



Installation, Operations
and Maintenance
Instructions

Consignes d'installation,
d'exploitation et de
maintenance

Gebrauchsanweisung
und
Bedienungsanleitung

Normas de instalación,
utilización y
mantenimiento



English

Important

Please read this manual immediately on receipt of battery before unpacking and installing. Failure to comply with these instructions will render any warranties null and void.

Care for your safety



No smoking, no naked flames, no sparks



Shield eyes



Read instructions



Electrical hazard



Danger



Re-cycle scrap batteries. Contains lead



Electrolyte is corrosive



Clean all acid splash in eyes or on skin with plenty of clean water. Then seek medical help. Acid on clothing is to be washed with water.



Risk of explosion or fire. Avoid any short circuit. Metallic parts under voltage on the battery, do not place tools or items on top of the battery.

Handling

PowerSafe® V batteries are supplied in a fully charged state and must be unpacked carefully to avoid very high short-circuit currents between terminals of opposite polarity. Use lifting hooks compatible with the plastic handles on the cell/monobloc.

Keep flames away

In case of accidental overcharge a flammable gas can leak off the safety vent.

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 on the battery.

Remove rings, wristwatch and articles of clothing with metal parts that may come into contact with the battery terminals.

Unpacking

It is advisable to unpack all the cells or monoblocs and accessories before commencing to erect and not to unpack and erect cell by cell.

All cells/units should be handled carefully, as the plastic container can be damaged or broken if allowed to fall. Under no circumstances should they be lifted by their terminal pillars.

All items should be carefully checked against the accompanying advice notes to ascertain if any are missing and also inspected to see whether any are damaged or broken. Should this happen the Sales Department should be consulted.

Transit insulation covers are fitted to one pole or a one rigid plastic insulating cover is provided which totally protects the unit terminals. These are factory fitted to all products of the range and there is no need to remove them until access to the terminals is required.

Storage

Store the batteries in a dry, clean and preferably cool location.

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 batteries for more than:

- 6 months at 20°C
- 3 months at 30°C
- 1.5 month at 40°C

A refreshing charge shall be performed after this time at 2.27-2.30Vpc at 20°C for 48 to 96 hours. A current limit is not essential, but for optimum charge efficiency the current output of the charger can be limited to 10% of the 3 hour capacity rating. The necessity of a refreshing charge can also be determined by measuring the open circuit voltage of a stored battery. Refreshing charge is advised if the voltage drops below 2.10Vpc. Failure to observe these conditions may result in greatly reduced capacity and service life.

Installation

Install batteries in a clean and dry area. PowerSafe® V battery products release minimal amounts of gas during normal operation (gas recombination efficiency $\geq 95\%$). Batteries must be installed in accordance with national standards (for instance EN 50272-2), otherwise in accordance with the manufacturer's instructions.

■ Temperature

Avoid placing the battery in a hot place or in front of a window. The battery will give the best performance and service life when working at a temperature between 20°C and 25°C. The usual operating temperature is between -10°C and +45°C. Limits are comprised between -30°C and +45°C.

■ Ventilation

Under normal conditions gas release is very low and natural ventilation is sufficient for cooling purposes and inadvertent overcharge, enabling PowerSafe V batteries to be used safely in offices and with main equipment.

However care must be taken to ensure adequate ventilation when placed in cabinets. Batteries must not be placed in close cabinets.

■ Mounting

Energys® battery racks or cabinets are recommended when installing the cells. Assemble the rack according to instructions. Place the battery blocks or cells on the rack and arrange the positive and the negative terminals for connection according to the wiring diagram. Check that all contact surfaces are clean and apply the block or cell connectors and the terminal screws. Tighten the screws securely. Finally connect the battery terminals. It is important that the battery is mounted firmly.

■ Torque

Tighten the nuts or bolts to the recommended levels of fastening torque as specified on the product label. A loose connector can cause problems in charger adjustment, erratic battery performance, possible damage to the battery and/or personal injury. Finally fix the connector covers.

Cell strings connected in parallel

Using constant voltage chargers and ensuring that the connections made between the charger and the batteries have the same electrical resistance, no special arrangements have to be made for batteries in parallel.

Although no special circuit arrangements are required, where the parallel connection is made at the charger or distribution board, to avoid out of step conditions, the bus bar run length and the area of cross section should be designed so that the circuit resistance value for each of the strings is equal within limits $\pm 5\%$.

Charging

■ Commissioning charge

Before use, the batteries should be charged at a constant charging voltage (with a charging current limited to 0.1C₁₀) with one of the following method :

- Charge during 96 hours with the floating voltage between 2.27 and 2.30 Vpc in ambient temperature range between 15 to 25°C.
- or charge with the 2.40Vpc boost charge voltage during minimum 24 to 48 hours maximum to reduce the commissioning charging period (the battery will then be switched over to float charging, maintain the battery under floating voltage for 24 hours before any discharge test, see hereafter).

« If the battery is to be subjected to a discharge test, in this case the test will be performed imperatively after that the commissioning charge has been carried out. Check that the battery is fully charged. »

■ Float voltage

The recommended float charge voltage is 2.28 volts per cell at 20°C.

Following a commission charge and after 6 months continuous charge at the recommended float voltage, individual cell voltages will stabilise within ±4.5% of the mean applied voltage.

However, immediately following commissioning and for the initial 6 months of continuous float charge, individual cell voltage values outside the above tolerance may be observed without adverse effect. There is no relationship between a cell's float voltage and its discharge capacity. Cells are perfectly capable of giving their discharge capacity even when outside the ±4.5% range.

After 6 months service, should any individual cell or monobloc show a continuing reduction or increase in voltage outside the above limits over 3 successive monthly periods, Enersys® should be contacted for advice.

When the average ambient temperature deviates more than ±5°C from the reference temperature (20°C), it is necessary to adjust the float voltage as follows:

Temperature	Float voltage range per cell
0°C	2.33-2.36V
10°C	2.30-2.33V
20°C	2.27-2.30V
25°C	2.25-2.28V
30°C	2.24-2.27V
35°C	2.22-2.25V
40°C	2.21-2.24V

If the charger does not permit an adjustment of float voltage in relation to the temperature, it is possible to set a float voltage value according to the temperature ranges as indicated in the last table of this publication.

