

50 Elektronische dobbelsteen zonder MCU

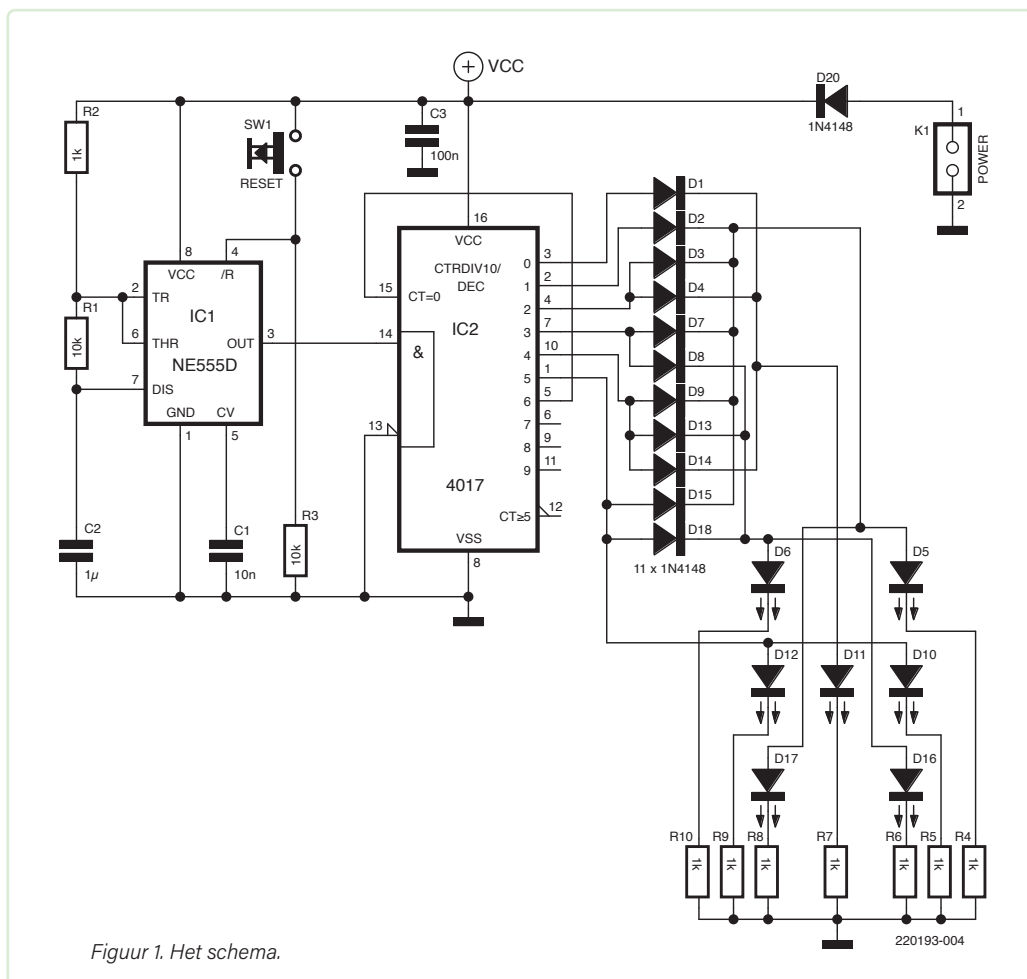
Mathias Claußen (Elektor)

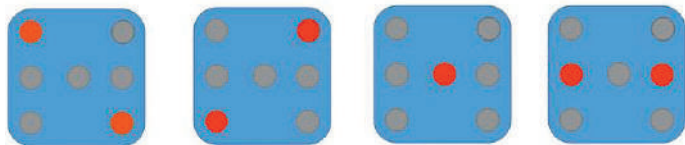
Het moet niet altijd een microcontroller zijn. Soms volstaat gewone logica.

Als je een elektronische dobbelsteen wilt gaan bouwen, is de kans groot dat je begint met een kleine microcontroller en een paar LED's en dan gaat nadenken hoe je daarmee een willekeurig getal van 1 tot 6 kunt genereren. Een deel van de fascinatie van elektronica is dat uitdagingen op veel verschillende manieren kunnen worden overwonnen. In dit geval hebben we alleen een NE555 en een CD4017 nodig.

Schakeling

De complete schakeling van de dobbelstenen is te zien in **figuur 1**. De NE555 (IC1) is hier aangesloten als astabiele multivibrator om het kloksignaal te genereren dat de dobbelsteen doet 'rollen'. Drukknop SW1 wordt gebruikt om de $\overline{\text{Reset}}$ -ingang van de NE555 hoog te maken, waardoor hij gaat oscilleren. Als de knop wordt losgelaten trekt weerstand R3 $\overline{\text{Reset}}$ naar massa en schakelt het kloksignaal uit. Het kloksignaal wordt aangelegd op de klok-ingang van de CD4017 (IC2); diens $\overline{\text{ENABLE}}$ -ingang ligt aan massa, zodat hij permanent is ingeschakeld. De CD4017 is een decade-teller met 11 uitgangen (0...9 plus een carry-uitgang die laag wordt bij de vijfde opgaande klokflank en weer hoog bij de tiende opgaande klokflank). Voor de dobbelsteen





Figuur 2. Met deze LED-combinaties kunnen alle zes waarden worden weergegeven.

