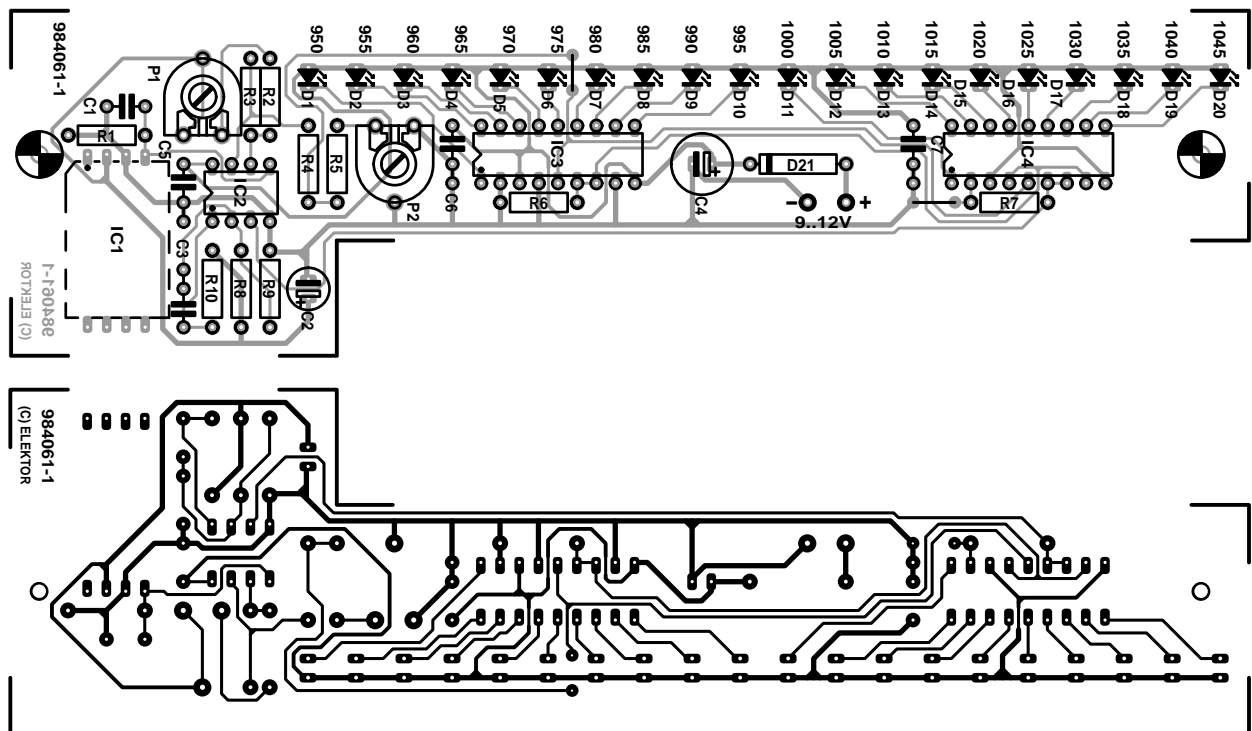
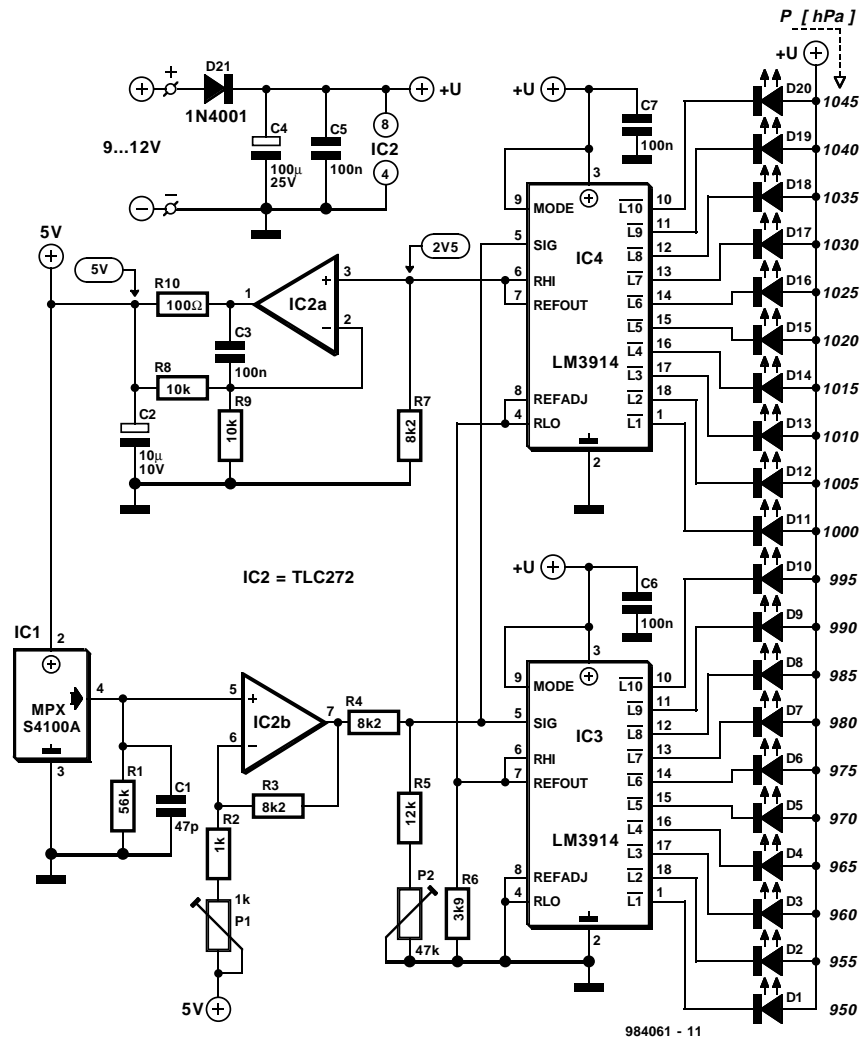


