



Blokgolfgeneratoren met regelbare duty cycle en frequentie

simpele schakelingen met CMOS- en TTL-IC's

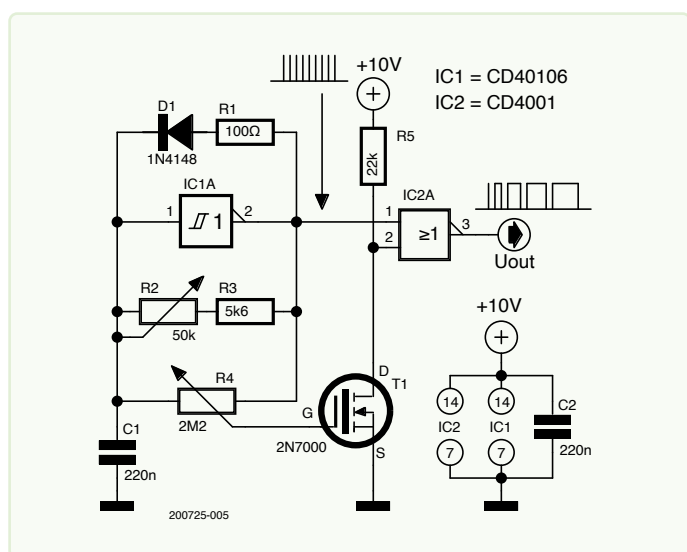
Michael A. Shustov en Andrey M. Shustov

We bekijken hier een paar simpele schakelingen van blokgolfgeneratoren met onafhankelijke regeling van duty cycle en frequentie. De duty cycle kan worden gesignaleerd door de helderheid van enkelkleurige LED's of de kleur van meerkleurige LED's.

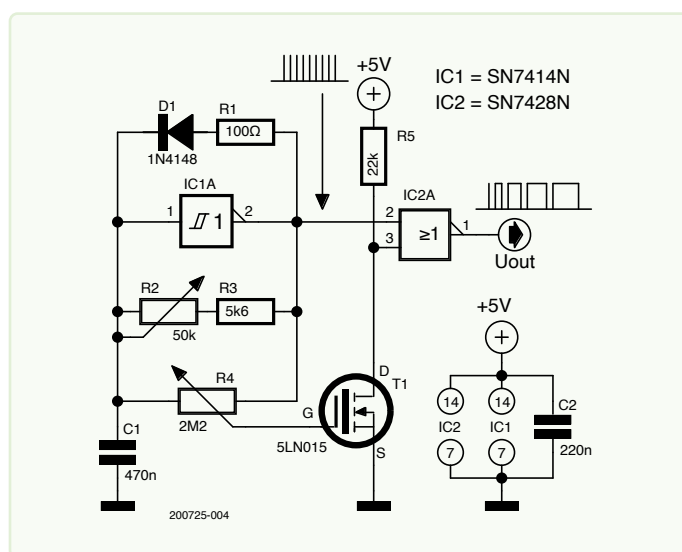
De meeste blokgolfgeneratoren met duty cycle- en frequentieregeling bieden niet de mogelijkheid om die parameters onafhankelijk van elkaar in te stellen. De hier beschreven schakelingen lossen dit probleem op. **Figuur 1** toont een blokgolfoscillator die is opgebouwd met standaard

CMOS Schmitt-trigger inverters en NOR-poorten zoals de CD4001. De schakeling rond IC1A genereert pulsen op pin 2 met een duty cycle van ongeveer $\leq 1\%$. De frequentie kan worden ingesteld met potmeter R2 in een bereik van ongeveer 100 Hz tot 1 kHz. NOR-poort IC2A genereert het uitgangssignaal van de generator. Eén ingang (pin 1) is verbonden met dit pulssignaal en de andere (pin 2) wordt aangestuurd door de drain van de kleinsignaal-MOSFET T1. Zijn gate wordt gevoed met het signaal van de potmeter R4. Het signaal op C1 is de typische laadcurve van een condensator en lijkt daarom op een zaagtand. Zo kan de pulsbreedte met R4 traploos worden ingesteld van bijna 0 tot 100%.

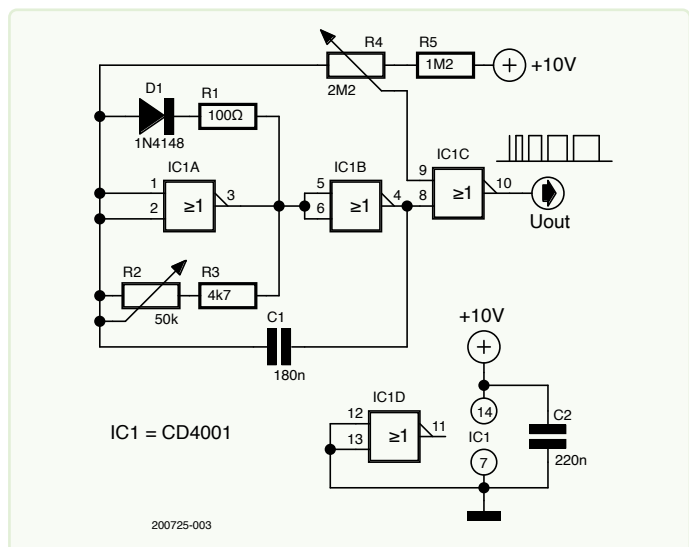
De tweede generator (**figuur 2**) is bijna identiek, maar maakt gebruik van TTL-IC's zoals de SN7414N en de SN7428N. Hier hebben we voor T1 de kleinsignaal-MOSFET 5LN015 gebruikt, maar het type is niet kritisch. **Figuur 3** toont een andere variant van de basisoscillator. Het voordeel van deze schakeling is dat er geen MOSFET nodig is. Deze generator



