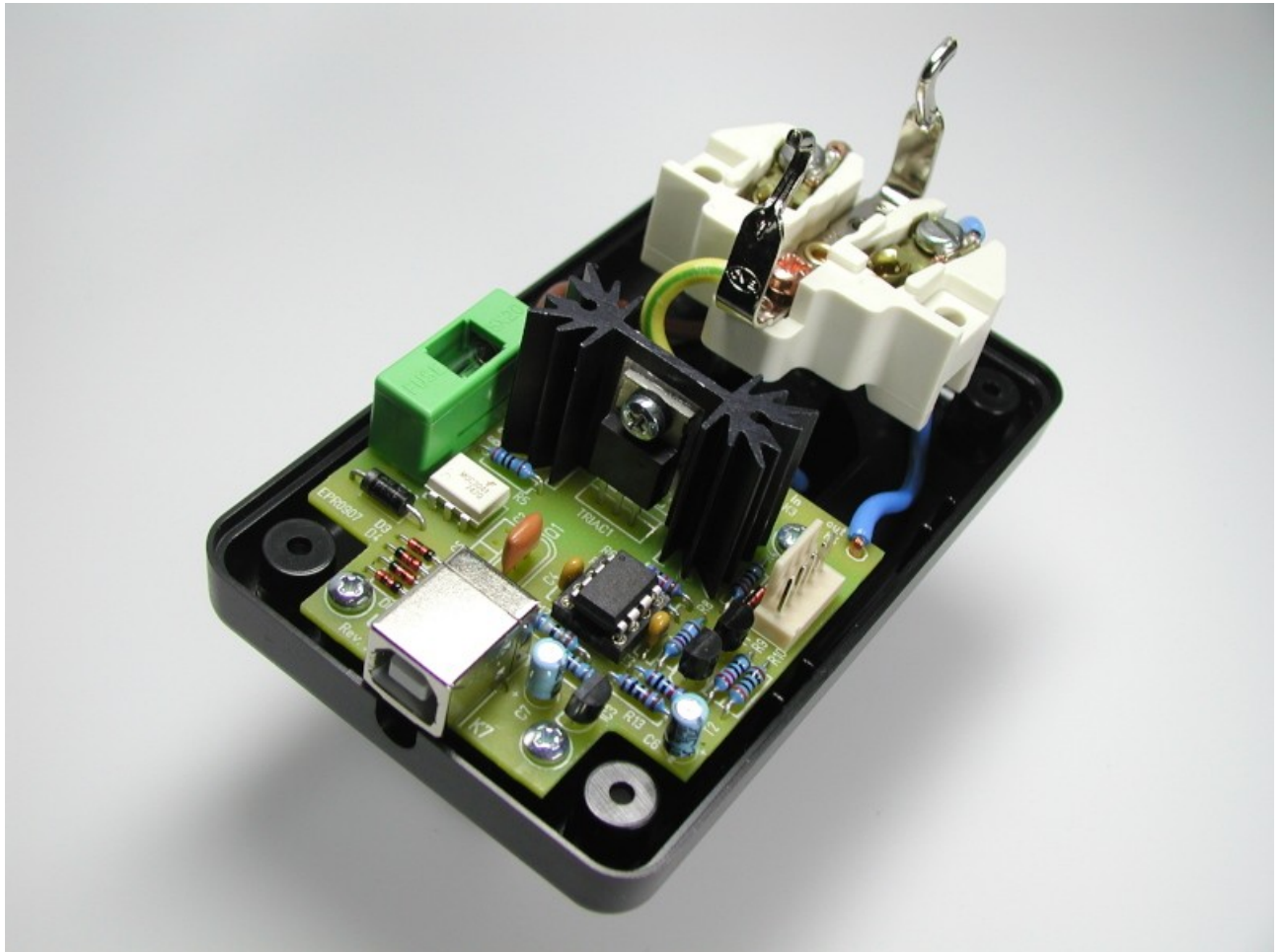


# USB Line Switch

Produktrevision 2.3

## Bauanleitung

Rev. 15



Reusch Elektronik

© Reusch Elektronik, Dipl.-Ing. (FH) Rainer Reusch

[www.reusch-elektronik.de](http://www.reusch-elektronik.de)

