

VOTRONIC Automatic Charger

Profiladegeräte für den mobilen Einsatz

Batterien und Ladegeräte

Die Batterie ist das zentrale Element einer Fahrzeugelektrik. Ihr gilt die größte Aufmerksamkeit, Wartung und Pflege und vor allem: Sie muss korrekt geladen werden. Dies gilt insbesondere für Fahrzeuge mit zwei Batteriekreisen, wie z.B. in Sonderfahrzeugen, Rettungswagen, Reisemobilen oder Booten, wo eine besondere Zusatzbatterie für die Versorgung der mitgeführten elektrischen Geräte, Anlagen und Ausrüstungen zuständig ist. Der Ladezustand dieser Versorgungsbatterie entscheidet darüber, welche Elektrogeräte wie lange eingeschaltet sein können. In Abhängigkeit vom Batterietyp, den Lade- und Entladeprozessen sowie eventuellen Tiefentladungen steht und fällt die Lebensdauer einer Batterie auch mit der angewendeten Ladetechnik.

Dies gilt sowohl für den Reisemobil- und Bootsbereich als auch für Einsatzfahrzeuge, wo die elektrische Ausrüstung oftmals über Leib und Leben entscheidet.

Für das Laden einer Batterie ist es wichtig, dass die Ausgangsleistung immer zu 100 % verfügbar ist und dass Ladestrom und Ladespannung über den kompletten Ladezyklus die korrekten Werte einhalten. Dies ist zeitgemäß nur mit Geräten mit moderner Schalttechnik (SMT) zu erreichen, da diese im Gegensatz zu älteren Trafogleichrichter-Geräten sämtliche Netzverwerfungen (Unterspannung, abweichende Frequenz und Sinusform, Einbrüche) komplett und exakt ausregeln können. Die VOTRONIC Automatic Charger in Switch Mode Technologie bieten mit einer exakt definierten IU1oU2-Ladecharakteristik eine schnelle, effektive und dabei batterieschonende Ladung für Nass-, Gel- und AGM-/Vlies-Batterien. In Zusammenarbeit mit führenden Batterie- und Fahrzeugherstellern ist ein zuverlässiges Ladetechnikkonzept entstanden, das für eine breite Anwendung konzipiert ist und doch auf die speziellen Anforderungen des Anwenders abgestimmt werden kann.

Die Geräte sind für Reisemobile, Boote, Rettungsdienste und Sonderfahrzeuge zur Montage im Fahrzeug konzipiert und insbesondere auch im Industriebereich stationär montiert einsetzbar.

Welche Batterie ist die richtige?

Normale Starterbatterien sind nicht für zyklische Belastungen ausgelegt und als Bordbatterie nicht zu empfehlen. Für die anfallenden Belastungen in Reisemobilen, Einsatzfahrzeugen und Booten bieten wir nur zyklisierbare Batterien an, die auf Seite 15 aufgeführt sind.

Welcher VOTRONIC Lader ist der richtige?

Die Geräte der Baureihe „Pb“ sind mehr für den Freizeitbereich wie Reisemobile und Boote konzipiert, während die „VAC“-Baureihe eher auf die Anforderungen von Einsatzfahrzeugen zugeschnitten sind, um hier die Einsatzbereitschaft zu gewährleisten.

Zur Dimensionierung des Ladegerätes wurde lange Zeit die empfohlene Ladeleistung mit 10 % der verwendeten Batteriekapazität (Ah) angegeben.

Beispiel:

Batterienennkapazität 100 Ah, davon 10 % = 10 A Ladestrom sollte das Ladegerät liefern.

Durch erhöhten Komfort und Zunahme an elektrischen Verbrauchern im Fahrzeug sind heute etwa 14 % realistischer. Denn diese zusätzlichen Verbraucher (Kühlschrank, Licht, TV etc.) müssen während des Batterieladens mit versorgt werden, was die effektive Ladeleistung reduziert. Folglich muss dieser Verbrauch bei der Dimensionierung der Ladekapazität des Ladegerätes mit bis zu 40 % berücksichtigt werden, um eine ausreichend schnelle und dabei batterieschonende Ladung zu erreichen. Grundsätzlich sollte man das Ladegerät nie „zu klein“ wählen, denn überladen werden kann die Batterie nicht und die Zahl der elektrischen Verbraucher nimmt in der Regel ständig zu.

