbesondere gilt EN 50272-2.

Die Aufstellung sollte an sauberen und trockenen Orten erfolgen. Direktes Sonnenlicht (zum Beispiel an Fenstern) ist zu vermeiden.

Die Art der Aufstellung sollte einen leichten Zugang zu den Batterien erlauben.

Für die Aufstellung werden Gestelle empfohlen.

Zellen oder Blockbatterien gemäß Aufstellungsplan aufstellen und mit Verbindern schaltungsrichtig verbinden. Polarität beachten, um Kurzschlüsse zu vermeiden.

### Parallelschaltung

Zellen oder Blockbatterien können parallel geschaltet werden, um höhere Kapazitäten zu erzielen. Bei Parallelschaltungen wird empfohlen, nur Batterien gleicher Kapazität, gleicher Bauart und gleichen Alters in maximal 4 parallelen Strängen einzusetzen. Die Widerstandswerte der Leitungen im jeweiligen Strang müssen möglichst gleich sein (z.B. gleicher Querschnitt, gleiche Länge). Die Parallelschaltung erfolgt an den Endpolen der Batteriestränge.

Die Kontaktflächen an den Polen und an den Verbindern müssen sauber sein, eventuell

mit Messingdrahtbürste reinigen. Es darf kein Fett verwendet werden, da dies unter Umständen den Kunststoff schädigt. Polschrauben unter Beachtung des Anzugsdrehmoments (Tab.1) anziehen. Für den Berührungsschutz mitgelieferte Abdeckungen anbringen.

Tab. 1: Anzugsdrehmoment der Polschraube

Typ	Drehmoment (Nm)
<b>Panzerplatte</b>	
M10 - Innengewinde	24 +/-1
M12 - Bolzen	18 +/-1
<b>Gitterplatte</b>	
OP (M10 - Innengewinde)	24 +/-1
Vb Einzelzelle (M10 - Innengewinde)	24 +/-1
OGi	24 +/-1

Ein loser Verbinder kann zu einer falschen Einstellung des Ladegerätes führen, beeinträchtigt die Batterieleistung und kann erhebliche Schäden an Batterie oder an Personen verursachen.

Batterie polaritätsrichtig (positiven Pol der Batterie an positive Anschlussklemme) bei ausgeschaltetem Ladegerät, entfernten Batteriesicherungen und abgetrennten Verbrauchern an die Gleichstromversorgung anschließen.

Ladegerät einschalten und gemäß Kapitel Inbetriebsetzung laden. Die erste Ladung ist zu überwachen, damit keine Überschreitung von Grenzwerten oder unzulässigen Temperaturen auftritt.

Transportbedingt kann der Elektrolytstand im Anlieferungszustand unterschiedlich sein. Die endgültige Füllhöhe wird erst nach der Inbetriebsetzungsladung erreicht. Geringe Fehlmengen (bis 3 mm) können mit Nachfüllwasser ausgeglichen werden.

## INBETRIEBSETZUNG

Die Inbetriebsetzung (erste Ladung) einer neuen Batterie, die gefüllt und geladen geliefert wurde, kann wie folgt durchgeführt werden (Methode a) oder b) empfohlen):

a) IU Kennlinie (Starkladung):

bei erhöhter Spannung von 2,33 – 2,40 V/Zelle. Die Ladezeit beträgt je nach Anfangsladestrom 12 bis 36 Stunden. Der Ladestrom sollte  $4 \times I_{10}$  nicht überschreiten.

b) I-Kennlinie (Starkladung):

mit konstantem Strom von 2,5 bis 5 A/100 Ah bei einer Schlußspannung von 2,50 bis 2,75 V/Zelle. Das Laden ist zu überwachen. Die Ladezeit kann 6 bis 24 h betragen. Überschreitet die Batterietemperatur 45°C, ist die Ladung zu unterbrechen, der Strom zu reduzieren oder auf Erhaltungsladen

umzustellen, bis die Batterie abgekühlt ist.

Nach Erreichen des Volladestandes ist abzuschalten oder auf Erhaltungsladen umzuschalten.

c) Erhaltungsladung:

mit der Erhaltungsladespannung gemäß Tabelle 5. Die volle Kapazität wird erst nach einer längeren Ladezeit von 4 bis 6 Wochen erreicht.

Der Volladestand ist erreicht, wenn die Zellenspannungen innerhalb von 2 Stunden nicht mehr ansteigen bzw. der Ladestrom nicht mehr abfällt. Die Nennelektrolytdichte sollte am Ende der Ladung erreicht sein (siehe Tabelle 5, Toleranz:  $\pm 0,01 \text{ kg/l}$ ).

Die Ladeschlussspannungen bei Inbetriebsetzung mit konstantem Strom sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Ladeschlussspannungen

Ladestrom	25°C	35°C	45°C
0,50 x I <sub>10</sub>	2,65V/Z	2,60V/Z	2,55V/Z
0,25 x I <sub>10</sub>	2,60V/Z	2,55V/Z	2,50V/Z

Bezüglich der Inbetriebsetzungsladung Nass vorgeladener Zellen bitte separate Inbetriebsetzungsanweisung für Nass vorgeladene beachten.

## BEREITSCHAFTSPARALLEL BETRIEB ERHALTUNGSLADEN

**Erhaltungsladen**

Die Erhaltungsladespannung im Bereitschaftsparallelbetrieb beträgt je Zelle 2,23 V oder 2,25 V bei 20°C, abhängig vom Batterietyp (siehe dazu Tabelle 5). Die Ladegerätesspannung muß  $U_{fl0}$  je Zelle x Zellenzahl betragen (Toleranz  $\pm 1\%$ ).

Liegt die Batterietemperatur längerfristig außerhalb des empfohlenen Betriebsbereiches von +10°C bis +30°C, so ist die Erhaltungsladespannung oberhalb von +30°C um  $(T_{Zelle} - 30) \times 0,003 \text{ V/Zelle}$  zu reduzieren (minimal jedoch bis auf 2,18 V/Zelle), unterhalb von 10°C um  $(10 - T_{Zelle}) \times 0,003 \text{ V/Zelle}$  zu erhöhen.

Abweichungen der Einzelzellenspannungen von -0,05 bzw. +0,10 V/Zelle sind zulässig. Die Gesamtspannung muß aber in der oben aufgeführten Toleranz von  $\pm 1\%$  liegen.

**Ladeströme**

Die Ladeströme sind bei Betrieb mit Erhaltungsladespannung nicht begrenzt. Bei höheren Spannungen bis 2,40 V/Zelle sollte der Ladestrom auf  $4 \times I_{10}$  begrenzt werden, ab Erreichen der Gasungsspannung von 2,40 V/Zelle auf 2,5 bis 5 A/100 Ah (siehe Tabelle 3):

Tab. 3: Grenzwerte für Ladestrom

Kennlinie	Max. Ladestrom je 100 Ah	Zellspannung	Temperaturgrenzwert
IU-Kennlinie	5A bis 40A	2,33 V/Zelle bis 2,40 V/Zelle	+45°C
I-Kennlinie (ab 2,40 V/Z)	2,5 A bis 5 A	2,50 V/Zelle bis 2,75 V/Zelle	bzw. -10°C

## Starkladung

Zur Verkürzung der Wiederaufladezeit kann die Batterie mit 2,33 bis 2,40 V/Zelle geladen werden. Der Ladestrom ist auf  $4 \times I_{10}$  zu begrenzen. Nach Erreichen des Volladestandes ist auf Erhaltungsladen umzuschalten.

