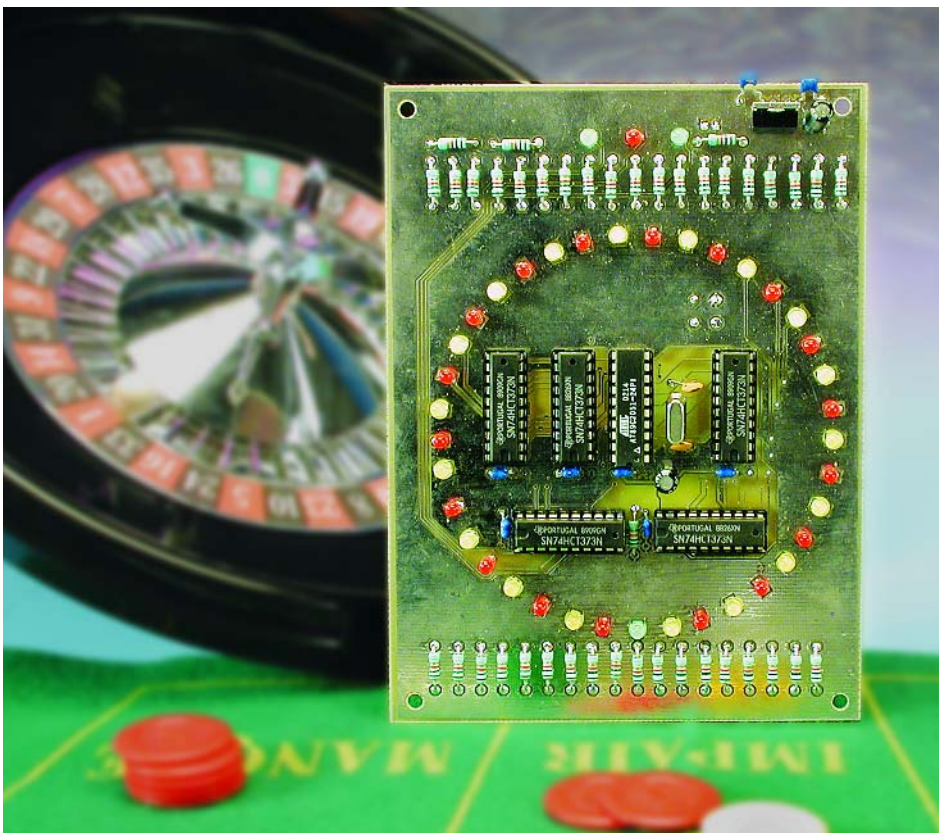


LED-roulette

LED's vervangen balletje

Paul Goossens

Iedereen waagt wel eens een gokje, in een loterij of misschien ook in een casino. Wie droomt er immers niet van om op een gemakkelijke manier rijk te worden? Met de hier beschreven LED-roulette valt weliswaar weinig te winnen, maar het is wel een uitstekende mogelijkheid om het roulettespel thuis te beoefenen op een eerlijke manier. Je kunt er namelijk niet mee valsspelen, de microcontroller die de LED's aanstuurt is onomkoopbaar!



Het roulettespel is al eeuwen bekend en wordt over de hele wereld gespeeld. Om dit spel nu ook thuis makkelijk te kunnen spelen, presenteren we u een elektronisch roulettespel. Deze elektronische versie vervangt alleen maar het

draaiplateau, de cilinder waarin met behulp van een balletje bij iedere speelronde een willekeurig getal wordt bepaald. Het speelveld en de fiches zult u zelf moeten verzorgen.

Roulette

Bij roulette wordt bij elke speelronde een willekeurig getal bepaald door een ronddraaiende cilinder, waarin een balletje in tegenovergestelde richting ronddraait. Uiteindelijk zal het balletje terecht komen in een van de 37 vakjes (1...36 en 0), waarbij ieder vakje voorzien is van een kleur (zwart, rood of groen). De spelers kunnen gokken op welk getal, kleur, etc. het balletje terecht zal komen. Het roulettespel wordt thuis niet zo vaak gespeeld, aangezien een degelijke roulettecilinder een must is. Iedere afwijking in de constructie heeft tot gevolg dat er een afwijking in de kansen optreedt en dus is het spel niet meer helemaal eerlijk. Een goede roulettecilinder is niet goedkoop en neemt bovendien veel plaats in beslag. Een elektronische variant is hier de oplossing: zowel de kosten als de benodigde ruimte is gering.

