

Konverter mit Puls-Weiten-Modulationstechnologie und μP Systemsteuerung

Technik, die ihrer Zeit voraus ist!

Grundsätzliche Eigenschaften, die für alle Ladomat-Konverter N-T-T Typen gelten, auch für den Ladomat-Konverter 10/30-2 N-T-T

Der Einsatzzweck dieser Gerätetypen ist die automatische, unbeaufsichtigte Ladung-Ladeerhaltung von Starterbatterien in mobilen Aggregaten, z.B. Stromerzeuger, TS, Hydraulikpumpen usw. Auch zur ON BOARD-Ladung und Trennung einer Zusatzbatterie sind die Geräte geeignet, im Besonderen wenn die Batterieblöcke unterschiedliche Spannungen haben (z.B. 24V auf 12V / 12V auf 24V). Auch das geregelte Laden von Batterien aus den Energiequellen Solar- oder Brennstoffzellen ist möglich, das bedarf aber einiger Sondereinstellungen der digitalen Codierschaltereinheit.

Hochleistungsbauteile der Pulsweitenmodulation und das mit 20 MHz arbeitende Mikroprozessorsystem erlauben einen Gesamtwirkungsgrad von 80-93 %, abhängig von der Ein-, Ausgangsspannung und der Kennlinie. Der Ladomat-Konverter N-T-T kann sowohl abwärts wie aufwärts regeln. Der μP verwaltet 65 Prüf-, Mess-, Regel- und Anzeigeprogramme sowie unterschiedliche Ladekennlinien für die gebräuchlichsten Batterietypen mit Ausnahme von Ni Cd und Ni MH-Akkus. Über den digitalen Codierschalter lassen sich die Kennlinienart, die Batterietypen Nass-, Gel-, AGM-, Li Fe Po4-, Li Po oder EFB-Batterien sowie die Batteriekapazitäten klein: 0,8Ah-12Ah, mittel: 13Ah-21Ah, groß: 22Ah-60Ah, XXL: 61Ah-110Ah und weitere Funktionen einstellen.

Programmierung:

Wird eine unzulässige Programmierung ausgeführt, erscheint im Display die Fehlermeldung "Programmierfehler" und ein akustisches Schwellensignal unterstützt die Warnung, gleichzeitig wird das Regelsystem außer Funktion gesetzt. Das gleiche geschieht auch bei Störungen während des laufenden Betriebes. Wenn die Störung aufgehoben ist, wird der Regelablauf an der Stelle der Kennlinie weitergeführt, wo er unterbrochen wurde, bzw. automatisch neu gestartet.

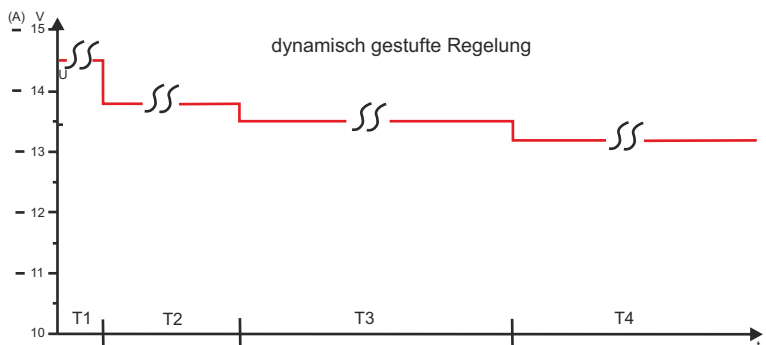
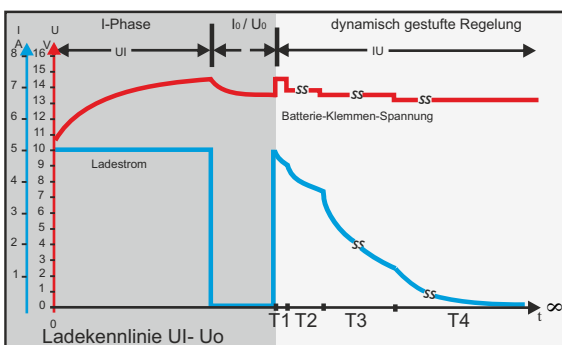