LED-barometer

Omdat deze barometer helemaal elektronisch werkt, is het niet meer nodig op de meter te kloppen om de luchtdruk af te lezen. De belangrijkste gebruikte componenten zijn transducer IC1 (een MPXS4100A van Motorola) en twee LED-drivers van het type LM3914 (IC3 en IC4). De twee LED-drivers leveren elk een referentiespanning van 1,25 V. De referentiespanning van IC3 wordt ten opzichte van massa opgewekt. Door de ingangen RLO en REFADJ van IC4 te verbinden met de referentie-uitgang van IC3 verschijnt op de referentie-uitgang van IC4 een spanning van 2,5 V ten opzichte van massa. Op deze manier kunnen de LED-drivers gecascadeerd worden en ontstaat een schaal met 20 LED's die in deze toepassing een meetbereik van 5 hPa vertegenwoordigen. Omdat de uitgang van de druksensor elke verandering in de voedingsspanning volgt, is een zeer stabiele spanning van 5 volt nodig. Deze is gerealiseerd met IC2a, die de referentiespanning van IC4 (2V5) verdubbelt. De uitgangsspanning van de sensor wordt als volgt bepaald:

$$U_0 = (0,001059 \times P - 0,1518) \times 5 \text{ [V] (P[hPa])}$$



Onderdelenlijst

Weerstanden:

$$R1 = 1 \times 5 \text{ k}$$

$$R2 = 1 \times 1 \text{ k}$$

$$R3, R4, R7 = 3 \times 8 \text{ k}2$$

$$R5 = 1 \times 12 \text{ k}$$

$$R6 = 1 \times 3 \text{ k}9$$

$$R8, R9 = 2 \times 10 \text{ k}$$

$$R10 = 1 \times 100 \text{ } \Omega$$

$$P1 = 1 \times 1 \text{ k, instel, liggend}$$

$$P2 = 1 \times 47 \text{ k, instel, liggend}$$

Condensatoren:

$$C1 = 1 \times 47 \text{ p, keramisch}$$

$$C2 = 1 \times 10 \text{ } \mu/10 \text{ V, radiaal}$$

$$C3 = 1 \times 100 \text{ n MKT}$$

$$C4 = 1 \times 100 \text{ } \mu/25 \text{ V, radiaal}$$

$$C5, C6, C7 = 3 \times 100 \text{ n}$$

Halfgeleiders:

$$D1...D7 = 7 \times \text{LED, rood,}$$

$$3 \text{ mm, high. eff.}$$

$$D8...D13 = 6 \times \text{LED, geel,}$$

$$3 \text{ mm, high. eff.}$$

$$D14...D20 = 7 \times \text{LED, groen,}$$

$$3 \text{ mm, high. eff.}$$

$$D21 = 1 \times 1 \text{N4001}$$

$$IC1 = 1 \times \text{MPXS4100A (Moto-rola, Conrad)}$$

$$IC2 = 1 \times \text{TLC272CP}$$

$$IC3, IC4 = 2 \times \text{LM3914N}$$

Omdat we een indicatie willen binnen een meetbereik dat loopt van 945 hPa (alle LED's uit) tot 1045 hPa (alle 20 LED's aan), kan de minimale uitgangsspanning van de sensor als volgt worden berekend.

$$945 \text{ hPa} \cong 4,245 \text{ V} = U_{\text{LOW}}$$

$$1045 \text{ hPa} \cong 4,774 \text{ V} = U_{\text{HIGH}}$$

de noodzakelijke versterking (A) tussen de sensoruitgang en de ingang van het display is dan:

$$A = U_{\text{REF}} / (U_{\text{HIGH}} - U_{\text{LOW}})$$

$$= 2,5 / (4,774 - 4,245)$$

$$= 4,726$$

Naast de spanningsversterking is ook een negatieve offset-spanning van 4,245 V nodig, zodat de uitgangsspanning exact 0 V bedraagt bij een luchtdruk van 945 hPa. De componenten IC2b, P1, P2, R2, R3, R4 en R5 zorgen voor de spanningsversterking en de offset-compensatie.

De referentiespanning van 5 V is samen met de componenten IC2b, P1, R2 en R3 verantwoordelijk voor het wegwerken van de offset en realiseren van een spanningsversterking van 6,65 maal. De versterkingsfactor kan ingesteld worden met P2.

De eenvoud van de schakeling heeft helaas tot gevolg dat de afregeling complex is. Omdat P1 niet alleen verantwoordelijk is voor de offset-compensatie,

maar ook invloed heeft op de spanningsversterking van IC2b, is het niet mogelijk om een meervoudige afregeling te vermijden. In de praktijk is het daarom nodig om een gewone barometer of informatie van een meteorologische dienst bij de procedure te gebruiken. Regel de schakeling een aantal keren af, steeds bij een andere luchtdruk. Een tweede mogelijkheid is het gebruik van een drukvat waarmee heel nauwkeurig een druk van 945 hPa gerealiseerd kan worden. Potentiometer P2 staat in eerste instantie in de middenstand, waarna P1 wordt bijgeregeld totdat op de uitgang van IC2b een spanning van 0 volt verschijnt. Verhoog nu de druk tot 1045 hPa en regel P2 bij totdat LED 20 net gaat branden.