Uitvoering

Bij deze schakeling wordt het ronddraaien van het balletje gesimuleerd door een aantal LED's die in een cirkelvorm zijn opgesteld. Onze elektronische cilinder heeft nog iets meer te bieden dan alleen maar

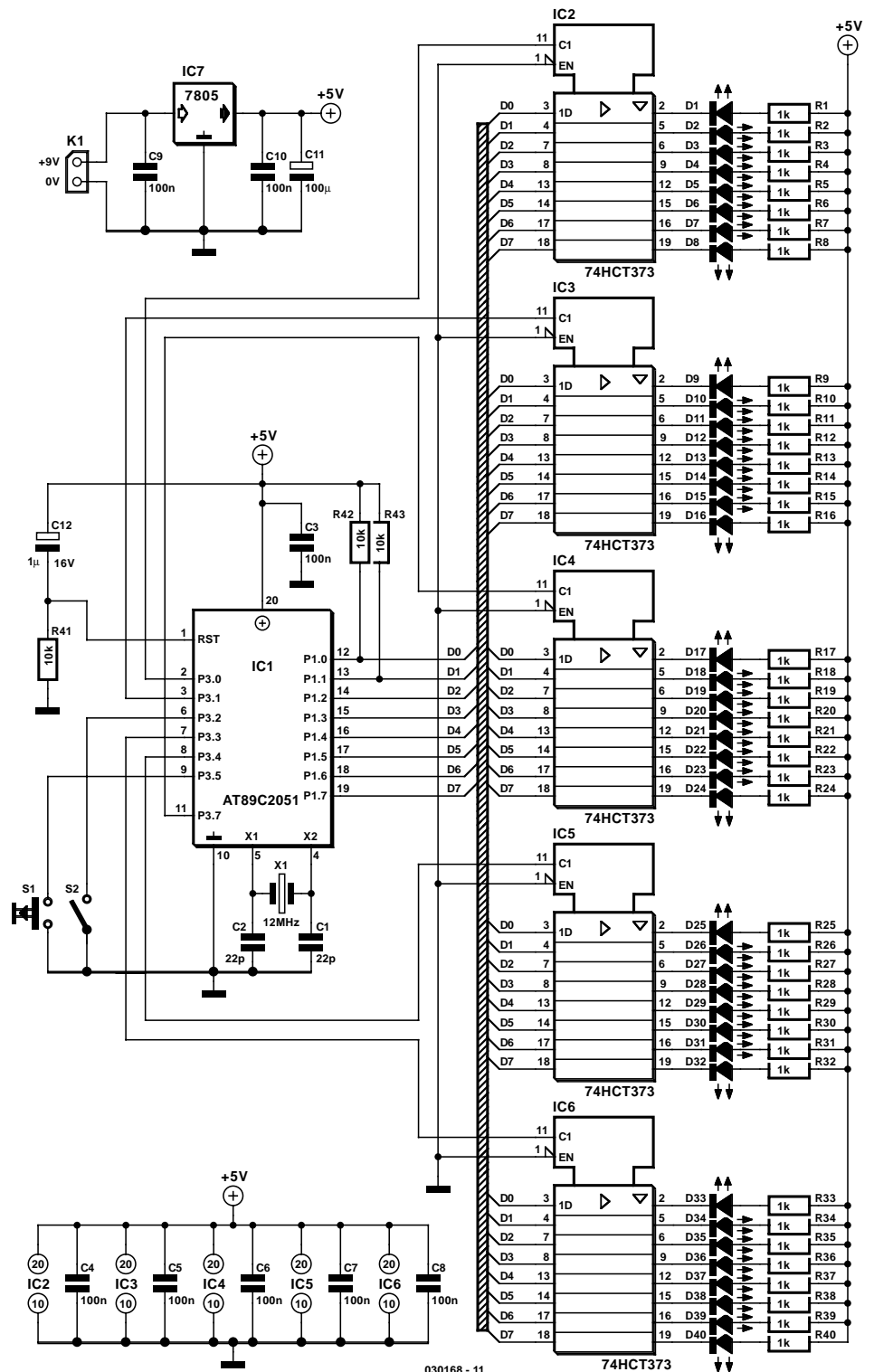
een simulatie van een ronddraaiend balletje. Zoals iedereen wel weet die ooit in een casino is geweest, rolt een balletje bij aanvang best lekker soepel door zo'n cilinder bij het roulettespel. Zodra het balletje wat snelheid heeft verloren en het een van de vakjes raakt, springt het alle kanten op. Onze cilinder vertoont diezelfde eigenschap, maar indien een 'rad-van-avontuur'-achtig gedrag van het balletje u meer aanspreekt, dan kunt u dit ook instellen door middel van een schakelaar. Een tweede leuke optie bij onze cilinder is dat, zodra het balletje stil ligt, automatisch wordt aangegeven of de huidige waarde hoger of lager is dan de vorige. Daarmee kunt u dus ook naast de gewone roulettespelmethode gaan gokken of het volgende nummer hoger of lager is dan het huidige nummer.