<http://produkte.reworld.eu/uls.htm>

Datei: ULS\_Kit\_de  
Erstellt: 2009-11-20  
Geändert: 2009-12-21

# Inhaltsverzeichnis

1. Schaltung.....	1
1.1 Schaltplan.....	1
1.2 Bestückungsplan.....	1
1.3 Stückliste.....	2
2. Bauanleitung.....	4
2.1 Aufbau der Platine.....	4
2.2 Vorbereitung des Gehäuseunterteils.....	5
2.3 Vorbereitung des Gehäuseoberteils.....	5
2.4 Endmontage.....	6
3. Funktionsüberprüfung.....	7
3.1 USB-Test.....	7
3.2 Endkontrolle.....	7
3.3 Serialisierung.....	8
4. Gewährleistung, Haftungsausschluss und Reparatur.....	9
4.1 Weitere Informationen.....	9
4.2 Links.....	9
4.3 Technische Unterstützung.....	9

## **Warnung:**

Das fertige Gerät wird am Lichtnetz betrieben. Aus diesem Grund sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten. Der unsachgemäße Zusammenbau des Geräts kann Schäden an anderen Geräten und zu Bränden führen! Darüber hinaus besteht Lebensgefahr für Mensch und Tier! Aus diesen Gründen muss beim Zusammenbau mit äußerster Sorgfalt gearbeitet werden. Weniger erfahrenen Bastlern wird dringend vom Nachbau des „USB Line Switch“ abgeraten!

---

## Reusch Elektronik

Dipl.-Ing. (FH) Rainer Reusch

Blumenstr. 13  
D-88097 Eriskirch  
Deutschland

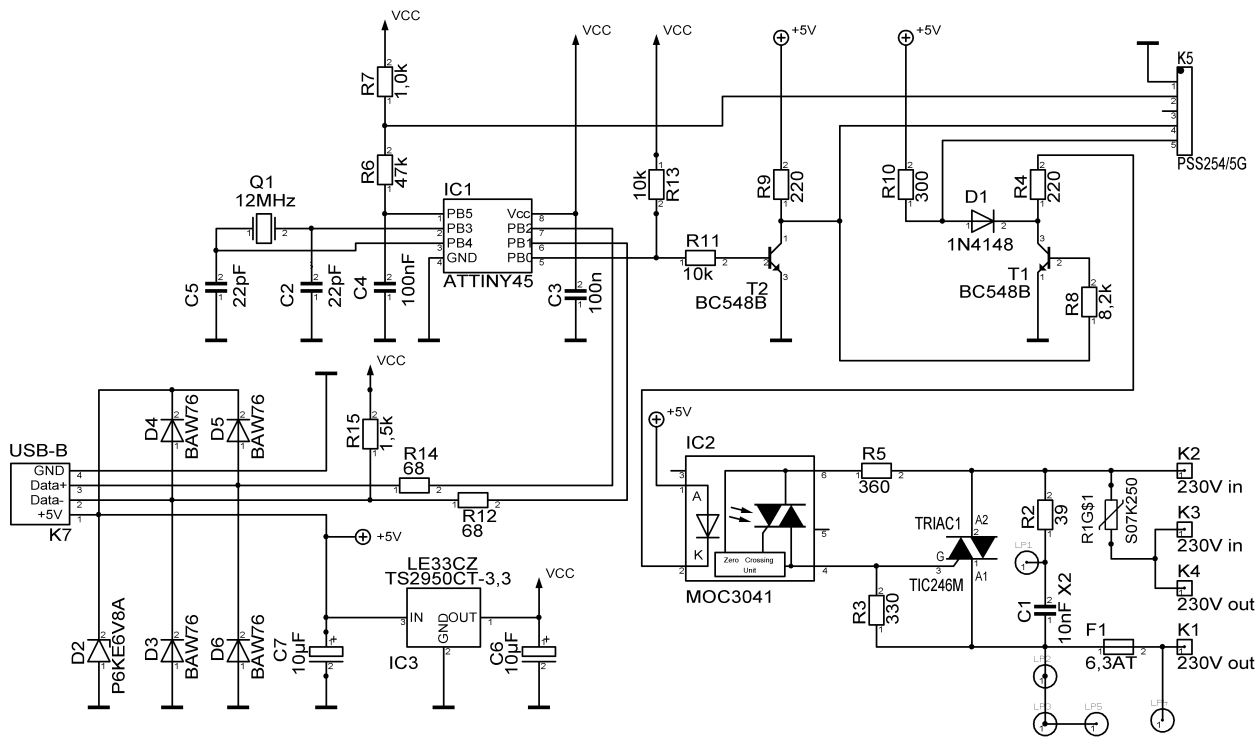
Telefon: +49-7541-81484  
Fax: +49-7541-81483  
E-Mail: [info@reusch-elektronik.de](mailto:info@reusch-elektronik.de)  
Homepage: [www.reusch-elektronik.de](http://www.reusch-elektronik.de)