■ Charging current

A discharged VRLA battery will accept a high recharge current, but for those seeking a more economical charging system a current limit of 0.08 C₁₀ : 0.1 C₃ (A) is adequate.

■ Fast recharge

Increasing the charge voltage to 2.40Vpc with a current limited to 0.1 C₁₀ : 0.125 C₃ (A) can reduce recharge times. Fast charge should be stopped after approximately 10 to 15 hours. This charge regime, in order to achieve a normal service life, must not be used more than once per month.

■ Float charge ripple

Excessive ripple on the D.C. supply across a battery has the effect of reducing life and performance.

It is therefore recommended that voltage regulation across the system, including the load but without the battery connected, under steady state conditions, shall be better than ±1% through 5% to 100% load.

■ State of charge

The battery state of charge can be determined approximately by measuring the open circuit voltage after the battery has been at rest for a minimum of 24 hours at 20°C.

Voltage	State of charge
2.14Vpc	100%
2.10Vpc	80%
2.07Vpc	60%
2.04Vpc	40%
2.00Vpc	20%

Open circuit voltage variation with temperature is 2.5mV per 10°C.

Discharging

PowerSafe® V batteries must not be left in a discharged condition after supplying the load, but must immediately return to float recharge mode.

Failure to observe these conditions may result in greatly reduced service life.

■ Accidental deep discharging

For optimum operation the minimum voltage of the system should be related to the duty as follows:

Duty	Minimum end voltage
5 min ≤ t ≤ 1h	1.65V
1h ≤ t ≤ 5h	1.70V
5h ≤ t ≤ 8h	1.75V
8h ≤ t ≤ 20h	1.80V

In order to protect the battery it is advisable to have system monitoring and low voltage cut-out.

Deep discharge will produce a premature deterioration of the battery and a noticeable reduction in the life expectancy of the battery.

■ The effect of temperature

- on capacity

Correction factors of the capacity, according to the temperature, are as follows:

Discharge Time	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
5 mins to 59 mins	0.80	0.86	0.91	0.96	1	1.04	1.06	1.09	1.1
1h to 24h	0.86	0.90	0.94	0.97	1	1.03	1.05	1.06	1.07

- on life

Operation of valve regulated batteries at temperatures higher than 20°C will reduce life expectancy. Life is reduced by 50% for every 10°C rise in temperature.

Maintenance/Checks

PowerSafe V are maintenance free, sealed, lead acid batteries and need no water addition.

The containers and lids shall be kept dry and and free from dust. Cleaning must be done only 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.

Check monthly that total voltage at battery terminals is (N x 2.28 V) for a temperature at 20°C. (N being the number of cells in the battery). Make annual readings of the voltages of cells making up the battery.

Keep a logbook to record values, power outages, discharge tests, etc.

An autonomy control can be done once a year.

Technical

■ Data when charging with a constant voltage

If the charger does not permit an adjustment of the float voltage in relation with the temperature, it is possible to set a float voltage value and a recharging voltage value according to the temperature ranges as indicated in the table below:

Temperature	Float Voltage	Recharging Voltage
0°C to 10°C	2.34Vpc	2.45Vpc
10°C to 20°C	2.31Vpc	2.40Vpc
20°C to 30°C	2.28Vpc	2.35Vpc
30°C to 40°C	2.25Vpc	2.30Vpc

Important

Veuillez lire ce manuel avant d'installer la batterie.
Le non respect de ces instructions entraînera la nullité de toute garantie.

Instructions de sécurité



Ne pas fumer
Ni flammes nues
Ni étincelles



Porter des lunettes de protection



Se conformer à la notice d'emploi.



Danger électrique



Danger



Recycler les composants batterie. Contient du plomb.
Pb



L'électrolyte est corrosif.



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



Risque d'explosion et d'incendie, éviter tout court-circuit. Attention : pièces métalliques sous tension sur la batterie. Ne pas déposer d'objets ou outils sur la batterie.

Mise en garde

Les batteries PowerSafe® V sont expédiées chargées. Il faut les débiller avec précaution pour éviter tout courant de court-circuit très élevé entre bornes de polarités opposées. Utiliser des systèmes de levage compatibles avec les poignées plastiques de l'élément/monobloc.

Eviter toute étincelle

En cas de surcharge accidentelle, un gaz inflammable peut s'échapper de la valve de sécurité.
Se "décharger" régulièrement à la terre de toute électricité statique en touchant une partie métallique.

Outillage

Utiliser des outils dont le manche est isolé.
Ne pas placer ou laisser tomber d'objets métalliques sur la batterie.

Réception de la batterie

Il est recommandé de débiller tous les éléments/monoblocs et accessoires avant de commencer l'installation plutôt que de débiller et d'installer élément par élément.

Manipuler les batteries avec précaution car en cas de choc ou de chute les bacs pourraient se casser. Ne jamais lever les batteries par leur bornes.

Vérifier que le matériel est arrivé dans de bonnes conditions et qu'il correspond à la liste de colisage ou bon de livraison. Dans le cas contraire émettre des réserves auprès du transporteur et contacter notre service commercial.

Suivant les types, les éléments/monoblocs sont expédiés avec des protections sur chaque borne ou avec des capots de couleur noire.

Ne retirer ces protections que lors de l'installation et de la connexion des éléments/monoblocs.

Stockage

Stocker la batterie dans un endroit sec, propre et frais.

Comme les batteries sont livrées chargées, le temps de stockage est limité. Afin de recharger facilement les batteries après cette période, il est conseillé de ne pas dépasser un temps de stockage sans recharge de :

- 6 mois à 20°C
- 3 mois à 30°C
- 1.5 mois à 40°C

On effectuera alors une recharge par exemple à 2.27-2.30 volts (à 20°C) par élément pendant 48 à 96 heures. Une limitation de courant n'est pas impérative mais pour une charge optimale celui-ci peut être limité à 10% de la capacité C₃. La nécessité d'une charge peut également être déterminée en mesurant la tension de circuit ouvert d'une batterie stockée, si la tension est inférieure à 2.10 volts par élément. Le non-respect de ces consignes portera préjudice à la durée de vie de la batterie.

