



# **Universeller Ausschalt-Timer für Niederspannung AT 2**

## **Technischer Kundendienst**

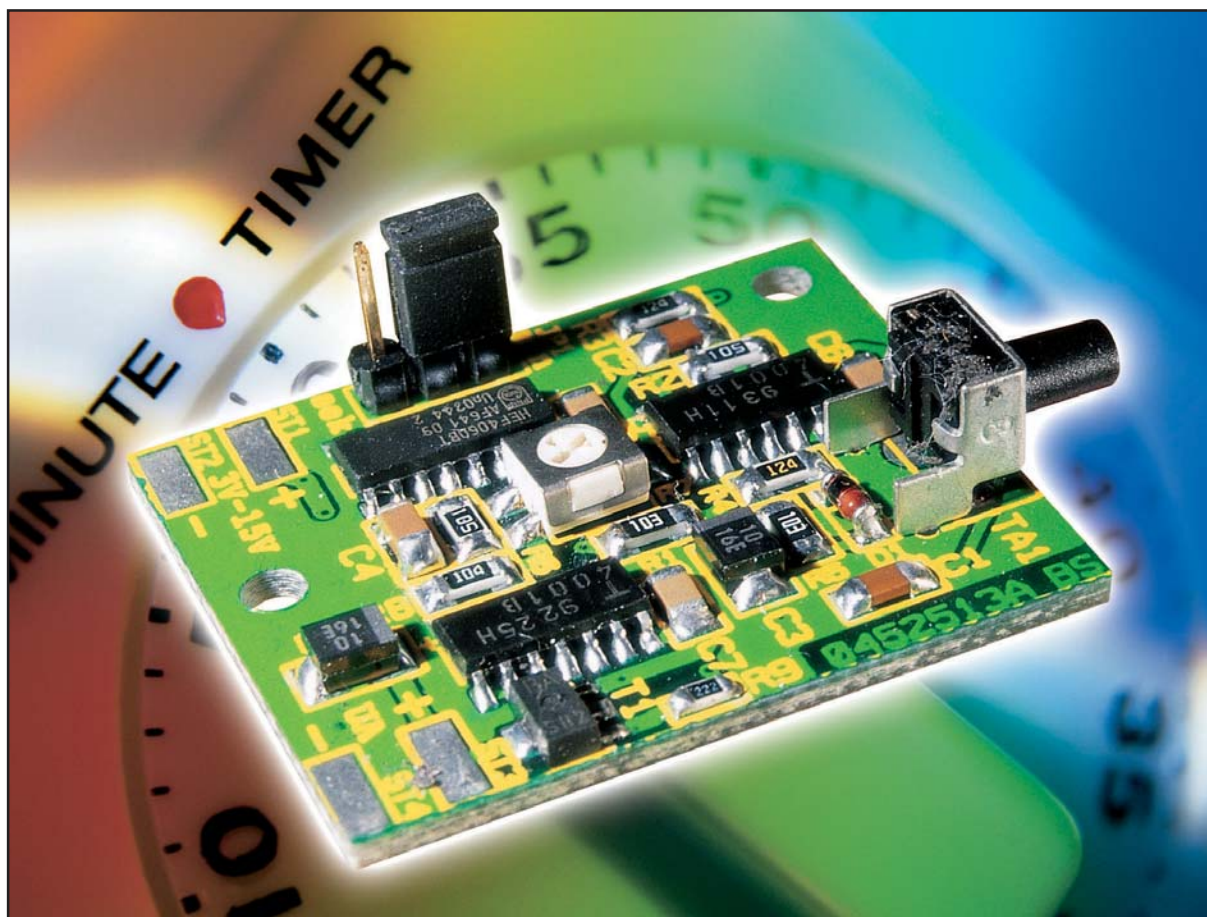
Für Fragen und Auskünfte stehen Ihnen unsere qualifizierten technischen Mitarbeiter gerne zur Verfügung.

**ELV • Technischer Kundendienst • Postfach 1000 • D - 26787 Leer**

## **Reparaturservice**

Für Geräte, die aus ELV-Bausätzen hergestellt wurden, bieten wir unseren Kunden einen Reparaturservice an. Selbstverständlich wird Ihr Gerät so kostengünstig wie möglich instand gesetzt. Im Sinne einer schnellen Abwicklung führen wir die Reparatur sofort durch, wenn die Reparaturkosten den halben Komplettbausatzpreis nicht überschreiten. Sollte der Defekt größer sein, erhalten Sie zunächst einen unverbindlichen Kostenvoranschlag. Bitte senden Sie Ihr Gerät an:

**ELV • Reparaturservice • Postfach 1000 • D - 26787 Leer**



# 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.

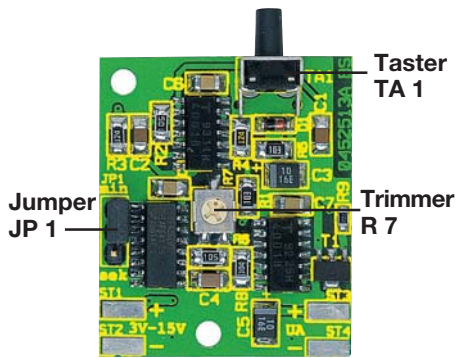
Alle diese Forderungen erfüllt unser kompakter, in platzsparender SMD-Technik ausgeführter Ausschalt-Timer, der im Spannungsbereich von 3 bis 15 V/DC ar-

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



**Bild 1: Die Bedien- und Einstell-elemente des AT 2**

sowohl das manuelle Ausschalten als auch die zeitweilige Deaktivierung der Ausschaltverzögerung möglich.

Der Eigenverbrauch der Schaltung ist so gering, dass er gegenüber der Selbstentladung von Batterien und Akkus vernachlässigbar ist.

### Bedienung und Funktion

Die Bedienelemente sind in Abbildung 1 bezeichnet.

Die Einstellung der Abschaltzeit erfolgt zunächst in zwei Gruppen durch Umstecken des Jumpers JP 1 (8–40 Min./8–40 s.). Die Feineinstellung innerhalb des gewählten Zeitfensters nimmt man mit dem Trimmer R 7 vor. Beide Einstellungen sind, soll der Timer in einem bestimmten Gerät eingesetzt werden, meist nur einmal, bei der ersten Inbetriebnahme, vorzunehmen.

Durch einmaliges Drücken des Ein-/Aus-Tasters TA 1, der auch abgesetzt von der Baugruppe installierbar ist, wird die Be-

triebsspannung (Ausgangsspannung) eingeschaltet.

Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird das Gerät automatisch wieder ausgeschaltet.

Drückt man vor Ablauf dieser Zeit erneut den Taster, wird das Gerät vorzeitig ausgeschaltet.

Soll der Timer einmal deaktiviert werden, falls man das Gerät länger ununterbrochen benutzen möchte, hält man den Taster beim Einschalten länger (>0,5 Sek.) gedrückt. Dann bleibt das Gerät so lange eingeschaltet, bis TA 1 erneut betätigt wird.

### Schaltung

Die Schaltung des Ausschalt-Timers ist in Abbildung 2 dargestellt. Betrachten wir zunächst den um die beiden Gatter IC 1 B und IC 1 D aufgebauten Abschnitt. Wir gehen davon aus, dass sich die Ausgänge des Zählers IC 3 auf Low-Potenzial befinden und somit der Eingang Pin 6 des NOR-Gatters IC 1 B Low-Pegel führt. Des Weiteren wollen wir annehmen, dass Pin 5 auf High-Pegel liegt und demzufolge der Ausgang Pin 4 von IC 1 B auf „low“ liegt. Am Ausgang Pin 11 des nachgeschalteten Inverters IC 1 D liegt somit High-Pegel an, der über R 1 auf den Eingang Pin 5 des Gatters IC 1 B zurück gelangt. Diese Anordnung befindet sich jetzt in einem stabilen Gleichgewichtszustand.

Der Low-Pegel am Ausgang von IC 1 B entlädt über R 2 den Kondensator C 1, so dass an diesem praktisch keine Spannung mehr ansteht.

