

60 dB LED-VU-meter

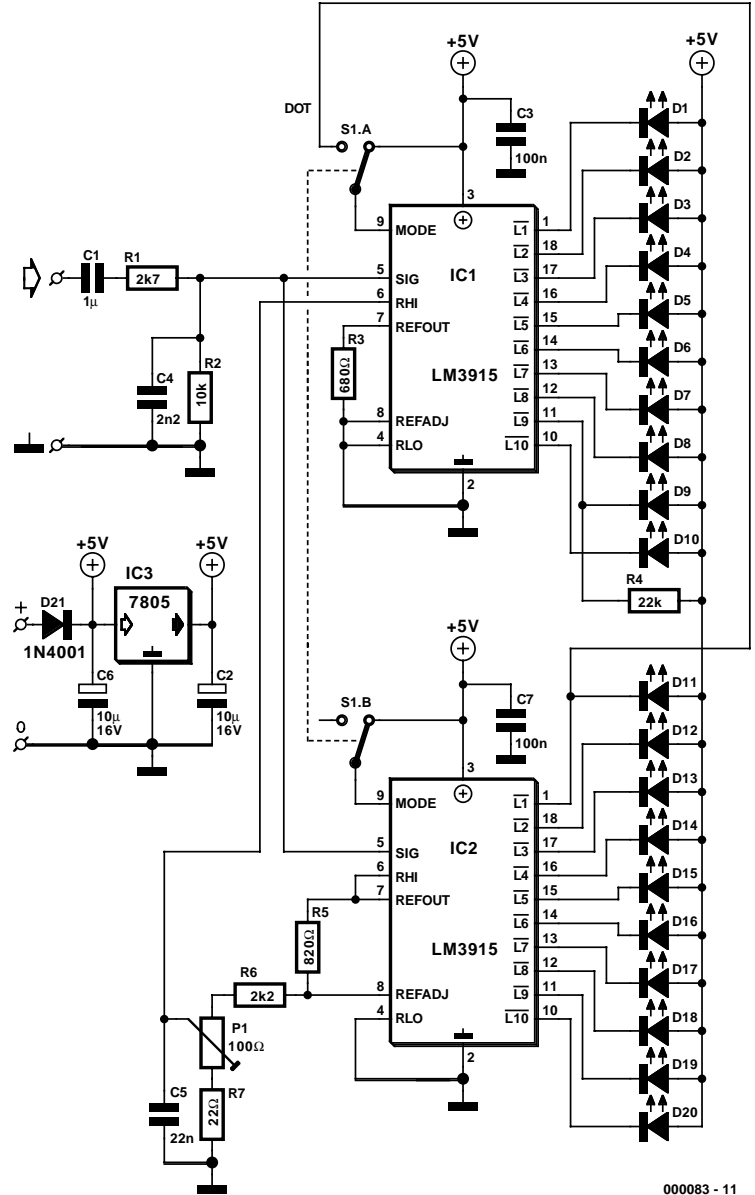
008

Rikard Lalic

De meeste analoge audio-media zijn gebonden aan een dynamisch bereik van maximaal 60 dB. Deze VU-meter bestrijkt dit bereik en is daarbij als zelfstandige unit uitgevoerd, compleet met een eigen voeding. Het ingangssignaal kan bijvoorbeeld rechtstreeks van de luidsprekeruitgangen worden afgenomen. De VU-meter is opgezet als een LED-balk, waarbij elke LED een stapje van 3 dB vertegenwoordigt. Het geringe aantal componenten en de compacte opzet maken dat de schakeling gemakkelijk in een kleine doorzichtige behuizing kan worden ondergebracht.

De bekende LM3915 van National Semiconductor vertaalt ingangsspanningsniveaus direct in stuurspanningen voor 10 LED's, waarbij een logaritmisch display ontstaat in stapjes van 3 dB en een totaal bereik van 30 dB. De LED-stroom is instelbaar en bovendien gestabiliseerd. Het IC bevat een regelbare spanningsbron en een nauwkeurige spanningsdeler. Aan de ingang bevindt zich een buffer/versterker die 10 comparators stuurt, die hun referentiespanning van de bovengenoemde spanningsdeler krijgen. De maximale ingangsspanning bedraagt ± 35 V, een waarde die met een simpele serieweerstand kan worden verhoogd tot ± 100 V. In ons geval zijn er twee LM3915's in cascade gezet, om aan een totaal bereik van 60 dB te komen. R5 legt de LED-stroom van IC2 vast, terwijl met het netwerk R5/R6/P1/R7 de referentiespanning wordt ingesteld die de voor volle-schaal-uitslag benodigde ingangsspanning van IC2 bepaalt. In dit geval is het niveau op 5 V ingesteld. De volle-schaal-waarde van IC1 wordt van deze referentie afgeleid en 30 dB onder het niveau van IC2 gelegd. Een exacte afregeling hiervan is mogelijk met P1, terwijl R3 de door IC1 geleverde LED-stroom bepaalt. Dat R3 kleiner is dan R5 heeft als reden dat er een compensatie nodig is voor de interne spanningsdeler in IC2 die parallel staat aan de referentiespanning. Door deze compensatie is er geen verschil in LED-helderheid tussen IC1 en IC2.