## Überlagerter Wechselstrom

Im Bereitschaftsparallelbetrieb darf der Effektivwert des überlagerten Wechselstromes 5 A je 100 Ah Nennkapazität nicht überschreiten, da sonst mit verminderter Gebrauchsdauer gerechnet werden muß.

## TEMPERATUR

Die zulässige Betriebstemperatur beträgt -10°C bis +45°C. Der empfohlene Betriebstemperaturbereich beträgt +10°C bis +30°C. Die technischen Daten gelten für die Nenntemperatur +20°C. Höhere Temperaturen verkürzen die Brauchbarkeitsdauer, niedrigere Temperaturen verringern die verfügbare Kapazität.

Zellen oder Blöcke vor direktem Sonnenlicht schützen!

## Temperaturkorrekturfaktoren

Die Temperatur hat einen Einfluß auf die Kapazität. Folgende Temperaturkoeffizienten sind zu berücksichtigen, die Bezugstemperatur beträgt 20°C.

Tab. 4: Temperaturkoeffizienten (°C)

Entladezeit	-10	0	5	10	15	20	25	30	35	40
5 - 59 Minuten	0,36	0,60	0,71	0,81	0,91	1	1,05	1,08	1,10	1,12
1 - 24 Stunden	0,66	0,80	0,86	0,91	0,96	1	1,03	1,05	1,07	1,08

Beispiel: eine Batterie mit einer Kapazität von 200 Ah bei 20°C und 5 Stunden Entladezeit hat nur eine Kapazität von 182 Ah bei 10°C ( $200 \times 0,91$ ).

## ELEKTROLYT

Der Elektrolyt ist verdünnte Schwefelsäure. Die Nennichte des Elektrolyten in vollgeladenem Zustand beträgt gemäß Tabelle 5, bezogen auf +20°C:

Tab. 5: Nennelektrolytdichte

Panzerplatte	OPzS, TS	
Gitterplatte	Vb OGi	OP
Nennichte bei 20°C kg/l	1,240	1,250
bei Elektrolytstand	Max	Medium
Erhaltungsladespannung bei 20°C	2,23 V/Z	2,23V/Z

Tabelle 6 : Elektrolytdichte in kg/l bei verschiedenen Elektrolytständen

Positive Panzerplatte

TYPE	Minimum	Medium	Maximum
OPzS, TS	1.260	1.250	1.240

Gitterplatte

TYPE	Minimum	Medium	Maximum
OP	1.265	1.250	1.235
Vb OGi	1.260	1.250	1.240

■ Nennstand des Elektrolyts

### Temperaturkorrektur der Säuredichte

Höhere Temperaturen verringern, tiefere Temperaturen erhöhen die Elektrolytdichte. Der Temperaturkorrekturfaktor der Dichte beträgt  $-0,0007 \text{ kg/l je } ^\circ\text{C}$ . Beispiel: Elektrolytdichte  $1,23 \text{ kg/l}$  bei  $+35^\circ\text{C}$  entspricht einer Dichte von  $1,24 \text{ kg/l}$  bei  $+20^\circ\text{C}$ .

## ENTLADEN

### Entladeschlußspannung

Beim Entladen darf nicht mehr als die im Bauartprospekt angegebene Kapazität entladen werden. Darüber hinausgehende Entladungen sind Tiefentladungen, welche der Batterie schaden und die Brauchbarkeitsdauer verkürzen. Anhaltswerte für die zulässigen Entladeschlußspannungen gibt Tabelle 7.

Tabelle 7: Schlußspannungen

Entladezeit	Entladeschlußspannung $U_e$
$5 \text{ min} < t < 59 \text{ min}$	1,60 V/Zelle
$1 \text{ h} < t < 5 \text{ h}$	1,70 V/Zelle
$5 \text{ h} < t < 8 \text{ h}$	1,75 V/Zelle
$8 \text{ h} < t < 24 \text{ h}$	1,80 V/Zelle

Einzelne Zellenspannungen dürfen UE um max.  $0,2 \text{ V/Z}$  unterschreiten.

Ein geeigneter Tiefentladeschutz wird empfohlen. Kritisch sind kleine Entladeströme, die am Entladeende nicht automatisch abgeschaltet werden.

### Entladene Zellen

Nach Entladungen, auch Teilentladungen, sind die Batterien sofort aufzuladen. Standzeiten im entladenen Zustand führen zu erheblich reduzierter Gebrauchsdauer und Zuverlässigkeit.

### Tiefentladung

Jede Tiefentladung kann zu einer Verringerung der Gebrauchsdauer führen.

## PRÜFUNGEN

Die Prüfung der Kapazität ist unter Beachtung von DIN EN 60896 T11 durchzuführen. Vor der Prüfung ist sicherzustellen, daß eine ausreichende Inbetriebsetzung vorgenommen bzw. die Batterie vollgeladen ist. Die Elektrolytdichte muß der Nenndichte (siehe Tabelle 4,

Toleranz  $\pm 0,01 \text{ kg/l}$ ) entsprechen. Eine geringere Dichte führt zu einer geringeren Kapazität.

## WIEDERAUFLADUNG

Nach einer Entladung kann die Batterie anlagenbedingt bei der Betriebsspannung (Erhaltungsladespannung) wiederaufgeladen werden. Zur Verkürzung der Ladezeit kann die Wiederaufladung auch mit der Starkladestufe bei erhöhter Spannung von  $2,33$  bis  $2,40 \text{ V/Z}$  erfolgen. Die Wiederaufladezeiten sind abhängig vom Ladeverfahren und vom zur Verfügung stehenden Ladestrom. Sie betragen in der Regel  $10 - 20$  Stunden bei Ladeströmen zwischen  $5 \text{ A}$  und  $40 \text{ A}$  je  $100 \text{ Ah}$  Nennkapazität.

Zur Wiederaufladung sollte das ca.  $1,2$ -fache der entnommenen Kapazität eingeladen werden.

Während der Wiederaufladephase bei erhöhter Spannung darf der Effektivwert des überlagerten Wechselstromes zeitweise max.  $10 \text{ A}$  je  $100 \text{ Ah}$  Nennkapazität betragen.

## STARKLADUNG/

### AUSGLEICHLADUNG

Nach Tiefentladungen und nach ungenügenden Wiederaufladungen sind Ausgleichsladungen erforderlich. Sie können wie folgt durchgeführt werden:

- bei konstanter Starkladespannung von  $2,33$  bis  $2,40 \text{ V/Zelle}$  bis maximal  $72$  Stunden.
- mit I- oder W-Kennlinie und entsprechenden Strömen gemäß Kapitel Inbetriebsetzung, Punkt b).

Beim Überschreiten der max. Temperatur von  $+45^\circ\text{C}$  ist das Laden zu unterbrechen oder mit vermindertem Strom fortzusetzen. Vorübergehend kann auch auf Erhaltungsladung umgeschaltet werden. Das Ende der Ausgleichsladung ist erreicht, wenn die Elektrolytdichten bzw. die Zellenspannungen innerhalb  $2$  Stunden nicht mehr ansteigen. Wegen möglicher Überschreitungen der zulässigen Verbraucherspannungen sind entsprechende Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, z.B. Abschalten der Verbraucher.

