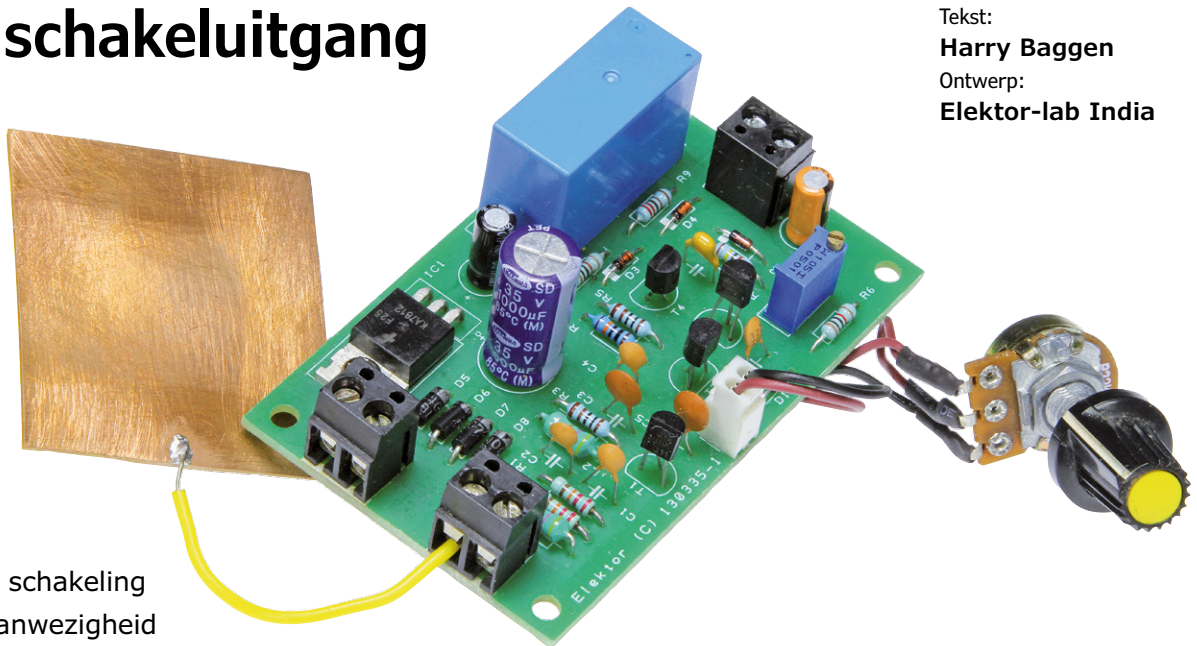


Capacitieve naderingsdetector

Met schakeluitgang

Tekst:
Harry Baggen
 Ontwerp:
Elektor-lab India



Met deze schakeling kan de aanwezigheid van een voorwerp op enige afstand worden gedetecteerd, afhankelijk van de ingestelde gevoeligheid en de grootte van het voorwerp. Heel handig om te detecteren of iemand voor de huisdeur staat zonder de deur te hoeven openen!

U kunt de schakeling bijvoorbeeld gebruiken om personen te detecteren, maar ook om het wel of niet aanwezig zijn van de auto in de garage vast te stellen. Het maakt niet uit of het gedetecteerde voorwerp beweegt, het gaat er om dat het object zich binnen een bepaalde afstand van de sensor bevindt.

