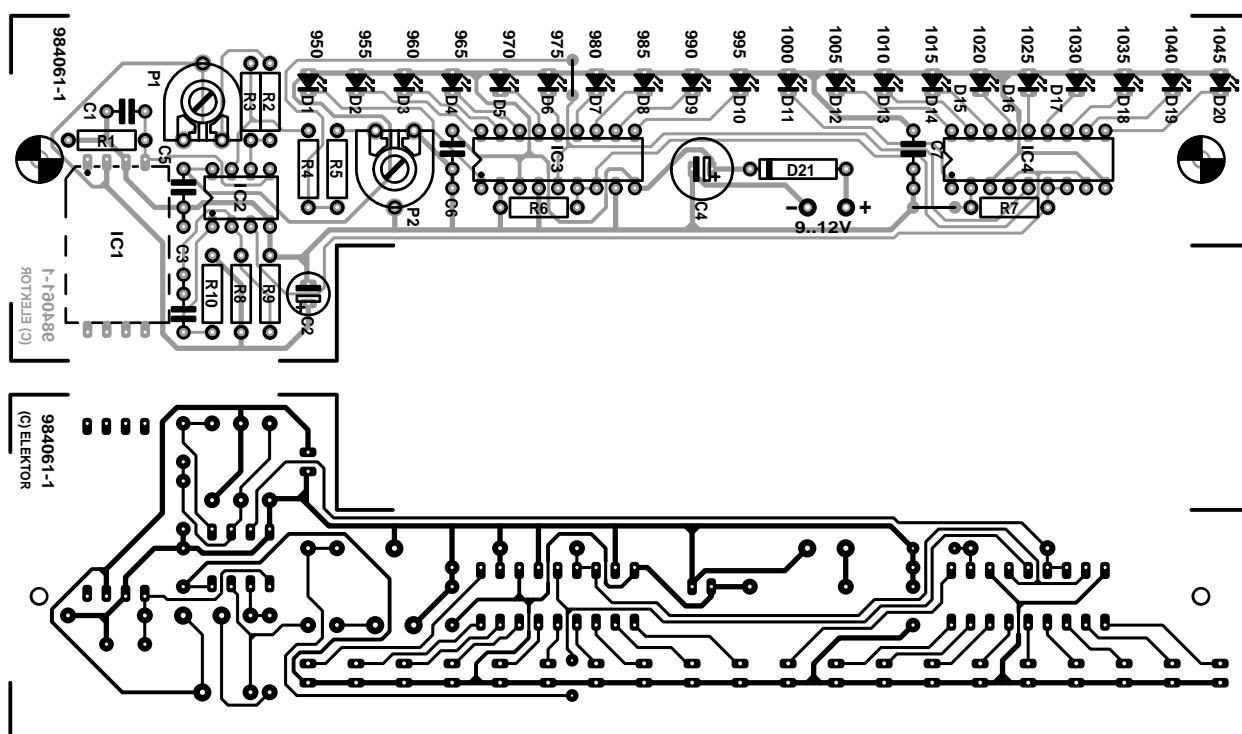
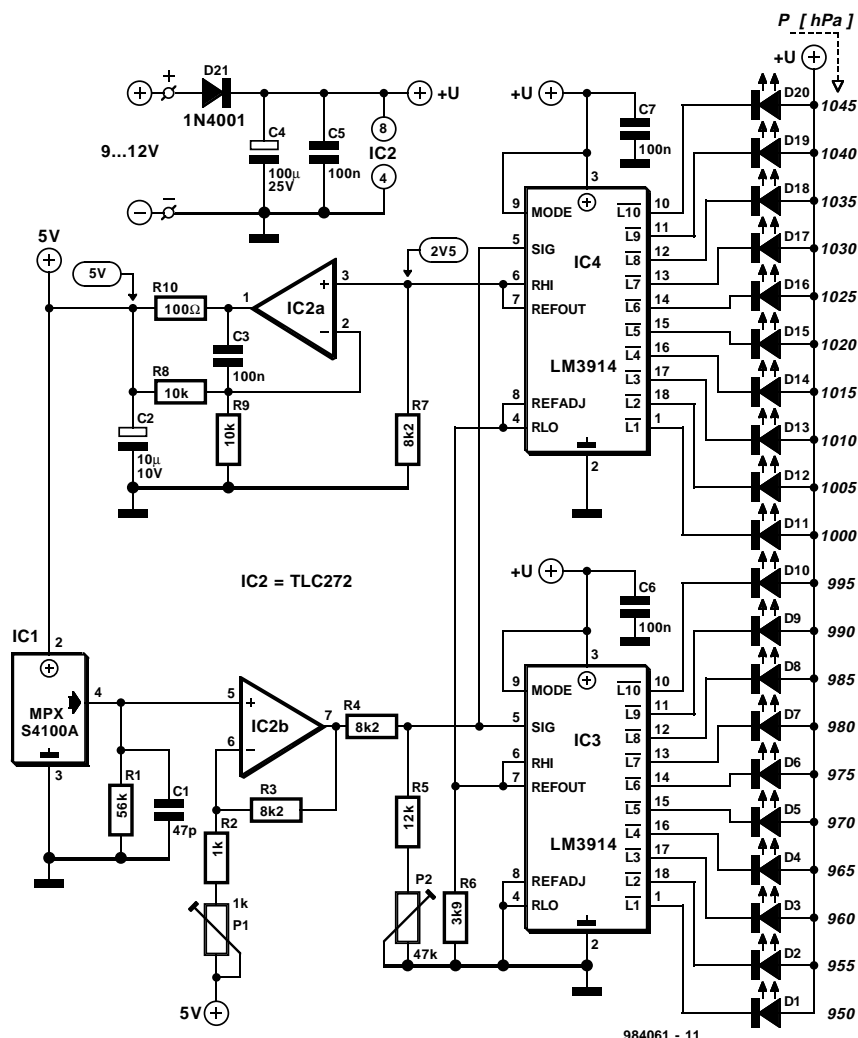