Installation

La batterie doit être installée dans un endroit sec et propre. Les batteries PowerSafe® V à très faible dégagement gazeux (taux de recombinaison ≥95%) en fonctionnement normal peuvent être installées près de tout autre matériel électrique. L'installation doit être effectuée conformément aux normes nationales (par exemple EN 50272-2) ou aux instructions du fabricant.

■ Température

Eviter de placer la batterie dans un endroit chaud ou derrière une fenêtre exposée au soleil. La batterie donnera les meilleurs services/performances entre 20°C et 25°C. La plage de température habituelle en exploitation se situe entre -10°C et +45°C. Les limites à ne pas dépasser sont fixées à -30°C et +45°C.

■ Ventilation

Dans des conditions normales, l'échappement de gaz est très faible. Une ventilation naturelle est suffisante et permet d'utiliser des batteries PowerSafe V autant dans des bureaux que dans des ateliers, près de l'équipement.

Cependant, il est nécessaire d'assurer une aération adéquate pour les batteries montées en armoires. Les batteries ne doivent pas être installées dans des armoires fermées.

■ Montage

Les chantiers ou armoires EnerSys® sont recommandés pour une installation appropriée. Assembler le chantier en suivant les instructions jointes à l'envoi. Placer les éléments de la batterie sur le chantier et se référer au plan pour la position correcte des polarités. Contrôler que les surfaces de contact sont propres avant de poser les interconnexions et les écrous. Serrer les écrous.

■ Serrage des écrous

Serrer les écrous ou les boulons au couple de serrage indiqué sur les étiquettes des éléments/monoblocs. Une connexion mal serrée peut entraîner des problèmes pour le réglage de la tension du chargeur, un fonctionnement hétérogène de la batterie et porter préjudice à la batterie et/ou au personnel. Placer enfin les protège connexions.

Montage des éléments en parallèle

Dans la mesure où des chargeurs à tension constante sont utilisés et que les batteries présentent la même résistance électrique, il n'y a pas de dispositions spéciales à prendre pour connecter des batteries en parallèle.

Charge

■ Charge de mise en service

Avant utilisation, les batteries devront être chargées à tension constante avec un courant limité à 0.1C10 suivant une de ces deux méthodes :

- 2.27-2.30 Vpe avec une température ambiante comprise entre 15 et 25°C durant 96 heures.
- ou 2.40Vpe durant 24 à 48h maximum afin de réduire le temps de charge de mise en service (et ensuite passer à la tension de floating, maintenir la batterie pendant 24h en tension de floating avant de réaliser un test de capacité, voir ci-dessous).

« Si la batterie doit être soumise avant son exploitation à un test de décharge sur site, dans ce cas ce test doit être réalisé impérativement après avoir effectué la charge de mise en service. Vérifier que la batterie est pleinement chargée. »

■ Tension de floating

La tension de floating recommandée est de 2.28 volts par élément à 20°C.

Suite à la charge de mise en service et après 6 mois à la tension de floating recommandée, les tensions individuelles des éléments se stabiliseront dans une plage de $\pm 4,5\%$ par rapport à la tension moyenne de la batterie. Cependant, immédiatement après la mise en service et pendant les 6 premiers mois en tension de floating continue, il se peut que l'on observe des valeurs de tension individuelle par élément en dehors des limites ci-dessus, sans causer d'effet défavorable. Il n'y a pas de rapport entre la tension de floating d'un élément et sa capacité de décharge. Les éléments sont parfaitement capables de fournir la capacité demandée même lorsqu'ils sont en dehors de la plage $\pm 4,5\%$.

Après 6 mois de service, dans le cas où la tension d'un élément ou d'un monobloc serait en dehors des limites ci-dessus pendant plus de 3 mois successifs, il faudrait alors contacter le service commercial Enersys®.

Quand la température moyenne ambiante varie de $\pm 5^\circ\text{C}$ par rapport à la température de référence (20°C), il faut ajuster la tension de floating comme suit:

Température	Tension de floating par élément
0°C	2.33-2.36V
10°C	2.30-2.33V
20°C	2.27-2.30V
25°C	2.25-2.28V
30°C	2.24-2.27V
35°C	2.22-2.25V
40°C	2.21-2.24V

Dans le cas où le chargeur ne permettrait pas un asservissement de la tension de floating avec la température, il est possible de régler la tension de floating selon les plages de température comme indiqué dans le tableau du paragraphe.

« Donnes techniques de charge a tension constante »

■ Courant de charge

Une batterie Plomb Acide à recombinaison de gaz acceptera un courant de recharge élevé, cependant la limitation à 0.08 C₁₀ (ou 0.1 C₃) du courant permettra une recharge économique.

■ Recharge rapide

L'utilisation d'une tension de 2.40 volt par élément associée à un courant limité à 0.1 C₁₀ (ou 0.125 C₃) réduira le temps de charge. Cette recharge rapide devra être arrêtée après 10 à 15 heures.

Afin de ne pas affecter la durée de vie de la batterie, cette charge rapide ne doit pas être utilisée plus d'une fois par mois.

■ Courant ondulatoire

Des niveaux de courant ondulatoire inacceptables au niveau du chargeur ou de la charge peuvent causer des dégradations irréversibles sur la batterie et réduire sa durée de vie.

■ Etat de charge

L'état de charge de la batterie peut être déterminé approximativement en mesurant la tension de circuit ouvert après une mise au repos de la batterie durant 24 heures, à la température de 20°C.

Tension	Etat de charge
2.14Vpc	100%
2.10Vpc	80%
2.07Vpc	60%
2.04Vpc	40%
2.00Vpc	20%

La variation de la tension en circuit ouvert avec la température est de 2.5mV par 10 °C.

