

31 Mijn eerste print

spring in het diepe – met KiCad

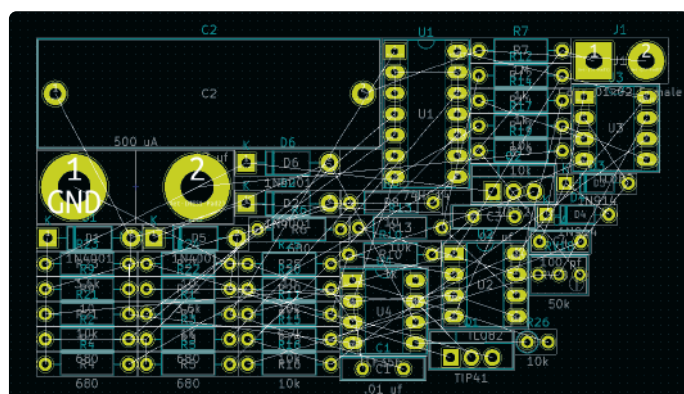
George Lydecker (VS)

Interesse in KiCad? Je kunt deze open-source software gebruiken om printen te ontwikkelen voor allerlei projecten. Naar je eerste print is maar een paar stappen...

Als onderdeel van mijn analoge ESR-meter-project – gepubliceerd in Elektor juli/augustus 2022 – wilde ik leren werken met KiCad [1]. Het lukte me om met deze open-source ECAD-software een workflow te ontwikkelen voor het ontwerpen van printen voor dit project – en voor toekomstige projecten. Ik voelde me niet alleen aangetrokken tot KiCad omdat het gratis is, maar vooral ook omdat er een schat aan informatie te vinden is in online tutorials, YouTube-video's en artikelen in Elektor.

Tekenen van het schema

Omdat ik al een handbedraad werkend prototype had, was het invoeren van het schema vrij eenvoudig. Alle in dit project gebruikte componenten waren beschikbaar in de standaard KiCad-bibliotheek. Het enige in deze bibliotheek ontbrekende onderdeel was de analoge meter.



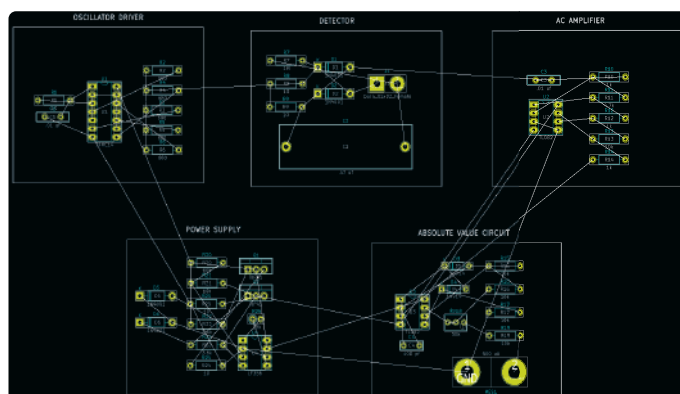
Figuur 1. We beginnen met een hoop onderdelen.

De print-layout

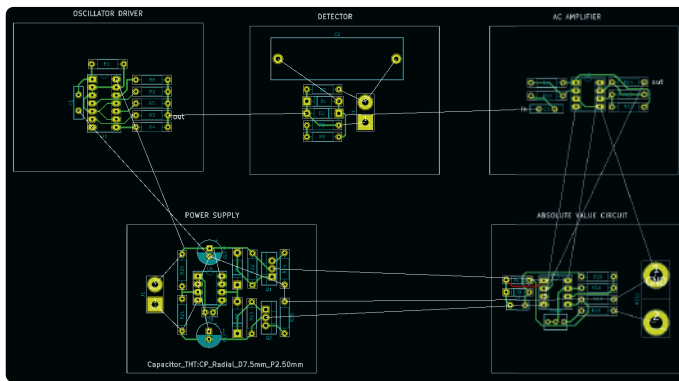
Dit deel van het proces was een beetje moeilijker. Wanneer je het aanvankelijke "rat's nest" te zien krijgt, zijn alle componenten dicht op elkaar gepakt in de layout-werkruimte. De enig logische aanpak voor mij was om de componenten voor elk blok uit het schema 'los te peuteren' en in afzonderlijke vakken te plaatsen. Ik heb die vakken aangemaakt op de *Dwgs.User*-laag, met de bedoeling ze later in het proces weer te verwijderen. Nadat de componenten bij elkaar in hun vakken zaten, ging ik verder met het leggen van de printsporen voor elke sectie. Daarna heb ik de blokken gerangschikt en voeding, massa en de signalen tussen de secties gerouteerd. **Figuren 1...4** illustreren het proces.