Schema

In **figuur 1** is het schema van de roulettecilinder te zien. Het hart wordt, zoals tegenwoordig gebruikelijk in complexere digitale schakelingen, gevormd door een controller. In dit geval is dat een AT89C2051 (IC1) die slechts een minimaal aantal externe componenten nodig heeft. C12 en R41 zorgen voor het opwekken van het reset-sigitaal zodra de voedingspanning wordt ingeschakeld. X1, C1 en C2 zorgen er voor dat de oscillator van IC1 een kloksigitaal opwekt van 12 MHz. De bediening door de gebruiker gebeurt d.m.v. een schakelaar en een drukknop (S2 en S1), die rechtstreeks op 2 I/O-pennen van de controller zijn aangesloten.

De visualisatie van het balletje komt voor rekening van 40 LED's (D1...D40), waarbij iedere LED voorzien is van een eigen voorschakelweerstand (R1...R40). De besturing van al deze LED's gebeurt d.m.v. 8-bits latches (IC2...IC6).

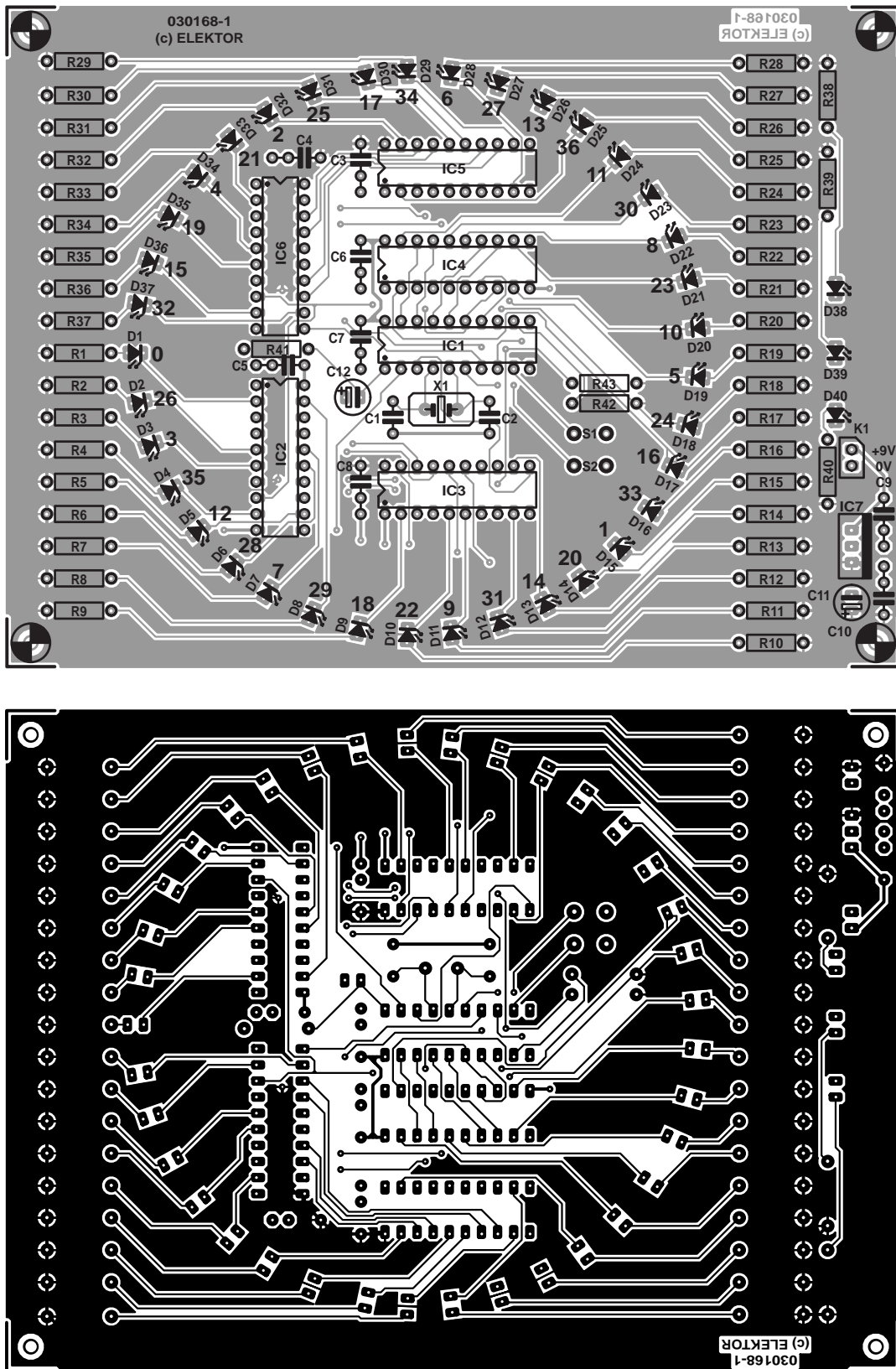
D1...D37 zijn in een cirkel opgesteld en vertegenwoordigen de verschillende vakjes in de cilinder. D38 geeft aan dat de waarde van de laatste worp hoger is dan de worp daarvoor. D40 geeft juist aan dat de waarde van de laatste worp lager is dan de worp daarvoor. LED D39 licht op zodra het balletje 'stilstaat'. De schakeling wordt gevoed vanuit een 9-V-batterij wiens spanning door



Figuur 1. Het schema van de rouletteschakeling: 40 LED's die bestuurd worden door een microcontroller.

IC7 verlaagd wordt tot een voor de digitale bouwstenen acceptabele 5 V. Natuurlijk ontbreken ook bij deze schakeling de noodzakelijke buffer- en ontkoppelcondensatoren niet. Een opmerking op R42 en R43: De

I/O-pennen van poort P1 van een AT89C2051 bevatten allemaal interne pullup-weerstanden, behalve P1.0 en P1.1. Dit is gedaan omdat deze twee pennen ook te gebruiken zijn als analoge ingangen. Omdat in deze schakeling pullup-weerstanden bij alle bits



