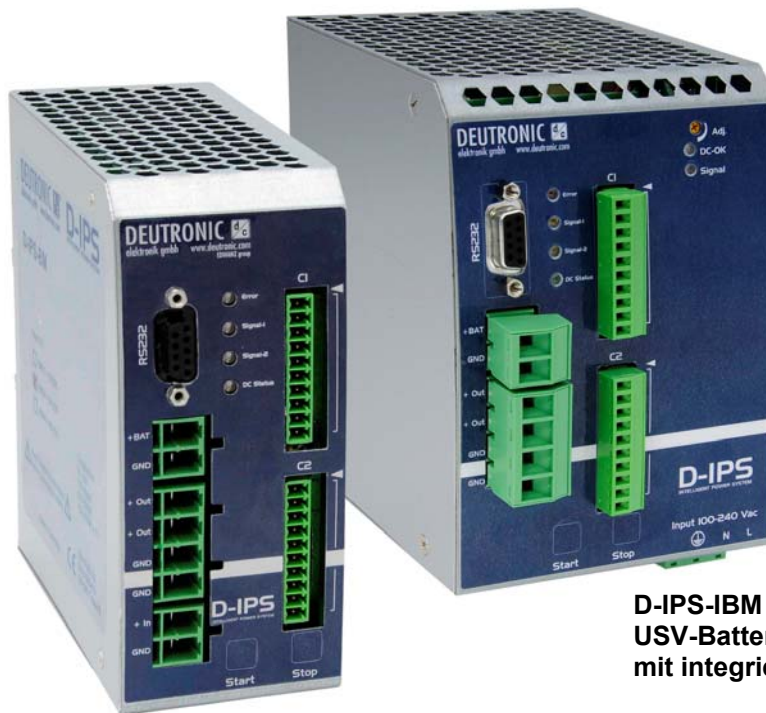


D-IPS ACS - temperaturkompensiertes Batterielade- und Diagnoseverfahren

für die USV-Batteriemanagementsysteme D-IPS-BM und D-IPS-IBM



D-IPS-BM
USV-Batteriemanagement

D-IPS-IBM
USV-Batteriemanagement
mit integriertem D-IPS Netzteil

Das mit dem E.ON Umweltpreis 2009 prämierte Deutronic D-IPS ACS Batterielade- und Diagnoseverfahren (ACS = Adaptive Current Step) ist ein innovatives und äußerst effizientes Verfahren für USV-Systeme mit Blei-basierten Batterien (wie z.B. Standard, AGM, Gel, Reinblei).

Das im D-IPS-BM (USV-Batteriemanagementsystem für die TS35-Hutschiene) integrierte temperaturkompensierte ACS-Verfahren ermöglicht einen Ladefaktor¹⁾ bis 1,02, d. h. einen Ladewirkungsgrad von bis zu 98% (marktüblich sind eher Ladefaktoren von ca. 1,10-1,20). Es schützt vor dem sogenannten thermischen „Durchgehen“ der Batterie und bietet eine sehr schonende Batterieladung. Zudem verlängert das D-IPS ACS Verfahren die Lebensdauer der eingesetzten Batterien und reduziert erheblich die Energiemenge zur Erhaltungsladung - ganz im Gegensatz zu den am Markt sonst üblichen Verfahren. Zu den weiteren Features zählen die Konfigurationsmöglichkeit per PC-Tool mit Ladezustands- und Verschleißanzeige der Batterie.

Das Batteriemangementssystem bietet Varianten für 12V, 24V und 48V Bleibatterien sowie Geräte mit integriertem AC-Netzeingangsteil (D-IPS-IBM), die in der etablierten D-IPS Technologie mit digital gesteuertem Netzteil-Eingangskreis ausgeführt sind.

USV / UPS - Management

ACS Ladeverfahren für D-IPS-BM und D-IPS-IBM

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Vollast und 25°C Umgebungstemperatur gemessen, wenn nicht anders gekennzeichnet. • All data at nominal input, full load and 25°C ambient temperature, if not marked otherwise.

