

# SOLID2-L2

**Akkuweiche mit 2 geregelten Ausgängen**  
**Spannungs-, Strom-, Kapazitätsmessung, Min/Max-Werte**  
**Elektronischer Schalter, Akku- und Störüberwachung.**  
**Bis zu 6A Dauer, 34A Spitze insgesamt.**  
**Für 5NiMH oder 2SLiPo. Für XL und XXL-Modelle.**

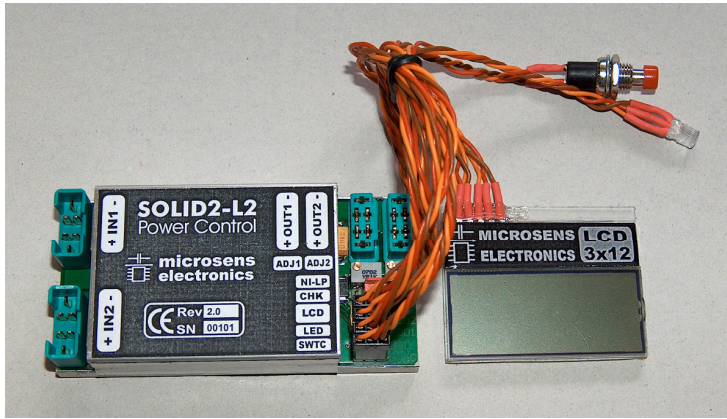


Ing. Peter Klementschtz  
8430 Leibnitz, Beim Johanniskreuz 33  
Tel. +43 3452 76 314 Fax +43 3452 76 31 44  
<http://www.microsens.at>  
[microsens@aon.at](mailto:microsens@aon.at)

## Allgemeines

Dieses Gerät setzt neue Maßstäbe für Empfängerstromversorgungen mit Display hinsichtlich Sicherheit, Leistung, schneller Meßwertüberwachung und Komfort. Die Fa. MICROSENS hat eine bereits jahrzehntelange Erfahrung auf dem Gebiet der RC-Elektronik. MICROSENS Produkte werden besonders gerne in anspruchsvollen Modellen eingesetzt.

Die SOLID2-L2 ist eine erweiterte Version der bestens bewährten SOLID2-L1. Mit optionalem großzügig bemessenen Display werden angezeigt: Aktuelle/minimale Spannungen, aktuelle/maximale/durchschnittliche Ströme, Kapazitätsentnahmen, Einschaltzeit und aufgetretene Störungen. Ist derzeit die leistungsstärkste LiPo-geeignete Akkuweiche mit der schnellsten Meßwertüberwachung.



## Sicherheit

Eines der sichersten Systeme überhaupt, die es derzeit am Markt gibt. Dies wird erreicht durch:

- 2 getrennte geregelte Ausgänge. Ideal zur Stromversorgung von 2 Empfängern.
- Großzügig dimensionierte Akkuweiche mit 2 x 30A Spitze. Verpolungssichere Eingänge.
- Spannungsregelung mit Foldback-Kennlinie, dadurch kurzschlußfester Ausgang.  $U_{out}$  einstellbar von 5.5V bis 7.0V
- Ausfall eines Akkus wird sofort sichtbar durch rot blinkende LED angezeigt.
- Auch nach Ausfall eines Akkus beide Ausgänge aktiv und voll belastbar.
- Durch getrennte Strom- und Kapazitätsmessung beider Akkus kann bereits frühzeitig ein schwacher Akku erkannt werden.
- Akkuwarnung in 2 Stufen. Zuerst rot / grün blinken, dann rot blinken. Ultrahelle LED ist auch im Vorbeiflug sichtbar.
- Die LED zeigt den gespeicherten Minimalwert an.
- Es können schwergängige Ruderanlenkungen durch Strommessung erkannt werden.
- Elektronischer Schalter mit Taster. Hardwaregesteuert mit Softwareunterstützung ergibt optimale Sicherheit. Langes Drücken = Einschalten und Ausschalten, kurzes Drücken = weiterschalten der Menüs. Zu kurzes Drücken beim Einschalten => Gerät schaltet wieder aus. Zu kurzes Drücken bei Ausschalten => Gerät bleibt eingeschaltet.
- Einschaltzustand bleibt selbst dann erhalten
  - wenn Taster abgeschlossen wird
  - wenn Ausgangsspannung kurzgeschlossen wird
  - wenn beide Akkus abgeschlossen werden
- Failsafe-Counter. Beim Ausschalten wird über die LED noch zusätzlich die Anzahl der Störungen ausgegeben.
- Begrenzung von Servorückspannungen auf ca. 7,5V zum Schutz des Empfängers.