Betätigt man nun den Taster TA 1, wird der Eingang Pin 5 von IC 1 B auf Low-

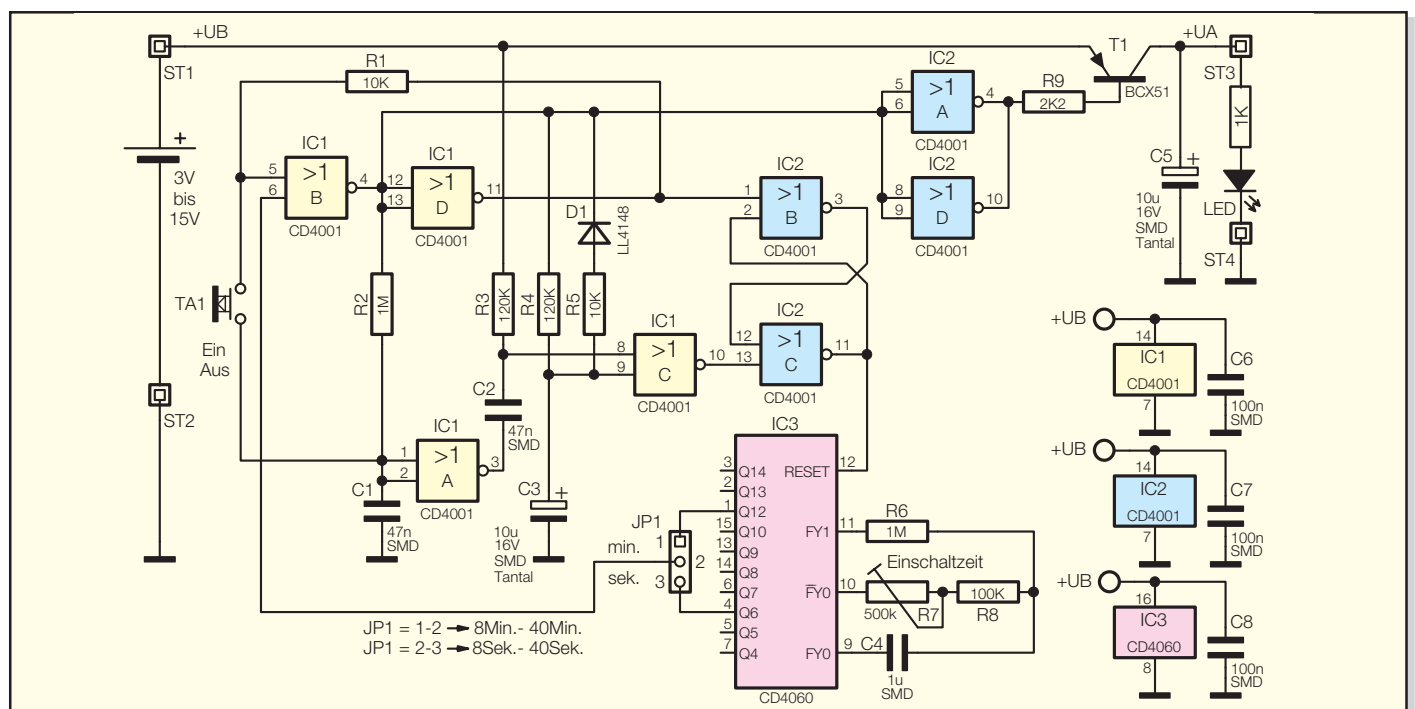
Potenzial gezogen. Hierdurch „kippen“ alle Ausgänge der beiden Gatter IC 1 B und IC 1 D um, d. h. am Ausgang Pin 11 liegt jetzt Low-Pegel.

Über R 1 wird nun dieser Zustand zunächst gehalten. Jetzt lädt sich C 1 über R 2 auf High-Potenzial auf. Ein erneutes Betätigen von TA 1 würde den Schaltzustand wieder kippen lassen. Wir verfügen damit über eine so genannte Toggle-Funktion, mit der man durch wiederholtes Betätigen des Tasters TA 1 den Ausgangszustand der beiden Gatter jeweils ändern kann.

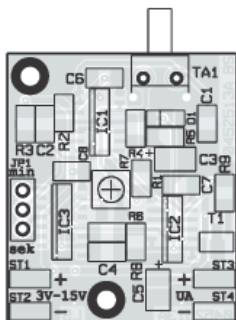
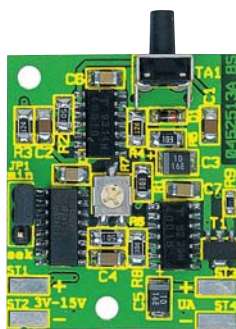
Der Ausgang Pin 4 von IC 1 B führt zu den beiden parallelgeschalteten Invertern IC 2 A und IC 2 D, deren Ausgänge (Pin 4 und Pin 10) über R 9 den Transistor T 1 ansteuern. Mit T 1 wird die Betriebsspannung am Ausgang ST 3 ein- bzw. ausgeschaltet. Sobald also der Ausgang Pin 4 von IC 1 B High-Pegel führt, ist die Betriebsspannung am Ausgang eingeschaltet.

Die beiden Gatter IC 2 B und IC 2 C sind als RS-Flip-Flop geschaltet, dieses dient der Speicherung logischer Zustände. Ist der an die Schaltung angeschlossene Verbraucher ausgeschaltet, führt der Ausgang Pin 11 von IC 1 High-Potenzial, das ebenfalls am Eingang Pin 1 von IC 2 anliegt. Durch diese Ansteuerung des Flip-Flops ist dieses somit gesetzt und am Ausgang Pin 11 von IC 2 C steht ebenfalls High-Potenzial an, das auch auf den Reset-Eingang Pin 12 von IC 3 gelangt. Dieses IC vom Typ CD 4060, ein 14-stufiger asynchroner Binärzähler mit integriertem Taktoszillator, befindet sich hierdurch im Reset-Zustand.

Der Kondensator C 3 ist in dieser Kon-



**Bild 2: Schaltbild des Ausschalt-Timers AT 2**



**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 kK/SMD/1206 .....	R9
10 kK/SMD/1206 .....	R1, R5
100 kK/SMD/1206 .....	R8
120 kK/SMD/1206 .....	R3, R4
1 MK/SMD/1206 .....	R2, R6
SMD-Trimmer, 500 kK .....	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