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. • Technical modifications and mistakes reserved.

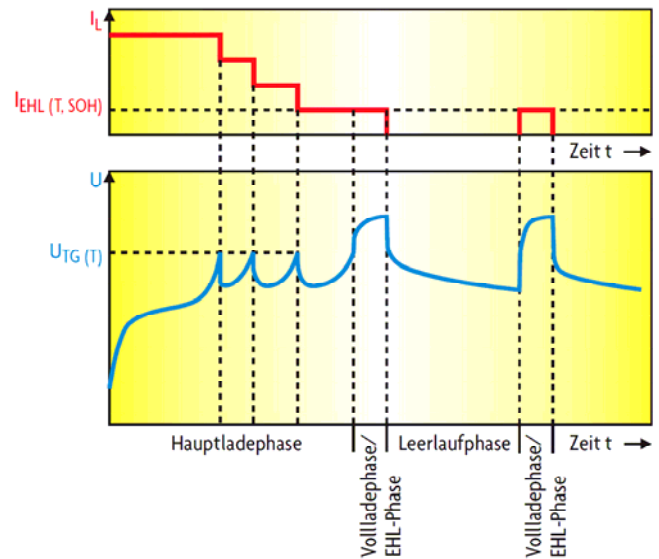
Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen.

Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not to be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

D-IPS ACS - temperaturkompensiertes Batterielade- und Diagnoseverfahren

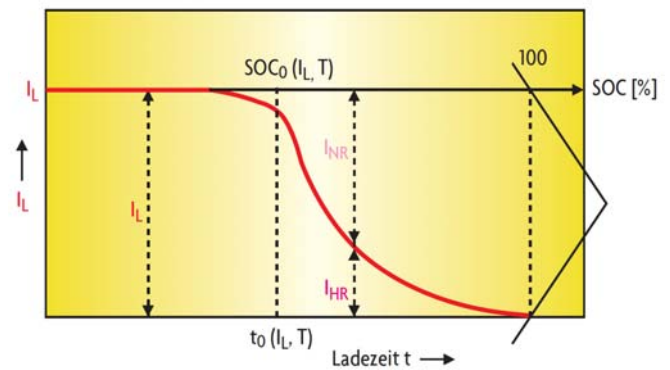
Hauptladephase:

- Die *KONSTANTSTROMLADUNG* ermöglicht eine ideale Schnell-Ladung der Batterie mit hohem Ladestrom und mit rel. niedriger, temperaturkompensierter Ladespannung (weit unterhalb der Gasungsspannung).
- *ADAPTIVES STROMSTUFEN-LADEVERFAHREN*: Sobald der Algorithmus den Beginn der Nebenreaktionen in relevanter Größenordnung detektiert, wird die nächste Konstantstromladestufe aktiviert.
- Der Vorgang wird abhängig von den ermittelten Batterieparametern solange wiederholt, bis die Bleibatterie nahezu voll geladen ist.



Vollladephase / Leerlaufphase:

- Am Ende des Ladevorgangs erfolgt eine kurze *VOLLADE-/ERHALTUNGSLADE(EHL)-PHASE*, nachfolgend wird in die *LEERLAUFPHASE* ($OCV = \underline{O}PEN \underline{C}IRCUIT \underline{V}OLTAGE$) gewechselt.
- Während der Leerlaufphase wird der Bleiakku weiter *KONTINUIERLICH ÜBERWACHT*. Bis eine Nachladung erfolgt sinkt innerhalb der Leerlaufphase der Ladezustand der Bleibatterie um max. 3-5% ab (spätestens aber nach 23 Tagen wird erneut geladen). Das Tastverhältnis der Nachladephasen liegt dabei unter 1‰, was eine hohe *ENERGIE-EINSPARUNG* bei gleichzeitig *GERINGER ALTERUNG* der Batterie ermöglicht.