## Leistung

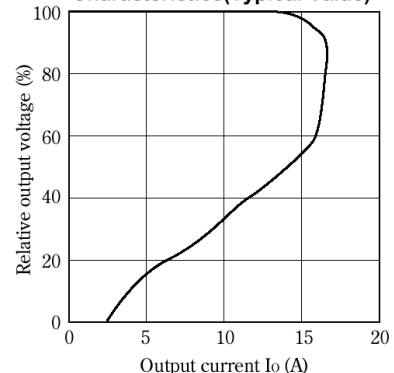
Man soll folgendes beachten:

- zulässige Spannung von Empfänger und aller Servos.
- Für die meisten Empfänger und Standard-Servos sind dies 6V.

Wenn Empfänger und Servos für eine höhere Spannung geeignet sind, dann kann auch eine höhere Spannung eingestellt werden.

Damit können höhere Dauerlasten erreicht werden.

**Fig. 4 Overcurrent Protection Characteristics(Typical Value)**



### ➤ Zulässige Dauerlast

Die max. Verlustleistung  $P_v = (U_{in} - U_{out}) \times I_{avg\_gesamt}$  (gemittelter Summenstrom) von **9.3W** soll nicht überschritten werden. Bei  $P_v > 5W$  ist es empfehlenswert, dass das Gerät der Länge nach in einem Kühlluftstrom liegt.

### ➤ Zulässiger Dauerstrom

Mit 5S-NiMH ca. 6A, bei 2S-LiPo ca. 4A

Die angegebenen Werte sind Richtwerte, die von der jeweiligen Einbausituation abhängen und man sollte eine Erwärmung der Geräteoberseite von über 70°C vermeiden.

### Ultralow Dropout Voltage Technik

Unter einer Spannungsdifferenz von ca. 0.7V zwischen Eingang und Ausgang wird durch Anheben des Ruhestroms von 15mA bis zu 90mA eine Dropout Spannung von nur 0.25V / 1A und 0.35V / 4A erreicht.

### Information

Kurzübersicht der Menüs:

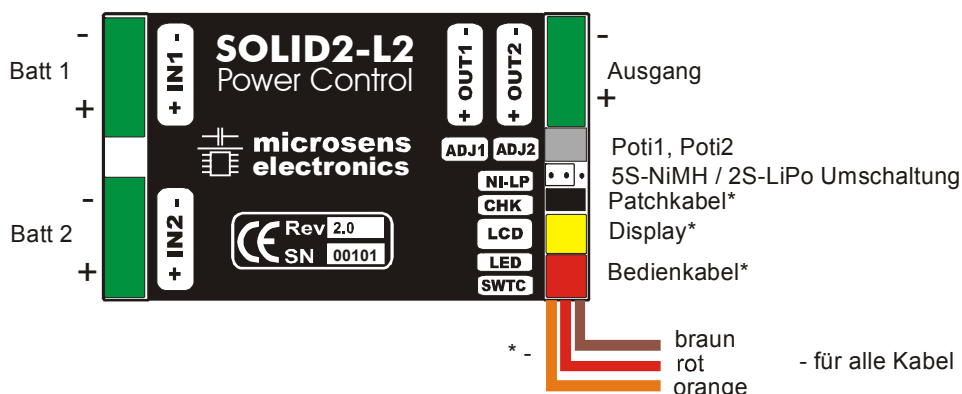
- **M1:U\_mom <V>** Menü1: Momentanspannungen in Volt
- **M2:U\_min <V>** Menü2: Minimalspannungen in Volt
- **M3:I\_mom <I>** Menü3: Momentanstrom in Ampere
- **M4:I\_max <I>** Menü4: Maximalstrom in Ampere
- **M5:I\_avg <I>** Menü5: Gemittelter (engl. Average) Strom in Ampere
- **M6:Cap <mAh>** Menü6: Verbrauchte Kapazität in mAh
- **M7:Reset** Menü7: Einschaltzeit und Anzahl der Störungen, Ausschalten in diesem Menü  
=> Reset der gespeicherten Werte

