



21. Aanraakschakelaar voor LED-verlichting doe het zelf – met kant-en-klare modules



Figuur 1. Het blauwe sensorboard en het relaisboard zijn aangesloten.

Peter Neufeld (Duitsland)

Een keukenlamp bedienen met plakkerige of met meel bedekte vingers? Met een relaisboard en een sensorboard op basis van de TTP223 is dat geen probleem. Een dunne draad langs de rand van het keukenkastje doet dienst als aanraaksensor.

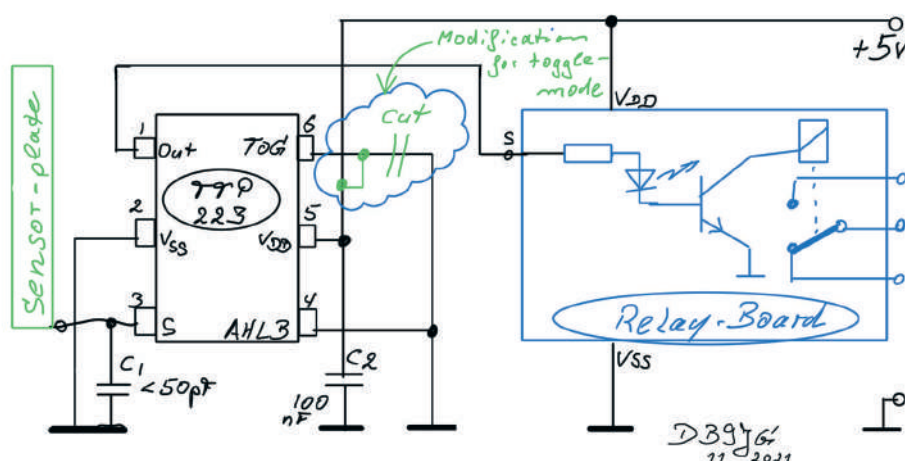
Soms vinden de projecten van een elektronica-hobbyist leuke en (zelfs door het gezin van de betreffende hobbyist) gewaardeerde toepassingen. Mijn vrouw vroeg me om een wat handiger schakelaar te maken voor de LED-spots onder onze keukenkastjes. Ze wilde het licht gemakkelijk kunnen bedienen, zelfs met met meel bedekte of plakkerige vingers.

Home Assistant, Alexa, en Siri zijn bij ons taboe in de keuken. Zo ontstond al snel het idee om een relaisgebaseerde schakelaar te maken met een aanraaksensor die (uitgevoerd als dunne draad) langs de rand van het kastje loopt. In mijn grote doos met sensoren en actuatoren voor microcontrollerprojecten vond ik een geschikt 5V-relaisboard met 250V/10A-contacts en ook een op de TTP223 gebaseerd aanraaksensorboard.

Het was niet moeilijk om de beide boards aan te sluiten, aangezien de pinnen van het relaisboard en het blauwe sensorboard 1:1 overeenstemden (figuur 1). Wees echter voorzichtig met andere relais- of sensorboards; de pinning kan verschillen! Toch moest ik nog wat nadenken en wat tijd inves-

teren in het ontwerp van de sensor. De TTP223-sensorchip werkt met een touchpad waarvan de capaciteit ten opzichte van massa een interne 1MHz-oscillator beïnvloedt. Maar het sensoroppervlak en de capaciteit ervan mogen niet te groot zijn. De datasheet van de TTP223 [1] bevat zeer nuttige tips en toepassingsinformatie. Ik heb de oorspronkelijke schakeling van de TTP223-print gewijzigd bij pin 6 van het IC (figuur 2). Wanneer deze pin aan VDD ligt, schakelt de uitgangs (pin 1) telkens om als de draad wordt aangeraakt. Pin 4 ligt aan VSS, wat ervoor zorgt dat het relais uitgeschakeld blijft wanneer de voedingsspanning wordt ingeschakeld.

Voor het experimenteren met je eigen sensorpads of -draden moet je weten dat de TTP223 zich zeer goed dynamisch aanpast aan langzaam veranderende capaciteitswaarden van de sensor bij het opstarten en ook tijdens de werking. Met een extra condensator van maximaal 50 pF tussen pin 3 en VSS/massa kun je de gevoeligheid van de schakeling aanpassen.



Figuur 2. Het schema en de aanpassing van het blauwe sensorboard.

Ik heb het originele touchpad in drie delen gesplitst en daar een driepolige printkroonsteen op gemonteerd voor de voeding en een externe sensordraad. Zoals te zien in **figuur 3**, blijft het bovenste deel van het ronde sensorvlak verbonden met de TTP223-ingang pin 3 via het originele printspoor. Het middelste deel is nu de positieve aansluiting van een +5V-voeding, die wordt aangesloten via de korte witte draad. Het onderste deel is de GND-aansluiting via de blauwe draad. In plaats van het originele touchpad op het board te gebruiken, heb ik met veel succes geëxperimenteerd met sensordraden van verschillende lengte en dikte en een telescoopantenne.

