

Warmtezoeker

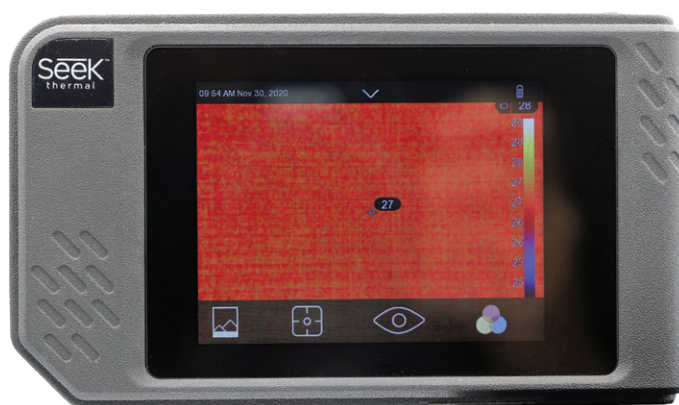
de Seek Shot Pro warmtebeeldcamera

Alfred Rosenkränzer (Duitsland)

We hebben onlangs een aardige thermische camera aan de tand gevoeld om de bruikbaarheid ervan in het lab te testen. We ontdekten dat deze vestzak-camera in de dagelijkse praktijk snel problemen kan opsporen. Maar het is een *kleine* camera – is het display eigenlijk wel groot genoeg? Laten we dat van dichterbij bekijken.



Figuur 1. Vooraanzicht met IR-lens, normale lens en LED-lichtbron.



Figuur 2. Achteraanzicht met ingeschakeld display.

Het in Santa Barbara, Californië gevestigde Seek Thermal heeft een reeks professionele IR-beeldvormingsproducten in haar catalogus. De Seek Shot Pro warmtebeeldcamera werd geleverd in een stevige kartonnen doos van 173 x 115 x 44 mm. Meegeleverd waren een USB-kabel, een draagriem en een meertalig informatieblad.

De camera meet 140 x 80 x 25 mm en lijkt meer op een smartphone dan op een 35mm-camera (**figuur 1**). De behuizing heeft een rubberen oppervlak dat goed in de hand ligt, zodat hij niet zo snel uit je hand glipt, en dat tegelijkertijd mechanische bescherming biedt. Op de behuizing zitten slechts twee mechanische drukknoppen: een aan/uit-knop en een ontspanknop voor het maken van foto's of video's. Voor alle andere instellingen wordt het aanraakscherm gebruikt.

Aan de buitenkant

De USB-poort van de camera is aan de onderkant verborgen onder een klepje. Deze wordt gebruikt om de batterij van de camera op te laden en om beelden over te brengen naar een PC. Het interne geheugen kan niet worden uitgebreid omdat er geen slot voor een SD-kaart is. Het grootste verschil met een smartphone is de 0,25"-adapter voor het bevestigen van de camera op een standaard statief.

Figuur 1 toont de voorzijde. In de rechterbovenhoek bevindt zich de grote IR-beeldvormingslens. Daaronder zit een kleinere lens voor zichtbaar licht. Links van de IR-lens bevindt zich een LED die wordt gebruikt voor extra flitsverlichting bij weinig licht. De LED kan ook onafhankelijk worden in- en uitgeschakeld om als zaklamp te fungeren als u de weg in het donker mocht kwijtraken.

De Seek Shot-warmtebeeldcamera's zijn in twee versies verkrijgbaar. De budgetversie produceert een IR-beeld met een resolutie van 206 x 156 pixels, terwijl de Pro-versie 320 x 240 pixels biedt. Dat lijkt wellicht bescheiden in vergelijking met de pixelresolutie die u normalerweise van een smartphonecamera zou verwachten, maar IR-warmtebeeld-arrays hebben nu eenmaal een veel geringere resolutie. Maar voor de meeste toepassingen levert een IR-warmtebeeld met een hogere resolutie geen echte voordelen op.

De Pro-versie biedt een gezichtsveld van 57° wat overeenkomt met een brandpuntsafstand van ongeveer 40 mm bij een 35mm-camera. Dit is iets meer dan het gezichtsveld van het menselijk oog. De budgetversie van de camera heeft een gezichtsveld van 36° (≈66 mm bij een 35mm-camera) waardoor deze iets meer op een tele-objectief lijkt. Het enige direct zichtbare verschil tussen de twee camera's van buitenaf is de kleur van de rand rond de IR-lens. In de budgetversie

is die grijs terwijl hij in de Pro-versie rood is. Zoals u in figuur 1 ziet, test ik hier de Pro-versie.

