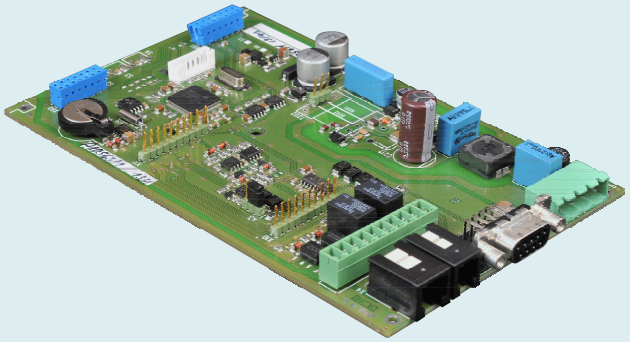
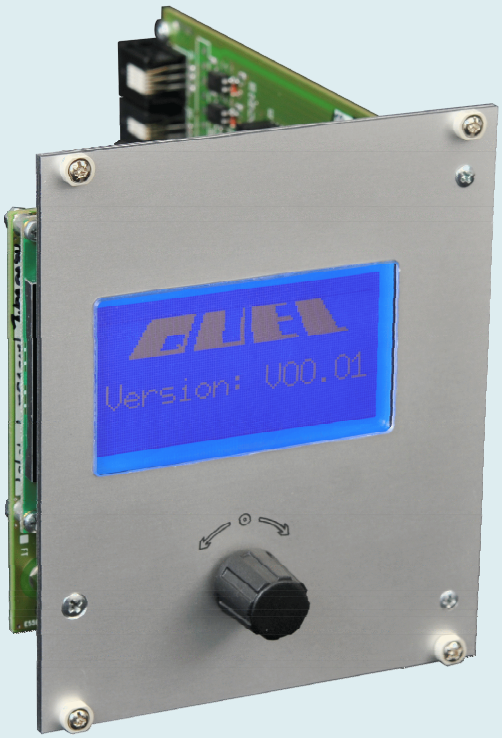
Managementkarte MC2

Als Anzeige- und Steuereinheit oder intelligente Schnittstelle

- Übersichtliche Anzeige der Anlagendaten
- Kundenspezifische Steuerung von Quellen oder Senken
- Einfache Parametrierung und Erweiterung
- Powermanagement von 600 W bis 15 kW
- Einfache Montage durch Rückwandverdrahtung
- Fernüberwachung und -steuerung über CAN 2.0 und RS232 (Ethernet möglich)
- Kundenspezifisch erweiterbare Schnittstellen, analog und digital
- Kundenspezifisch anpassbares Kommunikationsprotokoll
- Leistungs- und Datenbussystem für höchste Systemzuverlässigkeit
- Versorgung aus dem Netz oder aus einer Gleichspannung



Schnittstellenkarte



Anzeige- und Steuereinheit

Beschreibung

Die Managementkarte MC2 ist sehr flexibel und lässt sich dadurch umfangreichen Kundenwünschen anpassen. Die Grundkarte kommuniziert über I²C mit bis zu 16 Netzteilen oder Lasten. Diese stellen jeweils die Potentialtrennung zur Managementkarte sicher. Es können Regelparameter gesetzt werden und es werden zyklisch oder auf Anforderung Messwerte übermittelt.
Als Schnittstellenkarte übernimmt sie die Kommunikation mit dem übergeordneten System über RS232 oder CAN 2.0. Sie kann mit je zwei Relais- und Optokoppler-Ausgängen bestückt werden. Über eine Tochterkarte sind kundenspezifische Schnittstellen realisierbar. Frontseitig sind 5 LEDs und 4 Taster einsetzbar.
In der Ausführung mit grafischem Display können ein oder zwei digitale Drehgeber und bis zu vier Tastfunktionen integriert werden.
Als Managementkarte übernimmt die MC2 vielfältige Aufgaben. In Batteriesystemen erfasst sie alle relevanten Batteriedaten (Batteriespannung, Stromaufnahme, Symmetrie und Temperatur), steuert die Leistungsmodule und Melderelais und kommuniziert via CAN 2.0 oder RS232 mit übergeordneten Steuermodulen. Sie lässt sich alternativ auch per LC-Display und Dreh-Drückgeber bedienen und konfigurieren.
In Systemen mit gesteuerten Quellen oder Lasten können alle Parameter über eine Schnittstelle oder das Anzeigemodul mit Drehgeber und Tastfunktionen übermittelt bzw. angezeigt werden. Überwachungs- und Steuerfunktionen können übernommen werden.
Die Managementkarte kann die Adresszuordnung angeschlossener Geräte organisieren, ihnen Defaultwerte für die Regelung zuweisen, parallel geschaltete Geräte gemeinsam ansprechen und das Power-sharing überwachen. Ein EEPROM und eine RTC stehen zur Verfügung. So kann eine Vielzahl kundenspezifischer Aufgaben übernommen werden.
Die Energieversorgung der MC2 erfolgt über ein internes AC- oder DC-Netzteil oder aus einer der Systemspannungen.

