

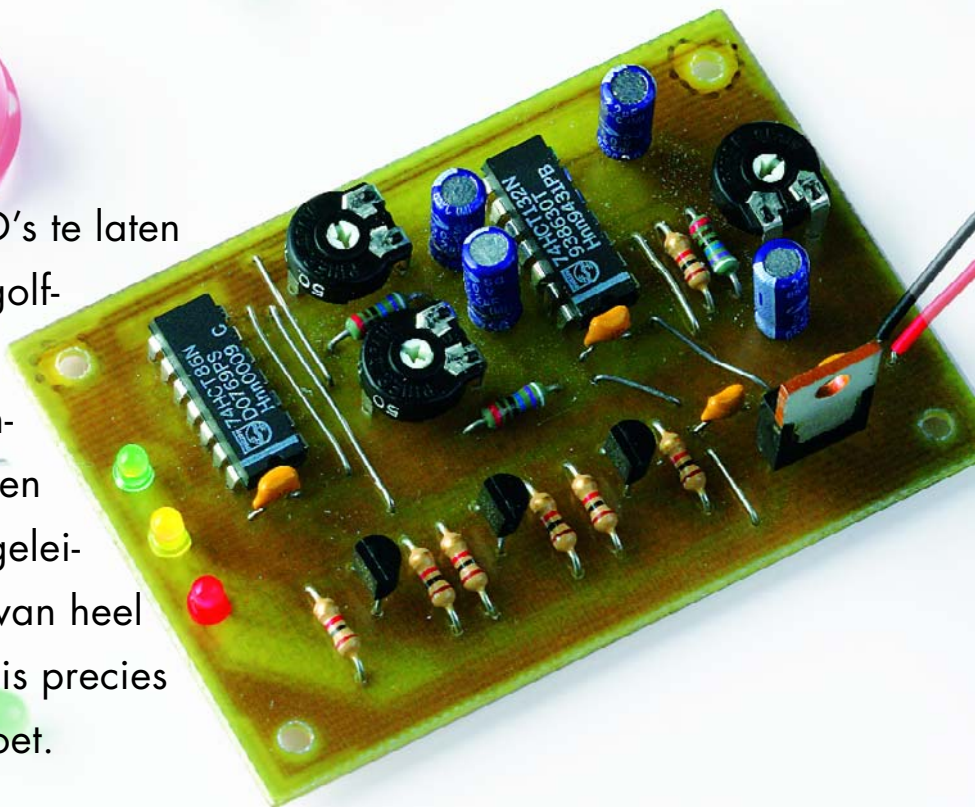
miniproject

KLEURENSPEL met drie LED's

Dipl.-Ing. Hubert Maiwald

Het is heel eenvoudig om LED's te laten knipperen; een simpele blokgolf-generator is al voldoende.

Lastiger, maar ook fascinerender is een circuit waarmee men de intensiteit van LED's heel geleidelijk kan laten veranderen, van heel fel tot uit en omgekeerd. Dat is precies wat deze leuke schakeling doet.



Voor een nauwkeurige sturing van de intensiteit van een of meer LED's kan het beste pulsbreedte-modulatie worden gebruikt. Daarvoor zijn speciale PWM-IC's verkrijgbaar en ook vrijwel alle microcontrollers beschikken over een PWM-oscillator. Maar als een nauwkeurige knipperfrequentie niet belangrijk is, dan is een eenvoudigere methode mogelijk.

Men neme twee blokgolfgeneratoren waarvan de frequenties iets verschillen en koppelt de uitgangen via een EXOR-poort aan elkaar. Klaar is de zwevingsgenerator die als mengproduct een heel lage frequentie opwekt, die min of meer driehoeksvormig PWM-gemoduleerd wordt. Zwevings- of interferentie-oscillatoren worden vooral bij metaaldetectoren veel toegepast. Ook in de hoogfrequentie-techniek komen ze vaak voor, daar worden ze meestal 'beat frequency oscillator'

genoemd, kortweg BFO. In de laagfrequentie-techniek ziet men ze zelden. Als de eerste oscillator bijvoorbeeld een frequentie van 70 Hz heeft en de tweede een frequentie van 70,1 Hz,

dan staat op de uitgang van de EXOR-poort een pulsbreedte-gemoduleerd driehoekssignaal van 0,1 Hz, dat optisch door de draaggolf van 70 Hz volkomen knippervrij is.

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1,R8...R10 = 1 k
R2,R3,R4 = 976 Ω
R5...R7 = 2k2
P1...P3 = instelpotmeter 50 Ω

Condensatoren:

C1...C4 = 22 μ /16 V radiaal
C5...C8 = 100 n

Halfgeleiders:

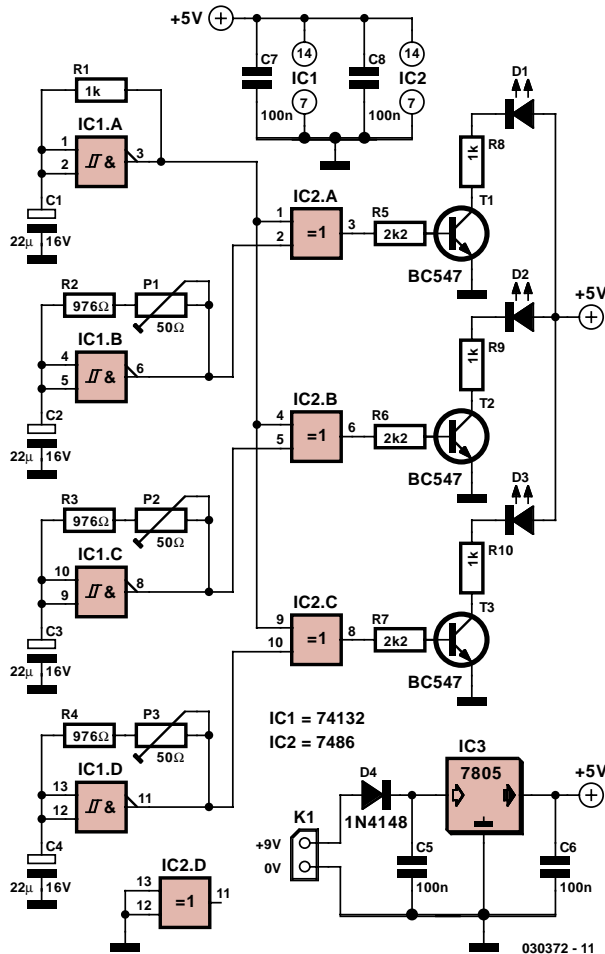
D1...D3 = high-eff. LED (verschillende

kleuren)

D4 = 1N4148
IC1 = 74(LS of HCT)132
IC2 = 74(LS of HCT)86
IC3 = 7805

Print 030372-1 leverbaar via
ThePCBShop (zie www.elektuur.nl)

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



Figuur 1. De schakeling die een steeds wisselende kleurschakering opwekt.

Het principe van de zwevingsgenerator is met slechts enkele onderdelen als praktische schakeling te realiseren. Als men een rode, een groene en een gele of blauwe LED gebruikt, is

het mogelijk een schakering van kleuren te krijgen, die op een willekeurige wijze langzaam in elkaar overgaan. Deze opmerkelijke verlichtingsbron kan met een 74HCT132 worden gere-

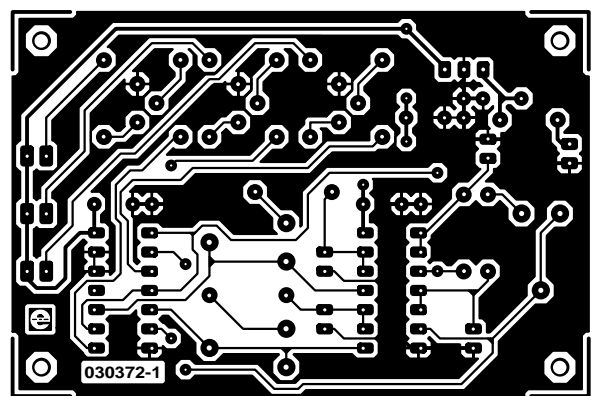
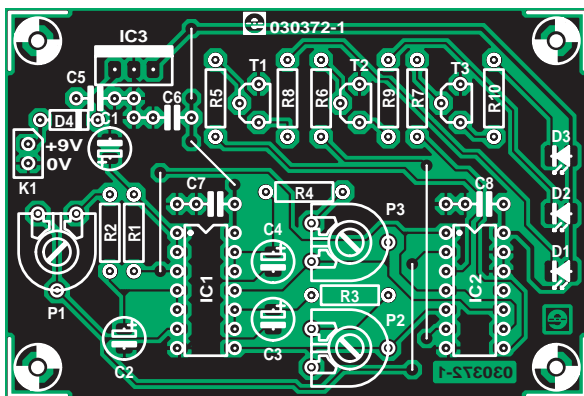
aliseerd, zoals uit het schema in figuur 1 blijkt.

Poort IC1a is de basisoscillator die op alle EXOR-poorten is aangesloten. De andere ingangen van de EXOR-poorten zijn verbonden met de individuele oscillatoren IC1b...IC1d. Elk van deze oscillatoren heeft een instelpotmeter (P1...P3), waarmee de frequentie bijna - maar net niet helemaal - op de basisfrequentie kan worden afgeregeld. Via transistor-drivers zijn de LED's met de uitgangen van de EXOR-poorten verbonden. Met de stroombegrenzingsweerstand R8, R9 en R10 kan de gewenste maximale lichtintensiteit van de LED's worden ingesteld. Die hangt onder meer af van de drempelspanning van de LED en de maximale stroom die er door mag lopen.

De (theoretisch driehoekvormige) lichtverandering is niet sinusvormig, omdat de opgewekte blokgolven niet zuiver symmetrisch (1:1) zijn en omdat bovendien de stroom/licht-verhouding bij LED's niet lineair verloopt.

Om u het experimenteren met dit aardige lichtspel zo makkelijk mogelijk te maken is een print-layout ontworpen die in figuur 2 is te zien. De bouw is verder heel eenvoudig. Wel is het verstandig om voor de IC's voetjes te gebruiken. Als alle onderdelen op de juiste wijze zijn geplaatst en zijn vastgesoldeerd, moet de schakeling na het aansluiten van de voedingsspanning direct werken. Als voeding kan een 9 V blokbatterij worden gebruikt, maar als de schakeling continu aan staat is een 9-V_{DC}-netstekervoeding handiger.

(030372)



Figuur 2. De bouw van de print heeft geen problemen op te leveren.