Die VOTRONIC Ladegeräte decken aufgrund ihrer intelligenten Batterie-Vollerennung eine sehr große Bandbreite von Batteriekapazitäten ab, Angaben dazu in den Gerätetabellen.

Nicht zu unterschätzen bei einer schnellen Alterung oder vorzeitigem Ausfall der Batterie ist neben der Mangelladung durch ein ungeeignetes Ladegerät die Tiefentladung. Ab einer Batteriespannung von weniger als 10,5V kann eine 12 V-Bleibatterie bereits tiefentladen und geschädigt sein. Oft hervorgerufen durch nicht ausgeschaltete Verbraucher, „heimliche“ Entladung im mA-Bereich trotz ausgeschaltetem Hauptschalter durch z.B. Kriechströme bei Feuchtigkeit, elektromagnetische Absperrventile bei Heizungen oder „stille“ Verbraucher wie Uhren, Kontrollbords und Geräte, die sich im Standby-Betrieb (Bereitschaftsbetrieb) befinden.

Das VOTRONIC Lieferprogramm beinhaltet diesbezüglich diverse Batterieüberwachungsgeräte, wie z.B. Battery-Computer und Battery Protector (Tiefentladeschutz), um einer drohenden Tiefentladung der Versorgungsbatterie vorzubeugen.

Spätestens beim Ersatz der Batterie ist es ratsam, das vorhandene Stromversorgungskonzept zu überprüfen und eine Energiebilanz aufzustellen, um die eventuell nachträglich eingesetzten Verbraucher ebenfalls zu berücksichtigen.

Um dem Anwender eine Hilfe bei der Erstellung einer Energiebilanz zu geben, kann folgende Beispielrechnung für jeden beliebigen Verbraucher herangezogen werden:

Beispiel:

2 Halogenleuchten à 12 V (Volt) / 30 W (Watt):

Leistung (gesamt) 60 W geteilt durch Spannung 12 V = Stromstärke 5 A (Ampere)

Nutzungsdauer/Tag in Stunden (h) z.B. 4 h x 5 A = 20 Ah

Führt man diese Berechnung für jeden Verbraucher durch und addiert die Ergebnisse, erhält man die benötigte Gesamtkapazität. Dieser Wert wird bei Verwendung von Nassbatterien mit dem Faktor 1,7, bei AGM/Vlies-Batterien mit dem Faktor 1,4 und bei Gel-Batterien mit dem Faktor 1,3 multipliziert. Daraus ergibt sich die Nennkapazität (in Amperestunden Ah), die die eingesetzte Batterie mindestens haben sollte.

Kennzeichnung der wichtigsten Merkmale der VOTRONIC Automatik-Ladegeräte

2 = Ladeprogramm-Nr. einstellbar
(Typ Säure, Gel, AGM) siehe Seite 7

BR = automatische Batterie-Regenerierung

DC = Netzteil-Funktion (Batteriewechsel)

Equ = Equalization-Funktion (Zellen-Ausgleichsladung)

FB = Anschluss Fern-Bedienung/-Anzeige

Kap = Batterie-Kapazität (-Größe) einstellbar

LV = Ladestromverteiler für eine oder mehrere Batterien


PL = Power Limit-Funktion
(Netz-/Ladeleistungs Reduzierung)


SR = Silent Run-Funktion (Nachtabenkung)

TS = Temperatur-Sensor im Lieferumfang

TK = Temperatur-Kompensation

VF = Spannungsfühler (bei sehr langen Ladeleitungen)

 = Elektronik feuchtigkeitsgeschützt

 = Gerät wasser- und staubdicht

 = Schutzklasse II

Merkmale der VOTRONIC Automatic Charger Pb- und VAC-Serie:

Die Geräte zeichnen sich durch große Betriebssicherheit und hohe Einsatzbereitschaft aus. Ihre hochwertige Ladetechnik, robuste Leistungselektronik in Verbindung mit intelligenter Mikroprozessor-Steuerung sorgt für die exakte Einhaltung von Ladespannungen, -Strömen und -Zeiten und somit für eine hohe Batterie-Lebensdauer.

