

Compacte signaalniveaumeter

Met duo-LED

Bob J. Donselaar (Nederland)

Met behulp van een quad-opamp, een duo-LED en enkele passieve componenten kan men snel een eenvoudige signaalniveaumeter met drie detectieniveaus opbouwen.

In de Elektor-uitgave van juli/augustus 2014 zag ik op blz. 106 een artikel over een dot-display-driver [1]. Deze schakeling deed mij meteen denken aan een ontwerp dat ik al tientallen jaren toepas wanneer de noodzaak zich voordoet. De eerste aanleiding tot dit ontwerp was een bestaand apparaat waarop verschillende typen microfoons moesten worden aangesloten. Ondanks de verschillende gevoeligheden van de microfoons moest het niveau van het uitgangssignaal altijd hetzelfde zijn. Op het apparaat was natuurlijk geen plaats meer voor extra meters om het juiste niveau te kunnen instellen, maar voor een (tweekleurige) LED was nog wel een plaatsje te vinden.

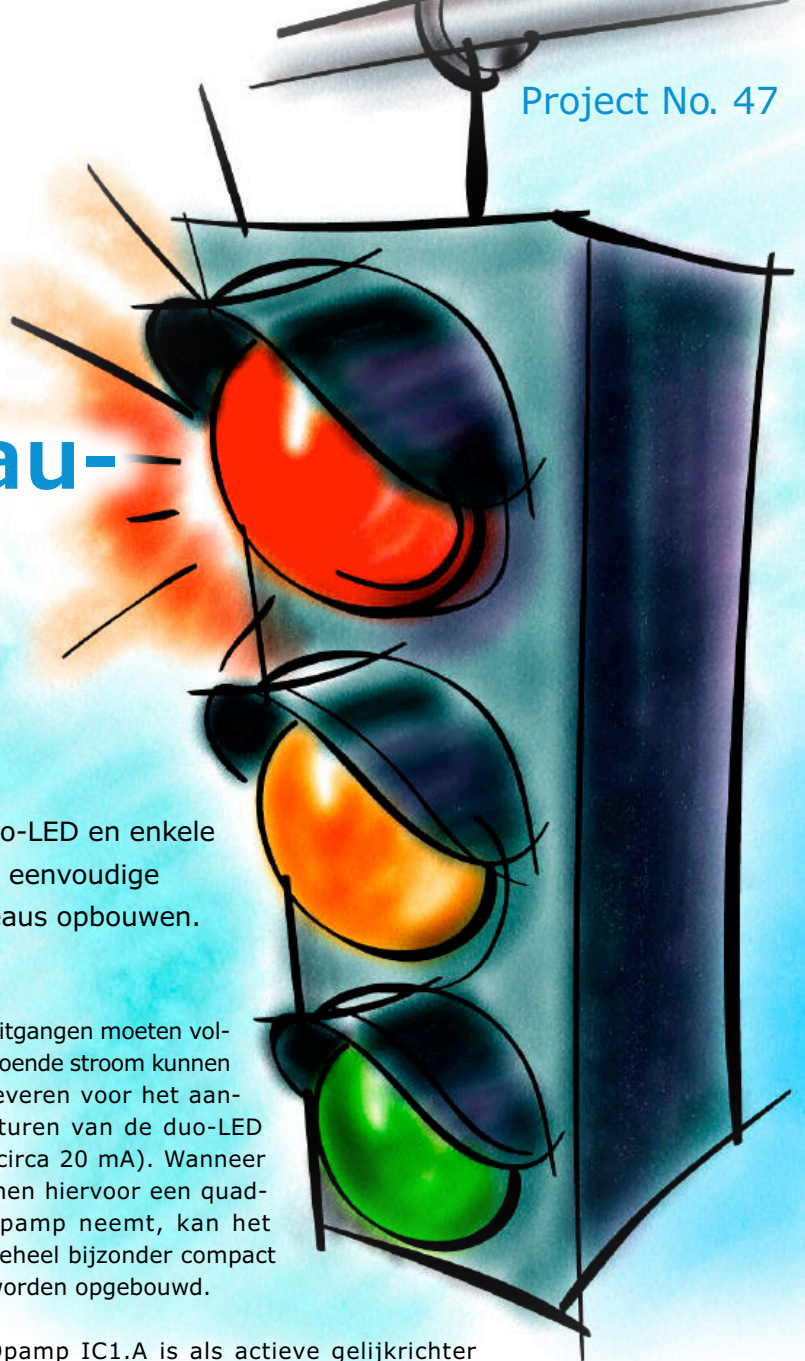
De afgebeelde schakeling geeft op een duo-LED via drie verschillende kleuren het overschrijden van 3 spanningsniveaus aan. Bij een veel te laag (lijn-)niveau brandt er geen LED. Bij het eerste niveau brandt een groene LED. Bij het tweede niveau brandt ook de rode LED en vormt dus samen met de groene LED de kleur geel. Tenslotte zal bij het derde (hoogste) niveau de groene LED worden uitgeschakeld en licht alleen nog de rode LED op.

