



Alles hört auf ein Kommando - USB-Master-Slave

Moderne PC-Netzteile für ATX-Boards verfügen nicht mehr über einen geschalteten Netzanschluss für externe Geräte, so dass Drucker, Monitor und weitere Komponenten einzeln ein- und ausgeschaltet werden müssen. Der USB-Master-Slave ermöglicht es, über den USB-Port des PCs die Peripheriegeräte automatisch gemeinsam mit dem Rechner ein- und auszuschalten.

Alte Verhältnisse wieder hergestellt

Bei älteren Computernetzteilen für AT-Boards konnten die Peripheriekomponenten (Monitor, Modem, Aktivlautsprecher usw.) über eine geschaltete Netzbuchse auf der Rückseite des PCs mit ein- bzw. ausgeschaltet werden. Bei modernen PC-Netzteilen für ATX-Boards ist diese praktische Einrichtung leider entfallen. So mancher Computerbesitzer, der seine Anlage sorgfältig „verstaubt“ hat, wird diesen „Fort-

schritt“ mit einem weinenden Auge zur Kenntnis genommen haben und ist zur althergebrachten, angesichts heute auch noch sehr gut versteckter Netzschalter und wuchernder Steckernetzteile, oft mit Ver-

wünschungen begleiteten „Handschaltung“ zurückgekehrt. Bequeme Zeitgenossen verzichten gar ganz auf das Ausschalten der Peripherie und so sieht man dann allenthalben des Nachts noch glimmende Netzkon-

Technische Daten: USB-Master-Slave

Netzspannungsversorgung:	230 V/50 Hz/16 A
Spannung des USB:	5 V
Ruheleistungsaufnahme:	0 W
Max. Schaltleistung:	3600 VA
Schaltzustandsanzeige:	LED
Abmessungen:	132 x 67 x 40 mm

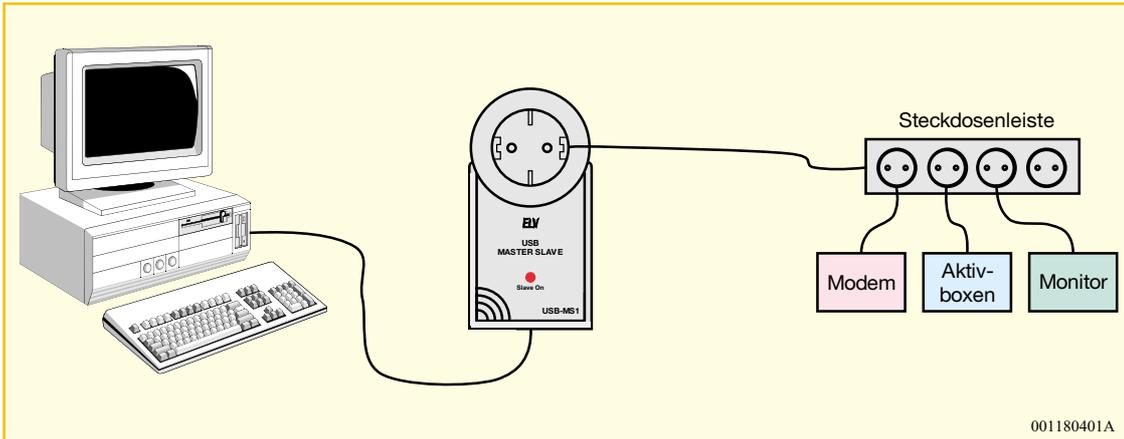


Bild 1: Anschlußschema des USB-Master-Slave

trollleuchten, die die Erhöhung der nächsten Stromrechnung voraussagen. Besonders „beeindruckend“ ist unter diesen Umständen ein Gang durchs Großraumbüro – man kommt sich vor wie auf der „Enterprise“ – überall blinken bunte Lämpchen.

