

Elektronische LED-Pegelanzeige

Wie sich mit einfachen Mitteln eine komfortable Pegelanzeige zur Aussteuerungsmessung von Verstärkern, Kassettenrecordern o. ä. aufbauen läßt, zeigt dieser Artikel

Allgemeines

Meßgeräte, die zur Anzeige eine LED-Reihe besitzen und häufig als Pegelanzeige zur Aussteuerungskontrolle sowohl bei Aufnahme als auch bei Wiedergabegeräten eingesetzt werden, unterscheidet man in zwei Grundtypen:

1. Leuchtpunktanzeigen, bei denen in Abhängigkeit von der angelegten Meßspannung eine LED aufleuchtet.
2. Leuchtbandanzeigen, bei denen analog zur Eingangsspannung die LEDs in Form eines Leuchtbandes ähnlich einer Themometerskala angesteuert werden.

Bei der ersten Version ist der Versorgungsstrom weitgehend konstant, da immer nur eine LED aufleuchtet, während bei der zweiten Version je nach Aussteuerungsgrad und damit Anzahl der leuchtenden Dioden die Stromaufnahme relativ hoch sein kann. Es ergibt sich aber eine höhere Ablesesicherheit, da nicht die Position eines Punktes innerhalb eines bestimmten Bereiches, sondern lediglich die Länge eines Leuchtbandes erfaßt zu werden braucht.

Da je nach Einsatzfall sowie individuellem Wunsch beide Versionen ihre Vorzüge besitzen, stellen wir in dem hier vorliegenden Artikel für jede der beiden Möglichkeiten eine Schaltung vor mit dem zusätzlichen Feature zur automatischen oder manuellen Helligkeitseinstellung.

Zur Schaltung

LED-Leuchtpunktanzeige

Hauptbestandteil der in Bild 1 dargestellten Schaltung ist das IC1 des Typs UAA 170 der Firma Siemens.

Hierbei handelt es sich um eine integrierte Schaltung zur Ansteuerung von 16 Leuchtdioden. In Abhängigkeit von der Eingangsspannung werden die einzelnen LEDs innerhalb einer Zeile in Form eines Leuchtpunktes angesteuert.

Das Verhältnis von Steuerspannung zur Ansteuerung einer diskreten LED ist linear. Aus diesem Grunde eignet sich die Skalanzeige in Form eines wandernden Leuchtpunktes besonders für die Erfassung von Richtwerten. Anwendungen dieser Art ergeben sich neben der schon erwähnten Aussteuerungsanzeige z. B. bei Füllstandsmessern, Tachometern, Rundfunkskalen, Kfz-Bordspannungsüberwachungen, Drehzahlmessern usw. Bei einem Einsatz in Meßgeräten bietet sich eine Bereichseingrenzung durch verschiedenfarbige LEDs an.

Der Bereich, der zu messenden Eingangsspannung kann mit den Trimmern R2 und R3 in weiten Bereichen eingestellt werden. Hierbei dient R3 zur Festlegung der unteren Ansprechschwelle und R2 zur Begrenzung des Skalendwertes. Die Differenz beider Spannungen, die minimal 1,4V und maximal 4,0V betragen sollte, legt somit den Skalenausschnitt fest.

Wird z. B. R3 auf 0V eingestellt und R2 auf 1,6V, so kann sich die Eingangsspannung, die zwischen den Platinenanschlußpunkten „c“ und „d“ anliegt, im Bereich von 0 bis 1,6V bewegen. Im Bereich von ca. 0 bis 0,1V leuchtet D1, von ca. 0,1V bis 0,2V leuchtet D2, bis hin zu 1,5V bis 1,6V D16 angesteuert wird. Der Übergang zwischen den einzelnen LEDs ist hierbei fließend, d. h. der Leuchtpunkt gleitet kontinuierlich auf der Skala entlang. Mit zunehmender Spannungsdifferenz zwischen Pin 12 und

13 des IC1 wird der Übergang abrupter bis bei einer Differenz von ungefähr 4V der Leuchtpunkt von Diode zu Diode springt.

