

Spannungsausfall-Anzeige

Manche Geräte lassen nicht sofort erkennen, ob ein kurzzeitiger oder auch länger andauernder Spannungsausfall ihren Betrieb gestört hat.

Wir haben daher eine kleine Schaltung zur Spannungsüberwachung entwickelt, die ebenso einfach wie wirkungsvoll ist.

Allgemeines

In der Grundversion, die zur Überwachung von Gleichspannungen konzipiert ist, werden für den Aufbau der Spannungsausfall-Anzeige lediglich fünf Bauelemente benötigt.

Sollen auch Wechselspannungen kontrolliert werden, so sind hierfür zusätzlich vier Gleichrichterioden bzw. 1 Brückengleichrichter, 1 Siebkondensator sowie 1 Widerstand zusätzlich erforderlich.

Bei der Wechselspannungsüberwachung können je nach Wahl des Kondensators C 1 Spannungsausfälle ab einer halben Periode entsprechend 10 ms registriert werden (C 1 ca. 10 μ F). Wird hingegen C 1 vergrößert, so ist ein entsprechend längerer Spannungsausfall erforderlich, bis die Schaltung anspricht. Bei einem Kondensator C 1 von 1000 μ F werden z. B. erst Spannungsausfälle größer als 1 s registriert.

Wie man aus vorstehenden Ausführungen ersieht, ist diese Schaltung mit wenig Aufwand individuell als Spannungsausfalldetektor vielseitig einsetzbar.

Zur Schaltung

Wird die Spannungsausfall-Anzeige zur Überwachung einer Gleichspannung eingesetzt, sind lediglich die Bauelemente Thy 1, D 1, R 1, R 10 sowie Ta 1 erforderlich.

Durch Betätigen der Taste Ta 1 wird das Gate von Thy 1 angesteuert und der Thyristor schaltet durch.

Der jetzt durch den Thyristor fließende Strom über R 10 sowie D 1, läßt zum einen die LED aufleuchten und dient zum anderen zur Selbsthaltung des Thyristors, auch wenn die Taste Ta 1 wieder losgelassen wird.

Solange die Gleichspannungsversorgung ohne Ausfälle an der Schaltung anliegt, bleibt der Thyristor durchgesteuert und die LED leuchtet permanent.

Sinkt nun die Versorgungsspannung unter ca. 2 V bzw. fällt sie ganz aus, so reicht der Selbsthaltestrom durch den Thyristor Thy 1 nicht mehr aus und der Stromfluß wird unterbrochen. Die LED erlischt. Hierbei reichen auch bereits sehr kurze Ausfallzeiten, um den Thyristor zu sperren.

Ist es erforderlich, bereits Spannungsausfälle zu erkennen, wenn die Versorgungsspannung z. B. unterhalb 10 V absinkt, so ist die gestrichelt eingezeichnete Z-Diode zusätzlich einzubauen. Sie sollte einen Wert haben, der sich aus der Ansprechspannung minus 2 V ergibt.

Bei einer Spannungsversorgung von z. B. 12 V und zu registrierenden Spannungseinbrüchen ab 10 V (und kleiner), ist eine Z-Diode von ca. 8 V (ZPD 8,2) zu wählen.

Der Wert des Widerstandes R 10 errechnet sich wie folgt:

$$R_{10} \text{ (k}\Omega\text{)} = \frac{U_V - 1,5 \text{ V}}{10 \text{ mA}}$$

Für eine Versorgungsspannung von 9 V ergibt sich ein rechnerischer Wert von 750 Ω . Gewählt wird der nächstgrößere Widerstandswert der Normreihe E 12 (hier 820 Ω).

Für R 1 ist der Widerstand nach der Formel:

$$R_1 \text{ (k}\Omega\text{)} = \frac{U_V}{1 \text{ mA}} \quad \text{(hier 9 k}\Omega\text{, gewählt 10 k}\Omega\text{)}$$

Für Wechselspannungsüberwachungen ist der Einsatz eines zusätzlichen Brückengleichrichters, bzw. 4 Gleichrichterioden (D 3–D 6) sowie des Kondensators C 1 und des Widerstandes R 2 erforderlich.

Der Wert des Widerstandes R 2 sollte ungefähr dem Wert von R 10 entsprechen (R 2 = R 10).

Die Größe des Kondensators C 1 ergibt sich aus der Ansprechzeit in Verbindung mit dem Widerstand R 2.

$$C_1 \text{ (}\mu\text{F)} \approx \frac{T \text{ (ms)}}{R_2 \text{ (k}\Omega\text{)}}$$

Sollen bereits Spannungsausfälle von ca. 10 ms, entsprechend einer Halbwelle, registriert werden, so ergibt sich für C 1 ein Wert

von ca. 10 μ F. Wird für C 1 ein Wert von z. B. 1000 μ F eingesetzt, so ist ein Spannungsausfall von mind. 1 Sekunde erforderlich, um die Schaltung zum Ansprechen zu bringen.

Die Z-Diode D 2 ist bei Wechselspannungsanwendungen grundsätzlich entbehrlich.

Zum Nachbau

Beim Nachbau ist darauf zu achten, daß die verwendeten Bauelemente den Anforderungen der individuellen Gegebenheiten angepaßt sind. Für die Spannungsfestigkeit des Kondensators C 1 ist z. B. ungefähr der doppelte Wert der effektiven Eingangsspannung erforderlich.

Die Belastbarkeit der Widerstände R 2 und R 10, beträgt bis zu einer Versorgungsspannung von ca. 15 V 0,25 W. Ab ca. 15 V sind größere Belastbarkeiten erforderlich. Der genaue Wert ergibt sich nach der Formel:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Auf die Veröffentlichung eines Layouts wurde bei den wenigen Bauelementen verzichtet. Die Schaltung kann individuellen Wünschen entsprechend aufgebaut werden (Lochrasterplatte oder eigenes Layout).

Aufgrund der angegebenen Formeln dürfte es dem engagierten Hobby-Elektroniker leicht fallen, diese kleine und doch sehr interessante Schaltung den gewünschten Erfordernissen anzupassen.