### Komfort

- Das von der Elektronik getrennte Display kann an einer gut sichtbaren Stelle mit genügend Umgebungslicht plaziert werden. Es ist mit einer Zeichenhöhe von 5mm sehr gut ablesbar und hat 3 Zeilen mit je 12 Zeichen. Es kann mit einem Klettband montiert werden. Es ist auch möglich das Display zu hinterleuchten, z.B. bei Einbau in ein Armaturenbrett.
- Es ist sogar möglich, das Display erst nach dem Flug anzustecken. Es werden dann alle gespeicherten und aktuellen Werte angezeigt.
- Übersichtliche Menüs, sehr einfache 1-Tasten-Bedienung. Nach dem letzten Menü kommt wieder das erste.
- Beim Einschalten ohne Akkuwechsel kommt das gleiche Menü wie ausgeschaltet.
- Beim Einschalten mit Akkuwechsel werden alle gespeicherten Werte automatisch zurückgesetzt, man kann aber auch mit Ausschalten im Reset-Menü diese vorzeitig rücksetzen.
- Taster + 2-farbige superhelle LED kann ebenfalls an einer frei wählbaren Stelle montiert werden.
- Elektronik kann mit einem Klettband sehr einfach montiert werden. Nicht mit Schaumgummi einwickeln.
- Gerät kann selbstverständlich jederzeit von außen bedient werden, auch zum Durchblättern der Menüs.
- Spannungsmessung mit 0,01V Auflösung bei 10V Bereich.
- Strommessung mit 0,01A Auflösung, 2X10A Bereich einzel und 20A Bereich gesamt.
- Alle Werte werden im 1s-Takt ausgegeben, dadurch reaktionsschnelle Anzeige von allen aktuellen Werten.

### Komponenten

- Modul SOLID2-L2
- Kabelset mit Bedienkabel mit Taster, 2-farbiger LED und LED-Kappe, sowie Patchkabel für Störüberwachung
- Als weiteres Zubehör Magnetschalter statt Taster.
- Großes Display 3x12 Zeichen mit Kabel als Zubehör. Die Akkuweiche kann auch ohne Display betrieben werden.
- Geeignete Akkus: 2 x NiMH mit 5 oder 6 Zellen, oder 2S LiPo. Empfohlener Mindest-Kabelquerschnitt 0,5mm<sup>2</sup>. Akkus mit MPX-Hochstrombuchse.
- Anschluß zum Empfänger entweder über das optionale Empfänger-Versorgungskabel (MPX-Hochstromstecker mit 2xGraupner – Akkukabel 0,35mm<sup>2</sup>) oder über den Servo-Extender SOLID3 mit dem SOLID3-Verbindungskabel.



## Einstellungen

Am Gerät wird mit einer Steckbrücke 5-Zellenbetrieb oder 2S-LiPo eingestellt

Jumper für Akkuwahl richtig stecken: Außen für 6 Zellen NiMH oder 2S-LiPo, innen für 5 Zellen NiMH (Standard).