Eingangsspannungen außerhalb des gewählten Anzeigenbereichs bringen die Dioden D1 bzw. D16 zum Leuchten, so daß hierbei eine Bereichsüberschreitung festgestellt werden kann. Die zulässige Eingangsspannung an den Anschlußbeinchen 11, 12 und 13 beträgt 0 bis 6V, wobei Pin 14 eine interne Referenzspannung ausgibt (typ. 5V), die zur Einstellung der Skalenbereichsbegrenzung dient.

Mit dem Trimmer R5 kann eine Helligkeitseinstellung vorgenommen werden. Durch zusätzlichen Anschluß eines Fototransistors an die Platinenanschlußpunkte „e“ und „f“ besteht die Möglichkeit der automatischen Helligkeitsregelung in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit.

Die Versorgung der Schaltung, die zwischen 11V und 18V schwanken darf, wird an die Platinenanschlußpunkte „a“ (+) und „b“ (Masse) angelegt.

LED-Leuchtbandanzeige

Das Prinzip und die Einsatzmöglichkeiten dieser Schaltung sind ähnlich wie bei der vorhergehenden Schaltung mit dem Hauptunterschied, daß die Anzeige in Form eines Leuchtbandes erfolgt.

Die Spannungsdifferenz zwischen den Anschlüssen 16 und 3 entspricht dabei dem möglichen Anzeigebereich. Gleichzeitig wird die Art des Leuchtüberganges von 2 Dioden festgelegt. Das Leuchtband gleitet bei einer Differenzspannung ab 1V kontinuierlich entlang der LED-Reihe. Mit zunehmender Spannungsdifferenz wird der Übergang abrupter, bis bei ca. 4V das Leuchtband von Diode zu Diode springt.

Mit R4 wird der Skalenanfang und mit R3 der Skalenendwert festgelegt. Die Eingangsspannungen an den Anschlußpins 3, 16, 17 dürfen im Bereich zwischen 0V und 6V liegen.

Die Versorgungsspannung der Schaltung beträgt + 10V bis + 18V.

Von dem verwendeten IC1 des Typs UAA 180 der Firma Siemens werden 12 Dioden (D2 bis D13) angesteuert.

Da bei einer Eingangsspannung von ca. 0V keine LED angesteuert wird, haben wir eine zusätzliche Leuchtdiode (D1) eingefügt, die am Skalenanfang gleichzeitig zur Einschaltkontrolle dient.

Das hier verwendete IC besitzt keine interne Referenzspannung, daher wird über

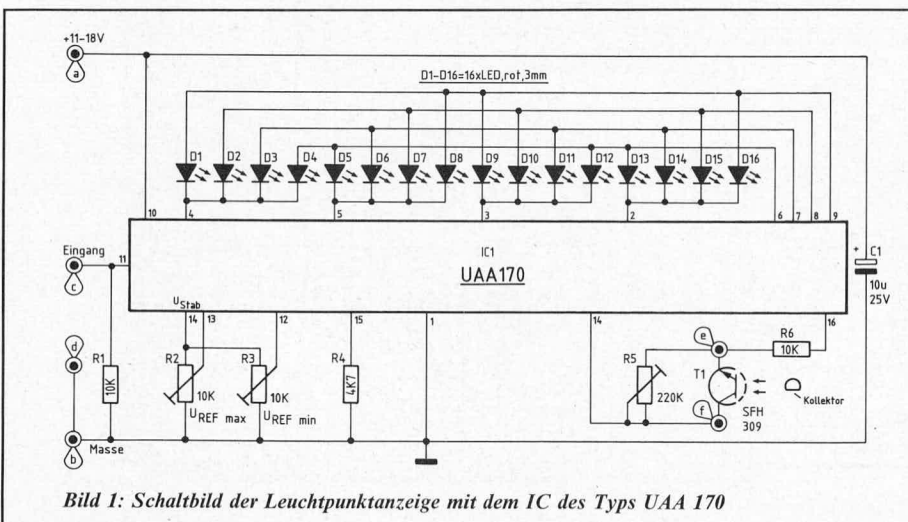


Bild 1: Schaltbild der Leuchtpunktanzeige mit dem IC des Typs UAA 170

R2 in Verbindung mit D14 und C1 eine Referenzspannung erzeugt, um mit R3 und R4 den Skalenbereich festlegen zu können.