Décharge

Les batteries PowerSafe® V ne doivent pas rester déchargées après avoir été sollicitées mais doivent immédiatement subir une recharge en floating.

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

■ Décharge profonde accidentelle

La tension de fin de décharge doit être limitée aux valeurs ci-dessous :

Autonomie	Tension minimum de fin de décharge
5 min $\leq t \leq$ 1h	1.65V
1h $\leq t \leq$ 5h	1.70V
5h $\leq t \leq$ 8h	1.75V
8h $\leq t \leq$ 20h	1.80V

Un disjoncteur de faible tension ou une minuterie permettront d'éviter une décharge profonde.

Une décharge profonde entraînera une détérioration prématurée de la batterie et une réduction de sa durée de vie.

■ Effet de la température :

- sur la capacité

Facteurs de correction de la capacité en fonction de la température, la température de référence étant 20°C.

Durée de la décharge	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
5 mins à 59 mins	0.80	0.86	0.91	0.96	1	1.04	1.06	1.09	1.1
1h à 24h	0.86	0.90	0.94	0.97	1	1.03	1.05	1.06	1.07

- sur la durée de vie

L'utilisation des batteries étanches à des températures supérieures à 20°C réduit leur durée de vie. A chaque augmentation de 10°C on divise la durée de vie par deux.

Maintenance/Contrôles

Les batteries étanches PowerSafe V à recombinaison de gaz sont sans entretien et ne nécessitent aucune adjonction d'eau. Les bacs et couvercles doivent toujours être secs et exempts de poussière. Nettoyer exclusivement avec un chiffon en coton humidifié 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.

Tous les mois, vérifier que la tension totale aux bornes de la batterie est bien de (N x 2.28V) pour une température de 20°C (N étant le nombre d'éléments de la batterie). Une fois par an, effectuer un relevé de tension des éléments constituant la batterie.

Tenir un cahier de bord dans lequel il devra être noté les valeurs de tension totale mesurées, les coupures secteur, les tests de décharge, etc.

Un contrôle d'autonomie pourra être effectué une fois par an.

Données techniques de charge à tension constante

Dans le cas où le chargeur ne permettrait pas un asservissement de la tension de floating avec la température, il est possible de régler la tension de floating et la tension de recharge selon les plages de température indiquées dans le tableau ci-dessous :

Température	Tension de floating (V/élt)	Tension de recharge (V/élt)
0°C to 10°C	2.34V	2.45V
10°C to 20°C	2.31V	2.40V
20°C to 30°C	2.28V	2.35V
30°C to 40°C	2.25V	2.30V

Wichtig!

Bitte unbedingt diese Anweisungen sofort nach Erhalt der Batterie vor dem Auspacken und Montieren lesen.

Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Verlust der Gewährleistungsansprüche führen.

Sicherheitshinweise



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



Bei Arbeiten an Batterien Schutzbrille und Schutzkleidung tragen, Unfallverhütungsvorschriften beachten



Gebrauchsanweisung lesen und in der Nähe der Batterie anbringen



Gefährliche Spannung (bei Spannungen >60Vdc)



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



Altbatterien sind wiederverwertbar und müssen dem Recyclingprozess zugeführt werden. Andernfalls sind sie unter Beachtung der Vorschriften als Sondermüll zu entsorgen



Elektrolyt ist stark ätzend. Im normalen Betrieb ist Berührung mit dem Elektrolyten ausgeschlossen. Bei Zerstörung der Gehäuse ist der freierwirdende gebundene Elektrolyt genauso ätzend wie flüssiger



-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



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

Handhabung:

PowerSafe® V Batterien sind bei Lieferung geladen und müssen vorsichtig ausgepackt werden. Kurzschluss zwischen den ±Polen vermeiden, da die Batterie einen sehr hohen Kurzschlussstrom liefert. Die Batterien ausschließlich an den Plastikgriffen tragen. Falls erforderlich, nur angepasste Hebegeräte verwenden.

Funkenbildung vermeiden:

Beim Laden kann aus dem Sicherheitsventil ein explosives Gas entweichen. Elektrostatische Aufladung vermeiden. Jede mögliche elektrostatische Aufladung (z.B. Kleidung) durch Berührung eines geerdeten Gegenstandes entladen.

Werkzeug:

Nur isolierte Werkzeuge verwenden.
Keine Metallgegenstände auf die Batterie legen oder fallen lassen.
Fingerringe, Armbanduhren und andere Metallgegenstände an der Kleidung entfernen, falls sie mit den Batteriepolen in Berührung kommen könnten.

Anlieferung der Batterie / Auspacken

Die Batterien sofort bei Anlieferung auspacken. Es wird empfohlen, vor Montagebeginn alle Zellen/Blöcke und das Zubehör auszuwickeln.

Alle Zellen/Blöcke vorsichtig behandeln, da bei Sturz die Kunststoff-Gefäße beschädigt werden oder brechen können. Auf keinen Fall an den Polen anheben.

Die gesamte Lieferung prüfen, ob das Material komplett und in einwandfreiem Zustand angeliefert wurde. Schäden sofort dem Spediteur und dem Lieferanten melden.

Werfen Sie nicht aus Versehen Zubehörmaterial zusammen mit der Verpackung weg.

Einzelne Pole sind mit Transportabdeckungen oder kompletten Abdeckkappen versehen. Alle Typen sind werkseitig mit diesen Isolierungen versehen. Diese Kappen erst direkt vor Anschluß der Pole entfernen.

Lagerung

Die Batterien an einem trockenen, sauberen und kühlen Ort lagern.

Obwohl die Batterien im geladenen Zustand geliefert werden, ist ihre Lagerzeit begrenzt. Um eine einfache Ladung nach Lagerung zu ermöglichen sind folgenden Lagerzeiten möglichst nicht zu überschreiten:

- 6 Monate bei 20°C
- 3 Monate bei 30°C
- 1,5 Monate bei 40°C

Nach Überschreiten dieser Lagerzeiten muß ein Aufladen erfolgen bei 2,27-2,30 Volt pro Zelle und 20°C über 48 bis 96 Stunden. Der Ladestrom muß nicht begrenzt werden, jedoch kann zu einer effektiven Ladung der Strom auf 10% der 3 std. Kapazität begrenzt werden. Die Notwendigkeit einer Auffrischungsladung nach Lagerung kann auch über die Messung der Leerlaufspannung der gelagerten Batterie festgestellt werden. Wenn die Leerlaufspannung kleiner 2,10 V/Zelle ist, muß die Batterie geladen werden.