## BATTERIEINSTANDHALTUNG UND KONTROLLE

### Wassernachfüllen

Das Nachfüllen von Wasser erfolgt bis zur Elektrolytstandsmarke „MAX“. Es darf nur entmineralisiertes oder destilliertes Wasser

(Reinheitsgrad nach DIN 43 530 T4, max. Leitfähigkeit  $10 \mu\text{S/cm}$ ) verwendet werden. Eine Ausgleichsladung nach dem Wassernachfüllen verkürzt die Zeit zur Vergleichmäßigung der Säuredichte in der Batterie.

## Reinigung

Batterien sauber halten, um Kriechströme und damit verbundene Brandgefahr zu vermeiden. Kunststoffteile, insbesondere die Zellengefäße, dürfen nur mit sauberem Wasser ohne Reinigungszusätze gesäubert werden.

**WARNUNG** - Die Nutzung jeglicher Art von Ölen, Lösungsmitteln, Tensiden und aliphatischen oder ammoniakalischen Lösungen zur Reinigung der Batteriegefäße oder Deckel ist NICHT erlaubt. Diese Mittel beschädigen das Gefäß und den Deckel dauerhaft, bei Nutzung entfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch.

Sind Batterie, Zelle, Gefäß oder der Deckel mit Elektrolyt verunreinigt, so ist der Elektrolyt mit einem feuchten Lappen aus Baumwolle und einer Lösung aus Natriumbikarbonat und kaltem Wasser zu beseitigen (Mischungsverhältnis:  $0,5 \text{ kg}$  Bikarbonat auf  $5$  Liter Wasser). Anschließend mit einem feuchten Baumwolltuch und klarem Wasser nachwischen.

Elektrostatische Aufladung ist zu vermeiden.

### Stopfen

Stopfen mit Fritte (rückzündungshemmende Stopfen) oder Keramiktrichterstopfen dürfen weder gereinigt noch auf den Kopf gestellt werden. Ist die Fritte mit Elektrolyt benetzt, so ist der Stopfen im Rahmen der Wartung zu tauschen. Standardstopfen können bei Bedarf mit destilliertem Wasser gereinigt werden. Vor Wiedermontage trocknen.

### Aufzeichnungen

Alle  $6$  Monate sind zu messen und aufzuzeichnen:

Batteriespannung, Spannung einiger Zellen/Blockbatterien (Pilotzellen), Elektrolyttemperatur einiger Zellen/Blockbatterien (Pilotzellen) und die Raumtemperatur.

Jährlich sind die Spannungen und die Elektrolytdichten aller Zellen/Blockbatterien zu messen und aufzuzeichnen.

Die Elektrolytdichte sollte entweder vor dem Wassernachfüllen oder nach einer anschließenden Starkladung gemessen werden.

Alle Prüfungen sind in einem Batterie-Logbuch aufzuzeichnen, ebenso besondere Vorkommnisse wie beispielsweise Kapazitätsprüfungen, Wassernachfüllintervalle oder Lagerzeiten ohne Ladung.

## SONDERANWENDUNGEN

Im Falle von Sonderanwendungen, zum Beispiel wiederholte Entlade-Lade-Zyklen oder Einsatz unter extremen äußeren Bedingungen, ist der Hersteller zu konsultieren.

Weitere Information sind auf der Website: [www.enersys.com](http://www.enersys.com) zu finden.





# BATERÍAS ESTACIONARIAS DE PLOMO ABIERTO

## Normas de instalación, utilización y mantenimiento

### Normas de seguridad

Las piezas metálicas de la batería siempre tienen tensión y son activas eléctricamente. Evitar los cortocircuitos. Utilizar utensilios con mango aislante. No llevar objetos metálicos mientras se trabaja con las baterías. Las baterías contienen ácido sulfúrico diluido, muy corrosivo. Emiten gases explosivos durante la carga. Evitar toda descarga electrostática, en particular la que provenga de la ropa. Se deberán cumplir las medidas de protección de la norma EN 50272-2.



Seguir las instrucciones de uso situadas junto a la batería.



¡Peligro! Los elementos / monoblocs son pesados. Asegurarse de la estabilidad de la instalación. Utilizar únicamente equipos apropiados de transporte y elevación.



Riesgo de explosión y de incendio. Evitar los cortocircuitos. Atención: piezas metálicas con tensión. No dejar objetos o utensilios sobre la batería.



Durante cualquier intervención en las baterías, llevar gafas y traje de seguridad, respetar las normas de protección contra los accidentes.



Tensión peligrosa (tensiones > 60Vdc)



Aclarar con abundante agua cualquier proyección de ácido sobre la piel o a los ojos. Consultar a un médico rápidamente. La ropa con ácido debe lavarse con agua.



¡No fumar! Mantenerse alejado de cualquier llama viva o chispas, debido al riesgo de explosión y de incendio.



El electrolito es muy corrosivo. Atención a las tapas y recipientes rotos.

### Reciclaje y desecho de las baterías usadas



Las baterías usadas contienen materiales reciclables. No se deberán desechar como residuo doméstico sino como residuo especial. Los métodos de recuperación y de reciclaje serán acordados con el fabricante o el vendedor y aplicados en este sentido.



### Garantía

El no respetar las normas de instalación, utilización y mantenimiento, reparaciones llevadas a cabo con piezas de repuesto no homologadas, una utilización no conforme a las normas, la adición de productos diversos al electrolito y la interferencia no autorizada con la batería invalidan toda reclamación en concepto de garantía.

## RECEPCION Y ALMACENAJE

Controlar toda señal de deterioro o ausencia de piezas en el paquete.

Almacenar la batería en un lugar seco, limpio y preferentemente fresco y protegido de las heladas. No exponer los elementos directamente a la luz del sol, ya que ello puede ocasionar daños en las tapas y recipientes.

Como las baterías se entregan cargadas, el tiempo de almacenaje es limitado. A fin de recargar fácilmente las baterías tras un período prolongado, se aconseja no superar un tiempo de almacenaje sin recarga de:

- 3 meses a 20°C
- 2 meses a 30°C
- 1 mes a 40°C

El no seguir estas normas perjudicará la capacidad de la batería y acortará su vida.

La recarga deberá realizarse según el párrafo a) o b) del apartado "Carga de puesta en servicio". De otro modo, los elementos pueden ser cargados en

flotación a la tensión de flotación recomendada (tabla 5) durante el almacenaje.

Si las baterías se expiden "moist charged", el tiempo de almacenaje no superará los 2 años. Para el rellenado, ver las instrucciones específicas de rellenado y puesta en servicio de las baterías "moist charged".

### Almacenaje de una batería tras la puesta en servicio

Nunca almacenar una batería descargada, asegurarse de su perfecto estado de carga antes de almacenarla.

Los tiempos de almacenaje y las normas de recarga anteriores se aplicarán igualmente en este caso.

## INSTALACIÓN

Las medidas de protección eléctrica, la ubicación y la ventilación de la instalación de la batería serán conformes a las normas y reglamentos en vigor. Se aplicará especialmente las normas EN 50272-2 y IEC 62485-2.

La batería debe instalarse en un lugar seco y limpio. Evitar colocar la batería en un lugar caliente o detrás de una ventana expuesta al sol.