Unterspannungsschalter:

Spricht während des Ladevorgangs der Unterspannungsschutz an (speisende Batterie <12,0 V bzw. <24V), wird der Ladevorgang unterbrochen und an der Stelle weitergeführt, wo der Unterspannungsschutz die Sperre aufhebt. Nach DIN 14502 ist ein Unterspannungsschutz zum Schutz der Starterbatterie gefordert. Über den Codierschalter lässt sich diese Funktion auch außer Betrieb nehmen. Für bestimmte Anwendungen ist dies erforderlich, eine Tiefentladung der Bordnetzbatterie ist dann möglich.

Kennlinie:

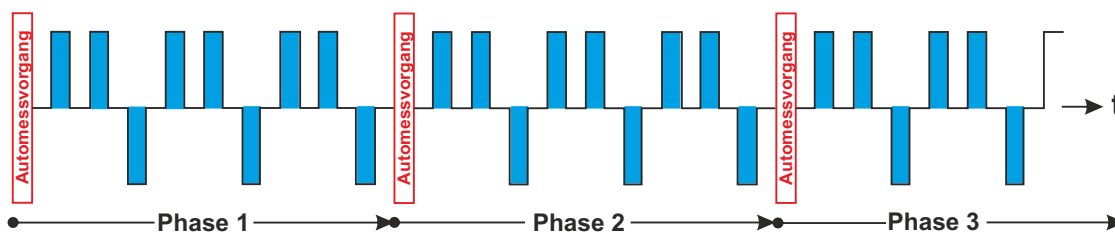
U-I, I-U, dynamisch gestufte Regelung, Temperaturkompensation, Reversibilisierung. Die Kenngrößen werden beeinflusst von der Temperatur des Elektrolyten, der gewählten Kapazität, der gemessenen Batterieklemmenspannung und der zu ladenden Batterietype. Der μP entscheidet auf Grund der Messdaten über eine Kombination aus den einzelnen Kennlinien, um eine optimale, sichere Ladung und Langlebigkeit der Batterie zu erreichen.



Prozessumkehr:

Dies ist ein neues Verfahren. Es verhindert die Anlagerung von Fremdstoffen an den aktiven Pb-Platten, die Bildung von kristallinen Strukturen in der Batterie und erhöht die **Langlebigkeit dieser**. Die Prozessumkehr erfolgt in Abhängigkeit von den programmierten Daten, dem Batterietyp und der Kapazität. Aus diesen Werten werden wichtige Schritte für die Prüf- und Regelverfahren ermittelt.

Reversibilisierungsphase

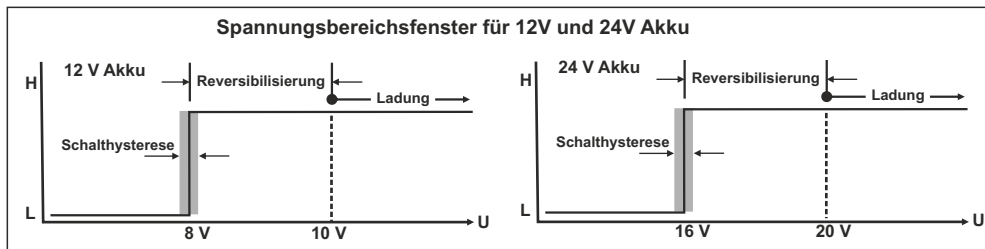


Innenwiderstandsmessung:

Erfolgt nach der Prozessumkehr. In der normalen Prüfroutine wird der ermittelte Batterieinnenwiderstand auf dem Display angezeigt. Liegt eine wesentliche Messwertabweichung zum eingestellten Batterietyp vor, erscheint auf dem Display "Batt. prüfen Ri xxx". Mit dieser Messung lassen sich auch Zellschlüsse, defekte Sicherung im Ladestromkreis, korrodierte Anschlüsse sowie vorzeitiges Batterieversagen durch Alterung ermitteln.