Nichteinhaltung dieser Anweisungen führt zu einer verringerten Kapazität der Batterie und verkürzt ihre Lebensdauer.

Installation

Die Batterie muss an einem trockenen und sauberen Ort installiert werden.

PowerSafe® V Batterien erzeugen eine minimale Gasmenge während des normalen Betriebs (Gasrekombinationsrate >= 95%).

Hinsichtlich der Unterbringung der Batterie und der Belüftung der Räume sind nationale Anforderungen (z.B. entsprechend der Europäischen Norm EN 50272-2) oder Herstellerangaben zu beachten.

■ Temperatur

Die Batterie darf nicht hohen Temperaturen oder dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt werden. Die Batterie funktioniert am besten und erzielt lange Gebrauchsdauer zwischen 20°C und 25°C. Der übliche Betriebsbereich liegt zwischen -10°C und +45°C. Die Temperaturgrenzwerte liegen bei -30°C und +45°C.

■ Belüftung

Unter normalen Betriebsbedingungen ist die Gasentwicklung sehr gering und eine natürliche Belüftung reicht meistens für Kühlzwecke und bei nur gelegentlicher Überladung aus. Die Verwendung der PowerSafe V Batterien in Büros und Werkstätten ist daher zulässig, wenn die Anforderungen an die Lüftung eingehalten werden.

Bei Batterien in Schränken muß z.B. durch Lüftungsschlitze für ausreichend Lüftung gesorgt werden. Batterien dürfen nicht in geschlossenen Schränken/Shelter verwendet werden.

■ Sicherheit

Die elektrischen Schutzmaßnahmen, die Unterbringung und die Belüftung müssen den geltenden Vorschriften und Regeln entsprechen. (Norm EN 50272-2).

■ Montage

Für die Installation werden geeignete Batteriegestelle oder Schränke von EnerSys® empfohlen. Batteriegestelle sind entsprechend beigefügten Anleitungen zu montieren. Die Blockbatterien/Zellen auf dem Gestell aufstellen und auf die richtige Polarität bei der Verschaltung achten. Vor der Montage der Verbinder darauf achten, dass alle Kontaktflächen sauber sind. Verwenden Sie die Zell/Blockverbinder und die Polschrauben. Die Schrauben mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen. Vor dem Anschluß der Batterieklammern an das Ladegerät auf die richtige Polarität achten und einen Kurzschluss vermeiden. Es ist wichtig, auf einen sicheren Stand der Batterie zu achten.

■ Anziehen der Schrauben

Die Schrauben oder Muttern mit dem auf dem Batterieetikett angegebenen maximalen Drehmoment festziehen. Eine schlecht festgezogene Verbindung kann Probleme bei der Spannungsregelung des Ladegerätes, eine Fehlfunktion der Batterie beim Entladen und Schäden an der Batterie und/oder Verletzungen des Personals mit sich bringen. Zum Schluß die isolierenden Abdeckkappen aufsetzen.

Parallelschaltung von Batterien

Zum Erreichen einer höheren Kapazität dürfen nur Blockbatterien / Zellen mit gleicher Kapazität (Ah) parallel geschaltet werden. Aus praktischen Gründen sollten nicht mehr als 4 Stränge parallel geschaltet werden.

Falls mit Konstantspannungs-Ladegeräten geladen wird und sichergestellt ist, dass die Verbindungen vom Ladegerät zu den Batterien die gleichen elektrischen Widerstände aufweisen, sind keine weiteren Maßnahmen zu beachten.

Aufladen

■ Inbetriebnahme-Ladung

Vor dem Einsatz sollten die Batterien bei einer konstanten Ladespannung (mit einem auf 0.1C₁₀ begrenzten Ladestrom) nach einer der folgenden Methoden aufgeladen werden:

- 96 Stunden lang mit einer Schwebeladungsspannung zwischen 2,27 und 2,30 Vpc in einem Umgebungstemperaturbereich von 15 bis 25°C
- oder mind. 24 bis max. 48 Stunden lang mit einer Boostladespannung von 2,40Vpc aufladen, um die Dauer der Inbetriebnahme-Ladung zu verkürzen (die Batterie wird dann auf Erhaltungsladespannung umgeschaltet; die Batterie vor einem allfälligen Entladetest 24 Stunden unter Erhaltungsspannung belassen, s. unten).

«Soll die Batterie einem Entladetest unterzogen werden, darf dieser Test unbedingt erst nach Abschluss der Inbetriebnahme-Ladung durchgeführt werden. Sicherstellen, dass die Batterie voll aufgeladen ist.»

■ Erhaltungsladespannung

Die empfohlene Erhaltungsladespannung beträgt 2,28 Volt pro Zelle bei 20°C.

Nach der Inbetriebsetzungsladung sowie weiteren 6 Monaten bei der empfohlenen Erhaltungsladespannung stabilisieren sich die Einzelspannungen der Zellen in einem Bereich von ±4,5 % der mittleren Spannung der Zelle.

Direkt nach der Inbetriebsetzung und während der ersten 6 Monate im Bereitschaftsparallelbetrieb, ist es möglich, daß Spannungswerte einzelner Zellen ausserhalb des oben aufgeführten Toleranzbereiches sind, ohne nachteilige Folgen. Es gibt in dieser Zeit keinen Zusammenhang zwischen der Erhaltungsladespannung einer Zelle und ihrer Entladungskapazität. Dies heisst, die Zellen sind fähig, die geforderte Kapazität zu liefern, auch wenn sie ausserhalb des Bereichs von ±4,5% liegen.

