Bedienungsanleitung



Rapid LBR 60
Ladebooster

EU Konformitätserklärung

gemäß der EU-Richtlinie 2014/30/EU

Produkt: Ladebooster Rapid LBR 60

Hersteller: WCS Mobile Technik
Siemensstraße 41
47574 Goch
Deutschland

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

Hiermit erklären wir, dass das oben genannte Produkt den einschlägigen Harmonisierungsrechtsvorschriften der Union entspricht:

Richtlinie 2014/30/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Elektromagnetische Verträglichkeit, Amtsblatt der EU L96, 29.03.2014

Richtlinie 2011/65/ EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 08. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten, Amtsblatt der EU L174, 01.07.2011

Wir bestätigen die Konformität des oben genannten Produktes mit der

Regelung Nr. 10 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa (UN/ECE), einheitliche Bedingungen für die Genehmigung der Fahrzeuge und Fahrzeugausrüstungen hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit, ECE/TRANS/WP.29/2019/20 vom 20. November 2019.

Gemäß dieser Regelung benötigt das oben genannte Produkt keine Typgenehmigung, da es nicht im Zusammenhang mit Funktionen der Störfestigkeit steht.

Goch, 01.05.2021

Denise Tonshoff

Seite 1 von 1

14. Herstellerangaben

WCS Mobile Technik
Siemensstraße 41
47574 Goch

Telefon: 02823-9752410
Email: info@wcs-mobiletechnik.de
Internet: www.wcs-mobiletechnik.de

WEEE-Registernummer: DE89079537

- **Inhaltsverzeichnis**

1. Inhaltsverzeichnis 1
2. Warnzeichen 1
3. Zuerst lesen 2
3.1 Anleitung 2
3.2 Sicherheitshinweise 2
3.3 Umgebungsbedingungen 2
3.4 Reinigung 2
3.5 Eindringende Fremdkörper 2
3.6 Wartung bei Schäden 2
3.7 Entsorgungshinweis 2
4. Anschluss- und Bedienelemente 3
4.1 COM Kommunikation 3
4.2 TBUS Temperaturbus 3
4.3 Batterieklemme 3
4.4 SENSE Messleitungen 3
4.5 LED Lichtsignal 3
4.6 EMG SET Taster 3
5. Anschluss 3
5.1 Elektrischer Anschluss 3
5.2 Anbringen der Temperatursensoren 3
5.3 Schutz der Strom- und Messleitungen 3
5.4 Schutz der Batterien 3
5.5 Schutz der Lichtmaschine 3
6. Schlaf Modus 4
7. Rapid Funktion 4
7.1 Rapid Normalbetrieb 4
7.2 Rapid Notbetrieb 4
8. Boost Funktion 5
8.1 Steuerung über DPlus-Signal 5
8.2 Steuerung über Zündungs-Signal Klemme15 5
8.3 Ladecharakteristik 6
8.3.1 LION Aufbaubatterie 6
8.3.2 AGM und GEL Aufbaubatterie 6
8.4 Reduzierter Ladestrom 6
8.4.1 Reduzierter Ladestrom bei Standgas 6
8.4.2 Reduzierter Ladestrom bei Temperaturerhöhung der Lichtmaschine 6
8.4.3 Reduzierter Ladestrom bei Untertemperatur der Aufbaubatterie (LION) 6
8.4.4 Kein Ladestrom bei Übertemperatur der Aufbaubatterie (LION, AGM. GEL) 6
9. Abschaltvorgang 6
10. Funktionen des Tasters 7
10.1 Im Schlaf Modus 7
10.2 Im Rapid oder Boost Modus 7
10.3 Im gesperrten Zustand 7
11. LED Lichtsignale 7
12. Schutzschaltung 7
13. Technische Daten 9
14. Herstellerangaben 9

2. Warnzeichen

Dieses Zeichen kennzeichnet Warnhinweise,
deren Missachtung zu Personen- und Materialschäden führen kann.

3. Zuerst Lesen

3.1 Anleitung

Lesen Sie diese Anleitung aufmerksam und vollständig durch.