Kommunikation mit den Leistungsmodulen

Steckverbinder	RJ10-Buchse (4P4C)
Bus	I²C
Module	Max. 16

RS232-Kommunikation

Steckverbinder	D-Sub Buchse
Physikalisch	115200 bit/s max., 8 Bit, keine Parität, 1 Stopp-Bit, Flusssteuerung optional.
Terminal-Modus	Zyklische Ausgabe aller Soll- und Istgrößen jedes Leistungsmoduls und Steuerung über Tastatur
Steuermodus	Steuer- und Messwerte einzeln setzen und lesen (auch zyklisch)

CAN 2.0-Kommunikation

Steckverbinder	RJ12-Buchse (6P6C)
Physikalisch	CAN2.0A (optional CAN2.0B)
Terminierung	Abschlusswiderstand mit Jumper

Schnittstellen der Grundkarte, rückseitig

2 Eingänge	jeweils 3 Alternativen
Optokoppler	5-12 V, potentialfrei (1,25 mm Luft- und Kriechstrecke)
digitaler Eingang	Für Relaiskontakte oder Optokoppler Ausgang
analoger Eingang	Steuerspannung für Strom oder Spannung (0 bis 5 V oder 10 V)
2 Ausgänge	Jeweils 2 Alternativen
Relais	Wechsler, 60 V, 1 A, potentialfrei (1,25 mm Luft- und Kriechstrecke)
Digitaler Ausgang	Open Collector, 30 V, 100 mA

Schnittstellen der Grundkarte, frontseitig

Taster	Max. 4
LED	Max. 5

Displaykarte, optional

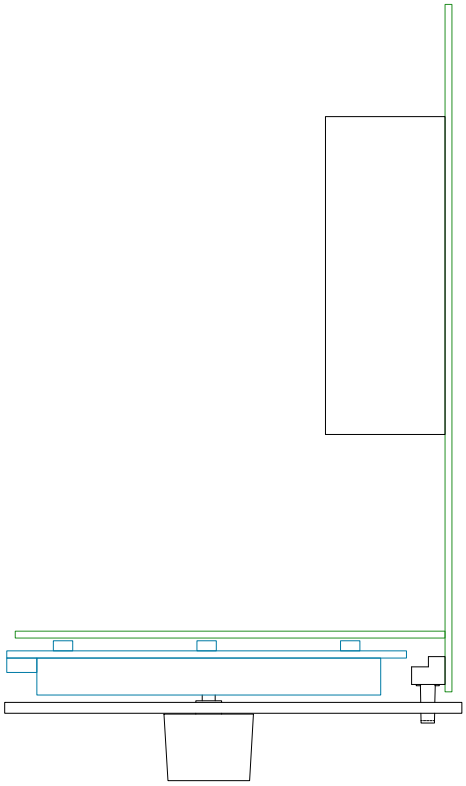
Display	
Farbe	Weiß auf blau
Maße	72 mm x 40 mm
Auflösung	128 x 64 Punkte
Schriftgröße	3,6 mm bis 13 mm
Anzeige	Spannung, Strom, Lastwiderstand, Modus, gemäß gewähltem Menü
Eingabe	
Dreh-/Drückgeber	Max. 2, zum Wählen und Stellen der Werte
Taster	Max. 4 Tastfunktionen (incl. Dreh-/Drückgeber)