La instalación deberá permitir un acceso fácil a las baterías. Para una instalación apropiada se recomiendan las estanterías para baterías. Colocar los elementos o monoblocs sobre la estantería y remitirse al plano para la posición correcta de las polaridades y una buena conexión, a fin de evitar los cortocircuitos.

### Montaje de los elementos en paralelo

Las baterías abiertas pueden ser conectadas en paralelo para proporcionar una capacidad más elevada. Para este tipo de montaje, utilizar únicamente baterías de la misma capacidad, tecnología y antigüedad con un máximo de 4 ramas en paralelo por razones prácticas. La resistencia de los cables en cada rama debe ser la misma, es decir, misma sección, misma longitud. Conectar las ramas en paralelo a las bornas terminales.

Comprobar que todas las superficies de contacto están limpias. Si es necesario, limpiarlas con un cepillo de latón. Apretar las tuercas utilizando el par de apriete adecuado (Tabla 1). Para evitar el deterioro de la materia plástica, no utilizar grasa. Colocar las fundas de protección contra el contacto directo.

Tabla 1: Par de apriete de los bulones de interconexión.

Tipo de elemento	Apriete (Nm)
<b>TUBULAR</b> M10 hembra M12 macho	24 +/-1 18 +/-1
<b>PLANO</b> OP (M10 hembra) Vb elemento (M10 hembra) OGi	24 +/-1 24 +/-1 24 +/-1

Seguir la polaridad para evitar cortocircuitos de los grupos de elementos. Una conexión mal apretada puede ocasionar problemas para el reglaje del cargador, un funcionamiento heterogéneo de la batería y perjudicar a la batería y/o al personal.

Conectar finalmente la batería a la alimentación en corriente continua, con el cargador parado, los fusibles de las baterías retirados y la carga desconectada.

Asegurarse de que la polaridad es correcta, borna positiva de la batería a borna positiva del cargador. Conectar el cargador y la carga remitiéndose al apartado "Carga de puesta en servicio". Deberá vigilarse la primera carga a fin de no superar los límites y no alcanzar temperaturas inaceptables.

El nivel de electrolito puede variar con el transporte. El nivel final de electrolito se obtendrá después de la carga de puesta en servicio. Pequeñas cantidades que falten de electrolito (hasta 3 mm.) podrán ser compensadas utilizando agua destilada.

## CARGA DE PUESTA EN SERVICIO

Durante la puesta en servicio de una batería nueva (primera carga), el procedimiento puede ser el siguiente (procedimiento a) ó b) recomendado):

a) curva IU (carga rápida):

a tensión aumentada de 2.33 – 2.40 V/elemento. El tiempo de carga será de 12 a 36 horas en función de las condiciones de carga inicial. La corriente se limitará a  $4 \times I_{10}$ .

b) curva I (carga rápida):

carga a corriente constante al 2,5-5 A/100 Ah con una tensión final de 2,50 a 2,75 V/elemento. Vigilar la carga. El tiempo de carga será de 6 a 24 horas.

Si se supera la temperatura máxima de +45°C, la carga debe ser interrumpida, o continuada pero a una corriente

reducida, o se pasará temporalmente a carga de flotación.

La carga rápida puede ser interrumpida o transformada en carga de flotación cuando se alcance el estado de carga.

c) carga de flotación:

con una tensión de flotación recomendada (tabla 5). Se alcanzará la plena capacidad tras un largo período de 4 a 6 semanas en función del estado de carga.

El pleno estado de carga se alcanza cuando las tensiones de los elementos ya no aumentan durante 2 horas o cuando la corriente de carga ya no se cae. Se ha de alcanzar la densidad nominal del electrolito al final de la carga (Tolerancia  $\pm 0,01$  kg/l).

Para tensiones minimales al final de la carga utilizando la curva a corriente constante, ver la tabla 2.

Tabla 2: Tensiones al final de la carga

Corriente de carga	25°C	35°C	45°C
0.50 x I <sub>10</sub>	2.65V/el	2.60V/el	2.55V/el
0.25 x I <sub>10</sub>	2.60V/el	2.55V/el	2.50V/el

Para la puesta en servicio de las celdas "moist charged", por favor consultar la instrucción específica de estas baterías.

## APLICACION ESTACIONARIA/ TENSION DE FLOTACION

### Tensión de flotación

La tensión de flotación/carga recomendada es de 2,23 V o 2,25 V por elemento a 20°C según el tipo (ver la tabla 5). La tensión del cargador es de U<sub>fl</sub> por elemento x número de elementos. (Tolerancia  $\pm 1\%$ ).

Si la temperatura media de la batería se sitúa fuera de los límites recomendados en explotación, es decir, +10°C a +30°C, habrá que reducir la tensión de flotación, por encima de +30°C, en  $(T^{\circ}_{\text{elemento}} - 30^{\circ}) \times 0,003\text{V/elemento}$  (sin ser inferior a 2,18 V/elemento) y aumentarla en  $(10^{\circ} - T^{\circ}_{\text{elemento}}) \times 0,003$  V/elemento, cuando la temperatura sea inferior a 10°C.

Se pueden observar variaciones de tensiones por elemento de -0,05 a +0,10 V/elemento. No obstante, la tensión total de la batería debe mantenerse dentro de los límites mencionados anteriormente.

### Corriente de carga

La limitación de la corriente de carga de las baterías no es necesaria para una carga de flotación. Para tensiones de carga superiores a 2,40 V por elemento, la corriente de carga se limitará a  $4 \times I_{10}$ . Tras la obtención de la tensión de desgasificación de 2,40 V por elemento, una límite de corriente de 2,5 a 5 A/100 Ah está recomendada, ver la tabla 3.

Tabl. 3: Límites de las corrientes de carga

Procedimiento de carga	Corriente de carga máxima por 100 Ah	Tensión elemento	Límites de temperatura
Curva IU	Recomendada 5A a 40A	2.33 V/el 2.40 V/el	+45°C a
Curva I (superior a 2.40V/el)	2.5 A a 5 A	2.50 V/el 2.75 V/el	-10°C

### Recarga rápida

Para reducir el tiempo de recarga, se puede recargar la batería a 2,33 - 2,40 V por elemento con una corriente limitada a  $4 \times I_{10}$ . La recarga rápida puede pasar a carga de flotación cuando la batería haya alcanzado su pleno estado de carga.

### Corriente pulsante

En aplicación estacionaria, el valor efectivo de la corriente pulsante alternativa no deberá superar 5A por 100Ah de C<sub>10</sub>, pues de lo contrario se reducirá la duración de la vida de la batería.

## TEMPERATURA

Los límites de temperatura en explotación son de -10°C a +45°C.

La temperatura recomendada de explotación está entre +10°C y +30°C. Todos los datos técnicos se refieren a la temperatura de +20°C.

Temperaturas más elevadas reducen la duración de su vida. Temperaturas inferiores reducen la capacidad.

No exponer los elementos o monoblocs directamente al sol.

### Factores de corrección de la temperatura

La temperatura influye en la capacidad a obtener. Se deberán tener en cuenta los siguientes coeficientes de temperatura, siendo la temperatura de referencia 20°C.