Um diese Komforteinbuße und den finanziellen Verlust wieder wettzumachen, ist der USB-Master-Slave entwickelt worden, der das automatische An- und Abschalten mehrerer Peripheriegeräte über die heute allgemein präsente USB-Schnittstelle (USB = Universal Serial Bus) des PCs erlaubt. Der Computer arbeitet dabei als „Master“, die angeschlossenen Peripheriegeräte sind die „Slaves“. Deren Netzschalter kann der Benutzer dann getrost „vergessen“, denn wird der PC direkt bzw. über das Keyboard eingeschaltet, erfolgt automatisch auch das Einschalten der Slave-Steckdose über das praktische Zusatzgerät.

Die Funktionsweise ist dabei denkbar einfach:

Mit dem Einschalten des Computers wird unmittelbar auch die Busspannung des USB freigeschaltet, die angeschlossenen Geräte mit geringem Strombedarf wie Tastatur, Maus, kleine Hubs usw. versorgt. Diese Spannung aktiviert hier eine kleine Schaltung im USB-Master-Slave, die über eine galvanische Trennung ein leistungsfähiges Netz-Lastrelais schaltet. Jetzt führt auch die Steckdose des USB-Master-Slave die 230-V-Netzspannung, und die angeschlossenen Peripheriekomponenten sind eingeschaltet.

schaltet. Durch die galvanische Trennung von Last- und Steuerkreis besteht keine Gefahr für den USB des PCs.

Der Leistungsbereich des USB-Master-Slave ist großzügig dimensioniert. Die Gesamt-Anschlussleistung kann 3600 VA (!), entsprechend einem Gesamtstrom von 16 A, betragen, so dass auch sehr leistungshungrige Geräte problemlos schaltbar sind.

Anschluss

Das Gerät befindet sich in einem Steckergehäuse mit integrierter Steckdose und herausgeführtem USB-Schnittstellenkabel. Der Anschluss gestaltet sich sehr einfach (Abbildung 1).

Der USB-Master-Slave wird in eine Schutzkontakt-Steckdose gesteckt und ist damit schon betriebsbereit. Das USB-A-Schnittstellenkabel schließt man an einen freien USB-Port des Computers an. Die

Peripheriekomponenten werden direkt oder über eine handelsübliche Steckdosenleiste mit der Steckdose des USB-Master-Slave verbunden.

Schaltung

In Abbildung 2 ist das komplette Schaltbild des USB-Master-Slave dargestellt.

IC 1, ein Opto-Triac, wird sekundärseitig durch die Betriebsspannung des USB-Ports durchgesteuert. R 3 dient als Vorwiderstand der internen LED von IC 1.

Die Leuchtdiode D 5, die über den Widerstand R 4 mit Strom versorgt wird, zeigt den Schaltzustand des USB-Master-Slave an. Der Opto-Triac IC 1 sorgt für die galvanische Trennung von USB-Steuer- und Netzspannung.

Primärseitig schaltet IC 1 die Betriebsspannung für das Relais RE 1. Die vom integrierten Kondensatormetzteil bereitge-