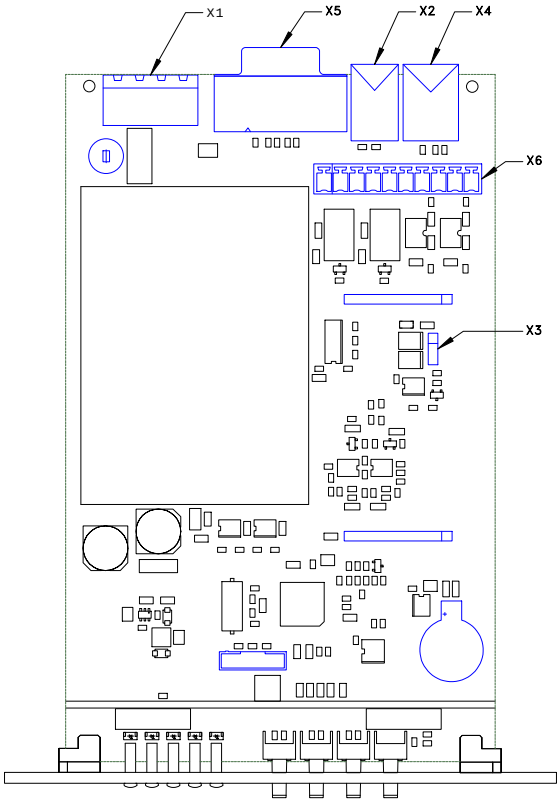
Versorgung

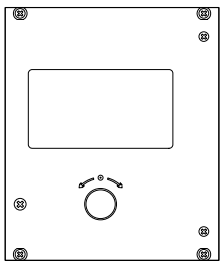
DC	$12V_{DC}$ ($24\ V_{DC}$ – $150\ V_{DC}$ optional)
AC (alternativ)	$110V_{AC}$, $230V_{AC}$, Schutzklasse II

Mechanik / Einbau

Grundkarte	100 mm x 160 mm x 4TE
Grundkarte mit AC- oder DC- Netzteil	100 mm x 160 mm x 8TE
Grundkarte mit Display	100 mm x 160 mm x 21TE
Gewicht	350 g (mit Netzteil und Display)







MC2 mit Displaykarte

Steckverbinder

Versorgung

X 1	Phoenix MSTBA 2,5/4-G-5,08, 4-polig	
	AC	**DC**
Pin 1	N	0 V
Pin 2	L	V+
Pin 3	NC	NC
Pin 4	PE	PE

RS232

X 5	D-Sub, 9polig
Pin 1, 4, 5, 9	NC
Pin 2	RxD
Pin 3	TxD
Pin 6	DSR
Pin 7	TRS
Pin 8	CTS

I²C

X2	RJ10, 4polig (4P4C)
Pin 1	SDA
Pin 2	GND
Pin 3	Uh
Pin 4	SCL

CAN 2.0

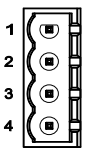
X4	RJ12, 6polig (6P6C)
Pin 1	NC
Pin 2	PWR (optional / Überwachung)
Pin 3	CANH
Pin 4	CANL
Pin 5	GND
Pin 6	NC

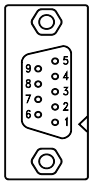
CAN Terminierung

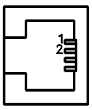
X3	3 polig mit Jumper 2 polig
Pin 1/2	Offen
Pin 2/3	Abschlusswiderstand

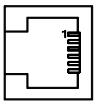
Schnittstelle

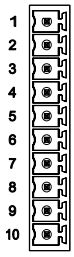
X6	Phoenix MCV 1,5 / 10G3.81, 10polig			
Ausgang	Relais 1		Relais2	
	Pin 1	COM	Pin 4	COM
	Pin 2	NC	Pin 5	NC
	Pin 3	NO	Pin 6	NO
Ausgang (alternativ)	Open Collector 1		Open Collector 2	
	Pin 2	0 V	Pin 5	0 V
	Pin 3	Coll.	Pin 6	Coll.
Eingang	Optokoppler 1 / Digital 1 / Analog 1		Optokoppler 2 / Digital 2 / Analog 2	
	Pin 7	0 V	Pin 9	0 V
	Pin 8	Uin	Pin 10	Uin











X1 **X5** **X2** **X4** **X6**

Managementkarte in Zentralbatteriesystemen:

Als ein Beispiel für die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten der MC2 sind hier mögliche Funktionen in einem Zentralbatteriesystem erläutert. Weitere Funktionalitäten können durch Programmerweiterung oder ein Zusatzmodul auf der Grundkarte ergänzt werden.