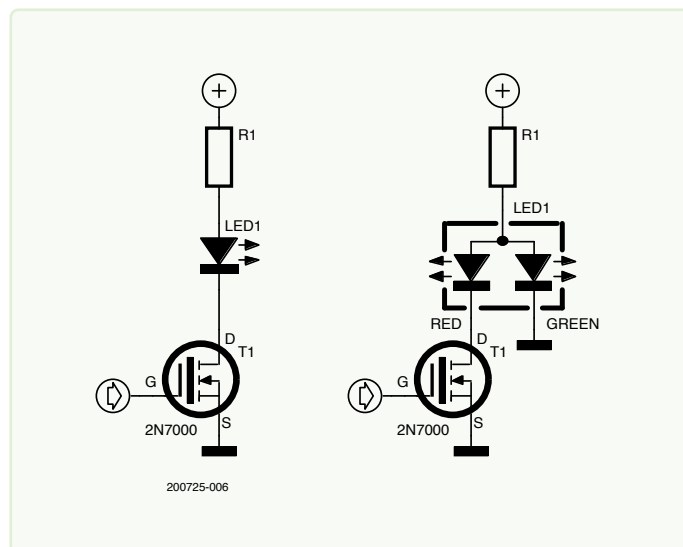
Figuur 1. Pulsgenerator met onafhankelijke regeling van pulsbreedte en frequentie, opgebouwd met CMOS-IC's.



Figuur 2. Dezelfde generator als in figuur 1, maar nu met TTL-IC's.



Figuur 3. Variatie op het thema pulsgenerator met onafhankelijke regeling van pulsbreedte en frequentie.



Figuur 4. Mogelijke eindtrappen van pulsbreedtegeregelde generatoren met LED, tweekleuren-LED of andere belasting.

is opgebouwd met drie NOR-poorten van een CD4001. De ingangen van IC1A en IC1B zijn zo aangesloten dat ze als inverter werken. Deze beide inverters vormen een pulsgenerator, waarvan de frequentie wordt geregeld door R2 in een bereik van ongeveer 100 Hz tot 1 kHz. Het exponentiële zaagtandsignaal wordt afgenomen van potentiometer R4 en toegevoerd aan pin 9 van IC1C. Deze potentiometer regelt de pulsbreedte in een bereik van ongeveer $\leq 1\%$ tot ongeveer 65%.

In **figuur 4** zie je twee manieren om de pulsbreedte zichtbaar te maken met een LED. Het schema links toont een eenvoudige oplossing waarbij de duty cycle correspondeert met de helderheid van een LED. De rechter oplossing gebruikt een standaard tweekleuren-LED waarvan de groene helft op aanvankelijk continu lijkt op te lichten. Omdat de rode helft wordt aangestuurd door het uitgangssignaal van een generator, verandert de kleur van de LED met de duty cycle van groen (kleine duty cycle) naar rood (grote duty cycle). Dit werkt omdat de spanning over de rode LED-chip lager is dan die over de groene chip. Dus als de rode LED aan is, is de groene LED uit. Wanneer je een vintage visualisatie op prijs stelt, kun je de LED en zijn serieweerstand vervangen door een klein gloeilampje voor de betreffende spanning. ◀

200725-03

Over de auteurs

Michael A. Shustov heeft een graad als Candidate of Chemical Sciences en Doctor of Technical Sciences. Hij is auteur en co-auteur van meer dan 770 publicaties, waaronder 21 monografieën, 2 collecties en 18 uitvindingen,

Andrey M. Shustov behaalde een Master of Science aan het Elektrotechnisch Instituut van Tomsk Polytechnic University en aan het Karlsruhe Institute of Technology. Hij promoveerde in 2009 aan de Universiteit van Kassel. Hij werkt momenteel voor BASF in Ludwigshafen am Rhein (Duitsland) en is de auteur van meer dan 40 publicaties, waaronder twee boeken..

Vragen of opmerkingen?

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



Gerelateerde producten

- > JYE Tech DSO138mini Oscilloscope DIY Kit incl. BNC Probe & Enclosure (SKU 18711)
www.elektor.nl/18711
- > OWON SP3103 DC Power Supply (300 W) (SKU 19716)
www.elektor.nl/19716