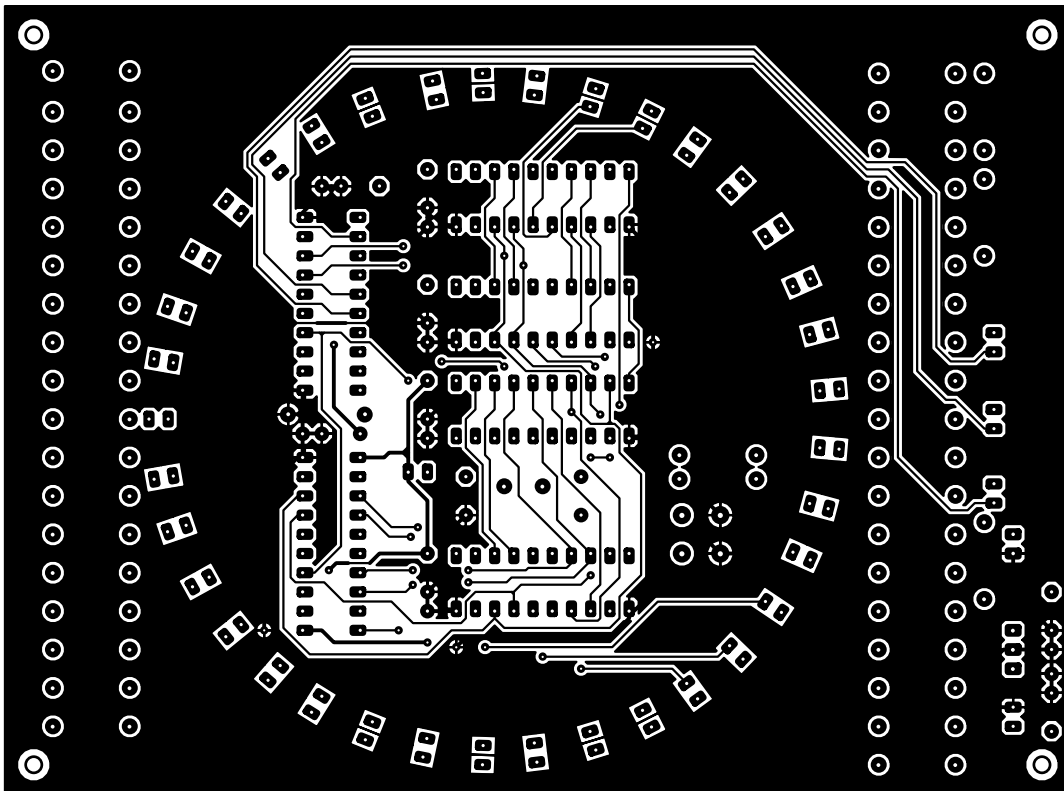
Figuur 2. De dubbelzijdige print bevat de complete schakeling, met uitzondering van de 9-V-batterij.

van poort 1 noodzakelijk zijn, zijn R42 en R43 toegevoegd om ook bit 0 en bit 1 te voorzien van een gedefinieerd hoog signaal, wanneer de uitgang niet laag is.

Opbouw

In **figuur 2** zien we de print die ontworpen is voor deze elektronische

roulette. De print is dubbelzijdig uitgevoerd omdat er anders te veel draadbruggen nodig zouden zijn om de LED's mooi in een cirkel te kun-



Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1...R40 = 1 k
R41...R43 = 10 k

Condensatoren:

C1, C2 = 22 p
C3...C10 = 100 n
C11 = 10 μ /16 V radiaal
C12 = 1 μ /16 V radiaal

Halfgeleiders:

D1, D38, D40 = groene 3-mm-LED, low current
D2, D4, D6, D8, D10, D12, D14, D16, D18, D20, D22, D24, D26, D28, D30, D32, D34, D36, D39 = gele 3-mm-LED, low current
D3, D5, D7, D9, D11, D13, D15, D17, D19, D21, D23, D25, D27, D29, D31, D33, D35, D37 =

rode 3-mm-LED, low current
IC1 = 89C2051-12PC
(geprogrammeerd, EPS 030168-41)
IC2...IC6 = 74HCT373
IC7 = 7805CP (TO-220 behuizing)

Diversen:

K1 = 9-V-batterij met aansluitclip en evt. aan/uit-schakelaar
S1 = drukknop met maakcontact
S2 = enkelpolige schakelaar
X1 = kristal 12 MHz
print EPS 030168-1
floppy met source- en hex-code: EPS 030168-11

Print-layout en software zijn ook beschikbaar op www.elektuur.nl

zing kunnen worden geplaatst. Daar kan dan ook de aan/uit-schakelaar worden geplaatst die u in serie met de batterij-aansluiting (K1) kunt opnemen.