- 5-Zellenbetrieb : 1. Warnung ROT / GRÜN bei 5,5V 2. Warnung ROT BLINKEN bei 5,0V
  - 2S-LiPo Betrieb : 1. Warnung ROT / GRÜN bei 7,2V 2. Warnung ROT BLINKEN bei 6,6V
- Die gewählte Einstellung ist im Begrüßungsmenü sichtbar unter **POWER\_ON 5Ni** oder **2LP**

Mit dem 10-Gang Poti P1 kann die Ausgangsspannung von 5,5V – 7,0V eingestellt werden. Ist bei Auslieferung auf 6,00V eingestellt. Mit 2S-LiPo ist eine höhere Ausgangsspannung empfehlenswert, wenn es hohe Dauerströme gibt.

## Bedienung

Nach dem Anstecken des ersten Empfängerakkus leuchtet kurz die LED grün und zeigt damit an, daß die Elektronik aktiv ist.

**Einschalten** durch langes Drücken (mindestens 2s) des Tasters. Bei zu kurzem Drücken wird wieder ausgeschaltet.

Begrüßungsmenü :

<b>POWER ON 5Ni</b>	5N für 5Zellen-Betrieb, 2L für 6Zellen NiMH oder 2S-LiPo
<b>MICROSENS</b>	
<b>SOLID2-L2 V01</b>	V01 ist die aktuelle Softwareversion

Das Menü bleibt solange angezeigt, bis der Taster losgelassen wird. Nach ca. 2s wird das erste Meß-Menü angezeigt.

**Weiterschalten** der Menus erfolgt durch kurzen Tastendruck (ca. 0,5s). Während des Drückens erlischt als Bestätigung die Bedien-LED. Nach Menü 7 kommt wieder Menü 1.

**Ausschalten** durch langen Tastendruck (>2s). Wenn das Ausschalten im Menü M7:RESET erfolgt, dann werden alle gespeicherten Werte zurückgesetzt. Sonst bleiben die Werte gespeichert, bis beide Empfängerakkus abgeschlossen werden. Beim Ausschalten ohne Rücksetzen erscheint nach dem Einschalten und dem Begrüßungsmenü wieder das gleiche Meß-Menü.

**Beachten Sie bitte:** Auch nach dem Ausschalten werden die beiden Empfängerakkus systembedingt mit je 2 mA belastet. Nach Ende des Flugtages sollen die beiden Akkus abgesteckt werden! Während des Flugtags spielt das keine Rolle. Auf ein völliges Trennen wurde bewußt zugunsten einer möglichst niedrigen Dropout-Spannung bei hohen Strömen verzichtet. Beim Laden sollen Akkus immer von der SOLID2-L1 getrennt sein!

## Spannungs- und Strommessung

- 4 Spannungen und 2 Ströme werden gleichzeitig innerhalb von 5ms 16-fach gemessen.
- Gleitende Softwarefilter mit 100ms Zeitkonstante formen daraus stabile Meßwerte mit 10bit Auflösung.
- Diese über Software skalierten Meßwerte werden für die aktuellen Werte U1, U2, Uout1, Uout2, I1, I2, Iout für die zu speichernden Werte U1\_min, U2\_min, U1out\_min, U1out\_max, I1\_max, I2\_max, Iout\_max verwendet. I1 und I2 werden im Sekundentakt aufsummiert und daraus die Mittelwerte I1\_avg, I2\_avg und Iout\_avg berechnet.
- Das Display wird jede Sekunde aktualisiert.
- Typ. Meßgenauigkeit +/- 1% plus +/- 0.01V bzw. +/-0.01A für alle Meßwerte.