Tabla 4 : Factores de corrección de la temperatura (°C)

Autonomía	-10	0	5	10	15	20	25	30	35	40
5 a 59 minutos	0,36	0,60	0,71	0,81	0,91	1	1,05	1,08	1,10	1,12
1 a 24 horas	0,66	0,80	0,86	0,91	0,96	1	1,03	1,05	1,07	1,08

Ejemplo: Una batería capacidad 200 Ah a 20°C para una autonomía de 5 horas tendrá una capacidad de 182 Ah cuando sea descargada a 10°C ( $200 \times 0,91$ ).

## ELECTROLITO

El electrolito es ácido sulfúrico diluido. La densidad nominal del electrolito en estado de carga se muestra en la siguiente tabla, siendo la temperatura de referencia 20°C.

Tabla 5: densidad del electrolito (en kg/l)

Tecnología tubular	OPzS, TS	
Tecnología plana	Vb OGi	OP
Densidad nominal a 20°C	1.240	1.250
Nivel	Máximo	Medio
Tensión de flotación a 20°C	2,23 V/el	2.23V/el

Tabla 6: valores de densidad en función del nivel de electrolito a 20°C (kg/l)

Elementos con placas positivas tubulares

TYPO	Minimo	Medio	Maximo
OPzS, TS	1.260	1.250	1.240

Elementos con placas positivas planas

TYPO	Minimo	Medio	Maximo
OP	1.265	1.250	1.235
Vb OGi	1.260	1.250	1.240

■ Nivel nominal

### Corrección de temperatura de la densidad del ácido

Por temperaturas superiores o inferiores a 20°C, hay que aplicar una corrección. El factor de corrección de temperatura de la densidad es -0,0007 kg/l por °C. Ejemplo: una densidad del electrolito de 1,230 kg/l a +35°C corresponde a una densidad de 1,240 kg/l a +20°C.

### DESCARGA

#### Tensión de fin de descarga

La batería no deberá descargarse más profundamente que la capacidad especificada en las tablas de prestaciones.

Descargas más profundas pueden perjudicar a la batería y acortar su vida. Por regla general, la tensión de fin de descarga debe limitarse a los valores siguientes:

Tabla 7 : tensiones finales

Duración de la descarga	Tensión final
5 min < t < 59 min	1.60 V/elemento
1h < t < 5h	1.70 V/elemento
5h < t < 8h	1.75 V/elemento
8h < t < 24h	1.80 V/elemento

Las tensiones individuales no deberán nunca ser inferiores en más de 0,2 V/elemento respecto a UE. Se recomienda aplicar un equipo de control de tensión mínima para evitar la descarga profunda. Prestar atención a los pequeños equipos que no se desconectan automáticamente al final de la descarga.

#### Elementos descargados

Después de las descargas, incluso parciales, las baterías deben ser inmediatamente recargadas. El no seguir estas normas puede perjudicar a la vida y fiabilidad de la batería.

#### Nota importante:

Toda descarga profunda es abusiva y repercutirá en la duración de la vida de la batería.

### TESTS

Se deberán efectuar tests de capacidad según la norma EN 60896-11. Antes de ensayar las nuevas baterías, asegurarse de que se ha efectuado una carga de puesta en servicio suficiente y que las densidades del electrolito corresponden a la densidad nominal ( $\pm 0,01$  kg/l). Densidades menores dan lugar a capacidades inferiores.

### RECARGA

Después de una descarga, la batería puede ser recargada a la tensión de explotación (tensión de carga de flotación). A fin de reducir el tiempo de carga, la recarga se puede efectuar con una tensión de carga rápida de 2,33 a 2,40 V/elemento. Los tiempos de recarga dependen de la profundidad de descarga y de la corriente de carga disponible; por regla general, son de 10 a 20 horas para corrientes de carga entre 5A y 40A por 100Ah capacidad nominal. Recargar 1,2 veces la capacidad descargada. Durante la recarga, hasta 2,40 V/elemento el valor efectivo de la corriente pulsante puede alcanzar temporalmente, como máximo, 10 A por 100 Ah capacidad nominal.

### CARGA DE IGUALACIÓN

Tras una descarga profunda o una recarga inadecuada, se hace necesaria una carga de igualación. Puede efectuarse de la manera siguiente:

- carga a tensión aumentada de 2.33 – 2.40 V/elemento hasta un máximo de 72 horas.
- curva de carga I según el apartado "Carga de puesta en servicio" b).

Si se supera la temperatura máxima de 45°C, la carga debe ser interrumpida, o continuada pero a una corriente reducida, o se pasará temporalmente a carga de flotación. El final de la carga de igualación se alcanza cuando la densidad del electrolito y las tensiones de los elementos ya no aumentan durante 2 horas. Debido a que el nivel de tensión permisible puede ser superado durante una carga a tensiones aumentadas, se deberán tomar medidas apropiadas para proteger los circuitos de carga, por ej., desconectándolos.

### MANTENIMIENTO/CONTROLES

#### Reposición del nivel de electrolito

Ajustar el nivel de electrolito hasta el nivel nominal, sin sobrepasar la marca "MÁXIMO". Utilizar exclusivamente agua destilada o desmineralizada (conductividad máx. 10  $\mu$ S/cm).

Tras la reposición del nivel de electrolito una carga de igualación puede aplicarse para reducir el tiempo de homogeneización de la densidad del electrolito.

#### Limpieza

Las tapas y recipientes deben estar siempre secos y sin polvo. Limpiar exclusivamente

con un trapo de algodón húmedo sin fibras. Sintéticas.

**AVISO IMPORTANTE** - No utilizar ningún tipo de aceite, disolvente, detergente, disolventes hechos a partir de petróleo o soluciones con amoníaco para limpiar las tapas y recipientes de la batería. Estos productos causan daños irreversibles a la tapa y contenedor del acumulador y por lo tanto su uso invalidará la garantía.

Si la tapa o recipiente del elemento está mojado o presenta signos de electrolito, limpiar con un algodón mojado con una solución de bicarbonato sódico y agua fría, mezclada en la siguiente proporción; 0,5 kg de bicarbonato por cada 5 litros de agua. Después de esto limpiar con un algodón humedecido con agua limpia. Evitar la carga electrostática.

#### Tapones

Los tapones de los elementos con pastillas porosas o los de material antideflagrante de tipo cerámico con apertura para el rellenado no se tienen que limpiar con agua o colocar boca abajo. En caso que el material poroso se moje por el electrolito, se debe cambiar el tapón cuando se realice el mantenimiento programado. Si es necesario, los tapones estándar sin pastillas porosas se pueden limpiar con agua desmineralizada. Secarlos bien antes de volver a colocarlos en la batería.

#### Mediciones - Lecturas

Cada 6 meses, hacer mediciones y lecturas de: Tensión de la batería, tensiones de algunos elementos/monoblocs (elementos piloto), temperatura del electrolito de algunos elementos/monoblocs (elementos piloto) y temperatura ambiente.

Una vez al año, registrar las tensiones y densidades del electrolito de todos los elementos/monoblocs.

La densidad del electrolito se medirá antes de la reposición de agua o bien después de la carga rápida.

Llevar un cuaderno de mantenimiento en el que se anoten todos los valores tomados así como diferentes sucesos como los tests de capacidad, fechas de reposición del nivel, tiempos y condiciones de almacenaje, etc.

#### APLICACIONES ESPECIALES

Si los elementos o monoblocs han de ser utilizados en aplicaciones especiales, como de ciclaje repetido o en condiciones ambientales extremas, contacten con el departamento mercante.

