

# Inbraakalarm

## Met individuele sensor-indicatie

Erik Martens

Het gaat hier om een eenvoudig en doeltreffend inbraakalarm, waarbij de status van elke sensor door een LED wordt aangegeven. In één oogopslag kan men daardoor zien welke ramen en deuren niet gesloten zijn, voordat men het alarm inschakelt.

Dit artikel beschrijft een ontwerp van een inbraakalarm waarbij maximaal acht sensors worden bewaakt. De status van iedere individuele sensor wordt gesignaleerd door een LED. Deze LED geeft aan dat de sensor is geactiveerd en dat de bekabeling naar deze sensor in orde is. Uiteraard is het inbraakalarm uitgerust met een contact om het alarm op 'scherp' te zetten, een sabotagcontact en een tweetal uitgangen om een sirene en/of een flitslamp aan te sturen. Tevens is het inbraakalarm uitgerust met een zogeheten 'paniek-drukknop'.

### Systembeschrijving

Het inbraakalarm is opgebouwd rond de AT89C51 microcontroller van Atmel. Deze microcontroller draagt zorg voor de functionaliteit van het inbraakalarm en zorgt er voor dat alle inputs (software-matig) worden gefilterd. Pas als een input gedurende 30 milliseconden hetzelfde niveau heeft, wordt dit niveau overgenomen om dit in het microcontroller-programma te verwerken. Het schema van het inbraakalarm (figuur 1) is eenvoudig van opzet, waarbij een minimum aan componenten benodigd is.

### Sensors

Er kunnen maximaal 8 sensors worden aangesloten op het inbraakalarm.

Ze zijn terug te vinden aan de linker rand van figuur 1. Deze sensors dienen in rust gesloten te zijn (Normally Closed). Tevens dient voor iedere sensor het draadbreekcontact (tamper) aangesloten te worden. Voor iedere sensor is een voedingsspanning van +12 V<sub>DC</sub> aanwezig op de desbetreffende aansluitterminal (K3...K10).

### Bediening

Door sleutelschakelaar S1 te openen wordt het alarm ingeschakeld. Daarna start de zogenaamde uitlooptijd. Gedurende deze tijd (60 seconden) kan men de te beveiligen ruimte verlaten zonder dat een alarm wordt geactiveerd. Uitschakelen van het alarm gebeurt door het sluiten van sleutelschakelaar S1. Indien bij ingeschakeld alarm een sensorcontact wordt verbroken ná de uitloopvertraging, zal de inloopvertraging (60 seconden) starten. Normaliter zal gedurende die inlooptijd het alarm worden uitgeschakeld met sleutelschakelaar S1. In een inbraaksituatie zal na het verstrijken van de inloopvertraging het alarm echter worden geactiveerd. Het onderbreken van de inloopvertraging kan alleen door het alarm uit te schakelen met sleutelschakelaar S1. In situaties waarbij - om wat voor reden dan ook - een alarm gegenereerd dient te worden, kan men gebruik maken van de speciaal daarvoor bedoelde 'paniek-drukknop' S2.