Bei Schäden, welche durch die Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen,
erlischt der Gewährleistungs- und Garantie-Anspruch.
Hinweise in eckigen Klammern [*Hinweis*] sind nur für den Fachhändler bestimmt.
Druckfehler, Irrtümer, sowie Änderungen, welche dem technischen Fortschritt dienen, sind vorbehalten.

3.2 Sicherheitshinweise

Der Einbau, die Einstellung und Inbetriebnahme darf nur durch fachkundiges Personal erfolgen.
Um Gefährdungen zu vermeiden, darf das Gehäuse weder geöffnet, noch entfernt werden.
Im Inneren befinden sich Teile, die nur durch qualifiziertes Personal gewartet bzw. bedient werden können.

Die Firma WCS Mobile Technik übernimmt keine Haftung bei Schäden, welche durch unsachgemäßen Einbau, Einstellung oder Inbetriebnahme entstehen !

3.3 Umgebungsbedingungen

Das Gerät darf nur in trockenen Bereichen eingesetzt und weder Regen noch Feuchtigkeit ausgesetzt werden.
Es darf keinesfalls in einer explosionsgefährdeten Umgebung eingesetzt werden.
Es ist immer so zu platzieren, dass eine ausreichende Belüftung gewährleistet ist.
Die Lüftungsöffnungen dürfen nicht verschlossen werden und müssen ausreichend Abstand zu Montageboden und anderen Gegenständen haben.

Die Temperaturangaben in den technischen Daten sind zu berücksichtigen.
Vermeiden Sie Wärmequellen in der Nähe des Gerätes.

3.4 Reinigung

Verwenden Sie keine scharfen Reinigungsmittel. Die Beschriftungen dürfen nicht entfernt werden.

Es ist zu gewährleisten, dass bei der Reinigung keine Flüssigkeiten oder Fremdkörper in das Innere des Gerätes gelangen.

3.5 Eindringende Fremdkörper

Es dürfen keine Fremdkörper durch die Lüftungsöffnungen in das Gerät gelangen.

3.6 Wartung bei Schäden

Die Geräte dürfen nur von qualifiziertem Personal gewartet werden,
eigenmächtige Reparaturen können gefährliche Folgen haben.

Fremdeingriffe lassen bestehende Garantieansprüche erlöschen.
Im Zweifelsfall sollten Sie immer Ihren Fachhändler heranziehen.

3.7 Entsorgungshinweis

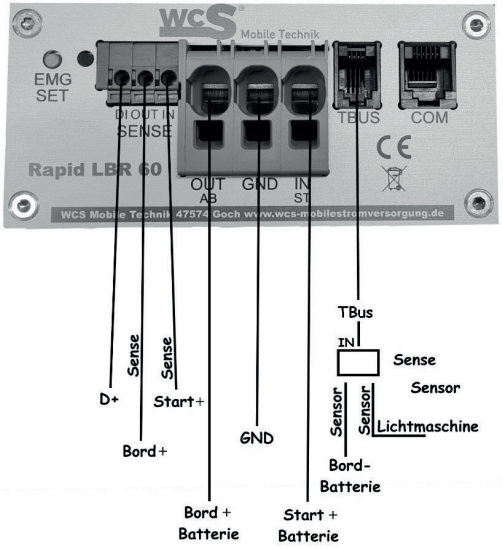
Dieses Produkt darf am Ende seiner Lebensdauer nicht über den normalen Abfall entsorgt werden, sondern muss an einem Sammelpunkt für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräte abgegeben werden.
Länderspezifische Bestimmungen dazu sind zu beachten.