## Kapazitätsmessung

- Wird aus laufender Strommessung mit 1s Abtastrate und der Flugzeit in Sekunden über Software berechnet.
- Typ. Meßgenauigkeit +/- 1% plus +/- 1mAh, max. 64000mAh

## Zeitmessung

- Auflösung 1s, dargestellt in Minuten und Sekunden. Max. 1000 Minuten (=16:40 h), darüber wird > 999:59 ausgegeben.
- Typ. Meßgenauigkeit +/- 1%.

## Störüberwachung

- Auflösung +/- 0,1ms. Kein Fehler, wenn überwachter Impuls innerhalb von 0,8ms .. 1,5ms ist.

Es wird die Impulslänge von einem Kanal überprüft. Bei einer Störung wird im Menü7 RESET am Anfang der untersten Zeile ein \* ausgegeben und der Wert n-ERR um 1 erhöht.

\* Störungen n\_ERR

Am einfachsten wird hierfür ein Schaltkanal verwendet. Schalter so stellen, dass im Normalzustand kein Stern am Display angezeigt wird. Bei Empfänger mit Failsafe diesen so programmieren, dass der Stern am Display zu sehen ist.

Wenn kein Schaltkanal frei ist, dann mit V-Kabel auf Schleppkupplung, Einziehfahrwerk, Störklappen oder ähnliches geben. Es wird dann zusätzlich das Betätigen mitgezählt, das aber keine Störung ist und abgezogen werden kann.

Beim Ausschalten blinkt je nach Anzahl der Störungen die Bedien-LED bis zu 7 mal rot.

## Beschreibung der Menüs

Menü M1: **Aktuelle Spannungen**. Alle Werte in Volt. Auflösung 0.01V, max. Meßbereich 10V.

Display            **M1:U\_mom <V>**  
                      Batt1    Batt2  
                      Out1    Out2

Menü M2: **Minimale Spannungen**. Alle Werte in Volt. Auflösung 0.01V, max. Meßbereich 10V.

Display            **M2:U\_min <V>**  
                      Batt1    Batt2  
                      Out1    Out2

Menü 3: **Aktuelle Ströme**. Alle Werte in Ampere. Auflösung 0.01A, max. Meßbereich Batt1, Batt2 10A, Summe 20A.

Display            **M3:I\_mom <A>**  
                      Batt1    Batt2  
                      Summenstrom

Menü 4: **Maximale Ströme**. Alle Werte in Ampere. Auflösung 0.01A, max. Meßbereich Batt1, Batt2 10A, Summe 20A.

Display            **M4:U\_max <A>**  
                      Batt1    Batt2  
                      Summenstrom

Menü 5: **Mittlere Ströme**. Alle Werte in Ampere. Auflösung 0.01A, max. Meßbereich Batt1, Batt2 10A, Summe 20A.

Display            **M5:I\_avg <A>**  
                      Batt1    Batt2  
                      Summenstrom

Menü 6: **Kapazitätsentnahmen**. Alle Werte in mAh. Auflösung 1mAh, max. Meßbereich 65000mAh.

Display            **M6:Cap <mAh>**  
                      Batt1    Batt2  
                      Summenkapazität

Menü 7: **Reset**. Einschaltzeit in Minuten und Sekunden. Maximal 1000 Minuten.

Anzahl der Störsequenzen. Maximal 65000

Rücksetzen aller gespeicherten Werte, wenn in diesem Menu ausgeschaltet wird.

Display            **M7:Reset**  
                      Einschaltzeit t\_ON  
                      Störungen    #ERR

## Garantie

Es besteht eine Garantie bis zu 24 Monate ab Verkaufsdatum. Wenn kein Verkaufsbeleg vorliegt, wird kulanterweise statt dem Verkaufsdatum das Fertigungsdatum über die Seriennummer herangezogen.

Für Folgeschäden keine Haftung übernommen werden.