Het te meten audiosignaal arriveert op de pennen 5 van IC1 en IC2 via C1/R1/R2/C4. Van dit netwerk vormen de beide weerstanden een spanningsdeler, terwijl C4 is toegevoegd om ongewenste HF-beïnvloeding tegen te gaan. Bij de hier geko-

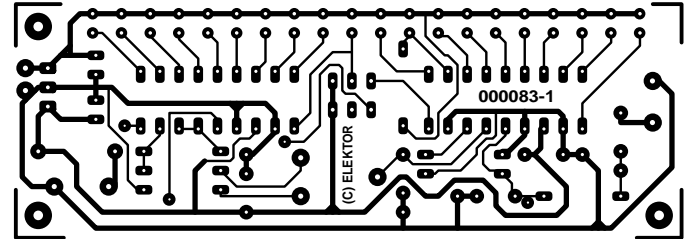
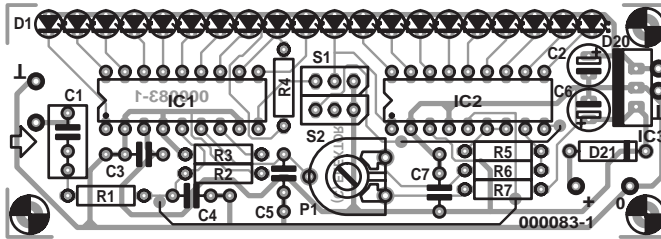


000083 - 11

zen waarden is voor volle schaal $6,4 V_{eff}$ nodig, overeenkomend met 10 W aan 4Ω . Aanpassing is mogelijk aan de hand van tabel 1. Aangezien de VU-meter-ingang parallel over de luidspreker hangt, verhouden vermogen (P) en spanning (U) zich als

Tabel 1.

Luidspreker	4 Ω	4 Ω	4 Ω	8 Ω	8 Ω	8 Ω	16 Ω	16 Ω	16 Ω
Vermogen	10 W	50 W	100 W	10 W	50 W	100 W	10 W	50 W	100 W
R1	2k Ω 7	18 k Ω	30 k Ω	6k Ω 8+1k Ω 1	30 k Ω	47 k Ω	15 k Ω	47 k Ω	68 Ω k+2k Ω 2
C4	2nF2	470 pF	330 pF	1 nF	330 pF	330 pF	470 pF	330 pF	270 pF



Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1 = 2k7 (zie tekst)
 R2 = 10 k
 R3 = 680 Ω
 R4 = 22 k
 R5 = 820 Ω

R6 = 2k2
 R7 = 22 Ω
 P1 = 100 Ω instel

Condensatoren:

C1 = 1 μ/63 V (MKT)
 C2, C6 = 10 μ/16 V radiaal
 C4 = 2n2 (zie tekst)

C3, C7, C9 = 100 n
 C5 = 22 n

Halfgeleiders:

IC1, IC2 = LM3915N
 IC3 = LM7805
 D1...D20 = LED

$$P = U^2 / Z$$

waarbij Z de luidsprekerimpedantie is. Elke lager gelegen LED in de balk correspondeert met 50% van het vermogen oftewel 70,71% van de spanning van de LED daarboven.

De drempel voor de eerste LED bedraagt slechts 7,0 mV, zodat stoor- en offset-spanningen de uitlezing aan de onderkant van de schaal kunnen beïnvloeden. C4 en C5 helpen dat te voorkomen, in combinatie met een nette bedrading van het geheel en een uitgekiend printontwerp.

Voor een stereo-versie zijn uiteraard twee van de hier beschreven schakelingen nodig, maar de voedingstabilisatie met IC3 hoeft dan maar één keer te worden opgebouwd. Als voedingsbron volstaat overigens een goedkope 8-V- of 9-V-neta-

dapter. IC3 zorgt voor een stabiele 5-V-spanning voor IC1 en IC2; de stabilisator heeft geen koelplaat nodig. Met S1 kan de LED-balk worden omgeschakeld tussen 'dot'- en 'bar'-mode. Aan de hand van de hier afgebeelde print-layout is een zeer compacte opbouw van de schakeling mogelijk. De afregeling van de VU-meter is simpel: Sluit een DVM aan tussen pen 6 van IC1 en massa en regel P1 af op een spanning van 158 mV (5,0 V / 31,62). Klaar!

Nog een laatste opmerking. Gebruik deze VU-meter alleen voor normale versterkers met gemeenschappelijk massa en niet voor brugversterkers, zoals die bijvoorbeeld vaak in autoradio's worden toegepast.

Het LEK van Elektuur

60 dB LED-VU-meter (juli/aug. '02)

S1a en S1b heten op de print S1 en S2. Hun aansluitingen zitten op 3-polige headers met het moedercontact op pen 3. Bij het knooppunt D21/C6/IC3 in het schema had voorts 'V+' moeten staan i.p.v. '+5 V'.