Nr.	Kürzel	Bedeutung	Mögliche Ursache bei sporadischem Auftreten	Mögliche Ursache bei permanentem Auftreten
1	FLT	Schutzschaltung Endstufe	Hoch- oder niederfrequente Impulse im Bordnetz	Fehler in der Endstufe*
2	I_PROT	Strom Überlast	Große und langsame Spannungshübe z.B. bei plötzlichem Gas-Geben	Falsche Einstellung oder Fehler in der Endstufe*
3	ST_PROT	Überwachung Starterbatterie	Zuleitung zur Starterbatterie während des Betriebes getrennt*	Nicht möglich
4	AB_PROT	Überwachung Aufbaubatterie	Zuleitung zur Starterbatterie während des Betriebes getrennt*	Nicht möglich
5	ST_SENSE_PROT	Überspannung Starterbatterie	Kurze Spannungsimpulse (Peaks) im Bordnetz, meistens ausgelöst durch andere elektronische Geräte an der Starterbatterie	Falsche Einstellung*
6	AB_SENSE_PROT	Überspannung Aufbaubatterie	Kurze Spannungsimpulse (Peaks) im Bordnetz, meistens ausgelöst durch andere elektronische Geräte an der Aufbaubatterie, wie z.B. Wechselrichter bei plötzlicher Belastung	Falsche Einstellung*
7	MULTI_FEHLER	Schutzschaltung allgemein	Kurze Spannungsimpulse (Peaks) im Bordnetz, meistens ausgelöst durch andere elektronische Geräte	Fehler in der Endstufe*
8	PROT_REF	Parameter Schutzschaltung	Falsche Einstellung*	Falsche Einstellung*
9	PROT_VG	Interne Versorgung	Interner Fehler*	Interner Fehler*
10	Temperatur	Interne Temperatur zu hoch	Unzureichende Luftzufuhr, Montage-Abstände nicht eingehalten	Lüfter blockiert oder defekt*
11	TBus	Störung im TBus	TBus-Taster zu lange gedrückt, schlechte Verbindung im TBus-Netz*	Fehler im TBus-Netz*
12	Sensor Batterie	TBus-Temperatursensor Aufbaubatterie	TBus-Taster zu lange gedrückt, schlechte Verbindung im TBus-Netz*	Kein Batterie-Sensor oder Sensor defekt*
13	Sensor Lichtmaschine	TBus-Temperatursensor Lichtmaschine	TBus-Taster zu lange gedrückt, schlechte Verbindung im TBus-Netz*	Lichtmaschinen-Sensor getrennt oder defekt*
14	Schaltausgang	TBus-Schaltausgang z.B. DPlus-Relais	TBus-Taster zu lange gedrückt, schlechte Verbindung im TBus-Netz*	TBus-Komponente getrennt oder defekt*
15	Falscher Typ ST	Falscher Typ Startbaubatterie	Starterbatterie prüfen*	Falsche 12/24V Einstellung*
16	Falscher Typ AB	Falscher Typ Aufbaubatterie	Aufbaubatterie prüfen*	Falsche 12/24 V Einstellung*
17	Messleitung ST	Messleitung Starterbatterie, unzulässiger Spannungs-Unterschied zwischen Mess- und Batterieleitung der Starterbatterie	Nur beim Starten des Ladeboosters: Zu niedriger Querschnitt der Batterieleitung, schlecht verschraubte Verbindungen, Leitungen und Sicherung prüfen	Leitungen vertauscht, falsche Einstellung*
18	Messleitung AB	Messleitung Starterbatterie, unzulässiger Spannungs-Unterschied zwischen Mess- und Batterieleitung der Aufbaubatterie	Nur beim Starten des Ladeboosters: Zu niedriger Querschnitt der Batterieleitung, schlecht verschraubte Verbindungen, Leitungen und Sicherung prüfen	Leitungen vertauscht, falsche Einstellung*
19	Keine Starterbatterie	Starterbatterie nicht verbunden	Nicht möglich	Starterbatterie nicht verbunden*
20	Keine Aufbaubatterie	Aufbaubatterie nicht verbunden	Kann nur mit angeschlossenem PC auftreten	Aufbaubatterie nicht verbunden*