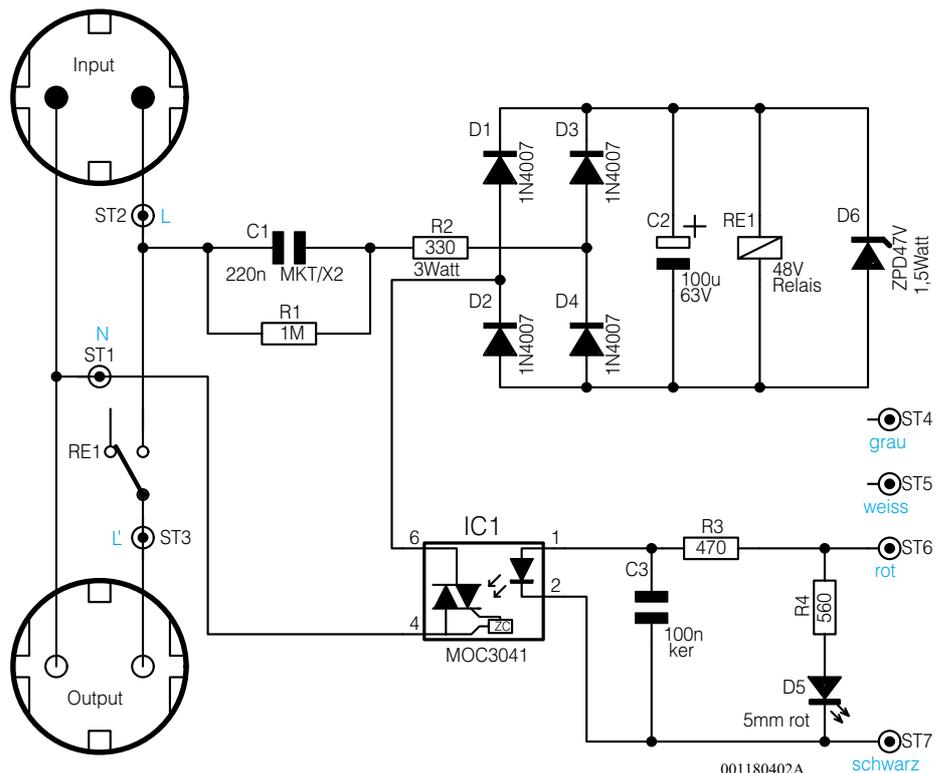
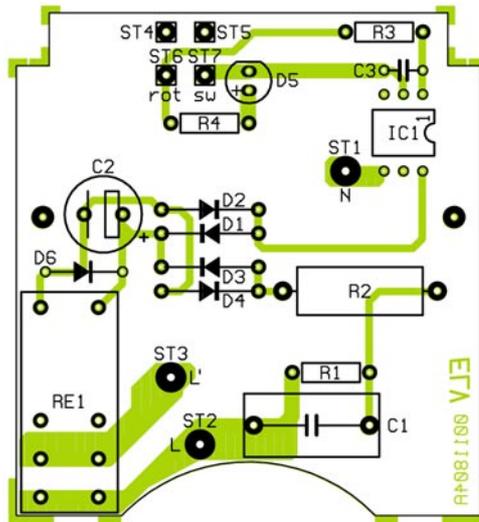
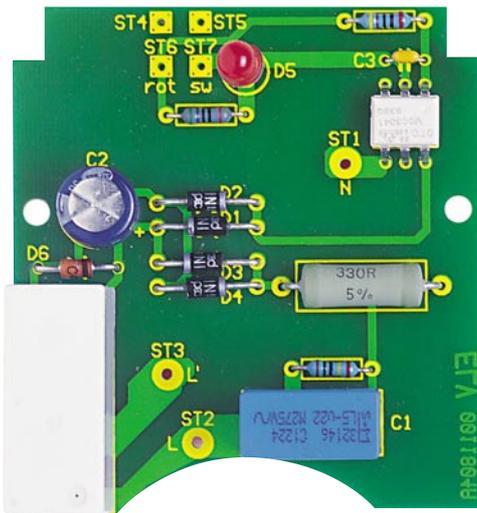


Bild 2: Schaltbild des USB-Master-Slave



Ansicht der fertig bestückten Platine des USB-Master-Slave mit zugehörigem Bestückungsplan

stellte Wechsellspannung wird mittels der Dioden D 1 bis D 4 gleichgerichtet und mit dem Elko C 2 geglättet.

Die Z-Diode D 6, parallel zu C 2, stabilisiert die Spannung auf 47 V. Mit der stabilisierten Spannung kann das Relais RE 1 geschaltet werden, das die Netzspannung auf die im Gehäuse integrierte Netzsteckdose durchschaltet.

Nachbau

Die gesamte Schaltung des USB-Master-Slave findet ihren Platz auf einer Platine mit den Abmessungen 66 x 60 mm. Der in konventioneller Bauteilbestückung ausgeführte Aufbau gestaltet sich sehr einfach. Trotzdem ist sorgfältig vorzugehen, da das Gerät im Betrieb netzspannungsführende Bauteile enthält. Deshalb ist auch der folgende Sicherheitshinweis unbedingt zu beachten:

Achtung! Aufgrund der im Gerät frei geführten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-

Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Im ersten Schritt erfolgt die Bestückung der Platine, die in gewohnter Weise anhand der Stückliste und des Bestückungsdruckes durchzuführen ist. Zunächst sind die Widerstände und Dioden einzusetzen. Beim Einbau der Dioden ist dabei unbedingt auf die richtige Polung zu achten. Als Orientierungshilfe dient der Katodenring auf dem Bauteil, der mit dem Symbol im Bestückungsdruck übereinstimmen muss. Im nächsten Schritt werden die Kondensatoren bestückt. Auch hier ist die richtige Polarität des Elektrolyt-Kondensators entsprechend des Bestückungsdruckes zu beachten.