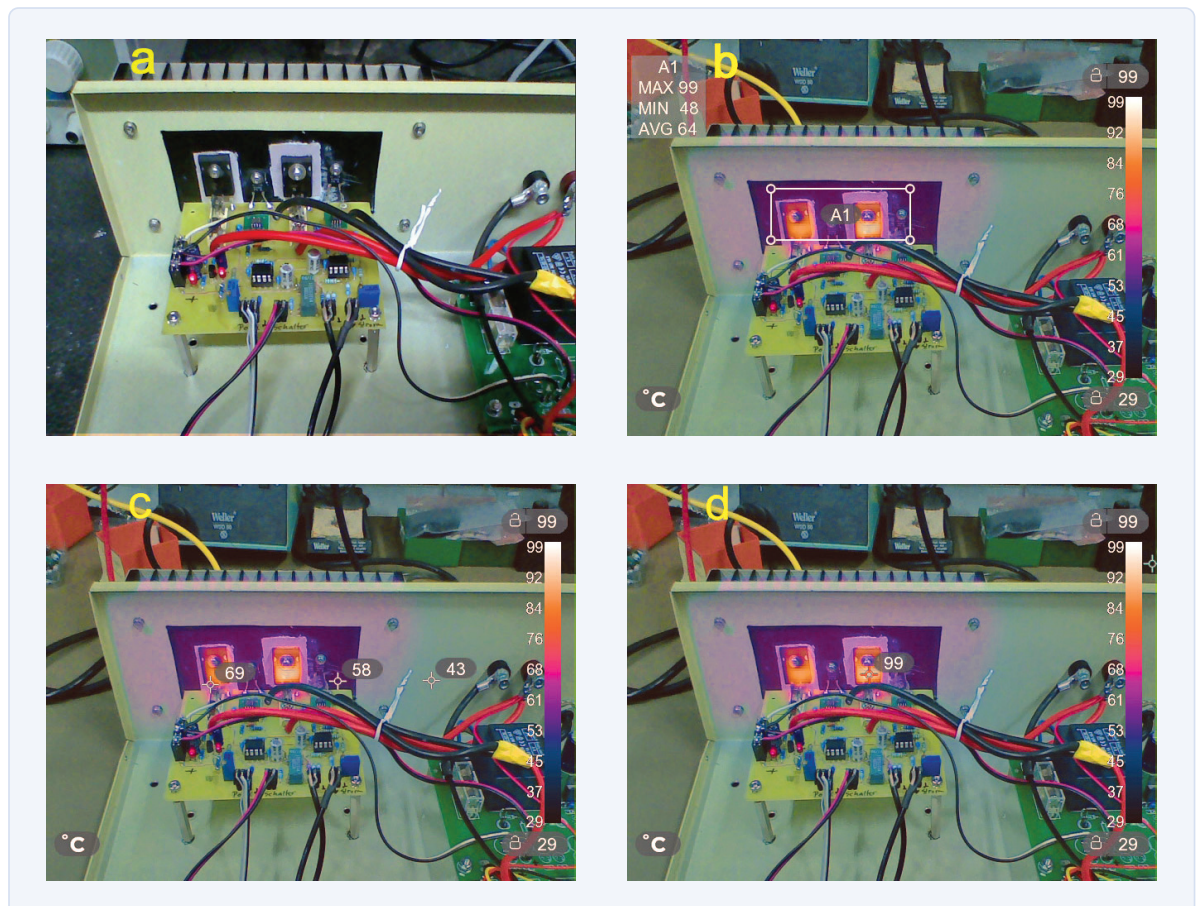
Eerste indruk

Allereerst moet u de USB-kabel aansluiten om de accu van de camera op te laden. Dat geeft u wat tijd om vertrouwd te raken met de bedieningsinstructies en om enkele instructievideo's te bekijken op de website van het bedrijf [1] – dat is tenminste wat ik deed. Het is de

lastingsgebeurtenis vast te leggen, kunt u een reeks foto's maken en die later bestuderen.