Spannungsbereichsfenster:

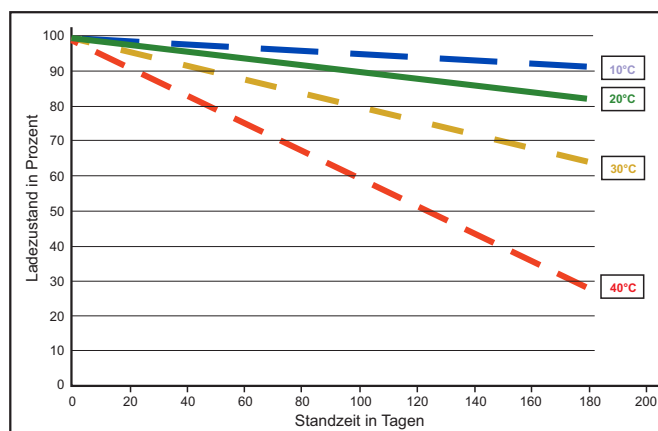
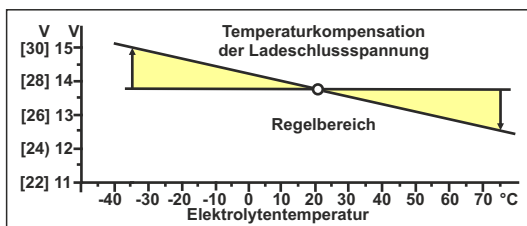
Vor Ladebeginn wird die Klemmenspannung des zu ladenden Akkus überprüft. Ist die Spannung <8V, erfolgt keine automatische Ladung. Es wird automatisch das Reversibilisierungsprogramm gestartet. Auf dem Display wird angezeigt "Reversibilisierung Unterspannung" und der Programmstatus. Es folgen bis zu 5 Durchlaufphasen mit der Reversibilisierung.



Ist die Klemmenspannung nach dem Automessvorgang auf >10V gestiegen, wird automatisch der Ladevorgang gestartet. Wird nach 5 Durchlaufphasen noch Unterspannung festgestellt, erfolgt ein Prozessabbruch, mit einer optischen/ akustischen Fehlermeldung. Im Display erscheint "Reversibilisierung Unterspannung <8V Batt. prüfen!"

Batterietemperatur:

Wenn diese Funktion eingestellt ist, wird kontinuierlich die Elektrolyttemperatur in der Batterie gemessen. Der Messwert beeinflusst das Regelsystem in Abhängigkeit von dem programmierten Batterietyp. Auf dem Display wird zyklisch angezeigt "Temperatur Batt.xxx °C". Wird eine Elektrolyttemperatur von >50°C ermittelt, kommt eine optisch/ akustische Fehlermeldung und im Display wird "Fehler Übertemp. Batt >50°C" angezeigt.



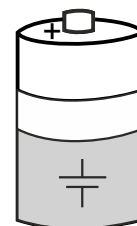
Selbstentladung in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur einer PB-Batterie

Gleichzeitig wird der Regelvorgang abgebrochen. Diese Fehlermeldung ist gespeichert. Eine automatische Wiederereinschaltung wird aus Sicherheitsgründen verhindert und kann nur manuell über die RS-Taste erfolgen.

Achtung! diese Funktion ist nur mit dem BEOS Dreileitersystem mit Sensormöglich und vor allem wichtig zum Laden von Li Fe Po₄-, Li Po- und Gel-Batterien. Die Geräte können mittels Steckbrücken und der digitalen Codierschalteinheit auch auf Zweileiterbetrieb umgestellt werden (z. B. DIN 14690 Stecksystem). Das hat aber die Unterdrückung wichtiger Programmschritte zur Folge.