* = Service kontaktieren

- **13. Technische Daten**

Elektrische Daten	
Maximaler Ladestrom Boost und Rapid Funktion	60 A
Maximaler Ladestrom Boost Funktion ohne Lichtmaschinen-Temperatursensor	40 A
Maximaler Strom an den Batterie-Anschlüssen	72 A
Maximale Spannung an den Batterie-Anschlüssen	35 V
Betriebsspannung	8 bis 35 V
Maximaler Verbrauch im Schlaf Modus	0.5 mA bei 12V Aufbaubatterie 1.0 mA bei 24 V Aufbaubatterie
Maximaler Verbrauch bei Bereitschaft	40 mA bei 12V Aufbaubatterie 20 mA bei 24V Aufbaubatterie
Temperatur und Luftfeuchtigkeit	
Temperaturbereich	-20 bis 45 °C
Luftfeuchtigkeit	Maximal 95% relativ Nicht kondensierend
Maximale Geräte Temperatur, automatisch geregelt	65 °C
Temperaturbedingte Ladestromreduzierung Grad der Reduzierung	ab 50 °C 0.5 A pro 1 °C
Anschlüsse	
Ladestromleitungen Maximaler Querschnitt Litze ohne Aderendhülse Maximaler Querschnitt Litze mit Aderendhülse oder solider Draht Abisolierung	Federklemme, mit Werkzeug lösbar 25 mm² 16 mm² 18 – 20 mm
Messleitungen Maximaler Querschnitt	Federklemme, mit Werkzeug lösbar 2.08 mm²
TBus Anschluss TBUS	Modularbuchse 4 polig
Kommunikationsanschluss COM	Modularbuchse 6 polig
Sonstiges	
Schutzklasse	IP21
Abmessungen mit Abstandshaltern und Anschlusselementen	ca. L170 x B130 x H72 mm
Gewicht	Ca. 1200 g



- **4. Anschluss- und Bedienelemente**
- 4.1 COM (Kommunikation)

Zum Anschluss möglicher zukünftiger Kommunikations-Module.
Zum Anschluss eines Spezial-Adapters für Parametrierung, Service und Diagnose (nur für Händler / Fachbetriebe)
Dieser Anschluss unterliegt keiner Norm und darf NICHT anderweitig verwendet werden!

- 4.2 TBUS (Temperatur-BUS)

Zum Anschluss von optional erhältlichem TBUS-Zubehör, wie Verteiler, Temperatursensoren,
Ferntaster, Schaltrelais und möglichen zukünftigen Komponenten.
Dieser Anschluss unterliegt keiner Norm und darf AUSSCHLIEßLICH für TBUS-Zubehör verwendet werden!
Die TBus-Komponenten sind digital vernetzt und haben eine Adresse, welche Ihr Fachhändler programmiert.

- 4.3 Batterieklemme

IN ST: Anschluss für den Pluspol der Starterbatterie
OUT AB: Anschluss für den Pluspol der Aufbaubatterie
GND: Anschluss für die gemeinsame Masse

- 4.4 SENSE Messleitungen

IN: Anschluss für die Messleitung von der Starterbatterie
OUT: Anschluss für die Messleitung von der Aufbaubatterie
DI: Anschluss für D+ Signal oder Zündung (Klemme 15)

- 4.4 LED Lichtsignal

Zustandsanzeige und Anzeige der Schutzschaltung

- 4.6 EMG SET Taster (Emergency)

Zum Aktivieren des Rapid-Notbetrieb, sowie zur Verriegelung und Freigabe

- **5. Anschluss**

- 5.1 Elektrischer Anschluss

Schließen Sie das Gerät nur gemäß dieser Anleitung an.
Beim Anschließen der Zuleitungen müssen die Batterien abgeklemmt sein.
⚠ **Die Zuleitungen dürfen nicht verpolt werden, das verursacht ernsthafte Schäden am am Gerät.**
Alle Ladestromleitungen müssen so kurz wie möglich sein,
und müssen einen geeigneten Querschnitt aufweisen:
Bei 60 A Ladestrom mindestens 25mm²
Bei 30 A Ladestrom mindestens 16 mm²

- 5.2 Anbringen der Temperatursensoren

Die Batterie-Temperatursensoren sind am Batteriegehäuse oder am Minuspol der Batterien anzubringen.
Der Lichtmaschinen-Sensor ist am Gehäuse (Minuspol) der Lichtmaschine anzubringen.
⚠ **Die Temperatursensoren dürfen nicht mit einem Pluspol verbunden werden,**
weder an der Batterie, noch an der Lichtmaschine. BRANDGEFAHR !

- 5.3 Schutz der Strom- und Messleitungen

⚠ Die Ladestromleitungen an den Batterie-Pluspolen sind direkt an den Batterien
mit einer 100 A Sicherung abzusichern.
Die Messleitungen sind direkt an den Batterien mit einer 1A Sicherung abzusichern.