R7 dient zur Einstellung der Helligkeit der Dioden D2 bis D13, während beim zusätzlichen Einsatz eines Fototransistors an die Platinenanschlußpunkte „e“ und „f“ auch eine automatische Helligkeitsregelung mit einer Voreinstellung durch R7 erfolgen kann. D1 leuchtet allerdings unregelmäßig. Wird dies als störend empfunden, kann D1 entfallen und durch eine Brücke ersetzt werden. Eine Anpassung der Helligkeit von D1 kann durch Veränderung des Vorwiderstandes R2 im Bereich von 560 Ω bis 2,2 kΩ bei einer Versorgungsspannung von 10 V und bis hinauf zu 6,8 kΩ bei einer Versorgungsspannung von 18 V erfolgen.

Zum Nachbau

Der Aufbau beider Schaltungen ist denkbar einfach. Die Bauelemente werden anhand des jeweiligen Bestückungsplanes auf die Platine gesetzt und verlötet.

Wird auf eine automatische Helligkeitsregelung verzichtet, kann der Fototransistor ersatzlos entfallen.

Bei der Inbetriebnahme ist darauf zu achten, daß die Referenzspannungseinstellung zur Festlegung des Skalenwertes immer so erfolgt, daß die Spannung zur Festlegung des Skaleneindwertes (Pin 13 beim UAA 170 und Pin 3 beim UAA 180) größer ist als die Spannung, die am zweiten Referenzeingang anliegt, mit dem der Skaleneingangswert festgelegt wird.

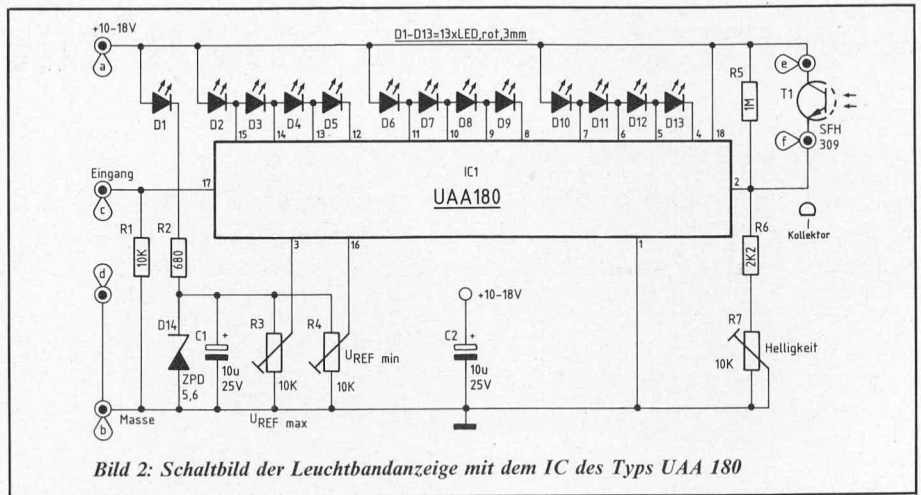


Bild 2: Schaltbild der Leuchtbandanzeige mit dem IC des Typs UAA 180

Stückliste:

LED-Pegelanzeige

LED-Leuchtbandanzeige

Widerstände

680 Ω	.....	R 2
2,2 kΩ	.....	R 6
10 kΩ	.....	R 1
1 MΩ	.....	R 5
10 kΩ, Trimmer, liegend	.....	R 3, R 4, R 7

Kondensatoren

10 µF/25 V	C 1, C 2
------------	-------	----------

Halbleiter

UAA 180	.....	IC 1
SFH 309	.....	T 1
ZPD 5,6	.....	D 14
LED, 3 mm, rot	.....	D 1-D 13

