

Ladecomputer / Intelligent Charging Computer DBL800

Ladecomputer für KFZ Starterbatterien (Bleisäure / Gel / AGM / Vlies-Akkus)
Intelligent charger for motor vehicles starter battery (Lead acid / Gel / AGM / VRLA)



Artikel Nr. 107056/0/000: Standard



Artikel Nr. 107061/0/000: B-Version



Artikel Nr. (a.A. / o.r.): BM-Version

- 100% KFZ Bordnetztauglichkeit, Schutz der Bordelektronik / Airbag
 - Einsatz als Ladegerät, Fremdstromversorgung und zur Fahrzeugversorgung im Pufferbetrieb (Unterstützung während der Diagnose / Programmierung)
 - Umfangreiche Schutz- und Selbstschutzfunktionen
 - Kurzschluss- und Verpolschutz
 - Schutzfunktion bei Batteriedefekten
 - Sichere Funkenunterdrückung
 - Komfortable Menüführung / Ladeparameter konfigurierbar
 - Eingebaute Kommunikationsschnittstelle
 - Abgedichtetes Gehäuse, geschützt vor innerer Verschmutzung
Gehäuseversion 'B': Vorteilhaft für industrielle Fertigungsstraßen
Gehäuseoption 'M': Variante für mobilen Werkstatteinsatz
 - Zustandsanzeige über Display und High-Power LEDs
 - Menüführung: Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch
 - Umfangreiches Zubehör z.B. externe Betriebszustandsanzeige (DBL-SIG-LR Fernindikator), Netz-/Ladekabel, Wandmontagevorrichtung etc.
 - Option: Kundenspezifische Ladeparameter
 - Option: Tieftemperaturbetrieb bis -40°C
 - Option: Batterie Diagnosesystem
 - Option: Regenerationsladung bei tiefentladenen Batterien
 - Elektrische Sicherheit - Zertifizierungen: EN60335, EN60950, UL60950-1, UL1236, EN61046, CSA C22.2 No.60950-1-07, GS, GOST, PSE
- Bei führenden Automobilherstellern im Einsatz

- 100% qualified for motor vehicles on-board electronic system / airbag
 - Use as battery charger, power supply and motor vehicles energy supply in buffer mode (support during diagnosis / flash programming)
 - Extensive protection functions and self-protection functions
 - Short circuit and reverse polarity protection
 - Protection against defective batteries
 - Reliable sparking suppression
 - Comfortable menu navigation / charging parameter configurable
 - Built-in communication interface
 - Sealed housing, protected against internal pollution
Housing version 'B': Advantageous for industrial production lines
Housing option 'M': Variant for mobile workshop applications
 - Status indication via display and high power LEDs
 - Menu navigation: English, French, German, Italian, Spanish
 - Wide range of accessories e.g. external visualization of operating state (DBL-SIG-LR remote indicator), mains and charging cable, wall mount adapter etc.
 - Option: Customized charging parameters
 - Option: Operation with low temperature until -40°C
 - Option: Battery diagnostic system
 - Option: Regeneration charging for deep discharged batteries
 - Electrical safety - certifications: EN60335, EN60950, UL60950-1, UL1236, EN61046, CSA C22.2 No.60950-1-07, GS, GOST, PSE
- Utilized and approved by well known automotive manufacturers



EN61046

Ladecomputer
Intelligent Charging Computer

DBL800

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Vollast und 25° 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 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.

Type	Input voltage	Output voltage	Output Current	Cat. No.
DBL800-14	100-240VAC	14,4/13,2VDC	45A / 54A*	107056/0/000
DBL800-14-B	100-240VAC	14,4/13,2VDC	45A / 54A*	107061/0/000
DBL800-14-BM	100-240VAC	14,4/13,2VDC	45A / 54A*	a.A / o.r.
DBL800-28	100-240VAC	28,8/26,4VDC	23A / 27A*	a.A / o.r.
DBL800-58	100-240VAC	57,6/52,8VDC	11A / 14A*	107057/0/000

* siehe technische Daten / Strombegrenzung / refer to current limiting description

Version M: Für Werkstatteinsatz optimierte Bauform
 Version M: Optimized housing for workshop applications