- 5.4 Schutz der Batterien

An LION Aufbaubatterien ist mindestens ein Temperatursensor anzuschließen zur Überwachung der Untertemperatur.
An AGM oder GEL Aufbaubatterien ist an jede Batterie ein Temperatursensor anzuschließen
zur Überwachung der Übertemperatur.

- 5.5 Schutz der Lichtmaschine

Ist kein Temperatursensor an der Lichtmaschine angeschlossen,
dann ist der Ladestrom aus Sicherheitsgründen reduziert.

6. Schlaf Modus

Im Schlaf Modus werden pro Sekunde kurzzeitig die Spannungen der Batterien, der Steuereingang und der Rapid-Timer überprüft. Die Ergebnisse dienen zur Entscheidung für die Aktivierung einer Funktion.
Im Schlaf Modus wird nur ein minimaler Strom benötigt.

7. Rapid Funktion

Bei entsprechenden Spannungs- und Timer-Zuständen startet automatisch die Rapid-Funktion.
Es wird In regelmäßigen Abständen für eine bestimmte Zeit ein Ladestrom von der Aufbau- in die Starterbatterie geleitet, um die Starterbatterie startfähig zu halten.
Zusätzlich zu dieser Normalfunktion kann mit einem Tastendruck die Notfunktion aktiviert werden.
Dabei wird einmalig für eine bestimmte Zeit mit einem wesentlich höheren Strom geladen, um die Starterbatterie startfähig zu machen.
Diese Notfunktion kann beliebig oft wiederholt werden, solange die Aufbaubatterie genügend Ladung hat.
Die Rapid Funktion ist nur möglich bei abgeschaltetem Motor (Steuerung über DPlus) bzw. bei abgeschalteter Zündung (Steuerung über Zündung).

7.1 Rapid Normalbetrieb

Es wird in Abständen [*Ladeintervall*] jeweils ein Ladevorgang für eine bestimmte Zeit [*LadezeitNormalbetrieb*] mit einem bestimmten Strom [*LadestromNormalbetrieb*] ausgeführt.

Zum Starten des Ladevorgangs müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

Das Lade-Intervall ist erreicht [*Ladeintervall*]
oder
|die Spannung der Aufbaubatterie ist hoch genug für den Normalbetrieb [*AB > HysMaxNormalbetrieb*]
|und
|die Spannung der Starterbatterie ist gering genug für den Normalbetrieb [*ST < HysMinNormalbetrieb*]

Zum Beenden des Ladevorgangs müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

Die Ladezeit für den Normalbetrieb ist erreicht [*LadezeitNormalbetrieb*]
oder
die Ladespannung der Starterbatterie im Normalbetrieb ist erreicht [*ST > HysMaxNormalbetrieb*]
oder
die Spannung der Aufbaubatterie im Normalbetrieb ist zu gering [*AB < HysMinNormalbetrieb*]

7.2 Rapid Notbetrieb

Es wird einmalig ein Ladevorgang für eine bestimmte Zeit [*LadezeitNotbetrieb*] mit einem bestimmten Strom [*LadestromNotbetrieb*] durchgeführt.

Zum Starten des Ladevorgangs müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

der Notbetrieb ist aktiviert über die Taste
und
die Spannung der Aufbaubatterie ist ausreichend für den Notbetrieb [*AB > HysMinNotbetrieb*]
und
die Spannung der Starterbatterie ist gering genug für den Notbetrieb [*ST < HysMaxNotetrieb*]

Zum Beenden des Ladevorgangs müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

Die Ladezeit für den Notbetrieb ist erreicht [*LadezeitNotbetrieb*]
oder
die Ladespannung der Starterbatterie im Notbetrieb ist erreicht [*ST > HysMaxNot*betrieb]
oder
die Spannung der Aufbaubatterie im Notbetrieb ist zu gering [*AB < HysMinNotbetrieb*]

10. Funktionen des Tasters

Über den Taster und Ferntaster* kann der Rapid Notbetrieb gestartet, oder alle Funktionen gesperrt werden.

10.1 Im Schlaf Modus:

Zum Aktivieren des Rapid Notbetriebes muss der Taster am Gerät ca. 2 Sekunden lang,
oder der Ferntaster* nur kurz gedrückt werden. Beim Ferntaster* startet der Notbetrieb ca. 2 Sekunden verzögert.
Zum Sperren muss der Ferntaster* ca. 3 Sekunden lang gedrückt werden.

