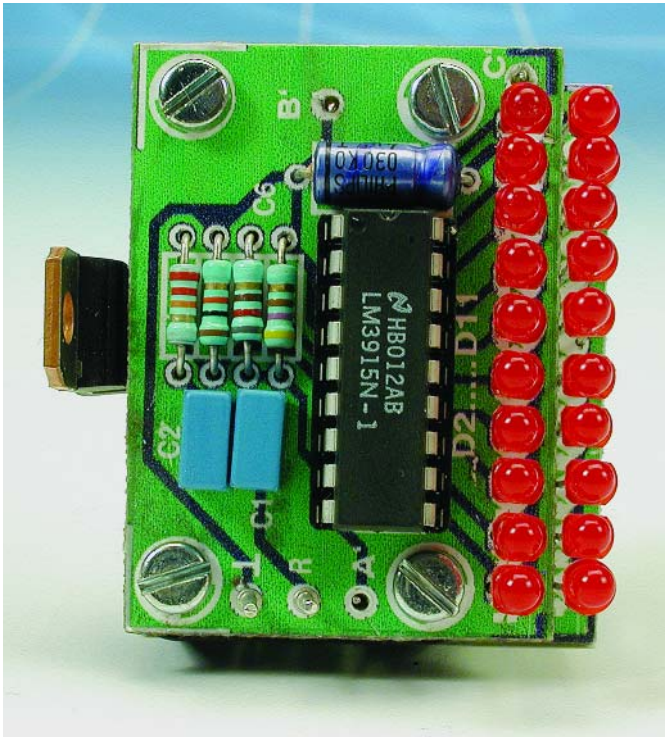


Autoluidspreker-VU-meter

001

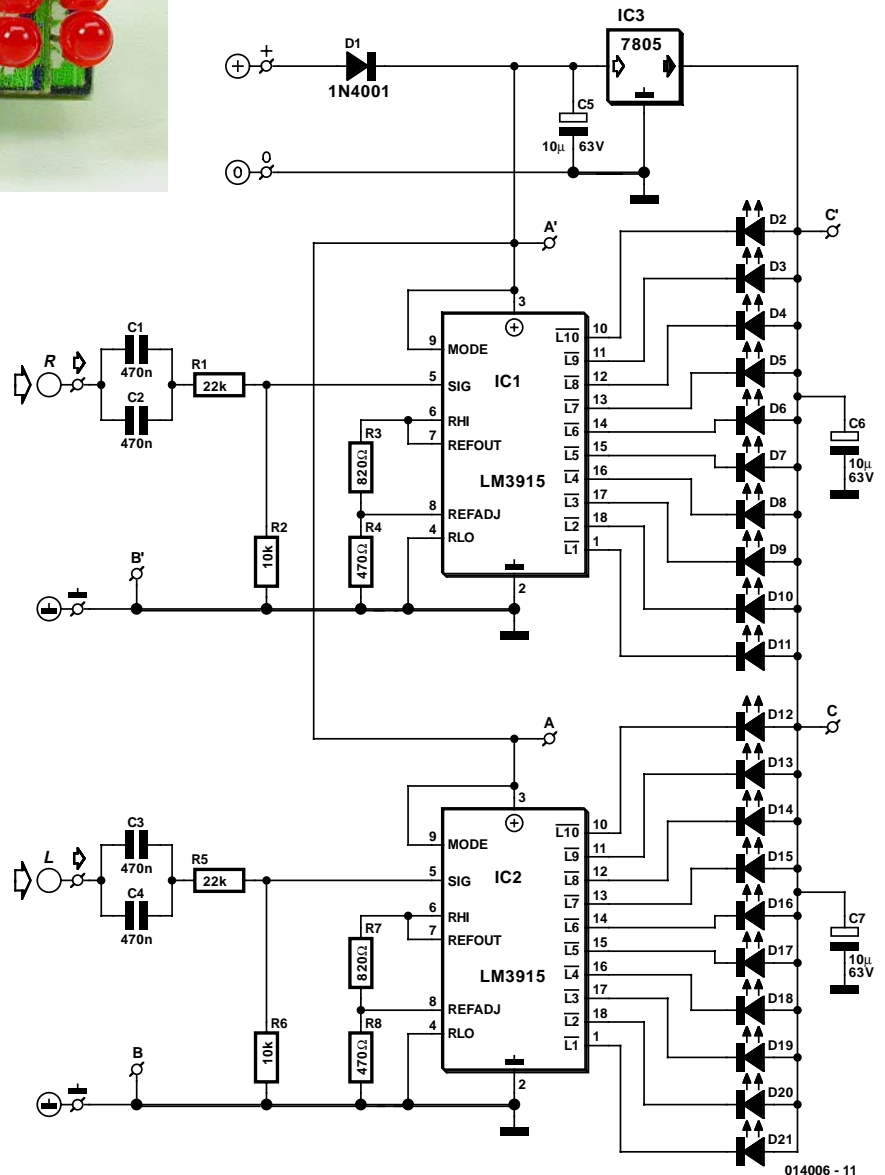


R. Lalić

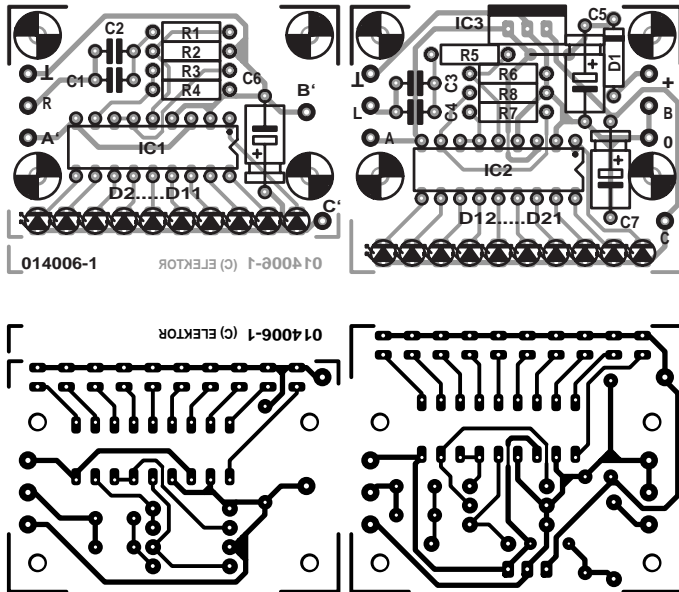
De hier voorgestelde schakeling meet de spanning op de luidsprekers van de autoradio. De gemeten waarde wordt weergegeven op een LED-balk, wat een visueel aantrekkelijk effect oplevert. De schakeling is gedimensioneerd voor het meest voorkomende spanningsbereik, maar kan gemakkelijk worden aangepast. De benodigde 12-V-voedingsspanning is in elke auto aanwezig. Deze meter kan worden aangesloten op een klassieke eindtrap met uitgangselco, maar ook op een brugversterker. Hoewel voor dit laatste type de verhouding tussen de gemeten spanning en het afgegeven vermogen anders is dan bij de gewone eindtrap (deze levert een twee maal zo grote spanning en dus het viervoudige vermogen), hoeft hiervoor de schakeling niet te worden aangepast. Om het gemeten vermogen (W) correct te kunnen weergeven is het dus nodig om te weten welk type eindtrap wordt gebruikt. Dit is gemakkelijk te bepalen. Als op de luidsprekeruitgangen geen DC-spanning ten opzichte van massa wordt gemeten, dan is er sprake van een eindtrap met uitgangselco. Wordt op beide aansluitdraden van de luidspreker

een gelijkspanning van 6 V gemeten, dan gaat het om een brugversterker.