Het display

Na inschakelen duurt het een paar seconden voordat de tijd en datum links in de bovenste balk van het display verschijnen (**figuur 2**). De ladingstoestand van de accu is rechts te zien. In het midden van deze balk staat een naar beneden wijzende pijl. Deze geeft toegang tot het



Figuur 3. Het prototype van een elektronische belasting normaal visueel (3a), als gecombineerd beeld (3b), gecombineerd beeld met drie meetpunten (3c) en gecombineerd beeld met weergave van de maximale temperatuur (3d).

moeite waard om de camera en zijn functies te leren kennen voordat u hem serieus gaat gebruiken.

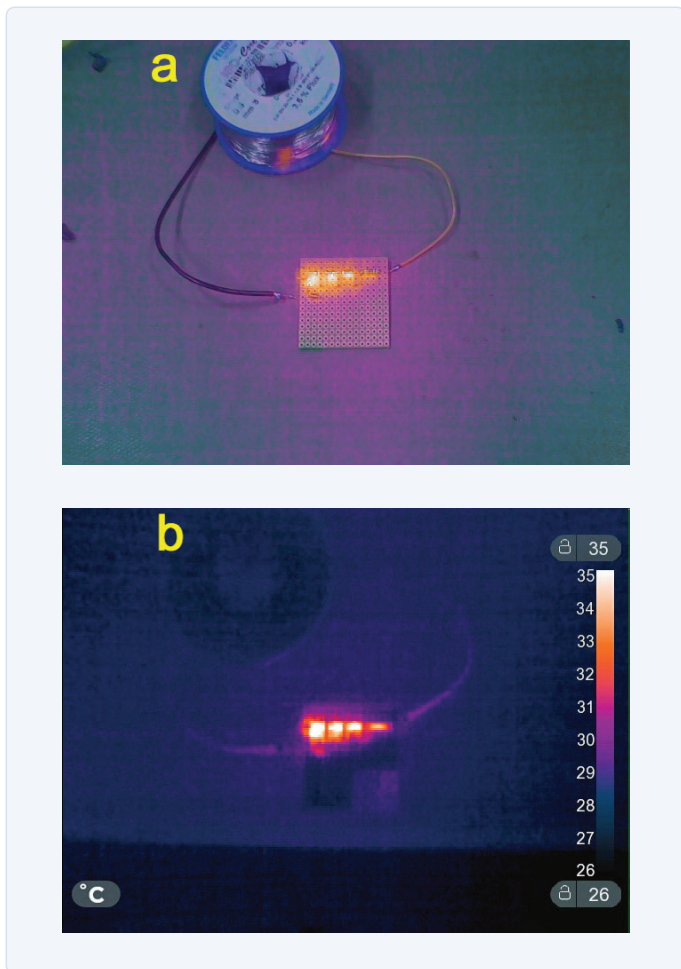
De camera is grotendeels van het point-and-shoot type. De meeste instellingen vinden automatisch plaats – u kunt diafragma of belichtingstijd niet wijzigen terwijl beide lenzen een vaste brandpuntsafstand hebben – daar valt dus ook niets in te stellen. Volgens de specificaties bedraagt de minimale beeldafstand ongeveer 10 tot 15 cm. Dat geldt voor beide lenzen, dus de Seek Fusion-beeldcombinatie werkt ook tot deze afstand.

Voor mij is een van de handigste functies van het systeem de mogelijkheid om een afbeelding achteraf te analyseren en deze vervolgens als kopie in de galerij op te slaan. Hierdoor kunt u een groot aantal verschillende versies van een enkele afbeelding maken en de resultaten naar behoefte opslaan. Om een enkele thermische of overbe-

menu waar u zaken als de helderheid van het display kunt aanpassen en waar u de eenheid (*celsius*, *fahrenheit* of *kelvin*) van de weergegeven temperatuur kunt instellen. U kunt hier ook de emissiviteit van de te fotograferen oppervlakken instellen. Dat is belangrijk om de foto's de juiste temperaturen te laten tonen.

Het zaklamp-pictogram rechts kan worden gebruikt om de witte LED aan de voorzijde in te schakelen; een flitspictogram activeert de LED-flitsfunctie. Met de ingebouwde helpfunctie kan de WiFi-link worden ingesteld of kan een beschrijving van de camera worden opgeroepen. Een standaard tandwiel-pictogram brengt u naar het menu met geavanceerde instellingen (tijd, datum, menutaal en andere configureerbare functies). Na terugkeer uit het menu ziet het display er ongeveer uit als in figuur 2.

