

# Spannungsausfall-Indikator

***Kleine Schaltung zur Spannungsüberwachung.  
Ideal zur Fehlersuche in elektronischen  
Schaltungen, bei denen ein Fehler nur zeitweise auftritt.***

## Allgemeines

Mit dieser kleinen Schaltung lassen sich auf einfache Weise Gleichspannungen bis zu 42 V überwachen. Dabei wird sowohl ein Ausfall als auch ein Anstieg der Spannung festgestellt. Auch kurzzeitige Änderungen werden detektiert, was z. B. bei der Fehlersuche in elektronischen Schaltungen sehr hilfreich sein kann.

2 Leuchtdioden speichern den aufgetretenen Fehler, und ein Piezosummer gibt zusätzlich ein akustisches Signal ab. Auch ohne daß ein Spannungsmeßgerät ständig beobachtet wird, ermöglicht dieser Spannungsausfallindikator eine sofortige Signalisierung auftretender Spannungsschwankungen.

## Schaltung

Das Schaltbild des Spannungsausfall-Indikators ist in Abbildung 1 dargestellt.

Die zu überwachende Spannung wird an den Klemmen ST 3 (+) und ST 4 (-) zugeführt. Die Widerstände R 1 - R 3 bilden einen Spannungsteiler, wobei der Spannungsabgriff an R 2 erfolgt. Der Widerstand R 2 ist im Verhältnis zu R 1 und R 3

relativ klein, so daß hier nur eine geringe Spannung abfällt.

Diese Spannung, die je nach Eingangsspannung nur wenige Millivolt beträgt, wird jeweils über die Widerstände R 4, R 5 und R 6, R 7 auf die Eingänge der beiden Spannungskomparatoren IC 1 A und IC 1 B gegeben. Die Polarität der OP-Eingänge wurde so gewählt, daß beide OP-Ausgänge in diesem Zustand Low-Pegel führen.

Damit die beiden Spannungskomparatoren auf Spannungsschwankungen reagieren können, befindet sich am nichtinvertierenden Eingang von IC 1 A und am invertierenden Eingang von IC 1 B ein Elko (C 4 und C 5). Diese Elkos bewirken, daß z. B. beim Absinken der Meßspannung an ST 3 sich die Spannung an C 4 langsamer ändert als am invertierenden Eingang Pin 2 (IC 1 A). Folgedessen liegt für kurze Zeit eine Spannung mit entge-

gensetzter Polarität an den beiden OP-Eingängen von IC 1 A an, wodurch der Ausgang Pin 1 auf High-Potential wechselt. Dieser Ausgang ist mit dem Clock-Eingang (Pin 3) des Flip-Flops IC 2 A verbunden.

Der am D-Eingang (Pin 5, IC 2 A) anliegende Low-Pegel wird durch den Clock-Impuls ins Flip-Flop übernommen, wodurch auch der Q-Ausgang Pin 1 (IC 2 A) auf „low“ wechselt. Die Leuchtdiode D 1 leuchtet und signalisiert optisch ein Absinken bzw. Aussetzen der Eingangsspannung.

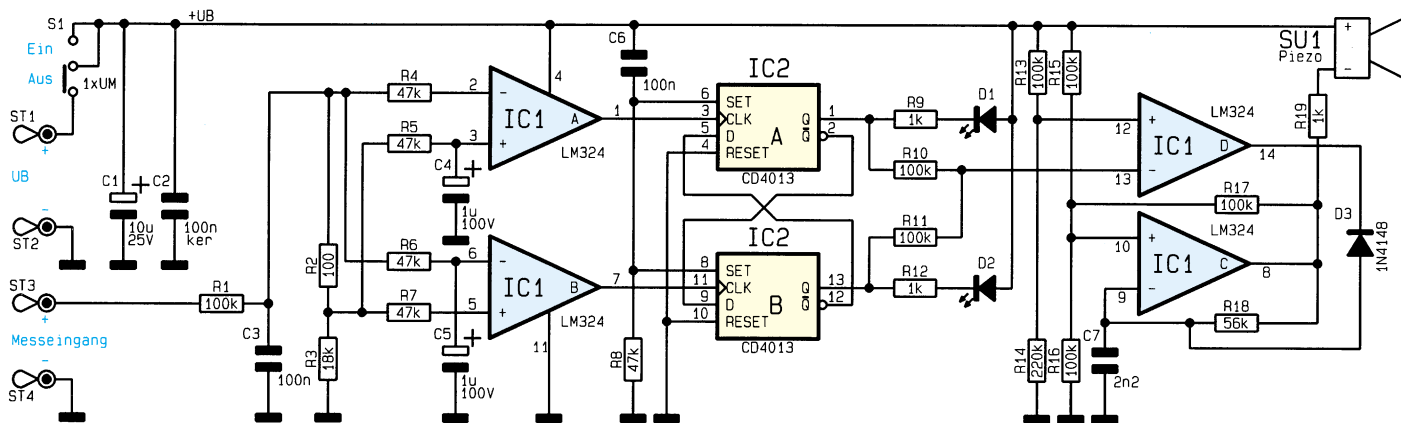
In gleicher Weise arbeiten IC 1 B und IC 2 B zusammen, nur mit dem Unterschied, daß IC 1 B auf einen Spannungsanstieg reagiert. Die beiden Flip-Flops IC 2 A und IC 2 B werden beim Einschalten der Betriebsspannung durch C 6 gesetzt.