- Vollautomatischer Dauerbetrieb, ständige Einsatzbereitschaft.
- Die Ladespannungen sind frei von Spitzen und so geregelt, dass eine Überladung der Batterien ausgeschlossen ist. Somit ist auch der störungsfreie Betrieb empfindlicher Verbraucher und die Mitversorgung der am Fahrzeugbordnetz angeschlossenen Geräte gewährleistet.
- Je nach Gerätetyp sind unterschiedliche Ladeprogramme einstellbar (im EPROM hinterlegt), zur optimalen Ladung und Ladeerhaltung von Säure-/Nass-, Gel-/dryfit- und AGM-/Mlies-Batterien in Platten- und Rundzellen-Technologie (z.B. OPTIMA-Batterien).
- Bei Geräten mit eingebautem Ladestromverteiler können einzelne und mehrere Batterien gleichzeitig geladen werden. Es wird automatisch der Batterie (-Bank) mit dem niedrigeren Ladestand die höhere Ladeleistung zugeführt. Ab gleichem Ladeniveau wird dann gemeinsam vollgeladen. Dieser eingebaute Ladestromverteiler ermöglicht bei den meisten Votronic Ladegeräten auf Wunsch per Schalterstellung die Wahl eines eigenen Ladeprogramms für Starterbatterien, so dass auch diese mit dem vollen Strom geladen werden und sofort wieder startbereit sind. Es können somit auch Kombinationen von Säure-/ Gel-/ AGM- Batterien gleichzeitig und zusammen mit Starterbatterien geladen werden. Selbst stark unterschiedliche Kapazitäten und Ladezustände der Batterien sind zulässig und werden von diesen Geräten mit eingebautem Ladestromverteiler automatisch berücksichtigt.
- Nahezu alle Ladegeräte besitzen einen in Strom und Spannung reduzierten zusätzlichen Hilfs-(Neben-)Ladeausgang „S“. Dieser kann bei langen Standzeiten der Stützladeung und Ladeerhaltung der Fahrzeug-Starterbatterie dienen, so dass diese immer ihre Startfähigkeit behält.
- Die Batterie Voll-Erkennung wertet mehrere Kriterien aus und sorgt für eine sichere und dabei schonende Voll-Ladung mit automatischer Umschaltung auf Ladeerhaltung. Die Geräte erkennen dabei auch automatisch, ob es sich um Ladeströme für die Batterie(n) handelt oder nur um Versorgungsströme von angeschlossenen Verbrauchern. Somit wird auch eine unnötig lange Ladung einer bereits vollen Batterie vermieden (Gasung, Batteriebelastung).
- Die gleichzeitige Mitversorgung von angeschlossenen Verbrauchern während der Ladung und Ladeerhaltung (Parallel-/Pufferbetrieb) ist vorgesehen und wird von den Ladegeräten berücksichtigt. Zum Schutz der Verbraucher werden die Spannungen bei allen Lade- und Betriebsarten limitiert.
- Die Temperaturkompensation (vollautomatische Nachführung der Ladespannung zur Batterie-Temperatur) bewirkt bei Kälte eine bessere Vollladung der schwächeren Batterie, bei sommerlichen Temperaturen wird unnötige Batteriebelastung und -gasung vermieden. Sie ist bei Votronic Ladegeräten auch an den jeweiligen Batterietyp/Ladekennlinie angepasst. Zur Sicherheit erfolgt bei Batterie-Temperaturen über 45°C eine Abregelung der Ladeleistung und bei 50°C (Überhitzung der Batterie) die Abschaltung des Ladestroms mit automatischer Rückkehr bei Abkühlung.
- Der automatische Ausgleich der Spannungsverluste auf den Ladekabeln sorgt für die exakte Einhaltung der Ladespannungen an der Batterie. Bei den leistungsstarken Geräteversionen ist wahlweise auch der Anschluss von Spannungsfühlerleitungen möglich, z.B. bei sehr langen Ladeleitungen empfohlen.
- Kurze Ladezeiten und hohe Kapazitätseinlagerung.