10.2 Im Rapid oder Boost Modus

Zum Sperren muss der Taster oder Ferntaster* kurz gedrückt werden.
Alle Funktionen sind dann deaktiviert.

10.3 Im gesperrten Zustand

Zum Entsperren muss der Taster oder Ferntaster* kurz gedrückt werden.
Alle Funktionen sind wieder aktiviert.

* = falls vorhanden

11. LED Lichtsignale

Funktion	Anzeige	Farbe
Schlaf Modus	keine	keine
Bereitschaft	blinkt	blau
Boost Betrieb	leuchtet	blau
Rapid Normalbetrieb	leuchtet	grün
Rapid Notbetrieb	leuchtet	rot
Abschaltvorgang	leuchtet	gelb
Gesperrt	blinkt	rot-grün
Schutzschaltung	blinkt	rot

12. Schutzschaltung

Dieser Ladebooster verfügt über eine vielschichtige Schutzschaltung, um einen sicheren Betrieb,
sowie den Schutz der Batterien und der Fahrzeugelektronik zu gewährleisten.

Der Geräteschutz besteht aus einer Hardware-Schutzschaltung, welche ultraschnell reagiert (Code 1-9).
Dies kann sporadisch dazu führen, dass die Schutzschaltung vermeintlich grundlos auslöst, dies ist kein Gerätefehler,
sondern dient der Sicherheit. Die Ursachen können unter Anderem Störungen auf dem Boardnetz sein.
Der Ladevorgang ist dann lediglich für ein paar Sekunden unterbrochen.

Der Schutz für die externen Komponenten ist eine Software-Schutzschaltung (Code 9-20).

Beim Auslösen der Schutzschaltung schaltet der Ladebooster ab, leuchtet 2 Sekunden lang gelb und blinkt dann rot.
Diese Anzeige wiederholt sich, solange die Schutzschaltung aktiv ist.
Nach Aufhebung der Schutzschaltung wechselt der Ladebooster in den Modus,
welcher vor dem Ereignis aktiv war, sofern sich die Bedingungen nicht geändert haben.
Die Anzahl des Rot-Blinkens ist der Schutzschaltungs-Code:

- 9.3 Ladecharakteristik

Die für Ihre Aufbaubatterien geeignete Ladecharakteristik, auch Ladekurve genannt,
wird von Ihrem Fachhändler programmiert.
Für die verschiedenen Batterietypen bestehen folgende Möglichkeiten:

- 8.3.1 LION Aufbaubatterie[*Ladespannung=0, Ladezeit=0, Erhaltung=0*]

Ohne Abregelfunktion [*Abregeln = HysMax*]:
Erreicht die Spannung der Aufbaubatterie die Ladeschluss-Spannung [*HysMax*],
wird nicht mehr geladen. Unterschreitet die Spannung den unteren Hysterespunkt [*HysMin*],
wird wieder mit dem vollen Ladestrom geladen.

Mit Abregelfunktion [*Abregeln < HysMax*]:
Erreicht die Spannung der Aufbaubatterie den Wert zur Reduzierung des Ladestroms [*Abregeln*],
dann wird der Ladestrom im Verhältnis zur Ladeschluss-Spannung [*HysMax*] reduziert.
Das heißt, je höher die Spannung, desto niedriger der Ladestrom.

- 8.3.2 AGM und GEL Aufbaubatterie [*HysMin=0, Abregeln=0*]

Erreicht die Spannung der Aufbaubatterie die Ladeschluss-Spannung [*HysMax*],
wird für die Dauer der eingestellten Zeit [*Ladezeit*] mit einer Konstantspannung [*Ladespannung*] geladen.
Nach dem Ablauf dieser Zeit wird mit einer Erhaltungs-Spannung [*Erhaltung*] geladen.

- 8.4 Reduzierter Ladestrom

Beim Ladevorgang wird die Aufbaubatterie mit dem eingestellten Ladestrom [Ladestrom] geladen.
In den folgenden Fällen wird der Ladestrom reduziert:

- 8.4.1 Reduzierter Ladestrom im Standgas

Im Standgas-Betrieb des Motors bringt die Lichtmaschine nicht die volle Leistung. Dadurch kann die Spannung der Startbatterie unter den eingestellten Wert [*HysMax*] fallen. Der Ladestrom wird dann im Verhältnis zu dem eingestellten Wert [*HysMin*] reduziert, um die Starterbatterie zu schonen.