Im folgenden Arbeitsgang wird das IC 1, ebenfalls in korrekter Einbaulage, eingesetzt. Als Orientierungshilfe dient dessen Gehäusekerbe, die genau mit dem Symbol im Bestückungsdruck übereinstimmen muss. Wichtig bei der Montage des ICs ist ferner, dass die Pins auf beiden Seiten des Bauteils etwas auseinander gebogen werden müssen, damit der vorgeschriebene Mindestabstand der Pins von 8 mm erreicht wird (siehe Bestückungsdruck).

Nun erfolgt das Einsetzen des Relais. Beachten Sie, dass dessen Gehäuse völlig plan auf der Platine aufliegt, bevor die Anschlüsse verlötet werden. Im Anschluss daran ist die LED zu bestücken, die, damit sie bei der späteren Gehäuseendmontage ordnungsgemäß durch die Bohrung im Gehäuseoberteil passt, mit einem Abstand von 14 mm zwischen Diodenkörper und Platine einzulöten ist. Zu beachten ist ferner, dass der Anodenanschluss der LED, der durch das längere Anschlussbein gekennzeichnet ist, in die mit „+“ gekennzeichnete Bohrung eingesetzt wird.

Stückliste: USB-Master-Slave USB-MS1

Widerstände:

330Ω/3W	R2
470Ω	R3
560Ω	R4
1MΩ	R1

Kondensatoren:

100nF/ker	C3
220nF/275V~/X2/MKT	C1
100µF/63V	C2

Halbleiter:

MOC3041	IC1
1N4007	D1-D4
ZPD47V/1,3W	D6
LED, 5 mm, rot	D5

Sonstiges:

- 1 Relais, 48 V, 1 x um/16A RE1
- 1 USB-A-Kabel, 90 cm, einseitig mit Stecker
- 1 Design-Stecker-Steckdosengehäuse OM53B, kpl., bearbeitet und bedruckt
- 2 cm Schrumpfschlauch, ø 10 mm
- 9 cm flexible Leitung, 1,5 mm², blau
- 15,5 cm flexible Leitung, 1,5 mm², schwarz