- Sichere und schonende Vorladung auch von tief- und tiefstentladenen Batterien.
- Bei langen Standzeiten sorgt eine automatische Batterie-Regenerierung zweimal wöchentlich für den Abbau leistungsmindernder Säureschichten in der Batterie.
- Übersichtliche Betriebszustandsanzeige durch Leuchtdioden.
- Für volle Ladeleistung erfolgt die Gerätekühlung durch Konvektion sowie temperatur- und drehzahlgesteuerte Lüfter. Reicht dies nicht mehr aus, so wird versucht bei sehr hohen Temperaturen (z.B. widrige Einbau- und Kühlverhältnisse) noch weiter mit allmählich abgeregelter Leistung zu laden.
- Die Silent Run-Funktion sorgt für eine geräuschoptimierte Arbeitsweise bei Nachtbetrieb und versetzt auf Knopfdruck den Kühllüfter in eine gleichmäßig niedrige Flüsterdrehzahl bei etwas verringerter Ladeleistung (Nachtabsenkung).
- Die Netzteil-Funktion ermöglicht die Weiterversorgung der Verbraucher auch ohne Batterie, z.B. bei Batteriewechsel, Wartung oder Notbetrieb.
- Die Equalization-Funktion kann bei Nassbatterien unterschiedliche Ladestände der einzelnen Zellen, hervorgerufen durch unzureichende Ladung oder Tiefentladung, mit einer IUU-Ladekennlinie wieder auf gleiches Ladeniveau bringen. Eine Frischzellenkur für die Batterie, daher nur manuell bei Bedarf auszulösen.
- Mit der „Power Limit“-Funktion kann die netzseitige Eingangsleistung und somit die Ladeleistung der leistungsstarken Ladegeräte notfalls niedriger eingestellt werden. Dies ermöglicht den Betrieb auch an schwach abgesicherter Landversorgung an Campingplatz oder Marina sowie leistungsschwächeren Generatoren.
- Alle Votronic Ladegeräte sind netzseitig mit einer Schaltung zur sinusförmigen Stromaufnahme versehen (PFC) und arbeiten in Switch Mode Technologie (SMT). Sie verkraften daher auch starke Abweichungen von Netzspannung, Netzfrequenz und Sinusform und ermöglichen somit noch volle Ladeleistung unter widrigen Umständen auch am hinteren Ende einer schwachen Netzversorgung.
- Die SMT-Technologie liefert „echten“ Gleichstrom ohne Brummanteile, Stromspitzen o.ä. Dies verhindert unnötige Batterie-Erwärmung und erlaubt den störungsfreien Betrieb auch empfindlicher Verbraucher während des Ladebetriebs.
- Eingebaute Bordnetzfilter erlauben den problemlosen Parallelbetrieb mit Lichtmaschinen, Motor- und Windgeneratoren, Solaranlagen etc. an einer Batterie.
- Intelligente Mikroprozessor-Steuerungen in SMD-Technik zusammen mit robuster Leistungselektronik sorgen für hohe Betriebssicherheit. Dazu gehören auch im Hintergrund arbeitende Sicherheitstimer, die im Fehlerfall (z.B. Zellenschluss in der Batterie) die einzelnen Ladephasen abrechnen und somit einen sicheren Zustand herstellen können.
- Überwachungsfreie Ladung, serienmäßiger Schutz gegen Überlastung, Überhitzung, Überspannung, Verpolung, Kurzschluss und Überladung durch einen Sicherheitsschalter pro Ladeausgang. Dadurch tritt auch keine Batterie-Rückentladung bei Netzausfall ein, die Batterien können immer mit dem Ladegerät verbunden bleiben.
- Vollständiger Selbsttest aller Gerätefunktionen inkl. der angeschlossenen Temperatursensoren.
- Elektronik gegen Feuchtigkeit geschützt (VAC-Baureihe).
- Solide isolierte Anschlussklemmen ermöglichen kräftige Batteriekabel großen Querschnitts.
- Voll isolierte Geräte Ein- und Ausgänge