Tritt jedoch nach 6 Monaten im Betriebszeit eine Abweichung der Spannung einer Zelle oder eines Blocks ausserhalb der oben genannten Grenzen über mehr als 3 folgende Monate auf, ist die Enersys® Verkaufsabteilung zu kontaktieren.

Wenn die mittlere Raumtemperatur um mehr als ±5°C im Vergleich zur Referenztemperatur (20°C) abweicht, muss die Erhaltungsladespannung wie folgt korrigiert werden :

Temperatur	Erhaltungsladespannung pro Zelle
0°C	2,33 bis 2,36 V
10°C	2,30 bis 2,33 V
20°C	2,27 bis 2,30 V
25°C	2,25 bis 2,28 V
30°C	2,24 bis 2,27 V
35°C	2,22 bis 2,25 V
40°C	2,21 bis 2,24 V

Wenn das Ladegerät keine temperaturgeführte Regelung der Erhaltungsladespannung enthält, muss die Erhaltungsladespannung nach den in der Tabelle im Abschnitt "Technische Angaben zum Laden bei konstanter Spannung" angegebenen Temperaturbereichen eingestellt werden.

■ Ladestrom

Bei der IU-Ladung ist bis zum Erreichen der eingestellten Spannungsbegrenzung eine Begrenzung des Ladestroms nicht erforderlich. Nach Erreichen der Konstantspannung wird der Ladestrom automatisch reduziert. Für ein wirtschaftliches Ladesystem empfehlen sich Ladeströme von 0,08 C₁₀ bis 0,1 C₃ (A).

■ Starkladen

Erhöhte Lade-Spannung von 2,40V/Zelle bei einer Strombegrenzung von 0,1 C₁₀ bis 0,125 C₃ (A) reduziert die Ladezeit. Die Starkladung ist nach ca.10 bis 15 Stunden zu beenden. Um die normale Gebrauchsdauer der Batterie nicht zu reduzieren, sollte dieses Verfahren höchstens einmal pro Monat angewendet werden.

■ Überlagerter Wechselstrom

Unerwünschte überlagerte Wechselströme können irreversible Schäden an einer Batterie hervorrufen und ihre Kapazität und Lebensdauer verringern. Es wird empfohlen, den überlagerten Wechselstrom auf 0,05 C₁₀ (in Ampere) zu begrenzen.

■ Ladezustand

Der Ladezustand der Batterie kann abgeschätzt werden, indem nach einer 24-stündigen Ruhepause der Batterie bei 20°C die Leerlaufspannung (Ruhespannung) gemessen wird.

Ruhespannung	Ladezustand
2.14 V/Zelle	100%
2.10 V/Zelle	80%
2.07 V/Zelle	60%
2.04 V/Zelle	40%
2.00 V/Zelle	20%

Entladen

PowerSafe® V Batterien dürfen nicht im entladenen Zustand verbleiben, sondern müssen sofort wieder durch Erhaltungsladung geladen werden, da sich sonst die Lebensdauer und die Zuverlässigkeit der Batterie verringert.

■ Versehentliche Tiefentladung

Für einen optimalen Betrieb sollten entsprechend der Entladedauer folgende Entladeschlussspannungen nicht unterschritten werden:

Entladedauer	minimale Entladeschlussspannung
5 min ≤ t ≤ 1 h	1,65 V/Zelle
1 h ≤ t ≤ 5 h	1,70 V/Zelle
5 h ≤ t ≤ 8 h	1,75 V/Zelle
8 h ≤ t ≤ 20 h	1,80 V/Zelle

Batterie-Monitoring, ein Tiefentladeschutz oder eine Zeitschaltuhr können eine unzulässige Tiefentladung der Batterie verhindern. Nach einer Entladung müssen die Batterien sofort wiederaufgeladen werden.

Derartige Tiefentladung bringt eine vorzeitige Beschädigung der Batterie und einen nicht unbeträchtlichen negativen Einfluss auf die Lebensdauer der Batterie mit sich.

■ Einfluss der Temperatur - auf die Kapazität

Folgende Korrekturfaktoren der Entladezeit je nach Temperatur sind zu beachten, wobei die Bezugstemperatur 20°C beträgt.

Entladezeit	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
5 Minuten bis 59 Min	0.80	0.86	0.91	0.96	1	1.04	1.06	1.09	1.1
1 Stunde bis 24 Std	0.86	0.90	0.94	0.97	1	1.03	1.05	1.06	1.07

- auf die Lebensdauer

Die Verwendung von verschlossenen Batterien bei Temperaturen über 20°C verringert ihre Lebensdauer. Je 10°C erhöhter Temperatur reduziert sich die Gebrauchsdauer um ca. 50%.

Wartung/Kontrolle

PowerSafe V Batterien mit Gasrekombination sind verschlossen, wartungsfrei und brauchen/können nicht mit Wasser nachgefüllt werden.

Die Gehäuse und Deckel müssen stets trocken und staubfrei gehalten werden. Nur mit einem angefeuchteten Baumwolltuch reinigen.

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.

Monatlich prüfen, ob die Gesamtspannung an den Batterieklammern N x 2,28 V (bei 20°C) beträgt, wobei N die Anzahl der Batteriezellen ist.

Einmal jährlich alle Spannungen der Monoblockbatterien oder Zellen messen.

Es ist ein Wartungsheft zu führen, in dem ausserdem die Werte der gemessenen Gesamtspannung, die Stromausfälle, die Entladeprüfungen, usw. eingetragen werden. Eine Entladeprüfung kann einmal jährlich durchgeführt werden.

Technische Angaben zum Laden bei konstanter Spannung

Enthält das Ladegerät keine temperaturgeführte Regelung der Erhaltungsladespannung, kann man die Erhaltungsladespannung entsprechend der in folgender Tabelle angegebenen Temperaturbereiche einstellen.

Temperatur (°C)	Erhaltungsladespannung (V/Zelle)	Starkladespannung (V/Zelle)
0°C bis 10°C	2.34 V	2.45 V
10°C bis 20°C	2.31 V	2.40 V
20°C bis 30°C	2.28 V	2.35 V
30°C bis 40°C	2.25 V	2.30 V

Importante

Rogamos lean este manual inmediatamente tras la recepción de la batería antes de desembalarla y proceder a su instalación.