3D-weergave in KiCad

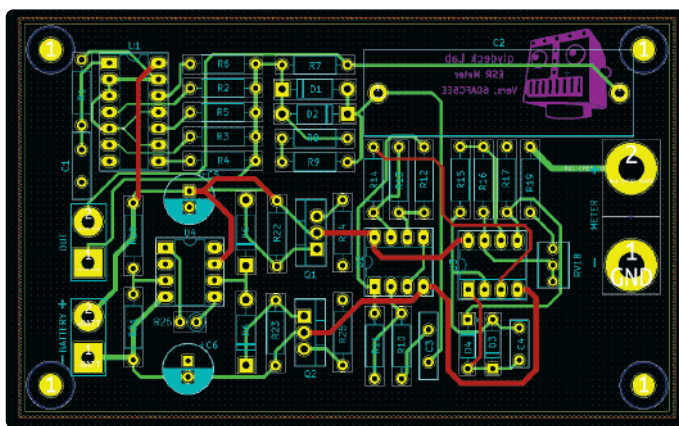
Toen de print-layout klaar was, kon ik een voorproefje nemen van hoe die eruit zou komen te zien door gebruik te maken van de 3D-weergavefunctie die in KiCad is ingebouwd (**figuur 5**).



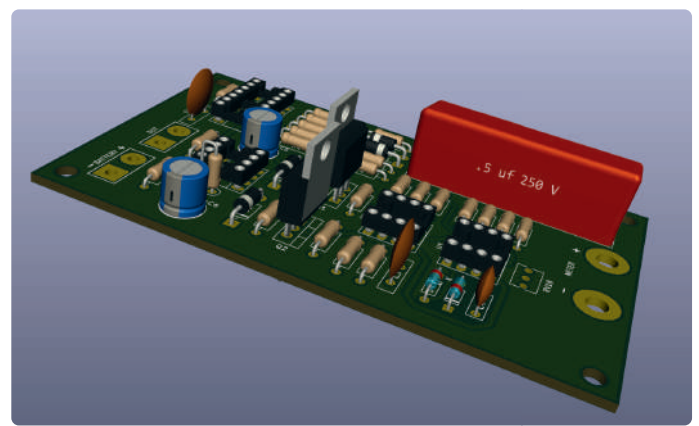
Figuur 2. De componenten zijn verplaatst naar de afzonderlijke vakken.



Figuur 3. In elk vak zijn de sporen gerouteerd.



Figuur 4. Hier is alles gecombineerd tot een complete layout.



Figuur 5. 3D-weergave van de print.

OVER GERBER-BESTANDEN GESPROKEN

De Gerber-bestanden die bij een printontwerp horen, zijn te vergelijken met PDF-documenten. Net als PDF-bestanden, die het mogelijk maken een document af te drukken zoals het is vormgegeven, geven Gerber-bestanden een printfabrikant de nodige informatie om de betreffende print te produceren. Het is een goed gedocumenteerd bestandsformaat dat onafhankelijk is van ontwerpprogramma's en dat elke print-service kan begrijpen.