Option: Wasserdichte IP65-Ausführung
 Option: Water proof version acc. to IP65



Artikel Nr. 107066/0/000: M-Version

Type	Input voltage	Output voltage	Output Current	Cat. No.
DBL800-14-M	100-240VAC	14,4/13,2VDC	45A / 54A*	107066/0/000
DBL800IP-14-M	100-240VAC	14,4/13,2VDC	45A / 54A*	107062/0/000
DBL800-58-M	100-240VAC	14,4/13,2VDC	45A / 54A*	107088/0/000

Version mit 28VDC/58VDC auf Anfrage / on request

Option: Signal LEDs (grün, gelb, rot) mit Lichtleiteraufsatz und breitem Abstrahlwinkel (vgl. DBL800SIG-14-B; Artikel: 107059/0/000)

Option: Signal LEDs (green, yellow, red) with light conductor and wide reflection (see DBL800SIG-14-B; Article: 107059/0/000)



Für den Betrieb an 3-phasigen Netzen sind folgende Spartrafos verfügbar:
 For operation with 3-phase mains the following autotransformers are available:

Netze	Typ	Cat. No.
400V	ESPT800-400/200	106900
480V	ESPT800-480/200	106901

Ladecomputer Intelligent Charging Computer

DBL800

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Vollast und 25° 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 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.

1. Technische Daten / Technical Data

Eingang / Input

Eingangsspannung

Input Voltage

**100-240VAC Weitbereich (Toleranz: 85VAC-265VAC), 45-65Hz
130-350VDC; ACHTUNG: Für Einsatz in Kombination mit induktiver
Energieübertragung spezielle Firmware verwenden!**

*100-240VAC wide range (tolerance: 85VAC-265VAC), 45-65Hz
130-350VDC; CAUTION: When using inductive power transfer please contact
us for a special firmware!*

Einschaltstromstoß

Inrush current

**30A bei 264VAC, Temperatur unabhängig
Sicherungsautomat: 16A träge (z.B. Charakteristik B)**

*30A at 264VAC, independent from temperature
Circuit breaker: 16A, time-lag fuse (e.g. characteristic B)*

Stromaufnahme bei Vollast

Input Current at nominal load

Leistungsfaktor / Power factor

Leerlauf-Leistung / No-load power

Eingangssicherung

Input Fuse

Transientenüberspannungsschutz

Transient over voltage protection

>0,98

**typ. 10W bei deaktiviertem Ausgang / with deactivated output
F1 (10A-15AT)/250V (6,3x32mm)**

Varistor (4,5kA / 71J)

Ausgang / Output

Ausgang (Werkseinstellung)

Output (Factory settings)

**Anschluss der Ladekabel per Schweißkupplung / Bajonettanschluss
(IP-Version mit festen Ausgangskabeln und Biegeschutz); Ausgangsrelais
(Lasterkennung/Verpolschutz); Überwachung der Ausgangsspannung
mittels OVP (Over Voltage Protection) und vollständige Abschaltung des
Ladestromes, falls am Ausgang die eingestellte Ladespannungsgrenze
überschritten wird. Umfangreiche Funktionsbeschreibung der
Geräteigenschaften - siehe Bedienungsanleitung.**

*Connection of charger leads via welding cable connector / bayonet connector
type (IP version with fixed output cable and bending protector); Output relay
(load detection / reverse polarity protection); Output voltage monitored by OVP
(Over Voltage Protection) and complete disable of output current if preset
charging voltage limit is exceeded. Extensive functional description of the
charger's features - see operating instructions.*

Ladung (Werkseinstellung)

Charge Mode (Factory settings)

**Beim Start der DBL wird die vordefinierte Ladespannung (z.B. 14VDC /
28VDC / 58VDC) eingestellt. Fällt der Ladestrom unter die vordefinierte
Schwelle (z.B. 2,5A) so wird die Ladespannung auf Erhaltungsladung
(z.B. 13VDC / 26VDC / 52VDC) zurückgenommen.
Steigt der Strombedarf, so erhöht sich die Ladespannung wieder auf den
vordefinierten Wert (z.B. 14VDC / 28VDC / 58VDC).**

*When starting the DBL the predefined charging voltage (e.g. 14VDC / 28VDC /
58VDC) is used. If charging current goes down the predefined limit (e.g. 2,5A)
then the charging voltage is reduced to trickle charge (e.g. 13VDC / 26VDC /
52VDC). When additional current is required, the charger will again increase
the charging voltage (e.g. 14VDC / 28VDC / 58VDC).*

Ladecomputer Intelligent Charging Computer

DBL800

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Vollast und 25° 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 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 tolerances are subject to usual fluctuation margins.

