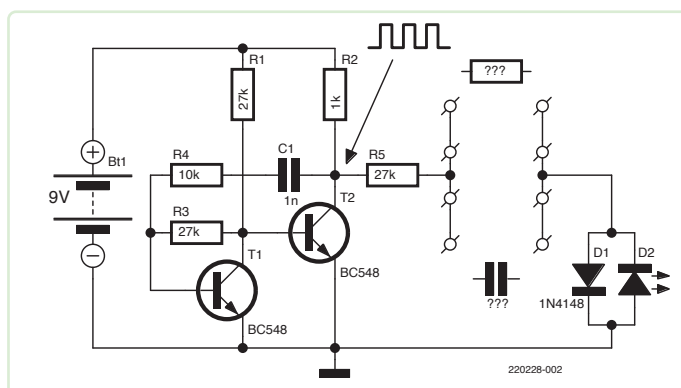


51 Vinger-condensator

Burkhard Kainka (Duitsland)

Deze twee-transistor-schakeling is een eenvoudige blokgolfgenerator met een frequentie van ongeveer 5 kHz. Op de uitgang is een LED aangesloten – via meerdere contactstrips met een onderbreking in het midden. Als je de strips met een vinger aanraakt, gaat de LED branden.



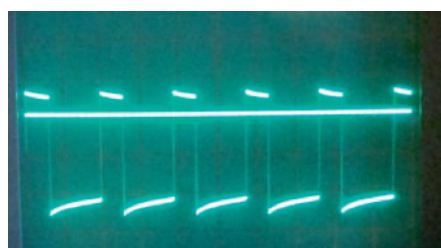
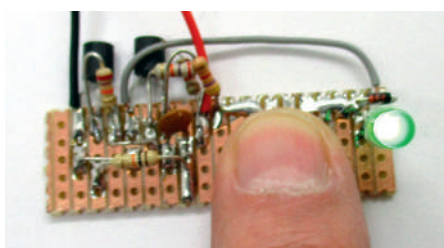
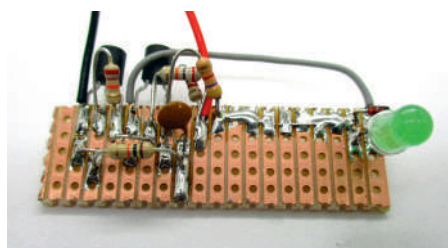
In eerste instantie denk je misschien dat de LED-stroom door de huidweerstand loopt. Als je de schakeling nader bekijkt, zul je echter moeten toegeven dat de huidweerstand het resultaat niet kan verklaren. De blokgolf pendelt tussen 0 V en ongeveer +9 V, maar de LED heeft een negatieve spanning nodig. Om dit te testen kun je weerstanden van verschillende waarden tegen de contacten houden. Het resultaat: de LED blijft donker; er loopt alleen een stroom door siliciumdiode D1. Als je in plaats daarvan een condensator van een paar nF op de contacten houdt, gaat de LED branden. Er loopt een wisselstroom door de condensator, en de negatieve halve perioden zorgen ervoor dat de LED oplicht.

Dit betekent dat je vinger hetzelfde effect heeft als een condensator (zie ook [1] in dit verband). Het feit dat je vinger die de metalen contacten aanraakt als een condensator fungeert in plaats van als

een weerstand, kan worden gedemonstreerd met een oscilloscoop. Het spoor in het midden correspondeert met de aardpotentiala. In positieve richting wordt de spanning beperkt tot ongeveer 0,6 V door de siliciumdiode. Als gevolg hiervan accumuleert de vingercondensator een negatieve lading en levert zo een spanning van ongeveer -2,5 V aan de groene LED.

Je vinger werkt in feite als een condensator. Dit effect kan worden toegeschreven aan dubbele lagen van gepolariseerde watermoleculen – vergelijkbaar met het werkingsprincipe van supercondensatoren. In dit geval werkt de vinger als een condensator met een capaciteit van ongeveer 10 nF, afhankelijk van de vochtigheidsgraad, zodat hij een impedantie heeft van ongeveer 6 kΩ bij 5 kHz, ook al zou een ohmmeter een weerstand meten die ruim boven 100 kΩ ligt. ◀

220228-03



WEBLINKS

[1] B. Kainka, "Huidimpedantie en huidcapaciteit", Elektor juli/augustus 2022: <http://www.elektormagazine.nl/200621-03>