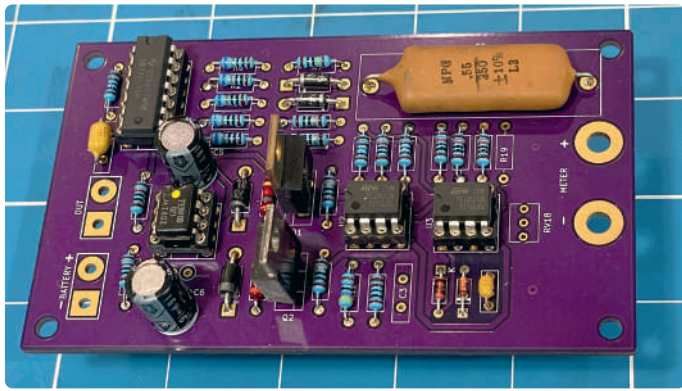
CAD-bestanden zijn beter dan Gerbers

Het exporteren van Gerber- en boorbestanden van een printproject kan echter fout gaan, en daarom accepteren diverse printfabrikanten tegenwoordig ook de print-ontwerpbestanden van populaire CAD-pakketten zoals KiCad en Eagle. Zo kunnen ze zien wat de bedoeling van de ontwerper was, in plaats van die bedoeling proberen te raden uit een onjuiste of onvoldedige set van Gerber-bestanden. Het spaart de klant de moeite om Gerber-bestanden te maken, voorkomt teleurstellingen en spaart dus geld. Lever daarom altijd het CAD-project aan plaats van Gerber bestanden. De productie van printen is de laatste jaren sterk verbeterd. Het oorspronkelijke Gerber-bestandsformaat RS-274-D is

vervangen door RS-274-X, en de eisen aan de bestanden zijn mee-ontwikkeld. Maar elke 'serieuze' printfabrikant kan nog steeds met het 'D'-formaat overweg, maar het kan zijn dat je eerst contact met hem moet opnemen.

Elektor Gerber-bestanden

Elektor heeft altijd met Gerber-bestanden gewerkt; je kunt deze downloaden van onze website. Oude Gerber-bestanden zijn in het 'D'-formaat, nieuwere bestanden respecteren het 'X'-formaat. Onze Gerber-bestanden werden vroeger geleverd zonder een apart board outline-bestand, omdat dit in de andere lagen was opgenomen. Sommige nieuwe printpool-services stellen zo'n bestand echter verplicht, en het kan zijn dat ze Elektor Gerber-bestanden niet accepteren. Daarom heeft Elektor alle Gerber-bestanden vanaf 2018 opnieuw bewerkt en er een outline-bestand aan toegevoegd. Dit zou compatibiliteit met de meeste online printleveranciers moeten garanderen. Als je een probleem hebt met Elektor Gerber-bestanden, laat het ons dan weten. Misschien kunnen we je helpen. We kunnen echter geen RS-274-D geformatteerde bestanden kunnen omzetten naar RS-274-X; we zijn immers geen printfabrikant.



Figuur 6. De volgebouwde print, klaar voor de test.

Testen van de print

Bij het testen van de print-versie van de ESR-meter (figuur 6) heb ik mijn oorspronkelijke breadboard-prototype gebruikt om spanningen en golfvormen in beide versies te kunnen vergelijken. Wanneer je een werkende schakeling bij de hand hebt, kun je eventuele problemen sneller oplossen. Zo ontdekte ik een fout ontdekt in het KiCad-schema waardoor op de print was ontstaan. Gelukkig was het niet moeilijk om de proefprintjes te corrigeren. ◀

220134-03

Vragen of opmerkingen?