El no cumplimiento de estas instrucciones invalidará toda garantía.

Instrucciones de seguridad



No fumar ni llamas vivas ni chispas



Llevar gafas de seguridad



Seguir las instrucciones de uso



Peligro de electrocución



Peligro



Reciclar los componentes de la batería. Contiene plomo.



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



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



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

Precauciones

Las baterías PowerSafe® V se expiden ya cargadas; se deben desembalar con precaución para evitar corrientes de cortocircuito muy elevadas entre bornas de polaridades opuestas. Utilizar sistemas de elevación compatibles con las asas de plástico del elemento/monobloc.

Evitar las chispas

En caso de sobrecarga accidental, un gas inflamable puede escaparse por la válvula de seguridad. Descargar regularmente a tierra toda electricidad estática tocando una parte metálica.

Utensilios

Utilizar utensilios con mangos aislantes. No colocar o dejar caer objetos metálicos sobre la batería. Retirar las sortijas, relojes o ropas que lleven elementos metálicos y que pudieran entrar en contacto con las bornas de la batería.

Desembalaje

Se recomienda desembalar todos los elementos o monoblocs y accesorios antes de comenzar la instalación, en vez de desembalar e instalar elemento por elemento.

Todos los elementos/unidades deben ser manipulados con precaución, ya que los recipientes de plástico podrían romperse en caso de golpe o caída.

Nunca levantar las baterías por sus bornas.

Verificar que el material ha llegado en buenas condiciones y que se corresponde con el albarán de entrega o lista de bultos. En caso contrario, emitir una reclamación al transportista y contactar con nuestro departamento comercial.

Según los modelos, los elementos/monoblocs son expedidos con protecciones en cada borna o con tapas de color negro.

No retirar estas protecciones más que para la instalación y la conexión de los elementos/monoblocs.

Almacenaje

Almacenar la batería en un lugar seco, limpio y fresco.

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

- 6 meses a 20°C,
- 3 meses a 30°C,
- 1.5 meses a 40°C.

Se realizará entonces una recarga, por ejemplo a 2.27–2.30 voltios por elemento a 20°C durante 48 a 96 horas. No es esencial una limitación de corriente pero, para una carga óptima, la corriente de salida del cargador puede limitarse al 10% de la capacidad Cs. La necesidad de una carga puede igualmente determinarse midiendo la tensión del circuito abierto de una batería almacenada, si la tensión es inferior a 2.10 voltios por elemento. El no seguir estas normas acortará la vida de la batería.

Instalación

La batería debe instalarse en un lugar seco y limpio. Las baterías PowerSafe® V con muy bajo desprendimiento gaseoso (porcentaje de recombinación \geq 95%) en funcionamiento normal pueden ser instaladas cerca de cualquier otro material eléctrico. La instalación deberá efectuarse conforme

a las normas nacionales (por ejemplo EN 50272-2 en Francia) o a las instrucciones del fabricante.

■ Temperatura

Evitar colocar la batería en un lugar caliente o detrás de una ventana expuesta al sol. La batería ofrecerá el mejor servicio entre 20°C y 25°C. El margen de temperatura habitual en situación de explotación se ubica entre -10°C y +45°C. Los límites que no se deben superar están establecidos a -30°C y +45°C.

■ Ventilación

En condiciones normales, el escape de gas es muy bajo. Una ventilación natural es suficiente y permite utilizar las baterías PowerSafe V tanto en oficinas como en talleres, cerca de los equipos. Sin embargo, es necesario asegurar una ventilación adecuada para las baterías montadas en armarios. Las baterías no deben ser instaladas dentro de armarios cerrados.

■ Montaje

Para una instalación apropiada se recomiendan las estanterías o armarios EnerSys®. Ensamblar la estantería siguiendo las instrucciones que se adjuntan al envío. Colocar los elementos de la batería sobre la estantería y remitirse al plano para la posición correcta de las polaridades. Comprobar que las superficies de contacto están limpias antes de colocar las interconexiones y las tuercas. Apretar las tuercas. Seguir las polaridades para evitar cortocircuitos, después conectar las bornas de la batería. Es importante que la batería se instale de forma estable.

■ Ajuste de las tuercas

Apretar los tornillos o tuercas al par de apriete indicado en las etiquetas de los elementos/monoblocs. Una conexión mal apretada puede ocasionar problemas para el reglaje de la tensión del cargador, un funcionamiento heterogéneo de la batería y perjudicar a la batería y/o al personal. Colocar finalmente los protectores de las conexiones.

Montaje de los elementos en paralelo

Utilizando cargadores a tensión constante y asegurándose que las conexiones entre el cargador y las baterías tienen la misma resistencia eléctrica, no es necesario un especial preparativo.

Aunque no se requieren preparativos especiales del circuito, cuando la conexión es en paralelo el valor de resistencia del circuito para cada una de las ramas deberá ser igual con una tolerancia de \pm 5%.

Carga

■ Carga de puesta en marcha

Antes de utilizarse, las baterías deberían cargarse a una tensión de carga constante (con una corriente de carga limitada a 0,1C10) con uno de los siguientes métodos:

- Carga durante 96 horas con tensión flotante entre Vpc 2,27 y 2,30 Vpc y un rango de temperatura ambiente entre 15 y 25°C, o
- Carga con tensión de carga de refuerzo de 2,40Vpc durante un mínimo de 24 y un máximo de 48 horas para reducir el periodo de carga de puesta en marcha (la batería conmuta entonces a carga flotante; mantener la batería con tensión flotante durante 24 horas antes de realizar cualquier test de descarga; véase a continuación)

«Si la batería ha de someterse a una test de descarga, el mismo ha de realizarse imperiosamente después de haberse efectuado la carga de puesta en marcha. Compruebe que la batería está totalmente cargada.»

■ Tensión de flotación

La tensión de flotación recomendada es de 2,28 voltios por elemento a 20°C.