Sonstiges

6 Lötstifte

LED-Leuchtbandanzeige

Widerstände

4,7 kΩ	.....	R 4
10 kΩ	.....	R 1, R 6
220 kΩ, Trimmer, liegend	.....	R 5
10 kΩ, Trimmer, liegend	.....	R 2, R 3

Kondensatoren

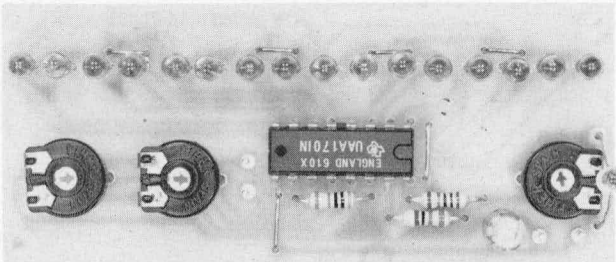
10 µF/25 V	C 1
------------	-------	-----

Halbleiter

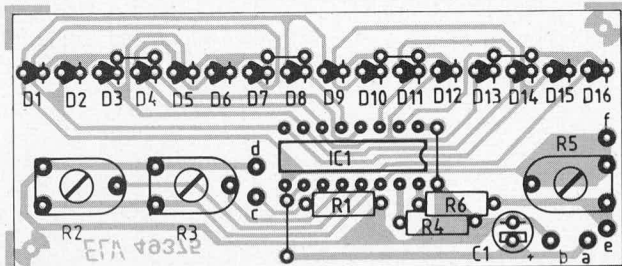
UAA 170	.....	IC 1
SFH 309	.....	T 1
LED, 3 mm, rot	.....	D 1-D 16

Sonstiges

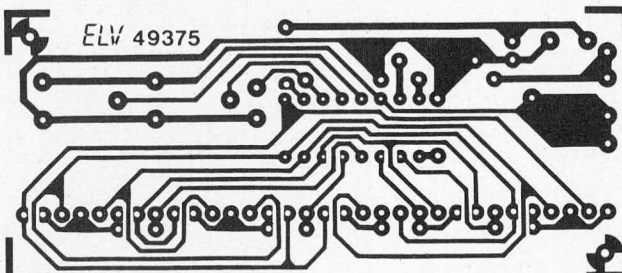
6 Lötstifte



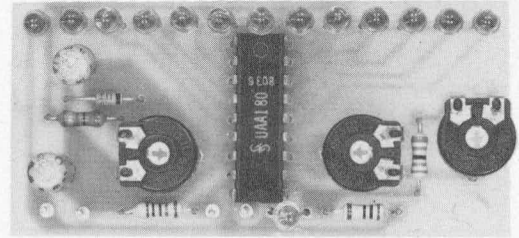
Ansicht der fertig bestückten Platine der Leuchtbandanzeige



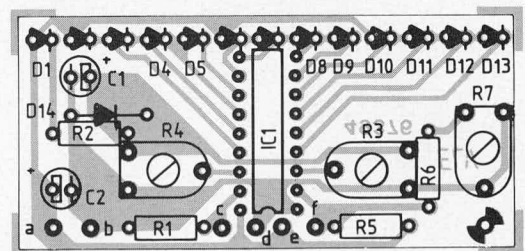
Bestückungsplan der Leuchtbandanzeige



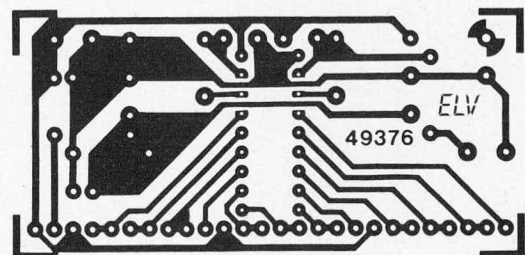
Leiterbahnseite der Leuchtbandanzeige



Ansicht der fertig bestückten Platine der Leuchtbandanzeige



Bestückungsplan der Leuchtbandanzeige



Leiterbahnseite der Leuchtbandanzeige