baromètre à LED

Comme le présent baromètre est à base de semi-conducteurs uniquement (*all-solid-state*) rien ne sert de le tiquer du doigt en espérant changer la position de son aiguille –d'autant qu'il n'en possède pas– pour faire remonter la pression atmosphérique.

Les composants les plus importants de cette réalisation sont le capteur de pression atmosphérique, IC1, un MPXS4100A de Motorola, et une paire de LM3914, des circuits de commande (*driver*) de barographe à LED, IC3 et IC4. Ces 2 circuits intégrés mettent à disposition une tension de référence de 1,25 V. La tension de référence de IC3 est référée au potentiel de la masse. La connexion des entrées RLO et REFADJ de IC4 à la tension de référence produite par IC3, la broche REFOUT de IC4 présente, référée à la masse, un niveau de tension de 2,5 V. Ce faisant, les circuits de commande des LED-graphes sont mis en cascade pour piloter une échelle de 20 LED, le passage d'une LED à la suivante représentant une variation de 5 hPa (mb) de la pression atmosphérique.

La tension de sortie du capteur de pression étant sensible à toute variation de la tension



Liste des composants

Résistances :

R1 = 56 kΩ

R2 = 1 kΩ

R3, R4, R7 = 8kΩ2

R5 = 12 kΩ

R6 = 3kΩ9

R8, R9 = 10 kΩ

R10 = 100 Ω

P1 = ajustable 1 kΩ horizontal

P2 = ajustable 47 kΩ horizontal

Condensateurs :

C1 = 47 pF céramique

C2 = 10 μF/10 V radial

C3 = 100 nF MKT (Siemens)

C4 = 100 μF/25 V

C5 à C7 = 100 nF céramique

Semi-conducteurs :

D1 à D7 = LED 3 mm rouge à haut rendement

D8 à D13 = LED 3 mm jaune à haut rendement

D14 à D20 = LED 3 mm verte à haut rendement

D21 = 1N4001

IC1 = MPXS4100A (Motorola, Conrad)

IC2 = TLC272CP

IC3, IC4 = LM3914N

d'alimentation il est impératif de disposer d'une tension d'alimentation de 5 V d'une stabilité irréprochable. Cette tension immuable est fournie par l'amplificateur opérationnel IC2a qui double le potentiel REFOUT de 2,5 V de IC4. La tension de sortie du capteur de pression répondant à la formule suivante :

$$U_{\text{sor}} = (0,001059 \cdot P - 0,1518) \cdot 5 \text{ [V]} \text{ (P exprimée en [hPa])}$$

Sachant que nous voulons disposer d'une plage d'indication allant de 945 hPa (les LED sont toutes éteintes) à 1 045 hPa (les

20 LED sont allumées), on peut calculer les tensions de sortie du capteur de pression minimale et maximale :

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

$$1\,045 \text{ hPa} \cong 4,774 \text{ V} = U_{\text{haut}}$$

Le gain, A, requis entre la sortie du capteur et l'entrée de l'électronique de pilotage est alors de :

$$A = U_{\text{ref}} / (U_{\text{haut}} - U_{\text{bas}}) = 2,5 / (4,774 - 4,245) = 4,726.$$

Nous avons également besoin, outre de ce gain, d'un offset négatif de 4,245 V, de manière à disposer, à une pression atmosphérique de 945 hPa, une tension de sortie de 0 V. Les com-

posants IC2b, P1, P2, R3, R4 et R5 définissent le gain et la compensation d'offset. La tension de référence de 5 V, IC2b, P1, R2 et R3, voici les « ingrédients » servant à l'élimination de l'offset; parallèlement, ils fournissent un gain de 6,65x. Il est possible, par action sur l'ajustable P2, de ramener le dit gain à la valeur mentionnée plus haut.

La simplicité de l'électronique a pour corollaire une procédure de calibration relativement complexe. Vu que l'ajustable P1 sert non seulement à définir l'offset, mais également à déterminer le gain de IC2b, une calibration

double point multiple est inévitable. Dans la pratique, on utilise un autre baromètre de précision comme référence ou encore l'information de pression atmosphérique locale fournie par la Météorologie Nationale de votre région et on réglera le montage à plusieurs pressions atmosphériques différentes. Si vous avez accès à un environnement permettant d'ajuster la pression, caisson hyperbare ou autre local, jusqu'à 945 hPa, on mettra P2 à mi-course et on jouera sur P1 jusqu'à obtenir une tension de 0 V à la sortie de IC2b. On fait ensuite monter la pression dans le caisson jusqu'à 1 045 hPa et on joue sur P2 jusqu'à obtenir l'allumage des 20 LED.

Le circuit imprimé dont nous vous proposons ici le dessin des pistes et la sérigraphie de l'implantation des composants est disponible auprès des adresses habituelles.