Tot slot

De software voor de AT89C2051 is geschreven in C en gecompileerd met de C51-compiler van Keil, waarvan zoals bekend ook een gratis evaluatieversie beschikbaar is (<http://www.keil.com/demo/eval/c51.htm>). Aangezien de source- en hex-code beschikbaar zijn op de Elektuur-site onder EPS-nummer 030168-11 (en natuurlijk op floppy), kunt u het programma eventueel zelf aanpassen aan uw eigen wensen. Hiervoor heeft u dan naast de compiler ook nog wat verstand van de programmeertaal C nodig, plus een programmer voor de AT89C2051. Wie daar geen behoefte aan heeft, die kan bij Elektuur gewoon een geprogrammeerde controller kopen voor deze schakeling (EPS 030168-41).

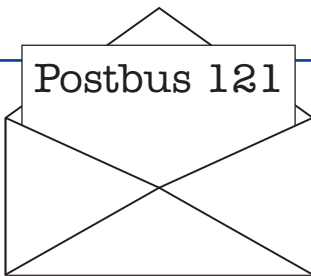
(030168)

nen positioneren.

Over de bouw valt niet veel te zeggen. Gewoon alles op zijn plaats solderen en 'klaar is Kees'. Let natuurlijk zoals altijd wel op de juiste polariteit bij de LED's, IC's en elco's. Voor de IC's kunt u voetjes gebruiken, maar noodzakelijk is dat niet als u enige soldeerervaring heeft.

Eventueel kunnen alle LED's ook aan de soldeerzijde van de print worden geplaatst, maar dat is natuurlijk ook afhankelijk van de behuizing die u wilt gebruiken.

De schakelaar en de druktoets kunnen ook via draadjes worden aangesloten op de print, zodat ze eventueel aan de zijkant van de behui-



Alleen vragen of opmerkingen die voor meer lezers interessant zijn en die betrekking hebben op Elektuur-publicaties niet ouder dan 2 jaar, komen voor beantwoording in aanmerking. Gezien de hoeveelheid kunnen helaas niet alle brieven worden beantwoord en kan niet worden ingegaan op persoonlijke wensen en verzoeken om aanpassingen van of aanvullende informatie over Elektuur-projecten.
Stuur uw brief naar Postbus 121, 6190 AC BEEK.

Buizen-eindtrap

Dit is meer een reactie op de buizen-eindversterker uit het aprilnummer 2003 dan een vraag. Toen ik hem voor het eerst inschakelde, bleek hij nog in beide kanalen de laagfrequente oscilleerneiging te hebben waar u in het artikel over praat. Verkleinen van C9 en C10 tot 22 nF loste het probleem op. Kleiner moet het niet worden, maar dit kon nog net, leek me. En afregelen van de AC-balans lukt veel beter als ik de tegenkoppeling loshaal. Logisch eigenlijk (de tegenkoppeling verdoezelt onbalans), maar het leek me de moeite waard om het even te vertellen.

Bart Meijer

Bedankt voor uw reactie. Zeer attent om ons uw bevindingen even te laten weten.

Uit de oude doos

Ik heb nog drie oude Elektuur-printen waarvan ik de bijbehorende artikelen niet bezit. Het gaat om EPS1292/1293, EPS1259 en EPS1288. Ik probeer deze via vrienden en bibliotheken te achterhalen. Kunt u mij helpen?

Eric Tchong

Nou, dat zijn nog eens ouwetjes zeg! EPS1292/1293 is de print van een 'TL-omvormer', beschreven in april 1972. EPS1288 hoort bij een 'automatische inprater' uit hetzelfde nummer. En EPS1259 is de print van een 'modulerend remlicht' uit maart 1972.

IR-naderingsdetector

In de Elektuuruitgave van juli/augustus 2003 staat er een IR-naderingsdetector. Mijn vraag is nu tot op welke afstand objecten gedetecteerd kunnen worden?