Para más información, consulten nuestra página web [www.enersys.com](http://www.enersys.com)



# AVOIMET LYIJYAKUT PAIKALLISKÄYTÖSSÄ

## Asennus-, käyttö- ja huolto-ohje

### Turvatoimenpiteet

Akuissa muodostuvat kaasut ovat räjähtäviä. Akut on täytetty rikkihapolla, joka on erittäin syövyttävää. Työskennellessä rikkihapon kanssa on käytettävä aina suojalaseja ja -vaatteita. Akun paljaat metalliosat ovat aina jännitteisiä ja aiheuttaa oikosulun vaaran. Vältä sähköstaattista varausta. Sähköturvallisuusmääräysten ja standardin EN50272-02 mukaisia turvaohjeita tulee noudattaa.



Huomioi käyttöohjeet



**Vaara.** Akut ovat painavia. Varmista, että ne asennetaan turvallisesti. Käytä soveltuvia apuvälineitä.



Räjähdyksen ja tulipalovaara. **Älä oikosulje akkuja.**



Työskennellessä akkujen kanssa käytä aina suojalaseja ja vaateetusta



VAARALLINEN JÄNNITE



Huuhdo happoroiskeet silmistä tai iholta runsaalla puhtaalla vedellä. Hakeudu välittömästi lääkärin hoitoon.



Tupakointi kielletty. Avoin liekki, kuumat esineet ja kipinät voivat aiheuttaa akuston räjähdysvaaran.



Elektrolyytti on erittäin syövyttävää

### Käytettyjen akkujen kierrättäminen ja hävittäminen



Käytetyt akut sisältävät arvokkaita kierrätettäviä materiaaleja. Niitä ei saa hävittää tavallisen jätteen mukana vaan niitä on käsiteltävä erityisjätteenä. Palautus ja kierrätyskäytäntöjen tulee noudattaa paikallisia määräyksiä.



Pb

### Takuu

Seuraavat toimenpiteet mitätöivät takuun voimassaolon:

Asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeiden noudattamatta jättäminen. Korjaus ei-hyväksytyillä varaosilla. Lisäaineiden lisääminen elektrolyyttiin. Akkutyöhön kouluttamattoman henkilöstön käyttö.

### Käsittely

Avoimet lyijyakit toimitetaan täyteen varattuina, joten ne on purettava pakkauksesta huolellisesti, jotta vältetään oikosulku napojen välillä. Akut ovat painavia ja ne on nostettava asiamukaisilla välineillä.

### Leimahtamisen estäminen

Poista mahdollinen staattinen sähkövaraus koskettamalla maadoitettua metalliosaa ennen akkujen käsittelyä.

### Työkalut

Käytä eristettyjä työkaluja. Älä aseta tai pudota metalliesineitä akun päälle. Poista sormukset, rannekellot ja muut metalliesineet, jotka saattavat joutua kosketuksiin akun napojen kanssa.

## TOIMITUS JA VARASTOINTI

Tarkasta toimitus mahdollisten kuljetusvaurioiden varalta. Tarkasta myös, että kaikki komponentit ovat mukana.

Säilytä akku kuivassa, puhtaassa ja mieluiten viileässä tilassa. Varmista, etteivät akut pääse jäätymään. Älä altista akkuja suoralle auringonvalolle, sillä se voi vaurioittaa akkukoteloa.

Varastointiaika varattujen akkujen kohdalla on rajallinen. Noudata seuraavia enimmäisvarastointiaikoja, jotka riippuvat varastointilämpötilasta.

3 kk +20°C

2 kk +30°C

1 kk +40°C

Varastoinnin jälkeen akuille tulee tehdä virkistysvaraus. Mikäli ohjetta ei voida toteuttaa, akun kapasiteetti laskee ja toimintaikä lyhenee.

Virkistysvaraus tulee tehdä seuraavien ehtojen mukaan: Käyttöönottovaraus, kohta a). Vaihtoehtoisesti akut voidaan varastoida pitämällä niitä kestovarauksessa (kts taulukko 5).

Jos akut toimitetaan kuivavarattuina, säilytysaika ei saa ylittää kahta vuotta. Katso käyttöohjeet koskien kuivavarattujen akkujen käyttöönottoa.

### Akkujen varastointi käytön jälkeen

Varmista, että akku on täysin varattu ennen varastointia. Älä koskaan varastoi tyhjäksi purettua akkuja. Edellä mainitut varastointiajat ennen käyttöönottoa pätevät myös käytön jälkeiseen säilytykseen.

## ASENNUS

Akustoasennusten tulee noudattaa sähköasennusten, laitetilojen ja ilmanvaihdon osalta soveltuvia ja

voimassaolevia sääntöjä ja säädöksiä. Erityisesti standardia EN 50272-2 tulee noudattaa.

Akku tulee asentaa puhtaaseen ja kuivaan tilaan. Vältä akun sijoittamista lämpimään tilaan äläkä altista akkuja suoralle auringonvalolle.

Voimalaitetilan laitesijoituksen tulee mahdollistaa helpon pääsyn akustolle.

Asianmukaisen asennuksen varmistamiseksi suositellaan käytettäväksi valmistajan suosittelemia akkuelineitä. Sijoita kennot tai ryhmäakut telineeseen niin, että positiiviset ja negatiiviset navat voidaan kytkeä johdotuskaavion mukaisesti. Akkukennot kytetään yleensä sarjaan.



## Rinnankytkentä

Korkeamman kapasiteetin saavuttamiseksi akustoja voidaan kytkeä rinnan. Kytke rinnan korkeintaan neljä saman kapasiteetin, rakenteen ja käyttöiän omaavaa akustoa. Kytkenässä käytettävien kaapeleiden resistanssi tulee olla sama, joten käytä samanpituisia ja poikkipintaisia kaapeleita. Liitä sarjaankytketyt akut rinnan ulosottonavoista.

Tarkista, että liitäntäpinnat ovat puhtaat. Jos tarpeellista, puhdista messinkiharjalla. Kiristä liitäntäruuvit taulukon 1 mukaiseen momenttiin. Välttääksesi vaurioita muovimateriaaleissa, käytä vain akkutoimittajan suosittelemaa rasvaa. Aseta mukana toimitetut kosketussuojat välttyäksesi tahattomalta kosketukselta. Varmista, että kaikki tulpat ovat kiinni.

Taulukko 1 Napapulttien kiristysmomentit

Kennon tai ryhmäakun malli	Momentti (Nm)
<b>PUTKILEVY</b>	
M10-naaras	24±1
M12-uros	18±1
<b>RISTIKKOLEVY</b>	
OP (M10-naaras)	24±1
Vb Yksittäiskkenno (M10-naaras)	24±1
OGi	24±1

Huomioi akkujen napaisuus välttääksesi kennojen oikosulkua. Väärin kiristetty liitos voi hankaloittaa varaajan säätöä ja heikentää järjestelmän toimintaa sekä aiheuttaa akkuvaurioita ja jopa henkilövahinkoja.

Kun varaaja on kytketty pois päältä, akkusulakkeet on irroitettu ja kuorma erotettu, yhdistä akusto voimalaitejärjestelmään.