Strombegrenzung

Die Stromgrenze ist vom Benutzer konfigurierbar. Im Betrieb wird die Strombegrenzung des Ladegerätes automatisch den Betriebsbedingungen angepasst, abhängig von Netzspannung (vgl. Kennlinie auf Seite 5), Betriebstemperatur, Lastcharakteristik etc. Der Maximalwert (siehe Tabelle auf Seite 2) kann für max. 1 Minute dauerhaft mit nachfolgender Abkühlphase für ca. 4 Minuten bereitgestellt werden.

Current limiting

Current limit is user selectable. According to the operation state the current limit is automatically adjusted during operation, depending on mains voltage (see output power curve on page 5), operating temperature, load characteristic etc. The maximum current limit value (see table on page 2) is provided for max. 1 minute continuously followed by a cooling period for approximately 4 minutes.

Regelabweichungen U_{out} / Regulation accuracy U_{out}

Toleranz / Tolerance

+/-2% über alles / +/-2% over all

Laständerung / Load regulation

statisch / static (10-90%)

<0,5% typ. 0,05 %

dynamisch / dynamic (10-90%)

< 5% 100Hz

Ausregelzeit

<1ms

Recovery time

Temperaturdrift

-25°C ... +50°C: < 1% (typ. 0,5%; @0-40°C: typ. 0,4%)

Temperature drift

Restwelligkeit / Voltage ripple

<50mVpp

Schaltspitzen / Switching spike

<300mVpp

2. EMV (elektromagnetische Verträglichkeit) / EMC (Electromagnetic compatibility)

Emission / Emission

HF-Emission

EN55011 Klasse B (mit Fernindikator / Schnittstellenanschluss: Klasse A)
(with signal lamp / interface connection: Class A)

RFI emission

Primärseitige Stromoberwellen

EN61000-3-2

Current harmonics

Störfestigkeit / Immunity

EN61000-6-2

3. Allgemeine Daten / General Data

Umgebung / Environment

Arbeitstemperatur

-25°C ~ +40°C (+40°C ~ +60°C Derating 2,5%/°C); bis -40°C auf Anfrage
to -40°C on request

Ambient temperature operating

Lagertemperatur

-40°C - 85°C

Storage temperature

Kühlung

Eigenkonvektion und interner Lüfter (Lüfterregelung / -überwachung prozessorgesteuert). Automatische Leistungsreduzierung bei zu hoher Temperatur durch unzureichende Konvektion. Bei Lüfterausfall Signalgabe und Leistungsreduktion auf Notlauf-Programm. Abgedichtetes Gehäuse (kein Luftaustausch mit schmutziger Außenluft). Convection cooling and internal fan (fan regulation and monitoring is micro-processor controlled). Automatic power reduction at high temperatures in conditions of inadequate convectional cooling. Fan failure forces alarm signal as well as reduction of output power to emergency level. Sealed housing. No air interchange with polluted air from outside. 100%, Betauung erlaubt / dewing permitted

Cooling

Luftfeuchtigkeit / Humidity

Ladecomputer

Intelligent Charging Computer

DBL800

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 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 tolerances are subject to usual fluctuation margins.

Vibration (nach IEC 68-2-6)

Vibration (acc. IEC 68-2-6)

Schock (nach IEC 68-2-27)

Shock (acc. IEC 68-2-27)

Verschmutzungsgrad

Pollution degree

Klimaklasse / Climatic category

Elektrische Sicherheit/Schutzart

Safety/Protective system

Isolationsspannung

Insulation Voltage

MTBF

Wirkungsgrad / Efficiency

Gehäuse

Case

Abmessungen/Dimensions

Gewicht/Weight

10 Hz – 150 Hz, 0,15mm oder 2g, 90 min. in Resonanz

10 Hz – 150 Hz, 0,15mm or 2g, 90 min. under resonance

30g für 18 ms in 3 Raumrichtungen

30g for 18 ms in 3 directions

2 (EN50178)

3K3 (EN60721)

UL1236, CSA C22.2 No. 107.2-1, EN60335, EN60950 Schutzklasse I, EN61046, PSE

Eingang/Ausgang: 3kV stückgeprüft; Ausgänge/Gehäuse: 500VDC

Input/output: 3kV each unit; output/chassis: 500VDC

> 400 000 IEC 1709 (SN 29 500)

typ. 90%

Metall, ergonomisch auf Einsatz in Fahrzeugfertigung und Instandhaltung abgestimmt.