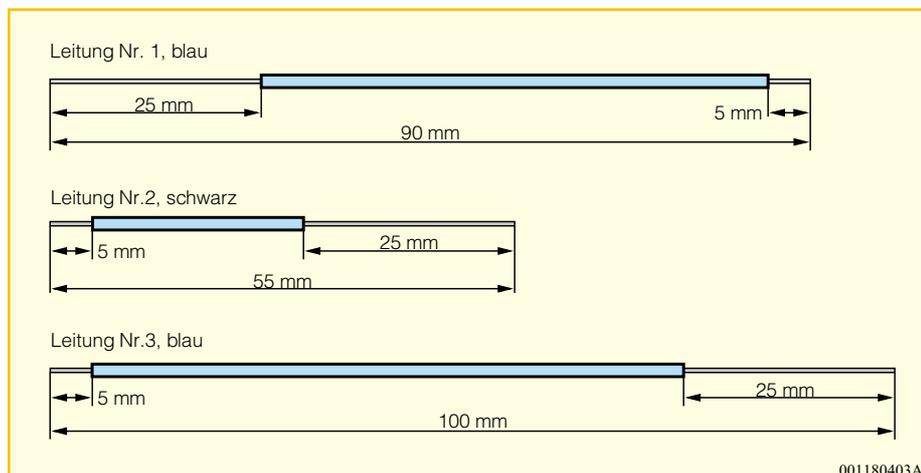


Bild 3: Vorbereitung der Leitungen

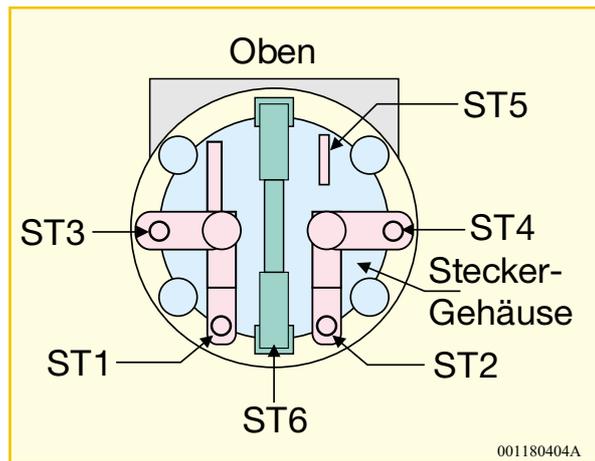


Bild 4: Anschlussbelegung des Stecker-/ Steckdoseneinsatzes

Damit sind die Bestückungsarbeiten abgeschlossen, und es folgt der Einbau der Schaltung in das Stecker-/Steckdosengehäuse. Dazu werden zuerst die elektrischen Verbindungen zwischen Platine und Steckereinsatz hergestellt, nachdem man die dazu notwendigen Kabel entsprechend Abbildung 3 vorbereitet hat.

Das jeweilige rechte Ende der Leitungsstücke wird am Steckereinsatz befestigt.

Die Abbildung 4, die den prinzipiellen Aufbau des Steckereinsatzes zeigt, gibt eine Hilfestellung zur richtigen Verdrahtung.

Zunächst sind die vorbereiteten Leitungsstücke an den Anschlusspunkten im Steckereinsatz anzulöten. Beginnend mit Leitung Nr. 1 wird das auf 25 mm abisolierte Ende zunächst durch die Bohrung ST 1 und anschließend durch ST 3 geführt. Zu beachten ist dabei, wie bei allen weiteren Verdrahtungsarbeiten, dass alle Adern der Leitungen durch die Bohrungen geführt sind und die Enden in der Lötöse umgebogen werden, um diese so zusätzlich gegen mechanisches Lösen zu sichern.

Als dann erfolgt das Verlöten dieser Leitung mit den beiden Kontakten unter Zugabe von reichlich Lötzinn. Die Leitung Nr. 2 ist durch die Bohrung ST 2 zu fädeln und nach dem Umbiegen sorgfältig zu verlöten. In gleicher Weise wird dann die Leitung Nr. 3 an ST 4 im Steckereinsatz befestigt. Der Kontakt ST 5, der zum Kontaktieren einer Sicherung dient, wird in diesem Fall nicht genutzt und darf nicht montiert werden.

Der folgende Arbeitsgang stellt die Verbindungen zur Platine her. Dabei sind die Leitungsenden durch die Bohrungen in der Platine zu führen und auf der Lötseite unter Zugabe von reichlich Lötzinn anzulöten. Leitung Nr. 1 ist an den mit ST 1 gekennzeichneten Anschlusspunkt zu löten. Leitung Nr. 2 ist mit ST 2 und Leitung Nr. 3 ist mit ST 3 zu verbinden, wobei das abisolierte Ende ganz durch die Leiterplatte geschoben werden muss. Die abisolierten Enden sind umzuknicken, über die Leiterbahnen bis zu den Kontakten des Relais zu führen und dann mit ausreichend Lötzinn zu verlöten.

Abschließend sichert man alle Leitungen auf der Platinenoberseite mit einem Tropfen Heißkleber.

Jetzt ist das USB-Kabel entsprechend Abbildung 5 vorzubereiten. Nach dem Abisolieren werden zwei Lagen Schrumpfschlauch auf das Ende der Isolierung aufgeschmüpft, damit das Kabel sicher in der Zugentlastung hält. Das Einschrumpfen erfolgt idealerweise mit einem Heißluftföhn. Das so vorbereitete Schnittstellenkabel wird dann mit den entsprechenden Punkten auf der Platine verlötet (siehe Schaltbild).