Varmista, että napaisuus on oikein: akun plus-napa on kytketty varaajan plus-liittimeen. Käynnistä varaaja ja varaa akku seuraavana olevan käyttöönottokappaleen mukaisesti. Ensimmäistä varausta tulee tarkkailla, jotta varmistutaan, että virta- ja jänniterajoja ei ylitetä eikä lämpötila nouse liikaa.

Kuljetuksen aikainen elektrolyyttitaso voi vaihdella. Lopullinen elektrolyyttitaso saavutetaan käyttöönottovarauksen jälkeen. Pieniä määriä (3mm asti) voidaan täyttää puhdistetulla akkuedellä.

## KÄYTTÖÖNOTTOVARAUS

Kun uusi akku, joka on täytetty ja varattu, otetaan käyttöön, tulee noudattaa joitain seuraavista varausmenetelmistä a), b) tai c). Varausmenetelmät a) ja b) ovat suositeltavia.

### a) UI-varaus (pikavaraus)

korotetulla jännitteellä (2,33-2,40 V/kenno). Varausaika tulee olemaan 12...36 tuntia riippuen akun varaustilasta ja varausvirrasta. Virta on rajoitettava arvoon  $4 \times I_{10}$ .

### b) I -varaus (vakiovirtavarauus)

jatkuva 2,5-5 A/100 Ah virta, loppujännite 2,50-2,75 V/kenno. Varaamista on valvottava. Varausaika voi olla 6...24 tuntia. Mikäli maksimilämpötila ylittää +45°C varaaminen on lopetettava, jatkettava alennetulla virralla tai siirryttävä väliaikaisesti kestovaraukseen. Pikavarauus on välittömästi katkaistava tai siirryttävä kestovaraukseen, kun akku on täyteen varattu. Alimmat loppujännitteet käytettäessä vakiovirtaa eri lämpötiloissa nähdään taulukossa 2

Taulukko 2: loppujännitteet

Varausvirta	25°C	35°C	45°C
$0.50 \times I_{10}$	2.65V/k	2.60V/k	2.55V/k
$0.25 \times I_{10}$	2.60V/k	2.55V/k	2.50V/k

### c) Ylläpitovarauus

taulukon 5 mukaisella ylläpitovarauusjännitteellä. Täysi kapasiteetti saavutetaan 4...6 viikon kuluessa, riippuen varausolosuhteista. Akku on täyteen varattu kun kennojännite ei nouse eikä varausvirta laske kahden tunnin jakson aikana. Nimellinen ominaispaino saavutetaan latauksen lopussa. (toleranssi  $\pm 0,01$ ).

## KESTOVARAUSKÄYTTÖ

### Kestovarauusjännite

Suosittelut kestovarausjännite on 2,23 V/kenno tai 2,25V/kenno +20°C lämpötilassa riippuen akkumallista. (kts taulukko 5) Varausjännitteeksi tulee Ukesto / kenno x kennojen lkm (toleranssi  $\pm 1\%$ ). Jos akun lämpötila ylittää suositellun toimintalämpötilan (+10...+30°C), kestovarausjännitettä tulee pienentää  $(T_{kenno} - 30) \times 0,003V/kenno$  mukaisesti (ei kuitenkaan alle 2,18V/kenno). Kun lämpötila on alle +10°C, jännitettä tulee kasvattaa  $(10 - T_{kenno}) \times 0,003V/kenno$ .

Yksittäisten kennojen välillä voidaan havaita jännitevaihteluita -0,05...+0,10 V/kenno. Tärkeintä kuitenkin on, että akun kokonaisjännite pysyy yllämainittujen rajojen sisäpuolella.

### Varausvirta

Kestovarauksessa varausvirtaa ei tarvitse rajoittaa. Käytettäessä korkeampia varausjännitteitä (maks. 2,40 V/kenno), varausvirta tulee rajoittaa  $4 \times I_{10}$ .

Saavutettaessa kaasuuntumisjännite 2,40V/kenno, virtaa tulee rajoittaa 2,5...5A / 100 Ah. (kts taulukko 3).

Taulukko 3: Varausvirtojen rajat

Varaus-tapa	Maks. varausvirta per 100 Ah	Kenno-jännite	Lämpötila rajat
IU-varaus	5A...40A	2.33 V/k - 2.40 V/k	+45°C  -
I-varaus (yli 2.40 V/k)	2,5 A...5 A	2.50 V/k to 2.75 V/k	0°C

### Pikavarauus

Jälleenvaraajan lyhentämiseksi akku voidaan jälleenvarata 2,33-2,40 V/kenno kun varausvirtaa rajoitetaan  $4 \times I_{10}$ . Pikavarauus tulee vaihtaa kestovaraukseen, kun akut ovat latautuneet täyteen.

### Virtarippeli

Kestovarauksikäytössä AC virtarippelin tehollisarvo ei saa ylittää 5 A / 100 Ah (C<sub>10</sub>) Korkeampi rippeli lyhentää akun elinikää.

## LÄMPÖTILA

Sallittu toimintalämpötila-alue on -10...+45°C. Suositeltava toimintalämpötila-alue on +10...+30°C. Kaikki tekniset tiedot on ilmoitettu +20°C lämpötilassa. Korkeammat lämpötilat lyhentävät toiminnallista elinikää. Alemmat lämpötilat vähentävät käytettävää kapasiteettia. Älä altista kennoja auringonvalolle.

### Lämpötilan vaikutus kapasiteettiin

Jos akku käytetään eri lämpötilassa kuin 20°C, tulee käyttää taulukon 4 mukaisia korjauskertoimia purkausajaa määriteltäessä.

Taulukko 4: korjauskertoimet (°C)

Purku-aika	-10	0	5	10	15	20	25	30	35	40
5 - 59 mins	0.36	0.60	0.71	0.81	0.91	1	1.05	1.08	1.10	1.12
1 - 24 tuntia	0.66	0.80	0.86	0.91	0.96	1	1.03	1.05	1.07	1.08

Esimerkki: Akun, jonka kapasiteetti on 200 Ah 20°C 5 tunnin purkausajalla, heikkenee 182 Ah kapasiteetin akuksi 10°C lämpötilassa (200 x 0,91)

## ELEKTROLYYTTI

Elektrolyytti on laimennettua rikkihappoa. Nimellinen ominaispaino 20°C lämpötilassa on taulukon 5 mukainen.

Taulukko. 5: Elektrolyytin nimellinen ominaispaino

Putkilevy	OPzS TS	
Ristikkolevy	Vb OGi	OP
Ominaispaino 20°C:ssa	1.240 kg/l	1.250 kg/l
Elektrolyytin taso	Maksimi	Keskitaso
Kestovaraus jännite 20°C:ssa	2.23 V/k	2.23 V/k

Taulukko 6: Ominaispainoarvot elektrolyyttitasoon mukaan (20°C, kg/l)

Putkilevyakut

TYPE	Minimi	Keskitaso	Maksimi
OPzS, TS	1.260	1.250	1.240

Ristikkolevyakut

MALLI	Minimi	Keskitaso	Maksimi
OP	1.265	1.250	1.235
Vb OGi	1.260	1.250	1.240

## NIMELLISTASO

### Ominaispainoarvon korjaus lämpötilan mukaan

Elektrolyytin ominaispaino vaihtelee lämpötilan mukaan. Jos lämpötila poikkeaa 20°C:sta, ominaispainoarvoja tulee korjata.

Ominaispainon lämpötilakorjauskerroin on -0,0007 astetta kohti.