© Reusch Elektronik, Dipl.-Ing. (FH) Rainer Reusch

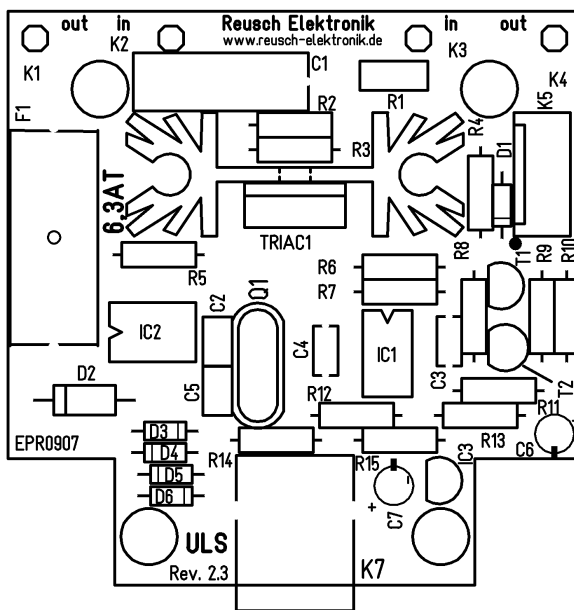
Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigung und Weitergabe nur mit Erlaubnis der Reusch Elektronik.

# 1. Schaltung

## 1.1 Schaltplan



## 1.2 Bestückungsplan



## 1.3 Stückliste

### Komponenten auf der Platine

Bauteil	Wert	Gehäuse	Bemerkung
R1	S07K250		VDR (Varistor) 250V / 0,25W
R2	39Ω	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R3	330Ω	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R4	220Ω	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R5	360Ω	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R6	47kΩ	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R7	1,0kΩ	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R8	8,2kΩ	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R9	220Ω	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R10	300Ω	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R11	10kΩ	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R12	68Ω	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R13	10kΩ	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R14	68Ω	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
R15	1,5kΩ	RC05	Metallfilmwiderstand 1%, 0,4W
C1	10nF	RM 0,6"	Folienkondensator X2, 250V~
C2	22pF	RM 0,1"	Keramikkondensator, entfällt bei 3-Pin-Keramikresonator
C3	100nF	RM 0,2"	Vielschichtkondensator
C4	100nF	RM 0,2"	Vielschichtkondensator
C5	22pF	RM 0,1"	Keramikkondensator, entfällt bei 3-Pin-Keramikresonator
C6	10μF	RM 2,0mm	Elektrolytkondensator 50V, stehend
C7	10μF	RM 2,0mm	Elektrolytkondensator 50V, stehend
D1	1N4148	Do-35	Silizium-Diode
D2	P6KE6V8A	Do-15	Supressordiode 6,8V
D3	BAW76	Do-35	Silizium-Diode
D4	BAW76	Do-35	Silizium-Diode
D5	BAW76	Do-35	Silizium-Diode
D6	BAW76	Do-35	Silizium-Diode
T1	BC548B	To-92	Bipolartransistor npn
T2	BC548B	To-92	Bipolartransistor npn
Triac1	TIC246M	To-220	Triac 400V, 16A
IC1	ATTINY45-20PU	DIL-8	Mikrocontroller, programmiert mit ULS-Firmware, gesockelt
IC2	MOC3041	DIL-6	Triac-Optokoppler mit Nullspannungsdetektor
IC3	LP2950-33	To-92	Spannungsregler 3,3V (auch TS2950CT-3,3 oder LE33CZ)
Q1	12,000MHz	HC-49/U	Quarz oder Keramikresonator (2- oder 3-Pin)
F1	6,3AT	112.500	Sicherungshalter mit Sicherung, Hersteller: FSP-Püschel
K5	PSS254/5G	PSK5	PSK-Steckverbindung 5-polig, gerade
K6	USB-B		USB-B-Buchse