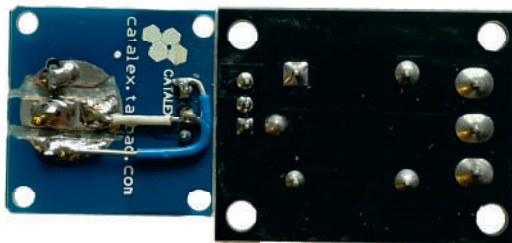
Resultaten van de experimenten

Een dunne geïsoleerde draad gaf de beste resultaten in mijn keuken. Maar je moet deze sensordraad wel op minstens 5 mm afstand houden van metalen voorwerpen, omdat die een negatieve invloed hebben op de capaciteit en dus op de gevoeligheid. Uiteindelijk bleek een twee meter lange dunne geïsoleerde draad (0,5 mm), goed weggewerkt langs de hele rand aan de onderkant van het keukenkastje, perfect te werken!

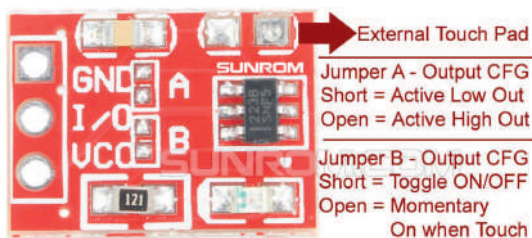
Wees niet verbaasd als je schakelaar reageert wanneer er een pan kokend water staat te dampen in de buurt van de sensordraad. Waterdamp kan namelijk de capaciteit tussen sensordraad en massa sneller beïnvloeden dan het normaal gesproken goed werkende compensatiemechanisme van de TTP223 kan compenseren.

Blauw of rood

Zoals ik al opmerkte, moest het blauwe sensorboard worden gemodificeerd; intussen waren echter de rode TTP223 mini-sensorboards die ik had besteld aangekomen. Deze zijn heel wat kleiner en veel gemak-



Figuur 3. Modificatie voor de printkroonsteen op het blauwe sensorboard.



Figuur 4. De onderzijde van het rode sensorboard. Het touchpad bevindt zich aan de bovenzijde (bron: Sunrom Electronics [3]).

kelijker aan te passen. De sensordraad kan direct aan het touchpad worden gesoldeerd of aan een soldeereilandje op de hoek van het sensorboard (**figuur 4**). Om de TTP223 in de toggle-modus te zetten, moet de met 'B' gemarkeerde jumper worden gesoldeerd; jumper 'A' blijft open als het relais na het inschakelen 'uit' moet blijven.

De print is zo klein dat hij zelfs direct naast de sensordraad kan worden gemonteerd (dus gescheiden van het relaisboard). Met een dunne driebaderige kabel (die gerust een paar meter lang mag zijn, dat is niet kritisch) worden de beide boards met elkaar verbonden. Let erop dat de volgorde van de connectorpinnen anders is dan bij de blauwe sensorboards!

Veiligheid voor alles

Het gebruikte relaisboard zou in principe direct de netspanning voor de voeding van mijn LED-keukenverlichting kunnen schakelen. Ik had echter grote bedenkingen bij de veiligheid van een schakeling met een aanraaksensor die voor een deel rechtstreeks aan de potentieel dodelijke netspanning hangt. Daarom schakelt het relaisboard alleen de 12V-werkspanning van de LED-verlichting.

Omdat de schakeling minder dan 100 mA verbruikt bij 5 V met het relais geactiveerd, zou de benodigde 5V-voedingsspanning ook kunnen worden geleverd door de 12-V DC-voeding van de LED-verlichting via bijvoorbeeld een 7805-spanningsregelaar.

In tegenstelling tot alle huidige trends hoeft het niet per se een Arduino- of ESP32-microcontroller te zijn die dit soort perifere componenten tot een zinvol geheel koppelt, zoals dit project bewijst. ◀

210643-03

Vragen of opmerkingen?

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



Over de auteur

Na meer dan 40 jaar in de IT-, communicatie- en domoticatechniek werkzaam te zijn geweest, heeft Peter Neufeld zijn liefde voor kleine elektronische DHZ-projecten herontdekt. Over een aantal van zijn projecten kun je lezen op www.elektormagazine.nl/petern.



Gerelateerde producten

> **Hans Henrik Skovgaard**, IoT Home Hacks with ESP8266 (SKU 19158) www.elektor.nl/19158

WEBLINKS

- [1] Tontek, "TTP223E-BA6: 1 key Touch Pad Detector IC," v1, 2016: <https://bit.ly/Tontek-TTP223E-BA6>
- [2] Projectpagina op Elektor Labs: <https://www.elektormagazine.com/labs/the-gladly-touchable-electric-wire>
- [3] Sunrom, "1 Channel Capacitive Touch Module - TTP223" : <https://www.sunrom.com/p/capacitive-touch-module-ttp223>