Montage über 4 Schrauben M6, seitlich.

Metal, especially designed for car manufacture and service stations.

Mounting option via 4 screws size M6 at the side.

Standard-Version 240 x 295 x 121mm

B/BM-Version 280 x 385 x 117mm

M-Version 360 x 321 x 141mm

Standard Version ca. 4,1 kg (ohne Kabel, ohne Verpackung)

B/BM-Version ca. 5,3 kg (without cables, without package)

M-Version ca. 7 kg

M/IP-Version ca. 9 kg (mit Kabel, ohne Verpackung)

(with cable, without package)

4. Schnittstellen / Interface

Interface (25-pol. SUB-D)

Für verschiedene Zwecke (z.B. pot. freie Relais, Remote ON/OFF etc.)

For various purposes (e.g. floating Relays, Remote ON/OFF etc.)

[IP-Version: Interface optional]

RS232 (9-pol. SUB-D)

Zur Kommunikation bzw. Firmware-Update (Standard PC Interface)

For communication or firmware update (standard PC interface)

Signalisierung

Signals

LCD Anzeige

LCD display

3 leuchtstarke LED für Betriebszustandsanzeige / Alarmgabe

3 high power LED's for operating state indication / alarming

Großformatiges Grafikdisplay

Big sized graphic display

3-Tasten-Bedienfeld

Menünavigation sowie Konfiguration / Parametrierung der Betriebsart und

einzelner Geräteparameter (u.a. Ausgangsspannung, Stromgrenzen,

Sicherheitsparameter, Start-/ Stop-verhalten, Kurzschluss-Reaktion etc.)

Umfangreiche Funktionsbeschreibung siehe Bedienungsanleitung

3-key operator panel

Menu navigation as well as configuration / parameterisation of operation mode

and individual device parameters (among others output voltage, current limits,

security parameters, start / stop behaviour, short circuit reaction etc.)

Extensive functional description see operating instructions

Ladecomputer Intelligent Charging Computer

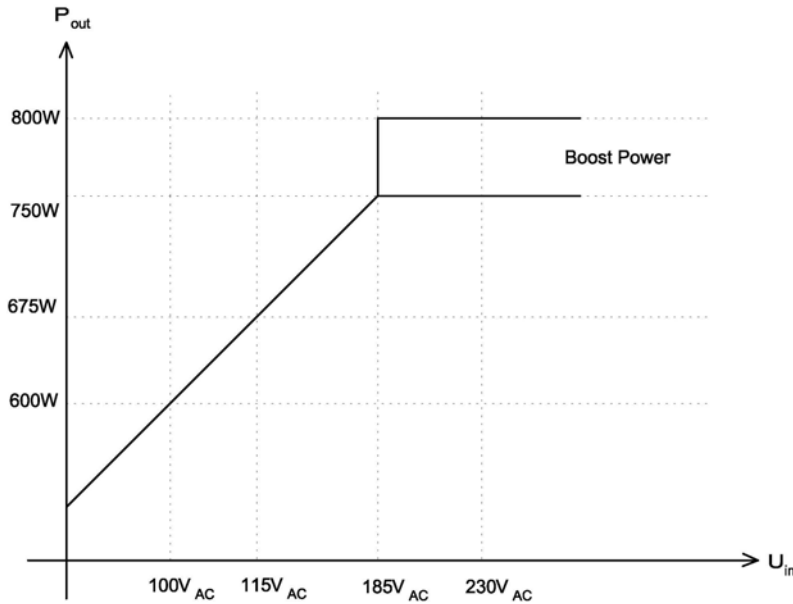
DBL800

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Vollast und 25° 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 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.