Leistungsstärke und ein hohes Maß an Zuverlässigkeit werden durch den Einsatz moderner SMT-Technik in Verbindung mit robuster Leistungselektronik erreicht. Die kompakte Bauform, das stabile Aluminium-Gehäuse und das geringe Gewicht runden das überaus positive Profil der VOTRONIC Ladegeräte ab.

VOTRONIC Automatic Charger



Zubehör

Geeignet für Pb- und VAC-Baureihen 12 V und 24 V

Betriebs-Fernanzeige Art.-Nr. 3127

Geeignet für Automatik-Ladegeräte der Pb- und VAC-Serie. Die grüne Leuchtdiode zeigt die Betriebsbereitschaft des Ladegerätes und der Netzversorgung an. Sie wird über ein 5 m langes Anschlusskabel am Ladegerät eingesteckt und kann an jeder gewünschten Stelle über eine 8 mm-Bohrung montiert werden.

Fernbedienung Art.-Nr. 3129

Geeignet für Automatik-Ladegeräte der Pb- und VAC-Serie. Über die Fernbedienung kann die Ladung überwacht und die Silent Run Funktion (Nachtbetrieb) aktiviert werden. Die Kontroll-LEDs zeigen den jeweiligen Ladefortschritt an. Die Fernbedienung wird als Panel-Version in schwarzem Design passend zum VOTRONIC Modulsystem geliefert.

Abm.: (BxHxT): 47x85x16 mm.

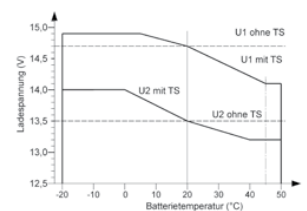
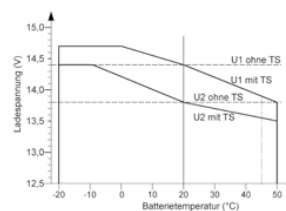
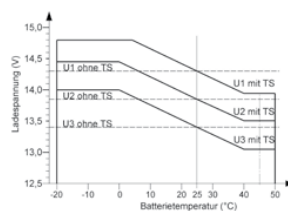
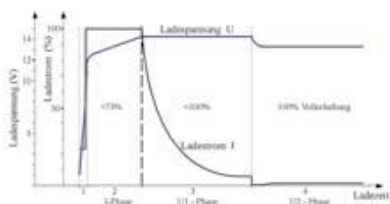
Lieferumfang: 5 m langes Anschlusskabel, Befestigungsschrauben, Bohrschablone

VOTRONIC Temperatur-Sensor Art.-Nr. 2001

Batterie-Temperatur-Fühler mit 2 m Anschlusskabel und Befestigungsbohrung M8. Gegen Umwelteinflüsse vergossen. Für alle VOTRONIC Automatik-Ladegeräte der Serie Pb und VAC sowie Solar-Regler der Serien SR und MPP geeignet.

Allgemeine Ladekennlinie (IU1oU2):

Beispiele Temperatur-Kompensation



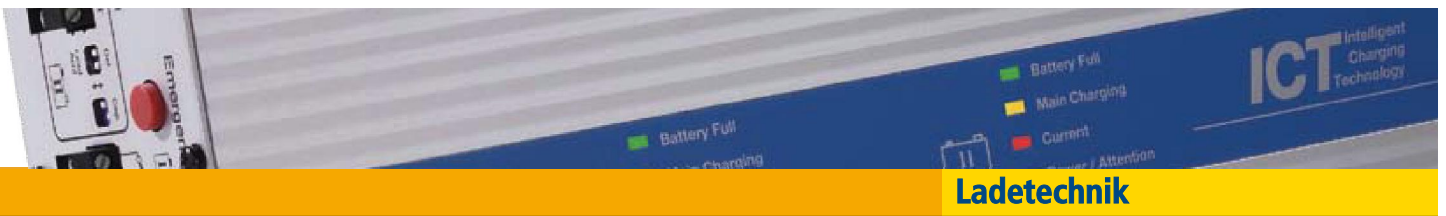
1. Vorladung tiefentladene Batterie, schonende Anfangsladung
2. Hauptladung konstanter, maximaler Ladestrom (I-Phase)
3. Haupt-/Voll-Ladung konstante Ladespannung 1 (U1-Phase)
4. Voll-/Erhaltungs-Ladung konstante Dauerladespannung 2 (U2-Phase)
5. Automatische Batterie-Regenerierung zweimal wöchentlich