Langs de onderkant ziet u vier pictogrammen. Aan de linkerkant brengt



Figuur 4. Figuur a toont de schakeling op gaatjesprint als een gecombineerd beeld, terwijl b alleen het thermische beeld toont.



Figuur 5. Het is koud buiten, met het rolluik omhoog (a) en met het rolluik neergelaten (b).

het landschapspictogram u naar de fotogalerij met eerder opgeslagen foto's. Deze kunnen worden opgeroepen en bewerkt. Daarover later meer. Het tweede pictogram van links opent een ander menu waarin de verschillende temperatuurmeetopties kunnen worden geselecteerd. Een klik op het linker dradenkruis-pictogram toont de temperatuur van het oppervlak in het midden van het actieve scherm. Door de camera te bewegen kunnen we de temperatuur aflezen, maar de temperatuurweergave is ietwat vertraagd zodat een vaste hand van voordeel is. Het driepuntspictogram geeft de spot-temperatuur van maximaal drie posities in het beeld weer. Het pictogram met een vierkant met stippen op de hoeken creëert maximaal drie van belang zijnde interessegebieden met aanpasbare en verplaatsbare positie in de actieve scène. De camera kan dan de maximum-, minimum- en gemiddelde temperaturen voor elk van deze velden weergeven. Het pictogram met plus- en mintekens uiterst rechts activeert de meting van het warmste en koudste punt in het beeld. Bekijk de trainingsvideo's om te zien hoe deze functies werken.

Het oogpictogram opent een menu om de weergave te wijzigen. Als het met ononderbroken lijnen weergegeven oogpictogram is geselecteerd, wordt het normale optische beeld weergegeven. Het met stippellijnen weergegeven oogpictogram rechts wordt geselecteerd om het warmtebeeld weer te geven. Het pictogram met beide 'ogen' over elkaar selecteert de Fusion View. Aanklikken resulteert in twee bedie-

ningselementen. De linker past de beeldmix aan tussen optisch en thermisch beeld. Met de rechter kunnen beide beelden verticaal worden verschoven om de verticale parallaxfout te compenseren; deze fout wordt storender naarmate beide lenzen zich dichter bij het object bevinden. Als u het kleurpictogram aanklikt, wordt het kleurenpalet weergegeven waarmee u verschillende kleurenschema's op de actieve beeld kunt toepassen. Afhankelijk van het temperatuurbereik in het warmtebeeld kan een aangepast palet beter geschikt zijn om temperatuurverschillen te onderscheiden.

Testbeelden

De temperatuurschaal is meestal 'autoranging', maar kan naar wens worden aangepast zodat beelden gemakkelijker kunnen worden vergeleken. **Figuur 3a** toont een normaal visueel beeld van een elektronische belasting met de kap verwijderd. In **figuur 3b** zien we een combinatiebeeld dat bestaat uit het visuele beeld met het thermische beeld daar overheen – dat is de Seek Fusion-weergave. De maximumtemperatuur in het geselecteerde rechthoekige gebied is 99 °C. Langs de rechterkant van het beeld zien we de temperatuur-kleurenschaal. **Figuur 3c** toont de temperatuur van drie geselecteerde meetposities op het koellichaam en de behuizingsoppervlakken. In **figuur 3d** kunnen we ontdekken waar de maximale temperatuur is geregistreerd. In een ander voorbeeld (**figuur 4a**) heb ik een kleine testschakeling

op gaatjesprint opgebouwd: vijf 100Ω-weerstanden in serie. De eerste weerstand is een conventioneel through-hole exemplaar, terwijl de andere vier SMD-exemplaren zijn (resp. 1206, 0805, 0603 en 0402). Door de schakeling loopt een stroom van 10 mA. De temperatuurverschillen tussen de afzonderlijke weerstanden zijn vrij klein maar zijn in het warmtebeeld duidelijk te zien. Het geringe temperatuurbereik in dit beeld is te zien in **figuur 4b**.