5. Ausgangsleistungskennlinie / Output Power Curve



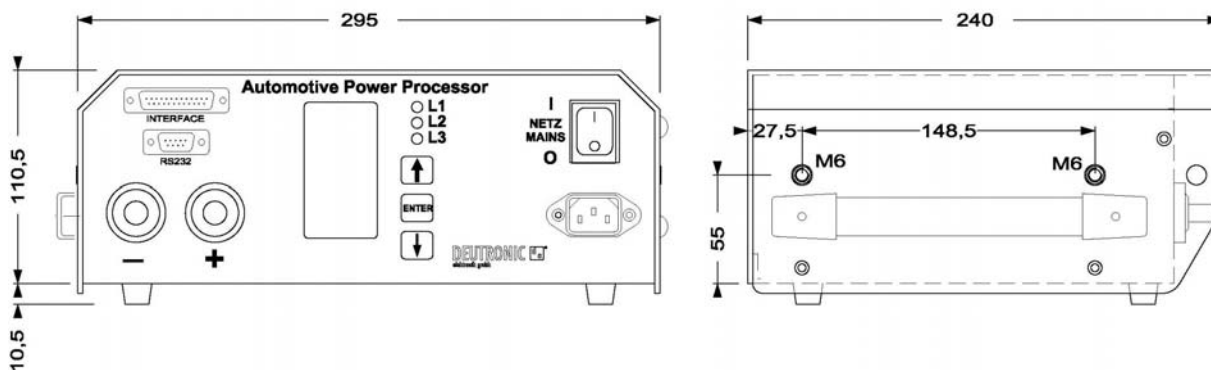
6. Abmessungen / Dimensions

Standard-Gehäuseversion:

Display, Ein-/ Ausschalter, Schnittstellen u. Anschlüsse an der Stirnseite

Standard case version:

Display, main on/off switch, interface and connector on the front



Ladecomputer Intelligent Charging Computer

DBL800

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Vollast und 25° 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.

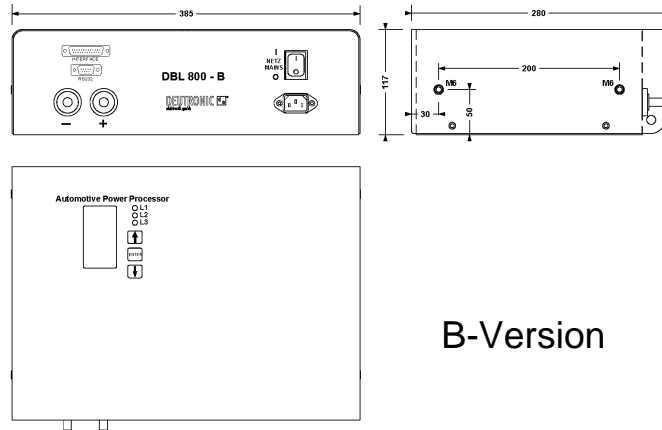
Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect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

B-Gehäuseversion:

Ein-/ Ausschalter, Schnittstellen u. Anschlüsse an der Stirnseite, Display an der Oberseite.

B case version:

Main on/off switch, interface and connector on the front, display on the top.