TECHNIK-TIP:



Bei den herkömmlichen Standard IU-Verfahren wird fast die gesamte, während der EHL-Phase eingespeiste Energie in der Batterie in die Nebenreaktionen und somit in die Alterung der Batterie umgesetzt - bei gleichzeitiger Mangelladung des Akkus (Erläuterung - vgl. nachfolgende Beschreibung „Serieneffekt“).

USV / UPS - Management

ACS Ladeverfahren für D-IPS-BM und D-IPS-IBM

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Vollast und 25°C Umgebungstemperatur gemessen, wenn nicht anders gekennzeichnet. • All data at nominal input, full load and 25°C ambient temperature, if not marked otherwise.

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. • Technical modifications and mistakes reserved.

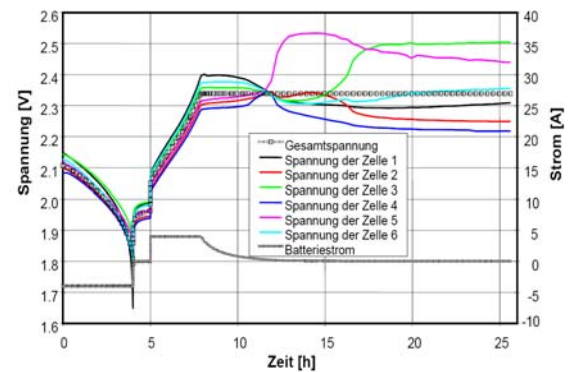
Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen.

Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not to be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

Vergleich D-IPS ACS Verfahren mit herkömmlichen IU-Ladeverfahren

Serieneffekt:

- Nebenstehende Abbildung zeigt den Verlauf der einzelnen Zellspannungen an einer 12V AGM USV-Batterie. Zu Beginn der Aufzeichnung wird der Akku *ENTLADEN*, um reproduzierbare Bedingungen für den nachfolgenden Ladevorgang zu schaffen.
- Nach einer kurzen Pause wird in einer KONSTANTSTROMPHASE geladen und anschließend in eine KONSTANTSPANNUNGSPHASE übergegangen. Der Ladestrom wird durch die Kennlinie im unteren Teil des Diagramms wiedergegeben.



QUELLE: B. Fricke et. al., *Bleiakkumulatoren für stationäre Stromversorgungen*, Belecker Fachtage, 2004

TECHNIK-TIP:



Während der *KONSTANTSTROMPHASE* (vgl. ACS-Verfahren) verhalten sich die Zellen sehr homogen. Innere Parameteränderungen an einer beliebigen Zelle haben keinen Einfluss auf die Klemmspannungen der anderen Einzelzellen, da durch alle Zellen stets der gleiche Strom fließt.

- *SERIENEFFEKT* - die *NEGATIVEN AUSWIRKUNGEN DER KONSTANTSPANNUNGSLADUNG* zeigen sich durch ein deutliches Divergieren der Einzelzellspannungen wie der daraus resultierende Zellspannungsverlauf im obigen Diagramm zeigt. Bei Vollladung der Bleibatterie wirkt sich mit fortschreitendem Ladevorgang die Änderung einer beliebigen Zelle auf alle anderen in Reihe geschalteten Zellen aus. Unter Konstantspannungsladung entwickeln einzelne Zellen im Verlauf des Ladevorgangs eine höhere Klemmspannung, während andere Zellen zunehmend weniger geladen werden und sogar Energie abgeben, so dass deren Klemmspannung sinkt. Ursache hierfür sind Inhomogenitäten der Zellparameter innerhalb einer Batterie (wie z.B. unterschiedlicher Innenwiderstand oder SOC=STATE-OF-CHARGE).