**Zusätzliche Komponenten auf der Platine**

Bezeichnung	Bemerkung
PR32/25,4/SE	Kühlkörper 14K/W, stehend
Glimmerscheibe	To-220
Isoliernippel	M3 für To-220
M3 x 10mm	Kreuzschlitzschraube
Zahnscheibe M3	Zahnscheibe
Mutter m3	Sechskantmutter
IC-Sockel DIL-8	Präzisionskontakt

**Weitere Komponenten**

Stück	Bezeichnung	Bemerkung
1	Kingbright L-57EGW	Zweifarbigen-Leuchtdiode mit zwei Anschlüssen, 10mA
1	EBF A-5 S	Halter für 5mm-LEDs
1	0041.9141.5.1.0.7	Taster mit grüner Taste, Hersteller: Schurter
1	0850.9242	Montagering zu Taster, Hersteller: Schurter
1	PSK254/5W	PSK-Buchse 5-polig (4 Kontakte bestückt)
4	SBL 2995	Blechschrabe mit Kreuzschlitz 2,9 x 9,5mm
3	Aderendhülse	1,5mm <sup>2</sup>
1	SG 422G	Kunststoffgehäuse schwarz, Hersteller: Strapubox

**Kabel**

Querschnitt	Länge	Farbe	Bemerkung
AWG26	50mm	schwarz	Taster (Schrumpfschlauch) an K6 / Pin 1
AWG26	50mm	blau	Taster (Schrumpfschlauch) an K6 / Pin 2
AWG26	85mm	grün	LED (Anode grün, kurzer Pin, Schrumpfschlauch) an K6 / Pin 4
AWG26	85mm	rot	LED (Anode rot, langer Pin, Schrumpfschlauch) an K6 / Pin 5
1,5mm <sup>2</sup>	100mm	blau	K5 an Steckdoseneinsatz, einseitig Aderendhülse
1,5mm <sup>2</sup>	100mm	braun	K4 an Steckdoseneinsatz, einseitig Aderendhülse
1,5mm <sup>2</sup>	55mm	blau	K2 an Stecker (Gehäuseunterteil) angelötet
1,5mm <sup>2</sup>	55mm	braun	K3 an Stecker (Gehäuseunterteil) angelötet
1,5mm <sup>2</sup>	65mm	gelb/grün	Schutzkontaktverb. zw. Stecker (angelötet) und Dose (Aderendhülse)

**Sonstiges:**

Schrumpfschlauch 1,6mm / 0,8mm, ca. 3cm

Wärmeleitpaste

Rasterschlaufe

Platine EPR0907 (Reusch Elektronik)

USB-Kabel, Stecker A auf Stecker B, Länge 1,8m

## 2. Bauanleitung

### Sicherheitshinweis:

Das fertige Gerät wird am Lichtnetz betrieben. Aus diesem Grund sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten. Der unsachgemäße Zusammenbau des Geräts kann Schäden an anderen Geräten und zu Bränden führen! Darüber hinaus besteht Lebensgefahr für Mensch und Tier! Aus diesen Gründen muss beim Zusammenbau mit äußerster Sorgfalt gearbeitet werden. Weniger erfahrenen Bastlern wird dringend vom Nachbau des „USB Line Switch“ abgeraten!

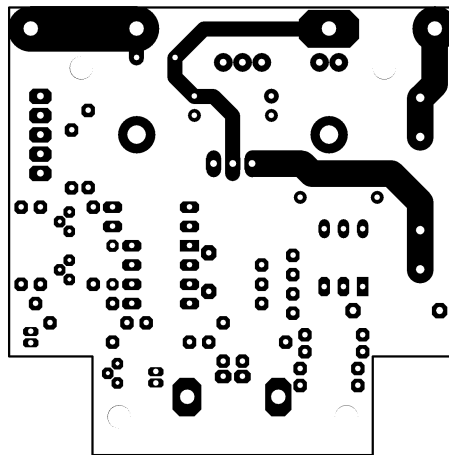
Für den Zusammenbau des Geräts gehen Sie in den folgend beschriebenen Schritten vor.

### 2.1 Aufbau der Platine

Bauen Sie die Platine gemäß Stückliste und Bestückungsplan zusammen. Für IC1 wird ein Sockel verwendet, um später ggf. einen Mikrocontroller mit aktualisierter Firmware einsetzen zu können.