A continuación de la carga de puesta en servicio y después de 6 meses a la tensión de flotación recomendada, las tensiones individuales de los elementos se estabilizarán en una cota de $\pm 4,5\%$ respecto a la tensión media de la batería.

Sin embargo, inmediatamente después de la puesta en servicio y durante los 6 primeros meses en tensión de flotación continua, puede que se observen valores de tensión individual por elemento fuera de los límites arriba mencionados, sin causar efecto desfavorable. No hay relación entre la tensión de flotación de un elemento y su capacidad de descarga. Los elementos son perfectamente capaces de suministrar la capacidad demandada incluso cuando se encuentren fuera de la cota $\pm 4,5\%$.

Después de 6 meses de servicio, en caso de que la tensión de un elemento o de un monobloc estuviera fuera de los límites anteriormente mencionados durante más de 3 meses sucesivos, se debería contactar entonces con el servicio comercial de Enersys®.

Cuando la temperatura media ambiente varíe $\pm 5^\circ\text{C}$ con respecto a la temperatura de referencia (20°C), se deberá ajustar la tensión de flotación como sigue:

Temperatura	Tensión de flotación
0°C	2.33-2.36V
10°C	2.30-2.33V
20°C	2.27-2.30V
25°C	2.25-2.28V
30°C	2.24-2.27V
35°C	2.22-2.25V
40°C	2.21-2.24V

■ Corriente de carga

Una batería de recombinación de gas de plomo ácido descargada aceptará una corriente de recarga elevada; no obstante, la limitación a 0.08 C10 (ó 0.1C3) de la corriente permitirá una recarga económica.

■ Recarga rápida

Aumentando la tensión de carga a 2,40 V/elemento con una corriente limitada a 0,1 C10 (ó 0,125 C3) se reducirá el tiempo de carga. Esta recarga rápida deberá detenerse después de unas 10 a 15 horas. Este régimen de carga, con el fin de obtener una vida de servicio normal, no deberá ser utilizado más de una vez por mes.

■ Rizado de la corriente

Un excesivo rizado en la alimentación en continua a través de la batería reduce la vida de ésta.

Además, se recomienda que la regulación de la tensión del equipo, con la carga conectada y sin la batería, en condiciones permanentes, sea mejor que el $\pm 1\%$ desde un 5% al 100% de la carga.

■ Estado de carga

El estado de carga de la batería se puede determinar de forma aproximada midiendo la tensión de circuito abierto tras haber dejado en reposo la batería durante 24 horas a 20°C.

Tensión	Estado de carga
2.14Vpe	100%
2.10Vpe	80%
2.07Vpe	60%
2.04Vpe	40%
2.00Vpe	20%

La variación de la tensión de circuito abierto con la temperatura es de 2.5mV por 10°C.

Descarga

Las baterías PowerSafe® V no deben quedar descargadas después de haber suministrado una carga, sino que deben ser inmediatamente puestas en carga de flotación.

El no seguir estas normas puede perjudicar a la duración de vida de la batería.

■ Descarga profunda accidental

Para un funcionamiento óptimo, la tensión mínima del sistema deberá estar relacionada con la descarga como sigue:

Descarga	Mínima tensión
5 min $\leq t \leq$ 1h	1.65V
1h $\leq t \leq$ 5h	1.70V
5h $\leq t \leq$ 8h	1.75V
8h $\leq t \leq$ 20h	1.80V

Un disyuntor de baja tensión o un temporizador permitirán evitar una descarga profunda.

Una descarga profunda ocasionará un deterioro prematuro de la batería afectando notablemente su duración de vida.

■ Efecto de la temperatura : - sobre la capacidad

Tomando 20°C como temperatura de referencia, el factor de corrección de la capacidad en función de la temperatura quedará como sigue :

Tiempo de Descarga	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
5 mins a 59 mins	0.80	0.86	0.91	0.96	1	1.04	1.06	1.09	1.1
1h a 24h	0.86	0.90	0.94	0.97	1	1.03	1.05	1.06	1.07

- sobre la vida de la batería

La utilización de baterías estancas a temperaturas superiores a 20°C reduce la duración de su vida. Su vida se reduce en un 50% por cada incremento de 10°C en la temperatura.

Mantenimiento/Controles

Las baterías estancas PowerSafe V de recombinación de gas no tienen mantenimiento y no necesitan adición de agua. 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 amoniaco 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.

Todos los meses, comprobar que la tensión total en las bornas de la batería es de (N x 2,28V) para una temperatura de 20°C (siendo N el número de elementos de la batería).

Una vez al año, efectuar una lectura de la tensión de los elementos que constituyen la batería. Llevar un cuaderno de mantenimiento en el que se anoten los valores tomados de tensión total, los cortes de electricidad, los tests de descarga, etc.

Se podrá efectuar un control de autonomía una vez al año.

Datos técnicos de carga con tension constante

En el caso de que el cargador no permitiera un ajuste de la tensión de flotación con respecto a la temperatura, se podrían ajustar la tensión de flotación y la tensión de recarga según las cotas de temperatura indicadas en la tabla siguiente:

Temperatura	Tensión de flotación	Tensión de recarga
0°C to 10°C	2.34Vpe	2.45Vpe
10°C to 20°C	2.31Vpe	2.40Vpe
20°C to 30°C	2.28Vpe	2.35Vpe
30°C to 40°C	2.25Vpe	2.30Vpe

Notes:

EnerSys

P.O. Box 14145
Reading, PA 19612-4145
USA
Tel: +1-610-208-1991
Fax: +1-610-372-8613

EnerSys Europe

EH Europe GmbH
Löwenstrasse 32
8001 Zurich
Switzerland

EnerSys Asia

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

EnerSys Ltd.

Oak Court
Clifton Business Park
Wynne Avenue, Swinton
Manchester M27 8FF
UK
Tel: +44 (0)161 794 4611
Fax: +44 (0)161 727 3809



www.enersys-emea.com

Contact:

© 2011 EnerSys®. All rights reserved.
Trademarks and logos are the property of EnerSys® and its affiliates unless otherwise noted.