Ladespannung Säure-Batterien

Ladespannung Gel-Batterien

Ladespannung AGM-Batterien

Der Temperatur-Sensor (TS) wird zur Messung der Batterietemperatur an der Batterie montiert (z.B. an der Batteriemitte, am Pluspol oder Minuspol mit unterklemmen) und bewirkt die Anpassung der Ladespannung an die Batterie-Temperatur und somit bessere Vollladung bei Kälte sowie Batterieschonung (Gasungsschutz) bei hohen Temperaturen. Der Sensor wird an Ladegerät oder Solar-Regler angeschlossen und von diesen auch ständig auf Funktion geprüft, Art.-Nr. 2001.



Allgemeine technische Daten Ladegeräte

Geräteausführung	12 V	24 V
Nennspannung (AC):	230 V / 45–65 Hz	
Betriebsspannungsbereich (AC):	190 V–265 V (volle Ladeleistung), kurzzeit (5s) 300 V	
Sinusförmige Power-Faktor-Korrektur PFC (CosPhi = 1):	ja	ja
Verpolungs-/Kurzschluss-Schutz:	ja/ja	ja/ja
Überlast-/Übertemperatur-Schutz:	ja/ja	ja/ja
Parallel-/Pufferbetrieb zur Mitversorgung von Verbrauchern:	ja	ja
Kompensation der Spannungsverluste auf den Ladeleitungen	ja	ja
Spannungsbegrenzung bei allen Ladearten und Programmen auf:	15,0 V	30,0 V
Automatische Batterie-Regenerierung 2x wöchentlich:	ja	ja
Lade-Timer:	3-fach	3-fach
Sicherheits-Timer I-/U1-Phase:	ja / ja	ja / ja
Sicherheits-Schalter pro Ladeausgang:	ja	ja
Temperaturgesteuerter drehzahl geregelter Lüfter:	ja	ja
Temperaturbereich:	-20 bis +50°C	-20 bis +50°C
Schutzart/Schutzklasse:	IP 21 / I	IP 21 / I
Normen:	EN60335-2-29; EN55014; EN55022 B; EN61000-3-2; EN61000-3-3; EN61000-4-2; EN61000-4-3; EN61000-4-4; EN61000-4-5; EN61000-4-6; EN61000-4-11; ENV50204	
Prüfzeichen:	CE	CE

Wählbare Ladeprogramme/Ladekennlinien

Alle Ladeprogramme werden vom Ladegerät zur schonenden Vollladung und danach zur Ladeerhaltung der Batterie angewendet, bei Verwendung eines Temperatursensors auch mit dem Batterie-Typ entsprechend angepasster Temperaturkompensation. Die Versorgung von angeschlossenen Verbrauchern wird bei der Ladung mit übernommen. Bei vollen Batterien steht nahezu der gesamte mögliche Geräteladestrom für die Verbraucher zur Verfügung, ohne dass die Batterien dabei entladen werden.

1 „Gel“: Ladeprogramm für Gel-Batterien, Kennlinie IU1oU2

Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte Gel-/dryfit Batterien mit festgelegtem Elektrolyt, welche generell ein höheres Ladespannungsniveau und längere U1-Haltezeiten benötigen, um kurze Ladezeiten mit besonders hoher Kapazitätseinlagerung zu erreichen und ein langfristiges Batterie-„Verhungern“ zu vermeiden. Auch empfohlen für EXIDE MAXXIMA, Hochstrombatterie in AGM-Wickeltechnik.

2 „AGM“: Ladeprogramm für AGM- / Vlies- Batterien, Kennlinie IU1oU2

Bestimmt für das Laden von verschlossenen, gasdichten AGM (Absorbent-Glass-Mat) Batterien und solche in Blei-Vlies Technologie, welche ein besonders hohes U1-Niveau mit abgestimmten Haltezeiten für die Voll-Ladung und danach ein moderates U2-Niveau zur Ladeerhaltung benötigen (Rundzellen- und Platten-Technologie).