Der Triac wird am Kühlkörper montiert, getrennt durch eine Glimmerscheibe. Verwenden Sie Wärmeleitpaste (die weiße auf Zinkoxidbasis), um den thermischen Kontakt zu verbessern. Der Triac wird mit einer M3-Schraube, einem Isoliernippel, einer Zahnscheibe und einer Sechskantmutter fest geschraubt.

Die Leiterbahnen, durch die der Laststrom fließt, sind nicht mit Lötstopplack bedeckt. Sie werden zusätzlich verzinkt, um die Belastbarkeit zu verbessern (siehe Bild).



Die braune Aderleitung mit einem Querschnitt von  $1,5\text{mm}^2$  und einer Länge von 10cm wird an einem abisolierten Ende mit einer Aderendhülse versehen. Das andere Ende wird mit K4 auf der Platine verbunden.

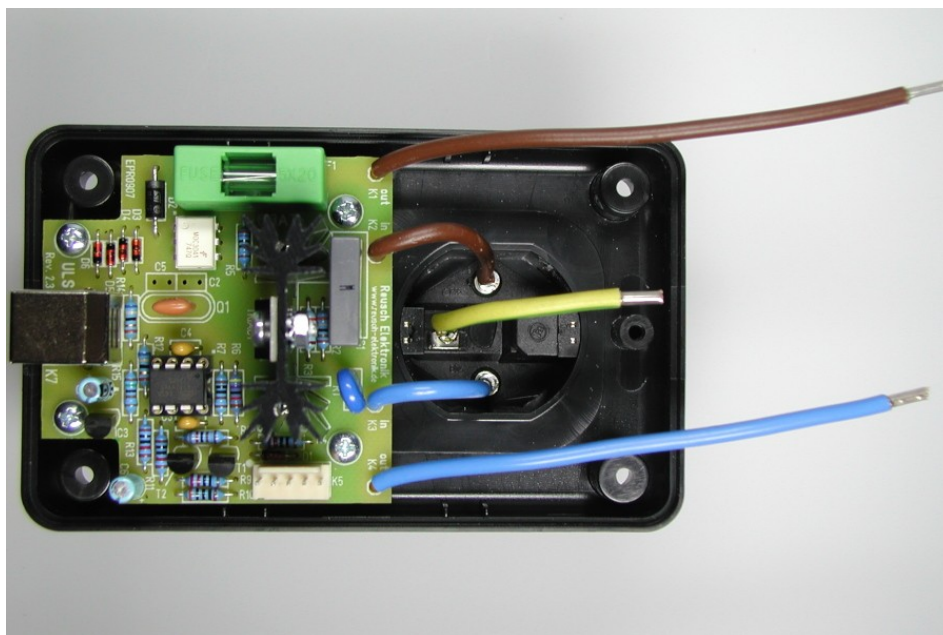
Die blaue Aderleitung mit einem Querschnitt von  $1,5\text{mm}^2$  und einer Länge von 10cm wird an einem abisolierten Ende mit einer Aderendhülse versehen. Das andere Ende wird mit K1 auf der Platine verbunden.

## 2.2 Vorbereitung des Gehäuseunterteils

Die braune Aderleitung mit einem Querschnitt von  $1,5\text{mm}^2$  und einer Länge von  $5,5\text{cm}$  wird an den Enden ca.  $5\text{mm}$  abisoliert. Ein Ende wird mit dem linken Stift des Netzsteckers im Gehäuseunterteil verlötet. Das andere Ende wird später (bei der Endmontage) mit K2 auf der Platine verbunden.

Die blaue Aderleitung mit einem Querschnitt von  $1,5\text{mm}^2$  und einer Länge von  $5,5\text{cm}$  wird an den Enden ca.  $5\text{mm}$  abisoliert. Ein Ende wird mit dem rechten Stift des Netzsteckers im Gehäuseunterteil verlötet. Das andere Ende wird später (bei der Endmontage) mit K3 auf der Platine verbunden.

Die gelbgrüne Aderleitung mit einem Querschnitt von  $1,5\text{mm}^2$  und einer Länge von  $6,5\text{cm}$  wird an den Enden  $5\text{mm}$  abisoliert. Ein Ende wird mit einer Aderendhülse versehen, das andere Ende am Schutzleiter-Pin des Netzsteckers im Gehäuseunterteil angelötet.