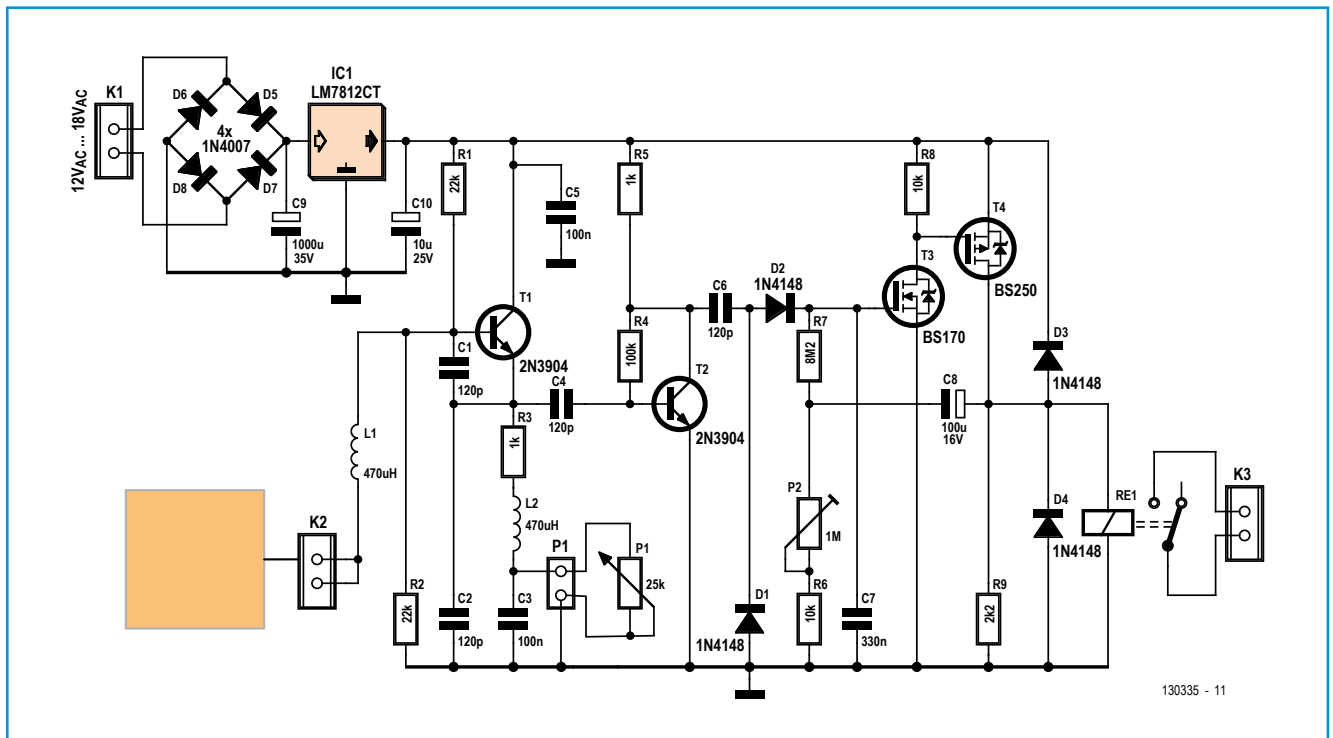
Schakeling

De sensor bestaat uit een metalen plaatje (bijv. een stukje ongeëtste printplaat) dat deel uit maakt van een Clapp-oscillator die is opgebouwd rond transistor T1 (zie **figuur 1**). Dit type oscillator maakt gebruik van een afgestemde kring bestaande uit een spoel en een capaciteit (hier L1 en de sensorplaat) in serie met twee condensatoren (C1 en C2). In de emitterleiding van T1 is een serieschakeling van een weerstand, een spoel en een instelpotmeter (ontkoppeld met C3) opgenomen.

Door het verdraaien van P1 kan de gelijkstroominstelling van de transistor worden veranderd, waardoor het oscillatiepunt kan worden ingesteld en daarmee de gevoeligheid van de schakeling. Door de potmeter zo in te stellen dat er net nog geen oscillatie optreedt, is de schakeling het gevoeligst.

Zodra er ook maar iets in de buurt komt van de sensorplaat, begint T1 te oscilleren. Bij het prototype hebben we een plaatje van circa 4 x 4 cm toegepast, daarmee oscilleerde T1 op circa 2 MHz. Bij een grotere plaat (meer capaciteit) zal de frequentie lager liggen en reageert de schakeling pas bij sterkere veranderingen in de omgeving.

Het door T1 geleverde oscillatorsignaal is vrij klein, daarom wordt dit door de versterkertrap rond T2 nog eens flink versterkt. Het



130335 - 11

signaal stuurt vervolgens via C6 na gelijkrichting door D2 een N-kanaals MOSFET (T3) aan, die op zijn beurt een P-kanaals MOSFET (T4) open stuurt. Deze laatste bekrachtigt dan het relais, waarmee een lamp of zoemer kan worden geactiveerd. Door de tegenkoppeling via C8 tussen uitgang en ingang werkt het schakelgedeelte rond T3/T4 als een monoflop, waarbij de mono-tijd (de tijd gedurende welke het relais nog aangetrokken blijft nadat het voorwerp zich weer heeft verwijderd van de sensor) kan worden ingesteld met P2 over een ruim bereik (enkele seconden tot circa 1 minuut).