Het behoeft geen betoog dat een warmtebeeldcamera niet alleen een goed hulpmiddel is voor elektronica-ingenieurs; het is ook een handige manier om snel gebieden met warmteverlies en isolatiefouten in een woonomgeving te identificeren. Om dat uit te testen ging ik naar buiten en nam wat foto's. Hier in Europa zijn vensters aan de buitenzijde vaak voorzien van rolluiken (metaal of kunststof). Ik heb een paar foto's gemaakt om te demonstreren in welke mate deze het warmteverlies reduceren. **Figuur 5a** toont het venster met opgehaald rolluik; in **figuur 5b** is het volledig gesloten. U ziet een maximaal temperatuurverschil van 2 °C.

Het spreekt voor zich dat wanneer we een camera in de hand hebben, we een selfie (in dit geval een thermo-selfie) moeten maken. De resolutie en nauwkeurigheid van dit specifieke cameramodel zijn niet genoeg om koorts te meten via de huidtemperatuur. (Seek Thermal Inc produceert echter gespecialiseerde apparatuur voor dergelijke toepassingen.) Volgens **figuur 6** zou ik onmiddellijk naar bed moeten met een koel drankje. De temperatuurnauwkeurigheid wordt opgegeven als ± 2 °C en is sterk afhankelijk van de oppervlakte-emissiviteit die kan worden ingesteld in het menu.

Ik heb al deze foto's maar één keer gemaakt en ze vervolgens in de galerij bewerkt en als kopie opgeslagen. Open hiervoor de galerij door op het landschapspictogram te tikken, selecteer de juiste afbeelding met de pijltjestoetsen en activeer de optie bewerken. Als u klaar bent, slaat u de afbeelding op als kopie. Op deze manier blijft het origineel bewaard voor andere toepassingen. Dit alles (inclusief live streaming) kan ook op een smartphone of tablet worden gedaan via WiFi en de bijbehorende app, hoewel ik dat niet heb gecontroleerd. Een app voor de PC, zoals die voor andere warmtebeeldcamera's beschikbaar is, zou wenselijk zijn.

Bewerkingen uitvoeren met 'dikke' vingers op het kleine display kan frustrerend zijn en vereist veel concentratie en geduld. Ik gebruik deze infraroodcamera vooral om snel elektronische schakelingen te checken en vond hem opmerkelijk handig.

Conclusie

Een warmtebeeldcamera is een uitstekend hulpmiddel in het lab om problemen in prototypes op te sporen en overbelasting te detecteren. Het is een veel praktischer benadering vergeleken met bijvoorbeeld het gebruik van een thermometer-sonde of een natte vinger. In sommige gevallen krijgt u een snelle indicatie dat een onderdeel in uw nieuwste project zijn dissipatielimiët nadert zodat u misschien nog genoeg hebt om de stekker uit het stopcontact te trekken en er geen rookeffecten optreden. Het is ook buitengewoon handig om warmtebeelden te kunnen maken en opslaan voor latere analyse en evaluatie, indien nodig.

De Seek Fusion-weergave die normale en thermische beelden combineert, komt goed van pas om snel een defect onderdeel als warmtebron te identificeren of om een gebied te tonen van waaruit warmte ontsnapt uit een gebouw of afgesloten ruimte. Voor algemene laboratoriumtoepassingen hoeft de resolutie van het warmtebeeld niet bijzonder hoog te zijn. Met dit in gedachten zou ik ook denken (hoewel ik niet de mogelijkheid had om die te testen) dat de geringere resolutie van de



Figuur 6. Een thermo-selfie. Ik zit er warmpjes bij!

budgetversie van de Seek Shot meer dan voldoende zou moeten zijn voor het meeste laboratoriumwerk. In deze bespreking heb ik gekozen voor de betere en duurder Pro-versie. Voor iets meer dan € 800 doet de Seek Shot Pro het goed in de vergelijking met een vergelijkbare professionele camera van Flir, die ongeveer 10 keer duurder is (en inmiddels meer dan 10 jaar oud). Al met al vond ik hem best indrukwekkend en vooral handig voor algemeen laboratoriumgebruik! 

200654-03

Vragen of opmerkingen?

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

Een bijdrage van

Recensie en tekst:

Alfred Rosenkränzer

Redactie: **Dr. Thomas Scherer**

Vertaling: **Eric Bogers**

Layout: **Giel Dols**



GERELATEERDE PRODUCTEN

> Seek Shot Pro

www.elektor.nl/seek-shot-pro-thermal-imaging-camera-320x240

WEBLINK

[1] **Seek Shot webpagina:**
www.thermal.com/seekshot-series.html