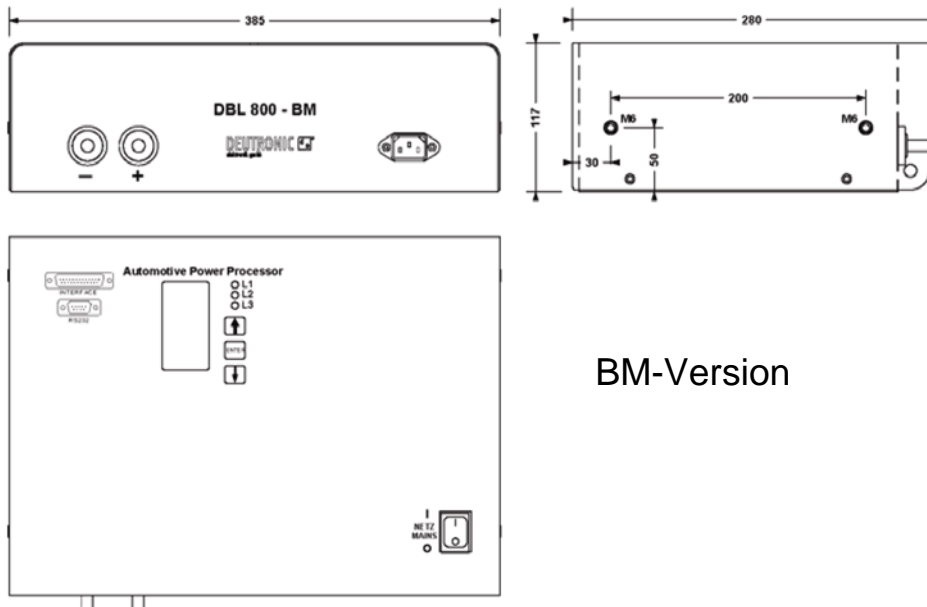
B-Version

BM-Gehäuseversion:

Ein-/ Ausschalter, Schnittstellen u. Display an der Oberseite, Anschlüsse an der Stirnseite.

BM case version:

Main on/off switch, interface and display on the top, connector on the front.



BM-Version

**Ladecomputer
 Intelligent Charging Computer**

DBL800

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Vollast und 25° 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.

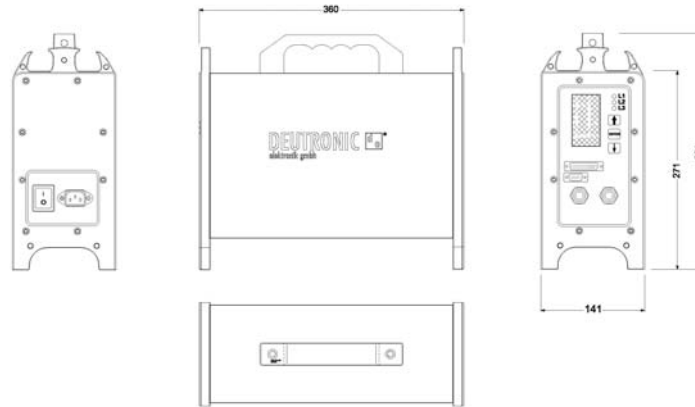
Products are described by information contained in catalogs and data-sheets. It is not be considered as assured qualities. Stresses listed under „Maximum Rating“ (one at a time) may be applied to devices without resulting in permanent damage. The operation of the equipment for extended periods may affect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

M-Gehäuseversion:

Für Werkstatteinsatz optimierte Bauform

M case version:

Optimized housing for workshop applications



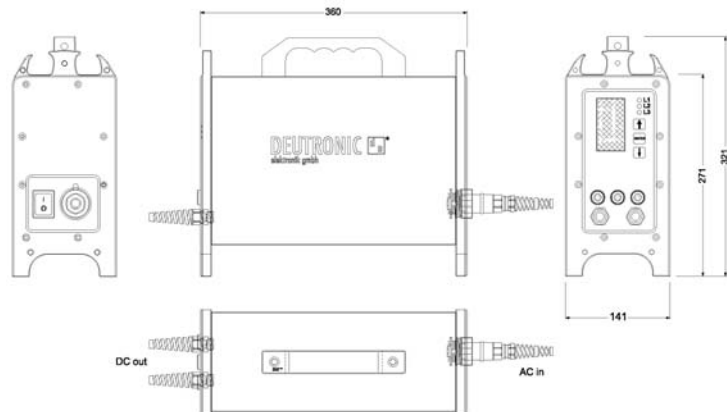
M-Version

M/IP-Gehäuseversion:

Für Außeneinsatz optimierte Bauform; IP65 – Lade- und Netzkabel nicht steckbar

M/IP case version:

Optimized housing for outdoor use; IP65 – Charging and mains cables not pluggable



M/IP-Version

Optionales Zubehör für die Ladegeräte der DBL Baureihe

Optional accessories for DBL charger series

Wandhalterung, Transportwagen, Ladekabel (3 u. 5m), Netzkabel (z.B. 1,5m / 3m / 5m), PC-Software, Fernindikator etc. finden Sie auf unserer Webpage www.deutronic.com.

Wall mount, transport cart, charging cables (3 and 5 meters), mains cable (3 and 5 meters), PC-Software, external signal lamp and more on our webpage www.deutronic.com

**Ladecomputer
Intelligent Charging Computer**

DBL800

Alle Daten bei nominaler Eingangsspannung, Vollast und 25° 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 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.