## 2.3 Vorbereitung des Gehäuseoberteils

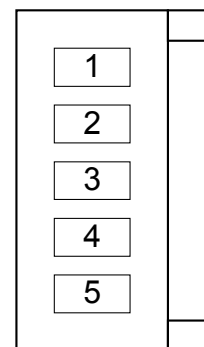
Die Leuchtdiode wird in die LED-Fassung gesteckt und mit der Verschlusskappe fixiert. Die LED-Anschlüsse werden ggf. auf ca.  $4\text{mm}$  und  $6\text{mm}$  gekürzt (der ursprünglich lange Pin sollte auch nach der Kürzung etwas länger sein). Das rote AWG26-Kabel wird an den langen Pin, das grüne AWG26-Kabel an den kurzen Pin der Leuchtdiode angelötet. Die beiden Lötverbindungen werden mit Schrumpfschlauch isoliert. An die freien Enden der beiden Kabel werden die PSK-Kontakte angecrimpt. Die beiden Kabel sollten eine Länge von  $8,5\text{cm}$  haben.

An den Taster wird das schwarze und blaue AWG-Kabel angelötet. Die beiden Lötverbindungen werden mit Schrumpfschlauch isoliert. An die freien Enden der beiden Kabel werden die PSK-Kontakte angecrimpt. Die beiden Kabel sollten eine Länge von  $5\text{cm}$  haben.

Die Leuchtdiode wird links und der Taster rechts in das Gehäuseoberteil gesteckt. Die LED-Fassung wird durch eine Mutter befestigt, für den Taster wird ein Arretierring verwendet. Nach dieser Montage werden die Crimp-Kontakte in den Körper der PSK-Buchse gesteckt und die vier Kabel mit einem Kabelbinder zu einem kleinen Kabelbaum gebunden.

Belegung der PSK-Buchse:

Pin	Kabelfarbe	Funktion
1	schwarz	Taster (Masse)
2	blau	Taster
3		(nicht benutzt)
4	grün	LED, Anode grün (kurzer Anschluss)
5	rot	LED, Anode rot (langer Anschluss)



Stecker in der Ansicht von oben (Kabelzuführung)