Ladezustand:

Die Überprüfung des Batterieladezustandes erfolgt zyklisch und wird im Display mit "Batt. geladen xxxx %" angezeigt. Stellt der µP fest, dass die Batterie nur noch eine Ladung von 80% hat, evtl. verursacht durch Nebenverbraucher mit hohem Energiebedarf und/oder langen Standzeiten ohne Energieanbindung, wird der Ladevorgang automatisch neu gestartet, gemäß der eingestellten Ladekennlinie.



Akustische Signale:

Das akustische Signal wird unterteilt in Intervall- oder Dauersignal. Das Dauersignal bedeutet: Schwerwiegender Fehler mit sofortiger Ladeunterbrechung, das Intervallsignal: Warnung, Störung Fehlermöglichkeit "Bitte überprüfen!". Die akustischen Signale können nicht unterdrückt oder abgeschaltet werden, da hilft nur Störung beseitigen!

Funktionsbeeinträchtigungen:

Diese werden automatisch erkannt, der Regelvorgang unterbrochen und auf dem Display der entsprechende Text angezeigt, alle Fehlermeldungen werden durch eine blinkende LED und ein akustisches Signal unterstützt. Nach Beseitigung der Störung kann der Ladomat-Konverter mit Betätigung der RS-Taste wieder aktiviert werden.

Display:

Auf dem Display werden neben den Fehlermeldungen und dem Status der Prüfroutine auch die wichtigsten Standardmeldungen angezeigt, z.B. Spannung Bordnetz, Ladespannung und verbleibende Zeit der einzelnen Regelstufen, Ladestrom, keine Steckverbindung, Batterietype, Ladezustand in %, Stand By, insgesamt 43 Aussagen. Auf Wunsch können die Textanzeigen, die im Display erscheinen, auch in anderen Sprachen erstellt werden, z. B. englisch, französisch, arabisch, spanisch.

Die wichtigsten Meldungen auf dem Display (Felder grün) - Ursache (Felder grau)

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|----------------------------|--|--|---------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| Batterietyp Nass-klein | Anzeige ergibt sich aus der Codierung | Batterietyp Vlies-klein | Anzeige ergibt sich aus der Codierung | Batterietyp Gel-klein | Anzeige ergibt sich aus der Codierung | Batterietyp EFB-klein | Anzeige ergibt sich aus der Codierung | Batterietyp Li Fe Po4-klein | Anzeige ergibt sich aus der Codierung | |
| Nass-mittel | | Vlies-mittel | | Gel-mittel | | EFB-mittel | | Li Fe Po4-mittel | | |
| Nass-groß | | Vlies-groß | | Gel-groß | | EFB-groß | | Li Fe Po4-groß | | |
| Nass-xxl | | Vlies-xxl | | Gel-xxl | | EFB-xxl | | Li Fe Po4-xxl | | |
| gestufte Regelung S1 U-Batt. 0,00V | Spannung an der zu ladenden Batterie nach dem Stand der gestuften Regelung | Ladekennlinien U/I gestuft | Ladung beginnt nach Neustart oder RS mit der I-Kennlinie | Ladekennlinien I/U gestuft | Die Ladung beginnt immer mit der U-Kennlinie gestufte Regelung | Stand By! | Unterspannungsschutzschalter EIN | keine Steckverbindung | zu ladende Batterie nicht angeschlossen | |
| S2 | | Phase I ₁ -U ₁ Umschaltung I > U | Umschaltung auf gestufte Regelung | Prozessumkehr Ri_ _ _ _ W | gemessener, berechneter Batterieinnenwiderstand | Phase I ₁ -U ₁ Umschaltung I > U | Umschaltung auf gestufte Regelung | Fehlermeldung Programmierung | bei unzulässiger Programmierung | |
| S3 | | | | | | | | | | |
| S4 | | | | | | | | | | |
| Temperatur Batt. _ _ _ _ °C | Batterie-Elektrolytentemperatur ± 2 °C | Temp. Konverter _ _ _ _ °C | Gehäusetemperatur des Konverters | Reversibilisierung | wenn die gemessene Batt. spannung < 8 V Automessvorgang | Fehlermeldung Uebersp. Eingang | Bordnetzspannung über 16V (32V) | Fehlermeldung Uebersp. Ausgang | Klemmenspannung der zu ladenden Batterie über 16V (32V) | |
| Unterspannungsschutz Schalter Ein | Bei Codierschalter 1 = EIN | Unterspannungsschutz Schalter Aus | Bei Codierschalter 1 = AUS | U-Bordnetz 0,00 V | Spannung am Konverter (Bordnetz) | I-Batterie 0,00 A | Ladestrom der zu ladenden Batterie | Batt. geladen _ _ _ % | wird nach der Prozessumkehr ermittelt | |