Über R 10 und R 11 werden beide Flip-Flop-Ausgänge zusammengeführt und ergeben mit IC 1 D eine „Oder“-Funktion, d. h. wenn die Q-Ausgänge von IC 2 A oder IC 2 B Low-Potential annehmen, erscheint am Ausgang von IC 1 D (Pin 14) ein High-Pegel.

Die Diode D 3 sperrt und gibt den Oszillator, der aus IC 1 C, R 15 - R 18 und C 7 besteht, frei. Über R 19 gelangt das Oszillatorsignal auf den Piezo-Summer SU 1.

### Technische Daten

Versorgungsspannung: ..... 9 V - 12 V  
Stromaufnahme: ..... ca. 1 mA max.  
Eingangsspannung: ..... 42 V DC  
Abmessungen: ..... 71 x 56 mm



**Bild 1: Schaltbild des Spannungsausfall-Indikators**

### Nachbau

Für den Nachbau steht eine einseitige Platine mit den Abmessungen 71 x 56 mm zur Verfügung.

Anhand der Stückliste und des Bestückungsplans werden zunächst die Drahtbrücken und Widerstände bestückt. Diese sind gemäß dem Rastermaß abzuwinkeln und dann in die entsprechenden Bohrungen zu stecken. Als nächstes werden die Anschlußdrähte auf der Platinenunterseite verlötet und überstehende Drahtenden mit

einem Seitenschneider abgekniffen. In gleicher Weise wird mit den restlichen Bauteilen verfahren. Bei den Halbleitern und den Elkos ist unbedingt auf die richtige Polung zu achten.

Der Piezosummer wird mit Hilfe von zwei M2x8mm-Schrauben und zugehörigen Muttern auf der Platine befestigt. Die Anschlußpunkte für den Piezosummer sind am Bestückungsaufdruck erkennbar, wobei das rote Kabel mit dem mit „+“ gekennzeichneten Platinenanschlußpunkt und das schwarze Kabel mit „-“ zu verbinden ist.

Nachdem alle Bauteile so weit montiert sind, folgt der Schaltungstest. Hierzu ist zunächst eine Versorgungsspannung zwischen 9 V und 12 V (z. B. eine 9V-Block-

batterie) an die Platinenanschlußpunkte ST 1 (+) und ST 2 (-) anzulegen.

Die Anschlüsse ST 3 und ST 4 werden zweckmäßigerweise an ein regelbares Netzteil angeschlossen und die Spannung z. B. auf 10 V eingestellt. Nach dem Einschalten sollte keine der beiden Leuchtdioden aufleuchten.

Erhöht man jetzt die Spannung, muß LED D 2 aufleuchten und der Piezosummer einen Signalton abgeben. Erst nach einmaligem Aus- und Einschalten wird die Schaltung zurückgesetzt. Bei einer Verringerung der Eingangsspannung hingegen wird die Leuchtdiode D 1 aktiviert. Nach erfolgreichem Test kann die Schaltung ihren bestimmungsgemäßen Betrieb aufnehmen. **ELV**

### Stückliste: Spannungsausfall-Indikator

#### Widerstände:

100Ω .....	R2
1kΩ .....	R9, R12, R19
18kΩ .....	R3
47kΩ .....	R4-R8
56kΩ .....	R18
100kΩ .....	R1, R10, R11, R13, R15-R17
220kΩ .....	R14

#### Kondensatoren:

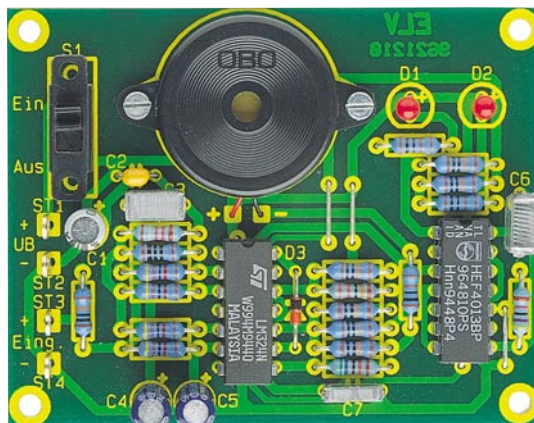
2,2nF .....	C7
100nF/ker .....	C2
100nF .....	C3, C6
1µF/100V .....	C4, C5
10µF/25V .....	C1

#### Halbleiter:

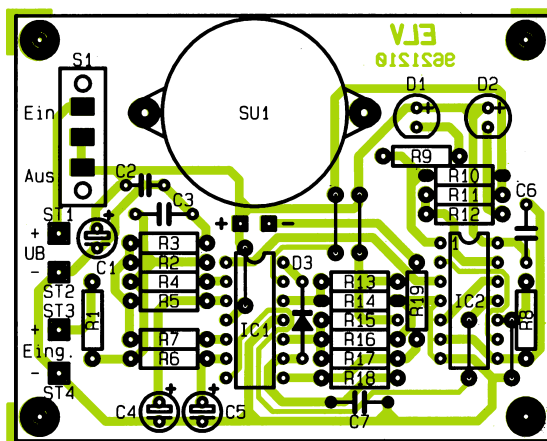
LM324 .....	IC1
CD4013 .....	IC2
1N4148 .....	D3
LED, 3mm, rot .....	D1, D2

#### Sonstiges:

- Miniatur-Schiebeschalter, 1 x um S1
- Piezo-Summer .....
- SU1
- 4 Lötstifte mit Lötöse
- 2 Zylinderkopfschrauben, M2 x 8mm
- 2 Mutter, M2
- 6cm Schaltdraht, blank, versilbert



**Ansicht der fertig bestückten Leiterplatte**



**Bestückungsplan des Spannungsausfall-Indikators**