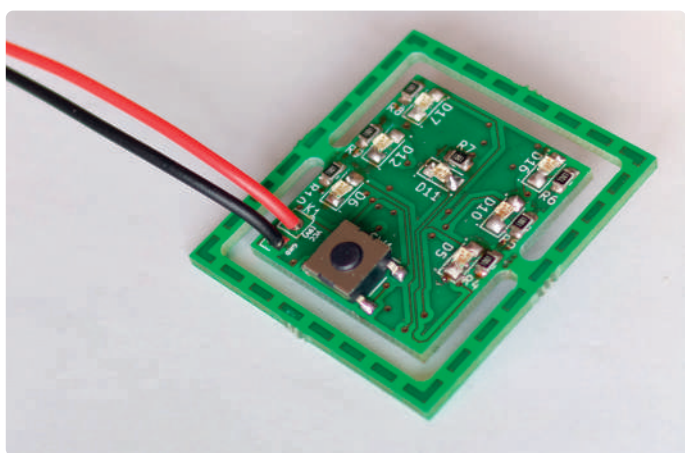
hoeven we slechts van 0 tot 5 te tellen, om 1 tot 6 'ogen' aan te geven. Hiertoe wordt de reset-ingang van de 4017 verbonden met uitgang 6, zodat de teller onmiddellijk wordt gereset naar 0 zodra de tellerstand 6 wordt bereikt, en weer vanaf nul gaat tellen. De uitgangssignalen van de CD4017 overlappen elkaar niet, zodat op elk moment slechts één uitgang hoog is (afgezien van de carry-uitgang).

De LED's

De zeven LED's D5, D6, D10, D11, D12, D16 en D17 zijn op de print gerangschikt in het patroon van de zeven stippen op een zijde van een dobbelsteen. Ze zijn zo in vier groepen aangesloten dat elk patroon van 1 tot 6 ermee kan worden weergegeven. De vier groepen zijn D16 + D6, D5 + D17, D10 + D12 en D11 op zichzelf. Alle zes zijden van een dobbelsteen kunnen met behulp van deze vier groepen worden weergegeven (figuur 2). Het schema in figuur 1 laat zien dat de juiste LED-groepen voor de zes mogelijke waarden in een logische OR-configuratie zijn geschakeld met behulp van diodes.

Voor de schakeling is een ontwerp in KiCad. Alle componenten zijn SMD-exemplaren in 0805-, SOIC- of 1206-formaat, dus het is een goede gelegenheid om het handmatig SMD-solderen weer eens te oefenen. De KiCad 6-bestanden voor het project zijn beschikbaar als download, samen met de Gerber-bestanden. De voltooide print is te zien in figuur 3 en figuur 4. *Alea iacta est*, zoals de Romeinen al zeiden – veel plezier bij het bouwen! .

220193-03



Figuur 3. De bovenzijde van de dobbelsteenprint...



Onderdelenlijst

Weerstanden (0,25 W, 5%, 0805):

R1,R3 = 10 k

R2,R4,R5,R6,R7,R8,R9,R10 = 1 k

Condensatoren (0805):

C1 = 10 n/16 V

C2 = 1 µ/16 V

C3 = 100 n/16 V

Halfgeleiders:

D1,D2,D3,D4,D7,D8,D9,D13,D14,D15,D18,D20 = 1N4148, SOD-123

D5,D6,D10,D11,D12,D16,D17 = LED rood, 1206

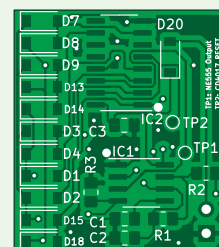
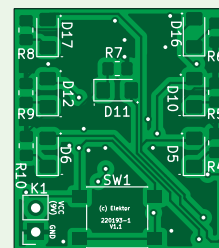
IC1 = NE555D, SOIC8

IC2 = CD4017, SOIC16-NARROW

Diversen:

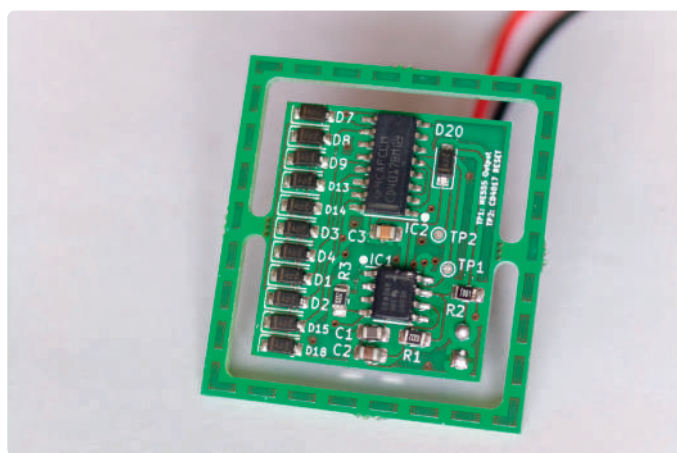
K1 = 9V-batterijclip

SW1 = drukknop



Vragen of opmerkingen?

Hebt u technische vragen of opmerkingen naar aanleiding van dit artikel? Stuur een e-mail naar de auteur via mathias.claussen@elektor.com of naar de redactie van Elektor via redactie@elektor.com.



Figuur 4. ...en de onderzijde.