

LED-Barometer

Dank integrierter Drucksensoren läßt sich mit wenigen Bauteilen ein Barometer aufbauen. Neben dem bei Conrad für weniger als 30 DM erhältlichen Luftdrucksensor MPXS4100A (IC1) von Motorola findet man lediglich zwei LED-Balken-Treiber LM3914 (IC3, IC4) sowie zwei Opamps. Die LM3914 generieren eine Referenzspannung von 1,25 V. Die Referenz von IC3 bezieht sich dabei auf das Massepotential, während der Referenz- ausgang REFOUT von IC3 mit den Eingängen RLO und REFADJ von IC4 verbunden ist. Damit liegt die Referenzspannung von IC4 2,50 V über Massenniveau. Die kaskadierten LED-Treiber können so eine Reihe von 20 LEDs mit einer Auflösung von 5 hPa ansteuern. Da die Ausgangsspannung des Drucksensors jeder Änderung der Versorgungsspannung folgt, ist eine sehr stabile 5-V-Versorgung unabdingbar. Der Verstärker IC2a verdoppelt deshalb die stabile Referenzspannung des „oberen“ LM3914 auf 5,0 V. R10/C2 stellen einen Tiefpaß dar, der zusammen mit C3 Welligkeiten, Störspitzen und ähnliche Ärger- nisse in der Versorgungsspannung des Sensors reduziert.

Die Ausgangsspannung des MPXS4100A folgt der Gleichung

$$U_{OUT} = (0,001059 \cdot P - 0,1518) \cdot 5 \text{ V}$$

(mit P in hPa) Der Anzeigebereich des Barometers soll von 945 hPa (alle LEDs aus) bis 1045 hPa (alle 20 LEDs an) reichen.

Daraus ergibt sich für $U_{945} = 4,245 \text{ V}$ und $U_{1045} = 4,774 \text{ V}$.

Der Spannungshub im Meßbereich muß von IC2b auf den Eingangsbereich der LED- Treiber angehoben werden. Für den Verstärkungsfaktor gilt deshalb

$$A = U_{REF} / (U_{1045} - U_{945}) = \\ 2,5 \text{ V} / (4,774 - 4,245) = 4,726$$

Gleichzeitig muß ein Offset in der Höhe von U_{945} abgezogen werden, so daß sich bei 945 hPa eine Ausgangsspannung des Meßverstärkers von 0 V ergibt. Während der Offset an P1 genau eingestellt wird, kann die verstärkte Meßspannung (aus der Dimensio-

nierung von P1, R2 und R3 ergibt sich ein Verstärkungsfaktor von 6,65) am Spannungsteiler R4/R5 und P2 exakt auf den Eingangsbereich der LED-Treiber abgestimmt werden.

Die Einfachheit der Schaltung wird durch eine etwas umständliche Abgleichprozedur erkauft. Da nämlich die Stellung von P1 nicht nur die Höhe des Offsets, sondern auch den Verstärkungsfaktor von IC2b beeinflusst, führt kein Weg an einer ZweipunktKalibrierung vorbei. Am besten geht es, wenn man über einen Druckgeber verfügt, dessen Druck im Meßbereich genau und kalibriert eingestellt werden kann. Bei 945 hPa setzt man P2 in Mittelstellung und dreht an P1, bis am Ausgang von IC2b genau 0 V gemessen werden können. Dann erhöht man den Druck auf 1045 hPa und stellt P2 so ein, daß LED 20 gerade aufleuchtet. Es geht auch ohne eine solche Druckreferenz, wenn man einige Male bei unterschiedlichen Luftdrücken das Barometer abgleicht.

Zuverlässige Infos über den aktuellen Luftdruck erhält man von jedem Apotheken-Barometer.

Stückliste

Widerstände:

R1 = 56 k

R2 = 1 k

R3,R4,R7 = 8k2

R5 = 12 k

R6 = 3k9

R8,R9 = 10 k

R10 = 100 Ohm

P1 = Trimpoti 1 k

P2 = Trimpoti 47 k

Kondensatoren:

C1 = 47 p keramisch

C2 = 10 μ /10 V stehend

C3 = 100 n MKT (Siemens)

C4 = 100 μ /25 V stehend

C5...C7 = 100 n keramisch

Halbleiter:

D1...D7 = LED, rot, 3 mm high efficiency

D8...D13 = LED, gelb, 3 mm high efficiency

D14...D20 = LED, grün, 3 mm high efficiency

D21 = 1N4001

IC1 = MPXS4100A (Motorola, Conrad Nr. 143200)

IC2 = TLC272CP

IC3, IC4 = LM3914N

Außerdem:

Platine EPS 984061-1