Bert Bortels

Omdat dit slechts een simpele schakeling is, zonder speciale fil-

tering, zal de afstand waarschijnlijk niet groter dan twee, drie meter zijn.

Harddisk-selector

Ik heb een vraag in verband met de Harddisk-selector uit de halfgeleidergids van 2003. De hier besproken schakeling wordt gebruikt om twee harde schijven op een PC van plaats te wisselen. Nu is mijn vraag of ik met eventuele aanpassingen de schakeling op de omgekeerde manier kan gebruiken: namelijk twee PC's en één harde schijf, zodat ik door de schakelaar kan bepalen op welke PC de harde schijf aangesloten is?

Loos Manuel

Wat u wilt, is niet gemakkelijk mogelijk met deze schakeling. Iets dergelijks is wel denkbaar, maar vereist toch een heel andere opzet.

Zelfontlading accu's

Deze vraag past waarschijnlijk niet onder de voorwaarden die jullie stellen, maar ik wil het er toch op wagen. In een computertijdschrift wordt in verband met digitale camera's de volgende stelling geponeerd: "NiMH-batterijen verliezen per dag 1% van hun vermogen".

Ik ben geen elektronica-expert maar het is toch de eerste keer dat ik dit hoor. Is deze stelling correct?

Geert Lisabeth

De stelling is correct. Alle accu's verliezen lading als gevolg van zelfontlading. NiMH-cellen vormen daarop helaas geen uitzondering. De mate waarin dit gebeurt is enigszins afhankelijk van het type, maar in zijn algemeenheid klopt die waarde van 1% wel.

RS232/RS485-omzetter

Wij zijn bezig op school om een DMX-sig-naal draadloos over te

brenge-n. We hebben de software en de zenders om een RS232-sig-naal over te sturen.

Omdat een DMX-sig-naal hetzelfde is als een RS485, zaten we er aan te denken om met de omzetter die in de Elektuuruitgave van juni 2002 is beschreven het RS485-sig-naal om te zetten in RS232 en het vervolgens over te zenden.

Maar kan RS232 de snelheid van RS485 wel aan, zodat we het als een RS232-sig-naal kunnen verzenden?

G. Nijhuis

Wij hebben het zelf niet uitgeprobeerd, maar we denken dat er een aardige kans is dat het lukt met deze omzetter. Het is in elk geval het experiment waard.

Compacte Meetzender

Omdat veel lezers belangstellend waren hoe de source-code van deze in oktober beschreven meetzender was opgezet, is de auteur zo aardig geweest een speciale demo-versie hiervan te maken en gratis ter beschikking te stellen.

Deze versie kan van www.elektuur.nl worden gedownload.

De demo-uitvoering heeft uiteraard wel een paar beperkingen. Zo kan de encoder alleen het uitgangsniveau sturen en niet de frequentie. Ook de AM- en FM-modulatie zijn niet beschikbaar. Verder is de frequentie beperkt tot 10 MHz.

Het LEK van Elektuur

64 k 80C552-flashboard (jan. 2004)

Signaal /CE IO0 heeft een bereik van 0 t/m 0x7FFF (A15 t/m A11 zijn 0). Daarom zijn /CE0 t/m /CE7 meerdere keren gespiegeld in dit adresbereik. Om dezelfde reden loopt /CE_IO1 van 0x800 t/m 0x7FFF (en niet van 8 t/m 0x7FFF).

Overigens is het zo dat in de memory-maps CE I/O0 abusievelijk CE I/O2 is genoemd (Figuur 1 en 2 rechtsonder). In het schema staat wél CE I/O0.

LED-roulette (dec. 2003)

Op de print bevindt zich een kortsluiting tussen de anode van D18 en +5 V. Om dit te verhelpen, moet een schuin onder deze weerstand lopend printspoor op twee plaatsen worden onderbroken met een scherp mesje, waarna de onderbroken punten met behulp van een draadbrug worden doorverbonden. Bijgaande figuur maakt duidelijk wat de bedoeling is.