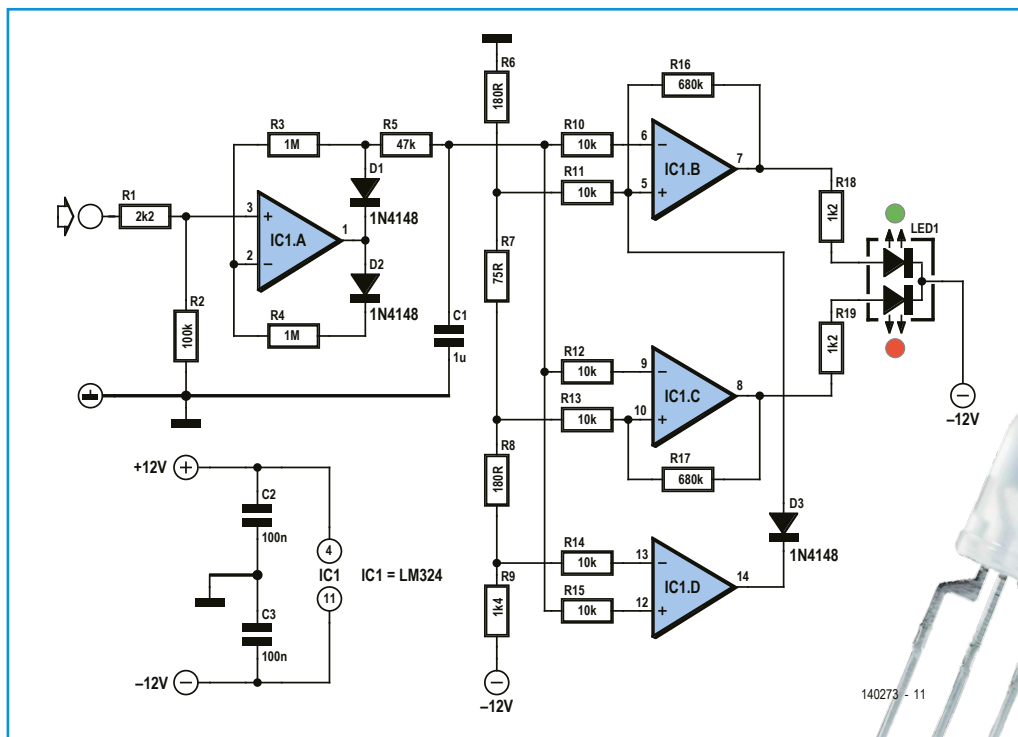
Schakeling

De schakeling is opgebouwd rond vier opamps. Hieraan worden geen speciale eisen gesteld. Ze moeten wel geschikt zijn voor een symmetrische voedingsspanning van ± 12 V en de

uitgangen moeten voldoende stroom kunnen leveren voor het aansturen van de duo-LED (circa 20 mA). Wanneer men hiervoor een quad-opamp neemt, kan het geheel bijzonder compact worden opgebouwd.

Opamp IC1.A is als actieve gelijkrichter geschakeld door middel van twee diodes in de terugkoppeling. Dat resulteert in een negatieve gelijkrichting van het ingangssignaal. Het gelijkgerichte signaal wordt vervolgens door de combinatie R5/C1 gebufferd, zodat ook kleine pieken nog goed te zien zijn op de LED. Dat signaal wordt vervolgens door de overige 3 opamps IC1.B, C en D vergeleken met drie referentiespanningen die worden geleverd door een spanningsdeler bestaande uit R6...R9. Komt de gemeten spanning boven het niveau op knooppunt R6/R7, dan schakelt IC1.B om en laat de groene LED in LED1 oplichten. Wanneer de gemeten spanning groter wordt dan het niveau op knooppunt R7/R8, dan schakelt IC1.C ook om en gaat de rode LED in LED1 eveneens branden, wat resulteert in een gele/oranje kleur. Stijgt de gemeten spanning nog verder en komt ze boven het niveau op knooppunt R8/R9, dan wordt de uitgang van IC1.D laag (plus- en min-ingang zijn bij deze opamp verwisseld





Figuur 1. Het schema van de niveaumeter is vrij eenvoudig van opzet.

t.o.v. de andere twee). Deze trekt via diode D3 de plus-ingang van IC1.B omlaag, waardoor die de groene LED weer uitschakelt en alleen de rode LED oplicht.

Bij IC1.B en IC1.C zorgen de weerstanden R16 en R17 voor enige hysteresis, zodat deze opamps niet staan te knippen bij een niveau dat enigszins varieert rond een omschakelpunt.

De drie schakelniveaus kunnen als volgt worden berekend:

- $U_{\text{groen}} = R6/R_{\text{tot}} \times 12V$
- $U_{\text{geel}} = (R6+R7)/R_{\text{tot}} \times 12V$
- $U_{\text{rood}} = (R6+R7+R8)/R_{\text{tot}} \times 12V$

Waarbij $R_{\text{tot}} = R6+R7+R8+R9$

Met de vermelde weerstandswaarden liggen de omschakelpunten op circa. 100, 140 en 240 mV.

De schakeling kan gemakkelijk op een stukje gaatjesprint worden opgebouwd bij gebruik van een quad-opamp. Afhankelijk van het punt in het apparaat waarvan het te meten spanningsniveau wordt afgetakt, kan het nodig zijn nog een koppelcondensator aan de ingang van de niveaumeter op te nemen. De stroomopname ligt rond de 50 mA als beide LED's in de duo-LED oplichten.

(140273)

Weblinks

- [1] www.elektor-magazine.nl/140111