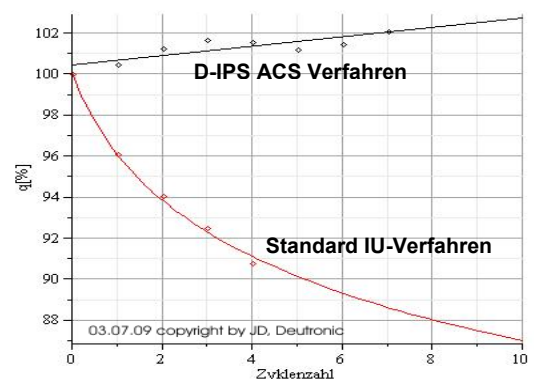
TECHNIK-TIP:



Resultat der *KONSTANTSPANNUNGSLADUNG* ist eine übermäßige Alterung der Batterie, da einzelne Zellen mit fortschreitendem Ladevorgang überladen werden, während andere Zellen innerhalb der Batterie dagegen sogar Mangelladung erfahren!

Ladezyklen / Kapazitätsverlauf:

- Nebenstehende Abbildung zeigt den Kapazitätsverlauf einer USV-Batterie (Typ: Gel, 12V/60Ah) über mehrere Lade- und Entladezyklen.
- Das *D-IPS ACS VERFAHREN HÄLT DIE BATTERIEKAPAZITÄT STABIL*, wohingegen der USV-Akku mit dem herkömmlichen IU-Ladeverfahren bedingt durch Mangelladung nach nur wenigen Lade-/Entladezyklen bereits merklich Kapazität abbaut.



USV / UPS - Management

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Volllast und 25°C Umgebungstemperatur gemessen, wenn nicht anders gekennzeichnet. • All data at nominal input, full load and 25°C ambient temperature, if not marked otherwise.

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. • Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen.

Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not to be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

D-IPS ACS - temperaturkompensiertes Batterielade- und Diagnoseverfahren

Überblick Eigenschaften D-IPS ACS Verfahren:

- **Adaptives Verfahren** - echte Algorithmen, keine internen Zugriffe auf etwaige Batterie-Kennfelder einer Datenbank
- **Temperaturkompensiertes Diagnoseverfahren** - zur Alterungsbestimmung (SOH = State-Of-Health) von Blei-basierten USV-Batterien
- **Thermisches Management** - verhindert das thermische „Durchgehen“ der Batterie
- **Dynamische Anpassung** der Ladeparameter in Bezug auf Temperatur sowie den Lade- (SOC) und Alterungszustand (SOH) der Batterie
- **Regeneration** gealterter (sulfatierter) Zellen
- **Kein Serieneffekt** - D-IPS ACS erhält die Batteriekapazität (hohe Zyklenfestigkeit)
- **Schnell-Ladefähigkeit** ohne schadhafte Folgen für die Batterie
- **Keine permanent anliegende Ladespannung**
- **Reduzierung des Jahresenergieverbrauchs um typ. Faktor 10** (gegenüber herkömmlichen Verfahren)
- **Ladefaktor¹⁾ bis 1,02** (marktübliche Werte typ. 1,10-1,20)

¹⁾ **Ladefaktor κ :**

* Beschreibt das Verhältnis der beim Laden zugeführten Energie zur tatsächlich von der Batterie aufgenommenen Ladung

* Ladefaktor κ ist der Kehrwert des Ladewirkungsgrads η

$$\text{Ladefaktor } \kappa = 1/\eta$$



USV / UPS - Management

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Vollast und 25°C Umgebungstemperatur gemessen, wenn nicht anders gekennzeichnet. • All data at nominal input, full load and 25°C ambient temperature, if not marked otherwise.

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. • Technical modifications and mistakes reserved.

Mit den Angaben im Katalog und in den Datenblättern werden Produkte beschrieben, nicht Eigenschaften zugesichert. Belastung mit „Grenzwerten“ (einfache Kombination) ist zulässig ohne bleibende Schäden der Produkte. Betrieb der Geräte mit Grenzwertbelastung für längere Zeit kann die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Grenzwerttoleranzen unterliegen üblichen Schwankungen.

Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not to be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect device reliability. Limiting value tolerance are subject to usual fluctuation margins.

ACS Ladeverfahren für D-IPS-BM und D-IPS-IBM