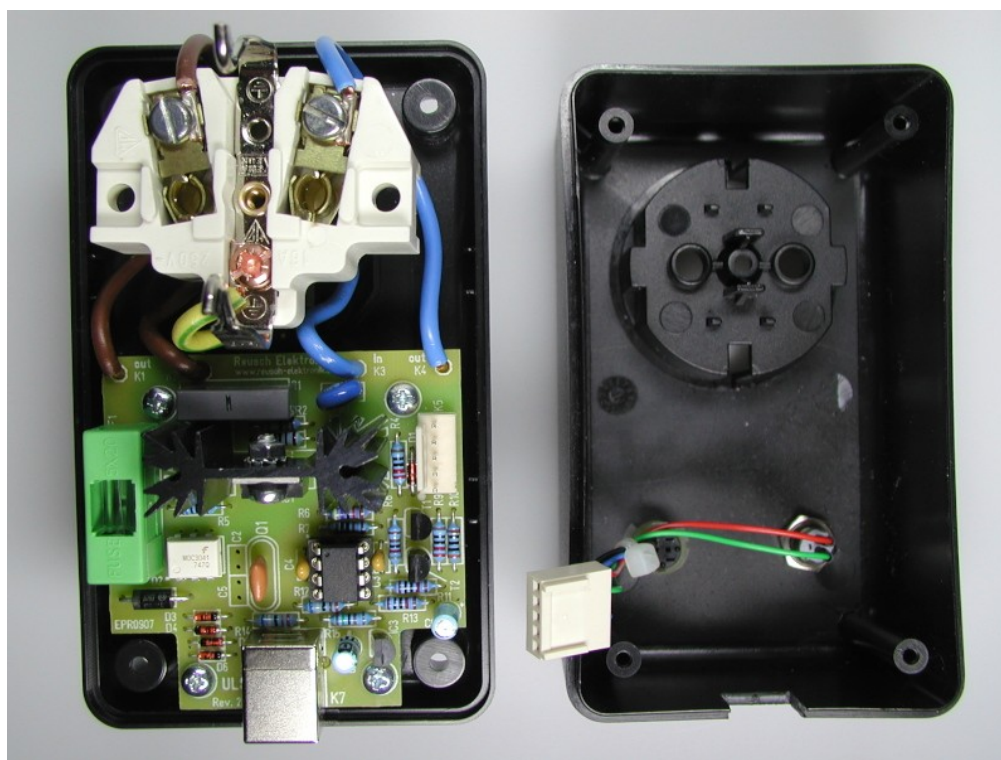
## 2.4 Endmontage

Die Schmelzsicherung wird im Sicherungshalter auf der Platine eingesetzt. Überprüfen Sie die Bestückung der Platine und die Lötstellen auf der Lötseite!

Die beiden Kabelenden vom Netzstecker im Gehäuseunterteil werden an K2 und K3 angelötet. Anschließend wird die Platine mit den vier Blechschrauben auf das Gehäuseunterteil geschraubt.

Der Steckdoseneinsatz ist vom Gehäuseoberteil gelöst. Der Schutzkontaktanschluss wird mit dem am Stecker angelöteten gelbgrünen Kabel verschraubt. Die beiden, an K1 und K4 bereits angelöteten Aderleitungen werden mit den Kontakten des Steckdoseneinsatzes verschraubt.

Die PSK-Buchse am Gehäuseoberteil wird auf den Stecker auf der Platine gesteckt und das Gehäuseoberteil auf das Unterteil gesetzt. Die vier Gehäuseschrauben auf der Geräteunterseite werden eingesetzt. Die Befestigungsschraube für den Steckdoseneinsatz auf der Geräteoberseite wird eingesetzt.



Der Zusammenbau ist damit abgeschlossen.

## 3. Funktionsüberprüfung

### Warnung:

Für einen ersten Funktionstest über die USB-Schnittstelle muss das Gerät nicht in die Netzsteckdose gesteckt und daher auch nicht zwingend zugeschraubt werden. Stecken Sie ein geöffnetes Gerät jedoch **niemals in die Netzsteckdose (230V~)!!! Lebensgefahr!!!**

### 3.1 USB-Test

Um das Gerät testen zu können, muss die PC-Software bereits installiert sein. Der PC ist eingeschaltet und betriebsbereit.

Verbinden Sie das Gerät zunächst nur über ein USB-Kabel mit einem USB-Hub. Es wird empfohlen, zunächst einen externen USB-Hub zu verwenden. Bei einem eventuellen Gerätedefekt wird dann möglicherweise nur der Hub in Mitleidenschaft gezogen. Der „USB Line Switch“ wird zunächst **nicht** in die Netzsteckdose gesteckt.

Am Gerät muss die Leuchtdiode „rot“ leuchten (*aus*). Mit der Betätigung des Tasters muss die Farbe der LED auf „grün“ (*ein*) wechseln und mit einer weiteren Betätigung zurück auf „rot“.

Das Betriebssystem des PC sollte bereits ein neues USB-Gerät erkannt haben und zur Installation eines Treibers auffordern (näheres siehe „Treiberinstallation“ in der Bedienungsanleitung). Nach der Installation der Treiber sollte sich das Gerät über das TNA-Programm oder das Kommandozeilenprogramm ansprechen lassen. Beachten Sie, dass das Gerät noch nicht serialisiert ist. Weitere Informationen dazu siehe „Serialisierung“.

### 3.2 Endkontrolle

Falls Sie das Gerät noch nicht zu geschraubt haben...

Schließen Sie den vom Gehäuseoberteil kommenden Stecker auf die Platine (K5) und setzen Sie das Oberteil auf das Gehäuseunterteil. Das Gehäuse wird mit den vier beiliegenden Blechschrauben auf der Unterseite verschraubt. Vergessen Sie nicht, auch den Steckdoseneinsatz mit der einzelnen langen Schraube zu befestigen.

Stecken Sie das verschraubte Gerät in eine Netzsteckdose, zunächst ohne ein USB-Kabel anzuschließen. Die Leuchtdiode leuchtet nicht und ein angeschlossener Verbraucher sollte ausgeschaltet sein. Er lässt zunächst auch nicht mit dem Taster am Gerät einschalten. Es darf zu keiner Rauch- oder Geruchsentwicklung kommen und die Haussicherung darf nicht ansprechen.