- Batterieunter- und -überspannungsüberwachung (z. B. für gasende offene Bleibatterien)
- Batterietemperaturüberwachung
- Symmetrieüberwachung
- Erdschlussüberwachung
- Ereignisspeicher, Fehlerspeicher, Betriebsdauererfassung
- Batteriekapazitätsberechnung und -überwachung
- Vordefiniertete und frei programmierbare Ladekennlinien
- Softwareupdates im Feld

Durch die flexible Anzahl von Leistungsmodulen pro MC2 ergeben sich viele Vorteile:

- Einfache Skalierbarkeit über einen weiten Leistungsbereich: 600 W...15 kW. Neu installierte Module werden selbständig erkannt
- Einfache durchdachte Anlagenkonfiguration
- Redundanz bei Ausfall einzelner Leistungsmodule und damit hohe Anlagenverfügbarkeit
- Hoher Wirkungsgrad, hohe Lebensdauer und Zuverlässigkeit durch zyklisches Zu- und Abschalten einzelner Module auch im Niederlastbereich (z. B. Erhaltungsladung)
- Aktives temperaturgeregeltes Leistungsmanagement der Module im Hochlastbetrieb, d. h. das Gesamtsystem kann über einen kurzen Zeitraum eine höhere als die Dauernennleistung abgeben
- Thermische Balance der Module durch aktives Load-Sharing

Initialisierung / Adressierung / Redundanz

Nach dem Systemstart führt MC2 einen Bus-Scan durch und erkennt alle zur Verfügung stehenden Leistungsmodule. Nach einem Kaltstart sendet die Managementkarte zyklisch Anforderungen nach gültigen Konfigurationsdaten (alternativ können kundenspezifische Defaultwerte hinterlegt werden). Da die Managementkarte durch die Zentralbatterie versorgt wird, bleibt die Konfiguration solange erhalten bis ein Batteriewechsel durchgeführt wird oder die Batterie einen Stromausfall nicht kompensieren kann. Die Ladeeinheit läuft nach erfolgter Konfiguration (mind. Batterietyp und Ladekennlinie) autark.
Im laufenden Betrieb führt die Managementkarte zyklisch Bus-Scans durch und konfiguriert neu hinzukommende Leistungsmodule vollautomatisch. Die Anlage ist somit jederzeit erweiterbar. Das Entfernen oder der Ausfall eines Leistungsmoduls wird erkannt. Durch Load-Sharing wird die benötigte Leistung dynamisch unter Beachtung von Maximalstrom und Maximaltemperatur auf die zur Verfügung stehenden Leistungsmodule optimal aufgeteilt. Im Niederlastbetrieb (Erhaltungsladung) werden zyklisch nur einzelne Lasten verwendet, um Verluste zu reduzieren und die Lebensdauer der Leistungsmodule zu maximieren.

Selbsttest / Updates

Die Managementkarte ermittelt fortlaufend Temperatur, Ausgangstrom und Status der verfügbaren Leistungsmodule. Unvorhergesehene Systemzustände werden über LEDs, LCD und die verwendete digitale Schnittstelle ausgegeben.
Der Kapazitätstest kann am Ladesystem selbst oder per digitaler Schnittstelle gestartet werden.
Die Firmware der Leistungsmodule ist über die Managementkarte aktualisierbar. Sollte es erforderlich werden, erhält der Anwender Firmwareupdates komfortabel in einem Paket, so dass immer gewährleistet ist, dass der Firmwarestand der Managementkarte und der verwendeten Leistungsmodule perfekt harmonieren.

Batteriekreisüberwachung

Das Vorhandensein des Batteriekreises wird periodisch überprüft, in dem die Ladespannung kurzzeitig abgesenkt wird. Die Reaktion des Batteriekreises wird vom DSP ausgewertet und signalisiert.

Konfigurationsparameter (auszugsweise)

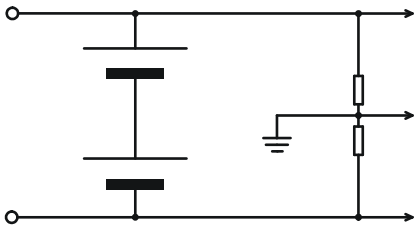
- Zellenanzahl
- Starkladespannung pro Zelle
- Erhaltungsladespannung pro Zelle
- Tiefentladespannung pro Zelle
- Minimalspannung pro Zelle (Warnschwelle)
- Maximalspannung pro Zelle (zur Erkennung von Gasung bei Pb-Batterien)
- Maximalladestrom
- Temperaturkompensation in mV/K pro Zelle
- Min. Temperatur des Kompensationsbereichs
- Max. Temperatur des Kompensationsbereichs
- Max. Temperatur
- Faktor Ladeverluste
- Restladestrom
- Starkladezeit vor Kaptest
- Erhaltungsladezeit vor Kaptest

Statusinformationen (auszugsweise)