Esim: ominaispaino 1,230 kg/l +35°C:ssa vastaa 1,240 kg/l ominaispainoa +20°C:ssa.

## PURKAMINEN

### Purkamisen jälkeinen jännite

Akkua ei tule purkaa kapasiteetiltaan enempää kun taulukossa on määritelty. Syvemmät purkaukset voivat vaurioittaa akkua ja lyhentää sen elinikää. Käytännössä purkamisen jälkeinen loppujännite tulee rajoittaa alla olevan taulukon 7 mukaisesti:

Taulukko. 7: loppujännitteet

Purkaus aika	Loppujännite
5 min < t < 59 min	1.60 V/k
1 tunti < t < 5 tuntia	1.70 V/k
5 tuntia < t < 8 tuntia	1.75 V/k
8 tuntia < t < 24 tuntia	1.80 V/k

Yksittäisen kennon jännite ei saa laskea loppujännitettä Uloppu alemmaksi 0,2V/k. Matalan jännitteen erottaminen on suositeltavaa, jotta vältetään syväpurkaukselta. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää pieniin kuormiin, joita ei eroteta automaattisesti purkauksen lopussa.

### Puretut kennot

Akkua ei saa jättää purettuun tilaan, vaan ne on välittömästi varattava. Mikäli em. seikkoja ei huomioida, akkujen elinikä ja luotettavuus saattaa heiketä

## HUOM:

Jokainen syväpurkaus vahingoittaa akkua ja lyhentää akun elinikää.

## TESTAUS

Kapasiteettikokeet tulee suorittaa standardin EN 60896-11 mukaisesti. Tarkista, että akku on täyteen varattu. Uusia akkuja koestettaessa on varmistettava, että sopiva käyttöönottovaraus on suoritettu, ominaispaino on nimellisarvoalueella ( $\pm 0.01$  kg/l) ja että akku on täyteen varattu. Madaltunut ominaispaino ilmenee alentuneessa kapasiteetissa.

## UUELLEENVARAAMINEN

Akut voidaan varata kestoavaruusjännitteellä purkautumisen jälkeen.

Varausajan lyhentämiseksi uudelleenvaraus voidaan tehdä pikavarausjännitteellä 2,33...2,40 V/kkenno. Varausaika riippuu lataustavasta ja käytettävistä olevasta virrasta. Yleisesti ottaen voidaan odottaa varausajan olevan 10...20 tuntia varausvirran ollessa 5...40 A per 100 Ah:n kapasiteetilla. Akustoon varataan 1,2 x purettu kapasiteetti.

Käytettäessä 2,40 V/kkenno jännitettä uudelleenvarauksessa virtariippelin tehollisarvo voi ylittää väliaikaisesti 10 A:iin 100 Ah:n kapasiteetilla.

## Tasausvaraus

Syväpurkauksen tai puutteellisen uudelleenvarauksen jälkeen on välttämätöntä käyttää tasausvarausta. Tasausvaraus suoritetaan seuraavasti:

- jatkuva pikavaraus 2,33-2,40 V/kkenno, maksimissaan 72 tuntia
- l-varausmenetelmällä (kappale Käyttöönottovaraus, kohta b)

Jos varauksessa saavutetaan 45°C:n maksimilämpötila, varaaminen on keskeytettävä, jatkettava alennetulla virralla tai siirryttävä kestoavaruukseen. Tasausvaraus on valmis, kun elektrolyytin ominaispaino ja kennojännite eivät nouse kahden tunnin jakson aikana.

Käytettäessä korkeampia varausjännitteitä saatetaan ylittää järjestelmän sallima jännite. *Tämän vuoksi on suositeltavaa tehdä tarvittavat mittaukset, jotta kuorma ei vaurioidu, esim varaaminen kuorma irti kytkettynä.*

## HUOLTO/TARKASTUKSET

### Veden lisääminen

Täytä elektrolyyttitaso nimellisarvoonsa ylittämättä <<Max>> merkkiä. Käytä vain tislattua tai puhdistettua vettä (puhtausaste: johtavuus maks. 10µS/cm).

Täyttämisen jälkeen voidaan tehdä tasausvaraus, joka nopeuttaa elektrolyytin sekoittumista.

## Puhdistus

Pidä akun kotelo ja kannot kuivana ja puhtaana pölystä. Puhdistaminen tulee suorittaa kostealla puuvillakankaalla, joka ei sisällä keinokuituja.

VAROITUS – ÄLÄ käytä mitään öljyjä, liuottimia, pesuaineita, öljypitoisia liuottimia tai ammoniakkipitoisia aineita koteloiden tai kansien puhdistamiseen. Nämä aineet aiheuttavat vaurioita koteloon ja kanteen ja täten mitätöivät takuun.

Jos akku, kenno, kansi tai kotelo on kostea aineesta, joka näyttää elektrolyyttiä, pyyhi se pois veden ja natriumkarbonaatin seoksella (0,5 kg natriumkarbonaattia/5,0 l vettä). Pyyhi sen jälkeen kankaalla, joka on kostutettu puhtaalla vedellä.

Vältä aiheuttamasta staattisia sähköpurkauksia puhdistamisen yhteydessä.

### Tulpat

Standarditulppia tai keraamisia räjähdysuojatulppia ei saa puhdistaa vedellä eikä kääntää ylösalaisin. Jos tulppa on kostunut elektrolyytistä, on se vaihdettava säännöllisen huollon yhteydessä. Standarditulpat, joissa ei ole keraamista räjähdysuojaa, voidaan puhdistaa puhdistetulla vedellä, mikäli tarpeellista. Kuivaa tulpat huolellisesti ennen takaisin asentamista.

### Akuston huoltomittaukset

Tarkista kokonaisjännite akun navoista 6 kk välein. Tarkasta myös pilottikennon jännite, ominaispaino ja lämpötila. Merkitse muistiin myös huoneen lämpötila.

Edellä mainittujen lisäksi tulee kerran vuodessa kirjata kaikki kennoryhmäjännitteet ja elektrolyytin ominaispaino. Mittaa ominaispaino joko ennen täyttöä tai pikavarauksen jälkeen.

Pidä huoltokirjaa, jossa näkyy mitatut arvot, sähkökatkokset, purkaustestit, tasausvaraukset, täyttöpäivämäärät, varastointiajat ja -olosuhteet jne

## ERITYISKÄYTTÖ

Aina kun akustoja tai ryhmäakkua käytetään erityisessä sovelluksessa, kuten syklisessä käytössä tai äärimmäisissä ympäristöolosuhteissa, ota yhteyttä paikalliseen Enersys-yhtiöön.

Lisätietoa: [www.enersys.com](http://www.enersys.com)











[www.enersys.com](http://www.enersys.com)

**EnerSys**  
**World Headquarters**  
2366 Bernville Road  
Reading, PA 19605  
USA  
Tel: +1 610 208 1991  
+1 800 538 3627  
Fax: +1 610 372 8613

**EnerSys EMEA**  
EH Europe GmbH  
Baarerstrasse 18  
6300 Zug  
Switzerland

**EnerSys Asia**  
152 Beach Road  
Gateway East Building  
Level 11  
189721 Singapore  
Tel: +65 6508 1780



© 2017 EnerSys. All rights reserved.  
Trademarks and logos are the property of EnerSys and its  
affiliates unless otherwise noted.