Nun wird das Gerät mit einem USB-Kabel mit dem PC verbunden. Das Gerät sollte erkannt werden. Wurde das Gerät bereits zuvor schon einmal mit dem PC verbunden und die Treiber installiert, sollte keine erneute Aufforderung zur Treiberinstallation auftreten. Das Gerät sollte sich mit der Software ansprechen lassen.

### 3.3 Serialisierung

Im programmierten Microcontroller des Bausatzes ist keine USB-Seriennummer abgelegt. Das Gerät meldet sich daher mit einer Standardnummer. Das stört für den Betrieb des Gerätes nicht, solange nur ein Gerät am PC angeschlossen ist. Werden mehrere Geräte verwendet, müssen diese unterschiedliche Seriennummern aufweisen! Es empfiehlt sich daher grundsätzlich, eine Serialisierung durchzuführen! Das dazu erforderliche Anwenderprogramm wurde bei der Software-Installation automatisch eingerichtet und ist über das Startmenü erreichbar.



Um die Serialisierung durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Entfernen Sie alle USB-Lines-Switch-Geräte vom PC (USB-Verbindung).
2. Schließen Sie nur das Gerät an, das serialisiert werden soll.
3. Wenn bisher noch kein unserialisiertes Gerät installiert wurde, erscheint der Assistent zur Treiberinstallation. Führen Sie die (empfohlene) automatische Treiberinstallation durch.
4. Starten Sie das Serialisierungsprogramm (ULS\_Serializer.exe).
5. Betätigen Sie den Button „Open“, um eine Verbindung zum Gerät herzustellen. Konnte das Gerät geöffnet werden, wird die darin abgelegte Seriennummer und der Geräte name angezeigt. Der Button „Execute“ wird bedienbar.
6. Betätigen Sie den Button „Execute“, um im Gerät die nächste Seriennummer abzulegen. Die Zählung erledigt das Programm automatisch. Weiterhin wird der Geräte name initialisiert („USB Line Switch“).
7. Das Gerät besitzt nun eine eigene Seriennummer. Damit diese wirksam wird, muss die USB-Verbindung getrennt und das Gerät erneut angeschlossen werden.

## 4. Gewährleistung, Haftungsausschluss und Reparatur

Auf ein als Bausatz erworbenes Gerät kann keine Gewährleistung gegeben werden. Lediglich Einzelteile, die nachweislich bereits vor dem Einbau defekt waren, können ersetzt werden. Eine Reparatur von Bausätzen ist kostenpflichtig. Nehmen Sie dazu Kontakt mit *Reusch Elektronik* auf.

Das Produkt „USB Line Switch“ wurde unter Berücksichtigung der einschlägigen Entwicklungsrichtlinien und Vorschriften entwickelt. Für mögliche Schäden an Geräten, die am „USB Line Switch“ angeschlossen sind, wird keine Haftung übernommen.

### 4.1 Weitere Informationen

Aktuelle Versionen der Software und Dokumentation finden Sie im Internet auf der Produkt-Homepage:

<http://produkte.reworld.eu/uls.htm>

Fall Sie Interesse an anderen Produkten und Dienstleistungen haben, werfen Sie auch einen Blick auf

[www.reusch-elektronik.de](http://www.reusch-elektronik.de)

### 4.2. Links

Besuchen Sie auch die folgenden Web-Seiten für mehr Informationen und Downloads über dieses Produkt, verwendete Software-Module und Werkzeuge.

*Reusch Elektronik* Elektronik-Produkte Homepage:

<http://products.reworld.eu>

V-USB, virtueller USB Port für AVR-Mikrocontroller:

<http://www.obdev.at/products/vusb/index.html>

WinAVR, GCC development environment:

<http://winavr.sourceforge.net/>

LibUSB-Win32, USB-Treiber für Microsoft Windows ®:

<http://libusb-win32.sourceforge.net/>

### 4.3 Technische Unterstützung

Bitte haben Sie Verständnis, dass keine telefonische Unterstützung bei Fragen und technischen Problemen gegeben werden kann. Richten Sie Ihre Anfrage bitte schriftlich per E-Mail oder Fax an Reusch Elektronik.

E-Mail: [support@reusch-elektronik.de](mailto:support@reusch-elektronik.de)

FAX: +49-7541-81483

Sollten Sie eine kundenspezifische Lösung benötigen, unterbreiten wir Ihnen gerne ein Angebot.