Voor de stabilisatie van de voedingsspanning zorgt een 12-V-regelaar (IC1). Dankzij de voorgeschakelde bruggelijkrichter kan men op de voedingsingang (K1) zowel een gelijkspanning als een wisselspanning aanbieden. De stroomopname ligt onder 50 mA (met aangetrokken relais).

Opbouw

In **figuur 2** is de print te zien, die voor de naderingsdetector is ontworpen (download via [2]). Er zijn uitsluitend normale bedrade componenten toegepast, zodat het monteren en solderen van de onderdelen eenvoudig is. Let bij de BS250-MOSFET op de juiste aansluit-

volgorde, want van dit type zijn exemplaren met verschillende pinning in omloop (raadpleeg voor de zekerheid de datasheet van de fabrikant). Op de print zitten drie kroonsteentjes voor het aansluiten van respectievelijk de voedingsspanning (K1: 12...18 V wisselspanning of 15...20 V gelijkspanning), de sensor (K2) en de relais-uitgang (K3).

Instelpotmeter P1 kan via vrij lange draden (tot 1 m) met de print worden verbonden, zodat men de gevoeligheid ook nog op enige afstand van de print kan instellen. De verbinding tussen de sensorplaat en K2 mag niet te groot worden, liefst minder dan 10 cm.

Als de schakeling is opgebouwd en een voeding is aangesloten, kan getest worden of alles werkt. Nader langzaam met uw hand de sensor en verdraai P1 dan zodanig dat het relais aantrekt. Met P2 wordt de inschakeltijd van het relais ingesteld. Als u even wacht tot het relais weer is afgefallen, dan

Figuur 1. De kern van de naderingsdetector bestaat uit een Clapp-oscillator die rond T1 is opgebouwd.

Weblinks

- [1] <http://nl.wikipedia.org/wiki/Clapp-oscillator>
- [2] www.elektor-magazine.com/nl/extra/post.html

kunt u nog wat experimenteren met de stand van P1 om een instelling te vinden waarbij de sensor zo gevoelig mogelijk is. U kunt ook nog de grootte van de sensor veranderen,

wat dat betreft biedt de schakeling heel wat speelruimte.

(130335)

Onderdelenlijst

Weerstanden:

- R1,R2 = 22 k
- R3,R5 = 1 k
- R4 = 100 k
- R6,R8 = 10 k
- R7 = 8M2
- R9 = 2k2
- P1 = potmeter 25 k lin.
- P2 = 1 M meerslagen-instelpotmeter,staand model (bijv. Bourns 3299W-1-105LF)

Condensatoren:

- C10 = 10 µ/25 V radiaal
- C8 = 100 µ/16 V radiaal
- C9 = 1000 µ/35 V radiaal
- C1,C2,C4,C6 = 120 p
- C3,C5 = 100 n
- C7 = 330 n

Spoulen:

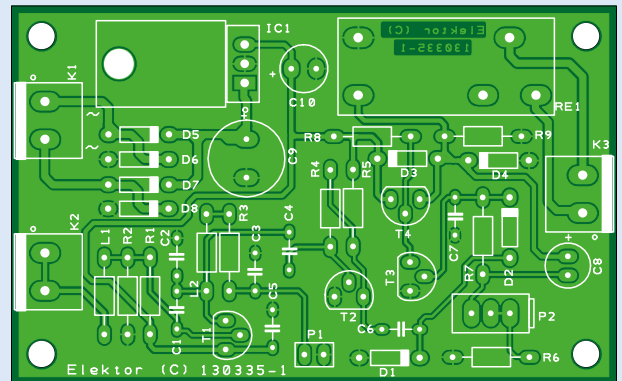
- L1,L2 = 470 µH

Halfgeleiders:

- D1...D4 = 1N4148
- D5...D8 = 1N4007RLG
- T1,T2 = 2N3904
- T3 = BS170
- T4 = BS250
- IC1 = 7812

Diversen:

- RE1 = print-relais 12V/0,25 A met wisselcontact (bijv. Omron G5SB112DC)
- K1...K3 = 2-polige printkroonsteen, steek 5 mm
- P1 = 2-pens pinheader
- Stukje blanke printplaat voor sensor (bijv. 5 x 5 cm)
- Print nr. 130335-1 [2]



Figuur 2. Dit printje is snel opgebouwd, het bevat alleen maar bedrade componenten.