- alle obenstehenden Konfigurationsparameter können zurückgelesen werden
- Entladestrom
- Ladestrom der Batterie
- Strom pro Leistungsmodul
- Batterietemperaturmessung
- Betriebsstundenzähler pro Leistungsmodul
- Netzausfallzeiten
- Status der Leistungsmodule
- Temperatur der Leistungsmodule
- Fehlerprotokoll
- aktuelle Batteriekapazität (geschätzt)
- Batteriestatus (max. Kapazität, Defekte)

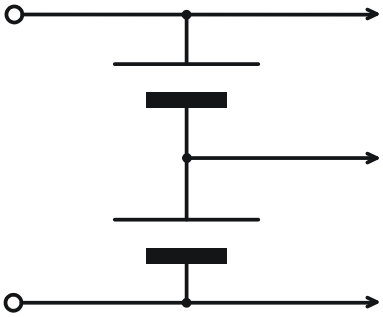
Erdschlussüberwachung

Der Erdschluss wird über einen symmetrischen ohmschen Spannungsteiler von je 2*100 kΩ von U_{batt} nach Minus überwacht. Der Mittelpunkt liegt auf PE-Potential und wird auf Unsymmetrie überwacht. Der Spannungsteiler kann durch externe Beschaltung niederohmiger gemacht werden.



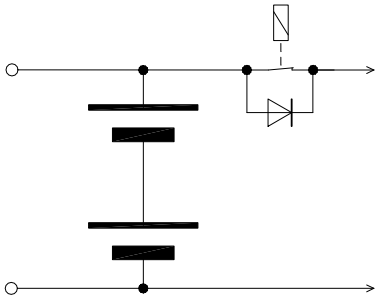
Batteriesymmetrieüberwachung

Damit die Batteriekette bestimmungsgemäß geladen wird und nicht einzelne Zellen überladen werden, wird überwacht, ob die Abweichung der Mittenspannung in einem parametrierbaren Toleranzfenster liegt. Bis zu drei parallele Batteriekreise oder drei Messpunkte einer Reihenschaltung können über die Managementkarte überwacht und signalisiert werden. Diese Messpfade können auch anderen Funktionen zugeordnet werden.



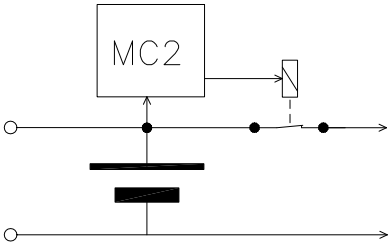
Gegenzellen

Um empfindliche Verbraucher zu schützen, können zur Reduktion der Ausgangsspannung Dioden in Reihe geschaltet werden. Dies kann in ein oder zwei Stufen erfolgen. Über Hilfskontakte auf der Grundkarte (Schließer, 60 V / 1 A) können externe Leistungsrelais geschaltet werden, um die Diode zu überbrücken.
Die Hilfskontakte können auch anderen Funktionen zugeordnet werden.



Tiefentladeschutz

Damit die Batterien nicht zu weit entladen werden, wird ein Tiefentladeschutzsignal bei einer konfigurierbaren Zellenspannung generiert (z. B. 1,8 V für Blei Gel) generiert. An dieses Signal kann ein Relais oder Schütz angeschlossen werden, um den Lastkreis abzutrennen. Die Tiefentladung wird auch über CAN bzw. RS232 gemeldet, um der übergeordneten Steuereinheit zu ermöglichen, das Gesamtsystem ordnungsgemäß herunterzufahren oder den Strombedarf weiter zu reduzieren



Ladekennlinien

Bleibatterien

Blei-Gel- und offene Bleibatterien werden standardmäßig nach IUIa-Kennlinie gemäß DIN 41772+41773 geladen (s. u.). Für den Übergang der ersten I-Phase (magenta) in die U-Phase (blau) gilt das Erreichen der maximalen Starkladespannung (durch ein Ladegerät mit Strombegrenzung automatisch gegeben). Als Kriterium für den Übergang von der U-Phase in die zweite I-Phase (cyan) wird die Höhe des Ladestroms (geringer als eine konfigurierbare Schwelle) und die zeitliche Veränderung des Stroms (ebenfalls konfigurierbar) herangezogen.
Der Übergang in Erhaltungsladung (grün) erfolgt bei Erreichen einer zweiten Spannungsschwelle oder Überschreiten einer Maximalzeit (beide Parameter konfigurierbar).