Bedeutung, Wirkungsweise, Anweisung (Felder grau)

| Display-Anzeige | LED grün | LED gelb | LED rot | Akustik Dauer | Akustik Intervall | Beschreibung | Wirkung |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|---------------|-------------------|--|--|
| Stand By! | | | blinkend | | | Bei Unterspannungsschutzschalter EIN und Bordnetzspannung unter 12 V bzw. 24 V | Regler ausgeschaltet, keine Ladung, Ausschaltung der Displaybeleuchtung |
| Prozessumkehr | ● | ● | | | | Chemische Prozessumkehr, Batterie wird gemessen, Teilentladung | Regler während der Messung ausgeschaltet, keine Ladung |
| keine Steckverbindung! | ● | | ● | | | Steckverbindung zwischen Konverter und zu ladender Batterie nicht vorhanden | Regler in Teilfunktion ausgeschaltet. Nach Herstellung der Steckverbindung autom. Neustart |
| Fehlermeldung Programmierung | ● | | ● | | ● | Wenn eine unzulässige Programmschritteinstellung durchgeführt wurde | Regler ausgeschaltet, Neustart mit RS-Taste |
| Fehlermeldung Uebersp. Eingang | ● | | ● | ● | | Bordnetzspannung über 32 V (16 V) | Zwangsabschaltung. Neustart mit RS nach Fehlerbeseitigung |
| Fehlermeldung Uebersp. Ausgang | ● | | ● | ● | | Klemmenspannung der zu ladenden Batterie über 16 V (32 V) | Zwangsabschaltung, Gerät überprüfen, Neustart mit RS nach Fehlerbeseitigung |
| Fehlermeldung Ueberstrom | ● | | ● | ● | | Erfolgt, wenn der Summenstrom 15 Sek. 4 A bzw. 8 A überschreitet | Zwangsabschaltung, Gerät überprüfen, Neustart mit RS |
| Unterspannung < 8 V Batt. prüfen! | ● | | ● | | ● | Die zu ladende Batterie hat eine zu kleine Restklemmenspannung nach dem Reversibilisierungsdurchlauf | Regler schaltet nicht ein. Zuerst Batterie prüfen, Neustart mit RS nach Fehlerbeseitigung |
| Uebertemperatur! Konverter _ _ °C | ● | | ● | | ● | Anzeige erfolgt erst bei Temp. > 45°C Temperaturbereich > 70°C | Regler stuft den Ladestrom herab, Abschaltung des Reglers, automatische Rückstellung (RS) |
| Batt. prüfen! Ri_ _ _ | ● | | ● | | ● | Der Ri (Batt.) ist nach Messung und Vergleich der Einstellwerten zu hoch | Regler arbeitet weiter. Batterie durch Fachwerkstatt prüfen, Neustart mit RS |
| Fehlermeldung Batt. Temp. > 60°C | ● | | ● | ● | | Batterietemperatur ist unzulässig hoch | Regler ausgeschaltet, keine Ladung, Batterie prüfen! |

- LED grün = Betriebsbereitschaft
- LED gelb = Messvorgang, Prozessumkehr
- LED rot blinkend = Warnung oder Fehlermeldung
- akustisches Dauersignal = schwerwiegender Fehler
- akustisches Intervallsignal = Warnung, Fehlermöglichkeit

Mitteilung: Bislang sind weltweit keine Konverter mit diesen umfangreichen Leistungsmerkmalen bekannt.