De hier gebruikte LM3915N is in *Elektuur*-schakelingen al zo vaak gebruikt en beschreven dat een gedetailleerde beschrijving van dit IC hier achterwege kan blijven. In deze schakeling worden twee LM3915N's geconfigureerd als LED-bar-graph (pen 9 wordt verbonden met pen 3). Hetingangssignaal R wordt via netwerk $C1/C2/R1/R2$ toegevoerd aan pen 5 van IC1. Alleen de positieve helft van hetingangssignaal wordt gebruikt. In het IC wordt het signaal eerst gebufferd en vervolgens aan een reeks comparators aangeboden. De andere ingangen van de comparators zijn elk verbonden met een knooppunt van een laddernetwerk. Het hoogste punt van deze ladder (pen 6 van het IC) is hier verbonden met de interne referentiespanning (pen 7). De onderkant van de ladder (pen 4) ligt in deze schakeling aan GND. De stroom die door de LED's zal



014006 - 11



Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1, R5 = 22 k
 R2, R6 = 10 k
 R3, R7 = 820 Ω
 R4, R8 = 470 Ω

Condensatoren:

C1...C4 = 470 n, steek 5 mm
 C5, C6, C7 = 10 μ/63V radiaal

Halfgeleiders:

D1 = 1N4001

D2...D21 = LED 3 mm of rechthoekige LED
 IC1, IC2 = LM3915N-1 (National Semiconductor)
 IC3 = 7805, TO220-behuizing

Diversen:

Koelprofiel voor IC3 (10 K/W)

Print-layout is ook beschikbaar op www.elektuur.nl

vloeiën, is het tienvoudige van de stroom die wordt onttrokken aan de referentiespanningsbron (1,25 V tussen pen 7 en pen 8). Deze stroom wordt bepaald door de waarde van R3. Weerstand R4 zorgt er voor dat de referentiespanning op het laddernetwerk wordt verhoogd tot 2,0 V. Omdat deze waarde betrekkelijk laag is, kunnen ook versterkers worden aangesloten met weinig vermogen.

Bij een groot ingangssignaal zullen alle comparators omslaan, waardoor alle LED's oplichten. Zolang deingangsspanning beneden de drempelspanning van de onderste LED blijft (89,3 mV of -27 dB onder het hoogste niveau), zijn alle LED's uit. Doordat de LED's in deze schakeling worden gevoed met slechts 5 V, blijft de dissipatie van het IC binnen aanvaardbare grenzen. Diode D1 dient als beveiliging tegen het per ongeluk ompolen van de voedingsspanning.

De schakeling kan ook worden gebruikt in dot-mode. In plaats van een reeks oplichtende LED's zal dan alleen een enkele LED het piekniveau weergeven. Dit kan eenvoudig worden bereikt door pen 9 van het IC open te laten.

Met de hier gebruikte waarde voor R1 komt het meetbereik overeen met een vermogen van 10 W in 4 Ω (eindtrap met uitgangselco) en 40 W in 4 Ω (brug-eindtrap). Elke LED staat voor 3 dB signaalverandering, dus een halvering of verdubbeling van het vermogen. Bij gebruik van eindtrappen met een ander vermogen hoeft alleen de waarde van R1 te worden aangepast. De waarde van R1 kan worden berekend met:

$$R1 = [R2 \times \sqrt{(P_O \times Z_L) / (k \times V_{RefOut})}] - R2$$

Hierin is:

P_O = piek-uitgangsvermogen

Z_L = luidsprekerimpedantie

$k = 1$ voor een enkelvoudige eindtrap met uitgangselco

$k = 2$ voor een brug-eindtrap

$V_{RefOut} = 2,0$ V

Voor deze schakeling is een compacte print ontworpen. Als de print in twee delen wordt geknipt of gezaagd, kan hiermee een sandwich-constructie worden gemaakt. Met stijf draad kunnen de printen dan onderling worden doorverbonden (A-A', B-B', en C-C'). Voor de koeling van IC3 volstaat een klein koelprofiel van 10 K/W. Voor de LED's worden bij voorkeur rechthoekige typen gebruikt. Ook kunnen gewone 3-mm-LED's worden toegepast. In sommige gevallen moet dan van de LED's de zijkant wat worden afgevlind, om het geheel goed te laten passen.

Het aansluiten van deze VU-meter zal geen problemen opleveren. De audio-ingangen van de meter worden aangesloten op de autoradio-uitgangen voor de linker en rechter luidspreker. De draden van de voeding worden verbonden met de voedingsdraden van de autoradio. Bij een voedingsspanning van 14,4 V zal de opgenomen stroom 22 mA in rust en 171 mA bij volle uitsturing bedragen.