Temperaturüberwachung

Für alle Ladephasen wird kontinuierlich die Batterietemperatur überwacht. Wird die Maximaltemperatur überschritten, wird so lange auf Erhaltungsladung umgeschaltet, bis die Batterietemperatur 10°C niedriger als die konfigurierte Maximaltemperatur ist.

Temperaturnachführung

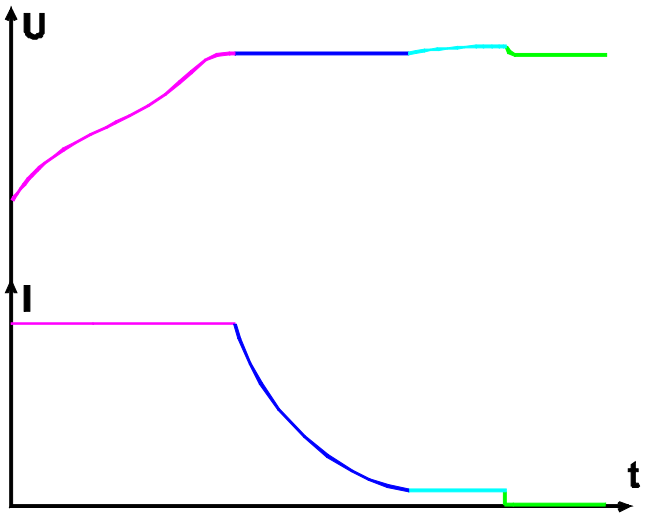
Wegen der starken Temperaturabhängigkeit von Bleibatterien erfolgt die Ladung temperaturkompensiert. Dazu lässt sich ein Kompensationsbereich und ein Temperaturkoeffizient konfigurieren, der sich sowohl auf die Schwellen als auch auf die Maximalspannung der bei U-Phasen auswirkt.
NiCd- und NiMH-Batterien
NiCd- und NiMH-Batterien werden mit Konstantstrom (Ia- Kennlinie) geladen. Für die überaus wichtige zuverlässige Enderkennung der Ladephase wird eine Kombination mehrerer Kriterien verwendet:

- ΔU-Kriterium (leichter Abfall der Batteriespannung)
- ΔT-Kriterium (schneller Temperaturanstieg am Ladungsende)
- t-Kriterium (maximale Ladezeit)

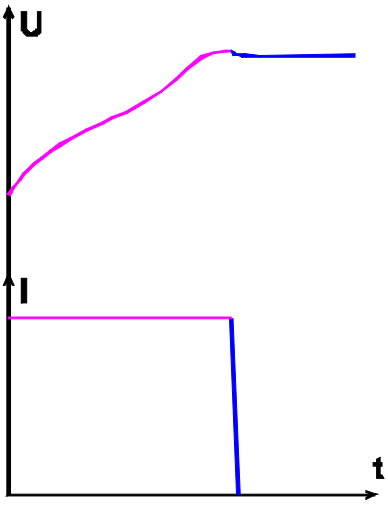
Li-Ion oder Spezialbatterien

- Grundsätzlich handelt es sich hier um eine IU-Ladekennlinie wie bei Bleibatterien.
- Angepasste Ladekennlinien sind auf Kundenwunsch möglich.

Kennlinie IUIa für Bleibatterien



Kennlinie Ia



Batteriekapazitätsmessung

In Notbeleuchtungssystemen muss mindestens einmal jährlich manuell die Batteriekapazität bestimmt werden. Zu diesem Zweck wird der Notbeleuchtungspfad als Verbraucher über die Frontplattentaste* zugeschaltet oder per Kommando über CAN oder RS232 der Managementkarte signalisiert. Die dadurch ausgelöste Messentladung wird bis zum Ansprechen des Tiefentladeschutzes oder Erreichung eine vorgegebenen Schwelle durchgeführt. Die von der MC2 gemessenen Werte des Batteriestromes werden über der Zeit integriert und abschließend als zur Verfügung stehende Kapazität über LC-Display und / oder digitale Schnittstelle ausgegeben.
Nach erfolgter Messentladung wird automatisch mit der Wiederaufladung der Batterie begonnen.

(* Die Taster in der Frontplatte können verschiedenen Funktionen zugeordnet werden.)

QUEL Produktions- und Vertriebs-GmbH
Hans-Sachs-Str. 2, 63755 Alzenau

Telefon +49 (6023) 9798-0, Fax: +49 (6023) 9798-18
Email: info@quel.de, Internet: www.quel.de

Technische Änderungen vorbehalten. Datenblatt **MC2**. Stand 2 vom 02.07.2025
DB_MC2.doc
Autor: JL