- 8.4.2 Reduzierter Ladestrom bei Temperaturerhöhung der Lichtmaschine

Erreicht die Temperatur der Lichtmaschine den Wert zur Reduzierung des Ladestroms [*Abregeln*],
dann wird der Ladestrom im Verhältnis zum Temperaturanstieg reduziert.
Beim Erreichen der Abschalttemperatur [*Abschalten*] wird nicht mehr geladen,
bis die Temperatur wieder unter den Wert zur Reduzierung des Ladestroms [*Abregeln*] fällt.

- 8.4.3 Reduzierter Ladestrom bei Untertemperatur der Aufbaubatterie (LION)

Ist die Temperatur der Aufbaubatterie zu gering [*HysMin*], dann wird mit einem minimalen Ladestrom geladen [*LadestromBeiMin*], bis die Batterietemperatur den vollen Ladestrom zulässt [*HysMax*].

- 8.4.4 Kein Ladestrom bei Übertemperatur der Aufbaubatterie (LION, AGM, GEL)

Ist die Temperatur der Aufbaubatterie zu hoch[*HysMin*], dann wird nicht geladen,
bis die Batterietemperatur wieder den vollen Ladestrom zulässt [*HysMax*].

- **9. Abschaltvorgang**

Jede Funktion wird mit einem definierten Abschaltvorgang beendet, um dann in den Schlaf Modus zu wechseln.
Das dauert ca. 2 Sekunden.

- **8. Boost Funktion**

Bei der Boost Funktion wird die Aufbaubatterie mit Hilfe der Lichtmaschine über die Starterbatterie geladen.
Ein Zündungs- oder DPlus-Signal aktiviert über den Bereitschaftsmodus die Boost-Funktion.

Mit dem DPlus-Signal beginnt der Ladevorgang sofort.

Mit dem Zündung-Signal wechselt der Ladebooster zunächst in die Bereitschaft,
der Ladevorgang beginnt dann spannungsgesteuert und über eine spezielle Berechnung zur
Erkennung des Start- und Stopp-Impulses anhand des Motor-Zustandes.

Zum Starten und Stoppen des Ladevorgangs müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- 8.1 Steuerung über DPlus-Signal [*D+*]:

Startbedingungen:

Das DPlus-Signal liegt an [*DI > HysMax*]
und
die Spannung der Aufbaubatterie liegt unter der Ladeschluss-Spannung [*AB < HysMax*]
und
die Spannung der Starterbatterie ist ausreichend [*ST > HysMin*]

Stoppbedingungen:

Das DPlus-Signal fällt ab [*DI < HysMin*]
oder
die Spannung der Aufbaubatterie erreicht die Ladeschluss-Spannung (Lion) [*AB < HysMax*]
oder
die Ladeschluss-Zeit ist erreicht (AGM, GEL) [*Ladezeit*]
oder
die Spannung der Starterbatterie ist zu gering [*ST < HysMin*]

- 8.2 Steuerung über Zündungs-Signal Klemme15 [*KL15*]:

Startbedingungen:

Das Zündungs-Signal liegt an [*DI > HysMax*]
und
die Spannung der Aufbaubatterie liegt unter der Ladeschluss-Spannung [*AB < HysMax*]
und
| die Spannung der Starterbatterie ist hoch [*ST > HysMax*]
|oder
| |die Spannung der Starterbatterie ist ausreichend [*ST > HysMin*]
| |und
| |der Start-Impuls wird erkannt [*dUdtStart*]

Stoppbedingungen:

Das Zündungs-Signal fällt ab [DI < HysMin
oder
die Spannung der Aufbaubatterie erreicht die Ladeschluss-Spannung (Lion) [AB<HysMax]
oder
die Ladeschluss-Zeit ist erreicht (AGM,GEL) [Ladetzeit]
oder
die Spannung der Starterbatterie ist zu gering [ST < HysMin]
oder
der Stopp-Impuls wird erkannt [dUdtStop]