3 „DIN 0510“: Ladeprogramm für Blei-Säure-/Nass-Batterien, Kennlinie IU1oU2

Allgemeine DIN-Kennlinie zur Ladung und Ladeerhaltung für offene und geschlossene Bleiakkus mit abnehmbaren Zellenstopfen und der Möglichkeit der Säurestandskontrolle und Säurestandskorrektur (Wartung). Ebenfalls anzuwenden für neuere geschlossene Batterieentwicklungen (antimonarm, silberlegiert, calcium etc.) mit niedrigem bzw. sehr niedrigem Wasserverbrauch.

Bietet mit hohem U1-Niveau kurze Ladezeiten, hohen Ladefaktor und hohe Säuredurchmischung auch im ruhenden (stationären) Einsatz (Säureschichtung) bei „nassen“ Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty und Standard- Batterien.

4 „UNIVERSAL“: Ladeprogramm für Blei-Säure-/Nass-Batterien, Kennlinie IU1oU2oU3

Universalprogramm zur Ladung und Ladeerhaltung von Säure-Batterien in Fahrzeugen (gemischt mobil/stationär). Bietet mit mittlerem U1-Niveau noch kurze Ladezeiten, guten Ladefaktor und gute Säuredurchmischung bei offenen und geschlossenen, wartungsarmen, wartungsfreien Standard-, Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty Batterien.

5 „MOTOR“: Ladeprogramm für Blei-Säure-/Nass-Batterien, Kennlinie IU1oU2

Kennlinie ähnlich Lichtmaschine/Generator für bewegten (mobilen) Einsatz (Säureschichtung) mit besonders geringer Wartung (Batteriegasung, Wasserverbrauch). Ladung und Ladeerhaltung von Starter-Batterien in Einsatz-Fahrzeugen, gemäß einem herkömmlichen Vorschlag des Normenausschusses Feuerwehrwesen (FNFW). Für herkömmliche, konventionelle Standard Starterbatterien, Starterbatterien „Absolut wartungsfrei“, „Wartungsfrei nach EN“, „Wartungsfrei nach DIN“, „Wartungsfrei“, „Wartungsarm“.

Für Feuerwehrfahrzeuge: Ladeprogramme zur Ladung von Starter- und Zusatzbatterien gemäß DIN 14679 : 2008-03

6 „L“: Geschlossene Säure-/Nass-Batterien mit Wasserverbrauch L = gering nach DIN EN 50342-1, Kennlinie IU1oU2

Kennlinie mit mittlerem U1-Niveau für Säure-Batterien bei Fahrzeug-Einbau- oder Extern-Ladegeräten mit festem Standplatz.

7 „VL“: Geschlossene Säure-/Nass-Batterien mit Wasserverbrauch VL = sehr gering nach DIN EN 50342-1, Kennlinie IU1oU2

Kennlinie mit hohem U1-Niveau für Säure-Batterien bei Fahrzeug-Einbau- oder Extern-Ladegeräten mit festem Standplatz.

8 „Vlies“: Verschlossene Batterien (VRLA) mit AGM-/Vlies-Technologie, Kennlinie IU1oU2

Kennlinie für AGM-Batterien bei Fahrzeug-Einbau- oder Extern-Ladegeräten mit festem Standplatz.

9 „Gel“: Verschlossene Batterien (VRLA) mit Gel-Technologie, Kennlinie IU1oU2

Kennlinie für Gel-Batterien bei Fahrzeug-Einbau- oder Extern-Ladegeräten mit festem Standplatz.

10 „Extern“: Ohne Zuordnung des Batterietyps, Kennlinie IU1oU2

Ladung der Fahrzeugbatterie durch externes Ladegerät über Fahrzeugstecker in Fahrzeughallen mit zugewiesenen oder freien Standplätzen. Universalprogramm zur Ladung und Ladeerhaltung von Säure-/Gel-/AGM-Batterien.