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

WEBLINKS

[1] G. Lydecker, "Eenvoudige analoge ESR-meter", Elektor juli/augustus 2022: <https://www.elektormagazine.nl/210017-03>



Over de auteur

George Lydecker is afgestudeerd als ingenieur elektronica en heeft postdoctorale cursussen gevolgd in geometrische optica, computergrafiek, metaalbewerking en pakketfilters. Hij heeft voornamelijk gewerkt in audio, video, HF, netwerken en computers. Projecten uit het verleden omvatten alles van het ontwerpen van audio- en videofaciliteiten tot het ontwikkelen van multimedia-inhoud in vele vormen en smaken. Hij heeft negen octrooien op het gebied van audio, video en datastandaarden verkregen. George is in september 2019 met pensioen gegaan als vicepresident van onderzoek en ontwikkeling van een groot platenlabel, waardoor hij tijd heeft om nieuwe dingen te leren en te genieten van zijn hobby's zoals amateurradio, astronomie en – natuurlijk – elektronica. Meer over George Lydecker en zijn goed ingerichte werkruimte op www.elektormagazine.com/workspace-la.



Gerelateerde producten

- ▶ P. Dalmaris, *KiCad Like a Pro* (Elektor 2018) (SKU 18822) www.elektor.nl/18822
- ▶ P. Dalmaris, *KiCad 6 Like A Pro* (Bundle) (SKU 20180) www.elektor.nl/20180
- ▶ Solderless Breadboard - 1660 Tie Points (SKU 18068) www.elektor.nl/18068

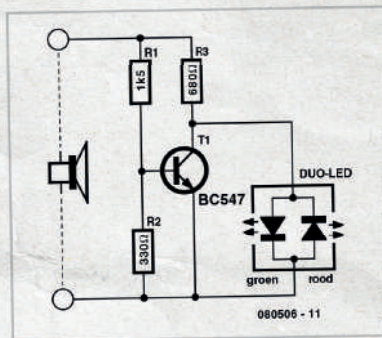
Quiz: Schakelingen uit het verleden #06

www.elektormagazine.nl/summer-quiz6

Michiel Ter Burg

Deze eenvoudige schakeling geeft het vermogen aan dat een luidspreker krijgt toegediend. De duo-LED licht groen op bij een toegevoerd vermogen van ongeveer 1 watt. Bij 1,5 watt kleurt hij oranje en boven de 3 W wordt hij fel rood.

De schakeling wordt parallel aan de luidsprekerklemmen aangesloten en haalt zijn voeding uit het audiosignaal. De extra belasting van 470 Ohm (R1//R3) zal voor geen enkele versterker een probleem zijn. Gedurende de positieve fase van het uitgangssignaal zal bij voldoende spanning de groene LED in de duo-LED via R3 worden aangestuurd. Bij hogere uitgangsspanningen zal T1 (afhankelijk van de spanningsdeler R2/R1) in geleiding komen en de groene LED doen doven.



Gedurende de negatieve fase wordt de rode LED via R3 aangestuurd, waardoor deze bij voldoende spanning op gaat lichten. In het overgangsbereik (waar T1 steeds meer gaat geleiden en daarmee de groene LED 'afknijpt') zorgt de combinatie

groen/rood voor een oranje kleur van de duo-LED.

Door de juiste dimensionering van de weerstanden, zijn de vermogensindicaties in te stellen. Hier is gekozen voor waarden voor huiskamergebruik. Het zal u nog verbazen hoe hard u de versterker moet zetten, om de LED's aan het branden te krijgen!

Voor de weerstanden is 1/4 W voldoende, als de versterker niet continu boven de 40 W afgeeft. Boven dit vermogen wordt het ook de transistor wat te gortig, dus let hiermee een beetje op. Omdat T1 in verzadiging gebruikt wordt, is de versterking H_{fe} niet van belang en kan elk vergelijkbaar type gebruikt worden. De opgegeven vermogens gelden voor 4 Ohm luidsprekers. Voor 8 Ohm moeten alle weerstandswaarden door twee gedeeld worden.

(080506)

Test je kennis

Weet jij nog uit welk jaar deze schakeling stamt? Doe mee aan de quiz en maak kans op een Elektor Store voucher t.w.v. €100!

