

Universeller Ausschalt-Timer für Niederspannung AT 2

Dieser kleine Timer in SMD-Technik schaltet Geräte mit Batterieversorgung nach einer einstellbaren Zeit automatisch aus (Auto-Power-off). Dies trägt zur Batterieschonung bei mobilen Geräten bei, die abzuschalten man ja oft vergisst.

Gegen den vorzeitigen Batterietod

Ob es das tragbare Radio, die kleine Funk-Box, ein mobiler CD-Player, ein Messgerät oder ein sonstiges batteriebetriebenes Gerät ist, sie werden immer wieder vergessen – man steht auf, denkt nicht mehr daran und wundert sich, weshalb die Batterien vorzeitig leer sind.

Dem beugen zwar bei vielen, längst nicht aber bei allen Geräten vorhandene Ausschalt-Timer vor, neudeutsch auch „Auto-Power-off“ genannt. Besonders verbreitet sind diese Timer bei mobilen Messgeräten, da hier die fehlende Geräteverfügbarkeit bei vorzeitig „ablebender“ Batterie für

den Benutzer besonders lästig und im Berufsalltag kontraproduktiv ist.

Die Realisierung eines solchen Timers ist nicht besonders kompliziert, entscheidend ist jedoch bei einer Nachrüstung, ob dieser noch im Gerät unterzubringen ist. Deshalb muss er so kompakt wie möglich ausfallen, gleichzeitig aber auch genug Strombelastbarkeit aufbringen, um dem Strombedarf des gesamten Gerätes standzuhalten. Und schließlich muss man das Gerät auch noch manuell ausschalten können.

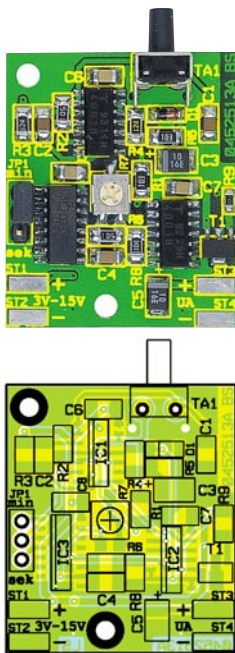
Alle diese Forderungen erfüllt unser kompakter, in platzsparender SMD-Technik ausgeführter Ausschalt-Timer, der im Spannungsbereich von 3 bis 15 V/DC ar-

beitet, bis zu 250 mA schalten kann und eine Ausschaltverzögerung von bis zu 40 Minuten realisiert. Sollen größere Lasten geschaltet werden, kann der Timer auch entsprechende Relais schalten.

Die kompakte Platine ist in vielen Geräten nachträglich installierbar, und es sind

Technische Daten:

Spannungsversorgung: 3 V* – 15 V/DC
 Schaltstrom: max. 250 mA
 Einschaltzeit: 8–40 s/8–40 Min.
 Schaltausgang:
 1 x Ein/max. 42 V DC/1 A
 Abmessungen: 36 x 30 mm
 * siehe Text



Ansicht der fertig bestückten Platine des Ausschalt-Timers mit zugehörigem Bestückungsplan

stellung über R 4 entladen, d. h. an Pin 9 von IC 1 C steht eine Spannung von ca. 0 V an.

Wird nun TA 1 kurz betätigt und der angeschlossene Verbraucher aktiviert, erfolgt gleichzeitig die Freigabe des Eingangs (Pin 1) des Flip-Flops (Gatter IC 2 B), wobei jedoch zunächst IC 3 über seinen Reset-Eingang (Pin 12) gesperrt bleibt.

Im selben Moment, in dem TA 1 losgelassen wird, beginnt die Spannung an C 1

anzusteigen, und wenige Millisekunden später wechselt der Ausgang (Pin 3) des Gatters IC 1 A von „high“ nach „low“. Der durch das Differenzierglied R 3/C 2 entstehende negative Impuls gelangt auf Pin 8 von IC 1 C und erscheint invertiert an dessen Ausgang (Pin 10), um so das Flip-Flop über seinen Eingang Pin 13 (IC 2 C) zu setzen. Der Ausgang (Pin 11) springt darauf von „high“ nach „low“ und gibt IC 3 über Pin 12 frei.

Der in IC 3 integrierte Oszillator schwingt an, wobei die Frequenz mit R 6 bis R 8 sowie C 4 beeinflusst wird. R 7 ermöglicht die Feineinstellung der Frequenz, während der Schwerpunkt der Zeitvorgabe darin besteht, welcher der Teilerausgänge Q 6 oder Q 12 zum Eingang Pin 6 des Gatters IC 1 B durchgeschaltet ist. Die Auswahl erfolgt mit dem Jumper JP 1. Sind die Kontakte 1-2 gebrückt, dann ist mit R 7 eine Zeiteinstellung von 8 bis 40 Min. möglich. Bei einem Brücken der Kontakte zwischen 2-3 ist hingegen eine Einstellung zwischen 8 und 40 Sek. möglich.

Nach Ablauf der gewünschten Abschaltverzögerungszeit wechselt der betreffende Ausgang von IC 3 von vormals Low- nun auf High-Pegel, was das Gatter IC 1 B schalten lässt. Am Ausgang (Pin 4) erscheint Low-Potenzial, wodurch zum einen T 1 über IC 2 A, D ausgeschaltet und zum anderen das Flip-Flop über Pin 1 zurückgesetzt wird. Demzufolge nimmt auch IC 3 über einen High-Pegel an Pin 12 ebenfalls wieder seinen Grundzustand ein.