Keine Garantie bei

- Kabel abgezwickelt oder umgelötet
- Gehäuse geöffnet
- Überspannung, weil Akku beim Laden nicht von Elektronik getrennt war

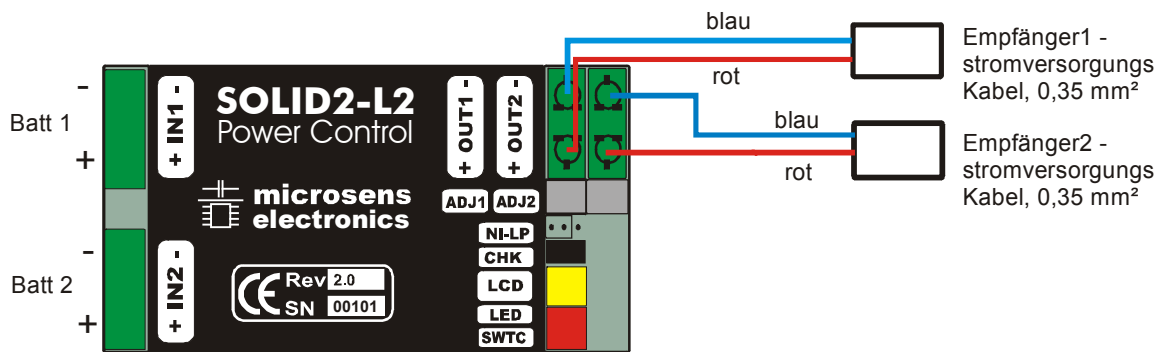
## Software Updates

12 Monate lang gratis, es muß aber ein Pauschalbetrag von 5.- EUR für das Porto beigelegt werden.

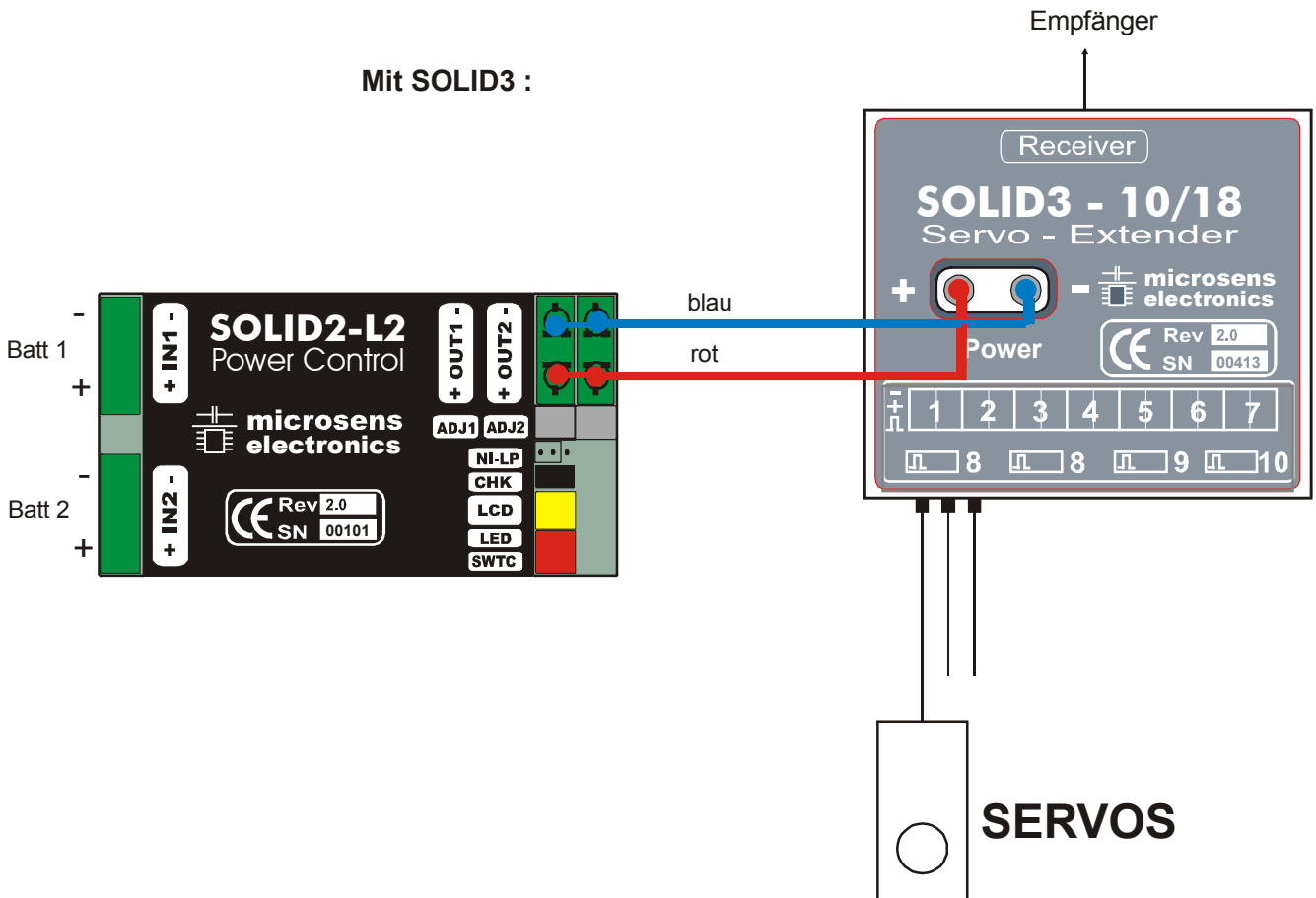
Nach 12 Monate 5.- EUR für das Update + 5.- EUR für das Porto.