Bevor nun der Einbau der Platine mit dem verdrahteten Steckereinsatz in die untere Gehäusehalbschale erfolgt, sollte man Bestückung und Verdrahtung nochmals kontrollieren. Zum Einbau in das Gehäuse wird der Steckereinsatz so in die untere Gehäusehalbschale gesetzt, dass die abgeflachte Seite nach oben weist. Die

Befestigung der Platine erfolgt mit zwei Knippingschrauben 2,5 x 5 mm. Nach dem Einsetzen des Schutzleiterbügels in seine Führungsnuten ist die Kindersicherung wie folgt einzubauen: Der Kindersicherungseinsatz wird so auf die Achse der Steckdosensabdeckung aufgesetzt, dass die abgeschragten Seiten des Kunststoffteils zur Steckdose weisen.

Dann folgt der Einbau der Druckfeder, wobei bei korrekter Montage die Löcher des Steckdoseneinsatzes durch die Laschen des Kindersicherungseinsatzes abgedeckt werden. Abschließend ist die Abdeckplatte zu montieren.

Vor dem Einsetzen des so komplettierten Steckdoseneinsatzes ist die Leitungsführung im Steckereinsatz nochmals zu prüfen. Um Beschädigungen der Leitungen beim Zusammenbau des Gehäuses zu verhindern, müssen diese so dicht wie möglich an den Gehäusewänden entlang geführt werden. Danach lässt sich der Steckdoseneinsatz mit Hilfe der vier Führungsstifte und den entsprechenden Gegenlöchern im Steckereinsatz einsetzen.

Jetzt ist das USB-Schnittstellenkabel mit der Zugentlastung zu fixieren.

Beim folgenden Schließen des Gehäuses ist darauf zu achten, dass die LED ordnungsgemäß in die zugehörige Bohrung ragt. Abschließend wird die obere Gehäusehalbschale mit den 4 Gehäuseschrauben fixiert.

Inbetriebnahme

Mit dem Einstecken des USB-Master-Slave in die Steckdose ist das Gerät bereits betriebsbereit. Da es keine Abgleichpunkte besitzt, beschränkt sich die Inbetriebnahme auf die Kontrolle der Funktion. Dazu schließt man z. B. eine Leuchte an die Steckdose des Gerätes an. Nach dem Einschalten des über das USB-Kabel angeschlossenen PCs müssen sowohl die Leuchtdiode als auch die Leuchte eingeschaltet sein.

Achtung! Bitte beachten Sie beim Anschluss von Peripheriegeräten: Auch bei ausgeschalteten Slave-Lasten können die betreffenden Steckdosen Spannung führen, da über das eingebaute Relais nur eine Leitung unterbrochen wird. **ELV**

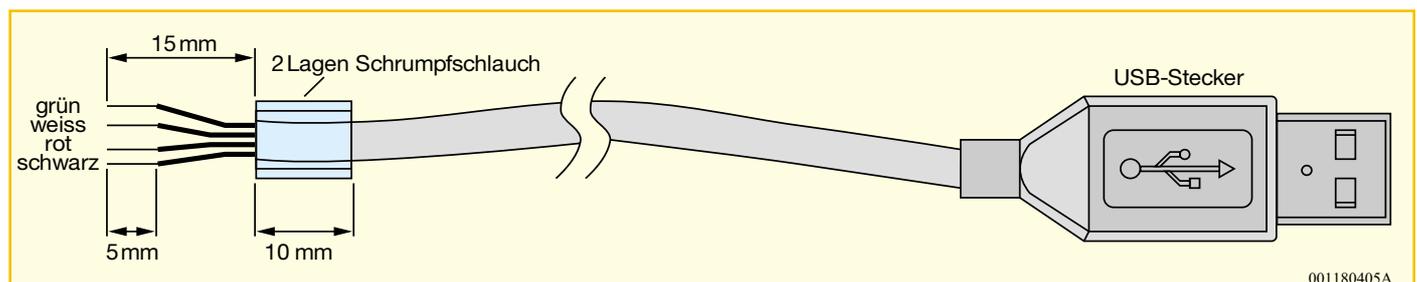


Bild 5: Vorbereitung des USB-Schnittstellenkabels