Kommen wir zum Abschluss dieser detaillierten Schaltungsbeschreibung zur Erläuterung der Deaktivierung der Abschaltautomatik. Diese Deaktivierung wird ausgelöst, indem man die Taste TA 1 während des Einschaltens etwas länger gedrückt hält (mehr als ca. 0,5 Sek).

Nach dem Loslassen von TA 1 gelangt über C 2 ein Impuls auf Pin 8 von IC 1 C, der zum Setzen des Flip-Flops IC 2 B, C und damit zur Freigabe des IC 3 führt. Gleichzeitig mit der Betätigung von TA 1 startet jedoch der Ladevorgang des Kondensators C 3 über den Widerstand R 4. R 5 und D 1 dienen zum schnellen Entladen von C 3, damit die Schaltung auch bei schnellen Ein-/Ausschaltvorgängen korrekt arbeitet.

Nach ca. 0,5 Sek. wird der Eingang Pin 9 des Gatters IC 1 C gesperrt, so dass ab diesem Zeitpunkt der eben genannte Impuls nicht mehr das Gatter IC 1 C passieren kann, d. h. das Flip-Flop wird nicht mehr gesetzt und IC 3 bleibt gesperrt. Eine Abschaltung kann jetzt nur noch durch die erneute Betätigung von TA 1 vorgenommen werden.

Durch Umdimensionierung von C 3 lässt sich die Zeitspanne erhöhen oder verrin-

gern, die erforderlich ist, um die Abschaltautomatik zu deaktivieren.

Nachbau

Um kompakte Abmessungen der Platine zu erhalten, sind alle Bauteile der Schaltung in SMD-Technik ausgeführt.

Da die Platine nur sehr geringe Abmessungen besitzt, empfiehlt es sich, sie mit einem Stück doppelseitigem Klebeband auf der Arbeitsunterlage zu fixieren. Beim Verlöten der SMD-Bauteile sollte ein LötKolben mit sehr schlanker Spitze verwendet werden. Außerdem empfiehlt sich der Einsatz von SMD-Lötzinn (0,5 mm). Als weiteres nützliches Werkzeug sollte man über eine Pinzette mit sehr feiner Spitze verfügen, mit der die SMD-Bauteile gut fixiert werden können.

Die Bestückungsarbeiten sind anhand der Stückliste und des Bestückungsplans durchzuführen. Wichtige Zusatzinformationen kann auch das Platinenfoto liefern. Die SMD-Bauteile sind an der entsprechend gekennzeichneten Stelle auf der Platine mit einer Pinzette zu fixieren, und es ist zuerst nur ein Anschlusspin anzulöten. Nach Kontrolle der korrekten Position können die restlichen Anschlüsse, unter Zugabe von nicht zu viel Lötzinn, verlötet werden. Bei den Elkos und den Halbleitern ist wie üblich auf die korrekte Einbaulage bzw. Polung zu achten. Der Pluspol bei den Tantalelkos ist an der Strichmarkierung erkennbar. Die Einbaulage der beiden ICs ergibt sich durch die abgeflachte Gehäuse-seite, die man als Doppellinie im Bestückungsdruck wiederfindet. Die Lage von T 1 ist durch die der zugehörigen Löt-pads vorgegeben.

Der Taster TA 1 kann auf die Platine gelötet, bei Bedarf aber auch abgesetzt montiert werden.

Verfügt das mit dieser Schaltung nachzurüstende Gerät nicht über eine Einschaltkontrolle, kann man zusätzlich am Ausgang eine Leuchtdiode mit entsprechendem Vorwiderstand anschließen, wie es im Schaltbild an ST 3/4 dargestellt ist.

Hinweis

Die technischen Daten der Schaltung erlauben eine minimale Eingangsspannung von 3 V. Hierbei sollte berücksichtigt werden, dass 3 V als Spannungsuntergrenze nicht unterschritten werden darf, d. h. zwei normale Batterien reichen nicht aus, da deren Entladeschlussspannung nur bei ca. 1 V liegt. Bei Akkus liegt bereits im voll geladenen Zustand die Spannung nur bei ca. 1,2 V pro Zelle.

Die Mindestversorgung der Schaltung sollte also somit mit mindestens drei in Reihe geschalteten Batterien oder Akkus zu je 1,5/1,2 V erfolgen. **ELV**

Stückliste: Ausschalt-Timer für Niederspannung AT 2

Widerstände:

2,2 kΩ/SMD/1206	R9
10 kΩ/SMD/1206	R1, R5
100 kΩ/SMD/1206	R8
120 kΩ/SMD/1206	R3, R4
1 MΩ/SMD/1206	R2, R6
SMD-Trimmer, 500 kΩ	R7

Kondensatoren:

47 nF/SMD/1206	C1, C2
100 nF/SMD/1206	C6-C8
1 µF/SMD/1206	C4
10 µF/16 V/SMD	C3, C5

Halbleiter:

CD4001/SMD	IC1, IC2
CD4060/SMD	IC3
BCX51/SMD	T1
LL4148	D1

Sonstiges:

Mini-Taster, abgewinkelt, print..	TA1
Stiftleiste 3-pol.	JP1
1 Jumper	JP1