## Typische Anwendungen

### Ohne SOLID3 :



### Mit SOLID3 :



## Technische Daten

### Spannungen

- Eingänge geeignet für 5-NiMH Zellen oder 2S-LiPo (8,4V). Absoluter Grenzwert 10V. Verpolungssichere Eingänge.
- Nicht zulässig für 7-NiMH oder 3S-LiPo.
- Ausgangsspannung stufenlos einstellbar von 5,5V .. 7,0V. Ausgang kurzschlußfest.
- 0.01V Auflösung, 10V Bereich, +/- 1% Genauigkeit.

### Ströme

- Bis zu 6A Dauer gesamt, 2x17A Spitze (3s). Meßbarer Bereich 2x9.9A, 19.8A gesamt. Darüber wird ein > angezeigt.  
Anmerkung: Wenn die beiden Ausgänge // geschaltet werden, dann muß die Ausgangsspannung einzeln ohne Parallelschaltung eingestellt werden.
- Eigenstromverbrauch ca. 30mA ohne LED. Mit LED ca. 55mA.
- Bei aktivierter Ultra Low Dropout Regelung bis zu 90mA ohne LED.
- 0.01A Auflösung, 2x10A Bereich, +/- 1% Genauigkeit.

Kapazitätsmessung bis 64000 mAh, 1mAh Auflösung, +/-1% Genauigkeit

Zeitmessung bis 1000 Minuten , 1s Auflösung, +/-1% Genauigkeit

Abtastfrequenz pro Meßwert 3kHz.

Min- und Maxwerte sind arithmetische Mittelwerte über 16 Einzelwerte. Ein Mittelwert wird über 5ms gemessen.

### Abmessungen, Gewicht

- Elektronik 80 x 41 x 15 mm / 56g
- Bedienkabel Kabellänge 30cm / 8g
- Display 46 x 33 x 3, Kabellänge 30cm / 12g

### CE-Zeichen :

Das Gerät entspricht den derzeit gültigen Normen für Störfestigkeit EN 61000-6-1 und Störaussendung EN 61000-6-3.

**MICROSENS** ist eine beim Österreichischen Patentamt registrierte Marke für Elektronik und Modellflug.