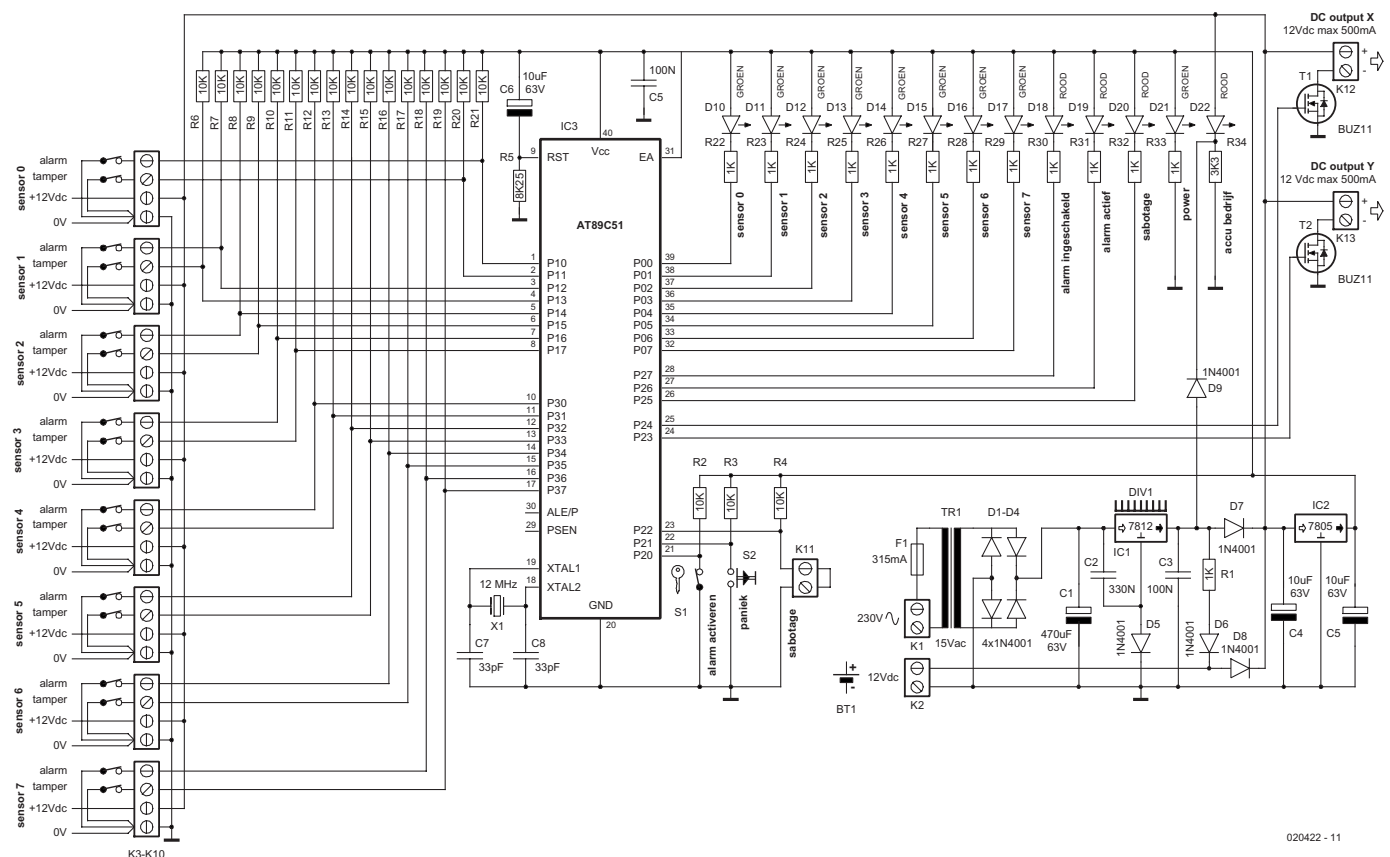
### Eigenschappen

- Maximaal aantal aan te sluiten sensors: 8
- Bewaking en signalering van iedere sensor op activering en draadbreek
- Sabotagecontact
- Paniek-drukknop
- Uitloopvertraging: 60 seconden
- Inloopvertraging: 60 seconden
- Voedingsspanning: 230 V<sub>AC</sub> of noodstroomaccu
- LED indicaties:
  - alarm ingeschakeld
  - alarm actief
  - sabotage
  - noodstroomaccu in bedrijf
- Uitgangen: 2 (12 V<sub>DC</sub>, 500 mA)
- Activeringsduur alarm: 60 seconden

Ongeacht of het inbraakalarm is ingeschakeld, zal na het indrukken van de paniek-drukknop altijd onmiddellijk het alarm worden geactiveerd. Na 60 seconden of na het nogmaals indrukken van de paniek-drukknop zwijgt het alarm weer.

### Sabotage

Het sabotagecontact K11 heeft bij ingeschakeld alarm tot taak vroegtijdig pogingen tot sabotage te detecteren. Hierbij valt te denken aan het openen van de behuizing van het inbraakalarm, doorknippen van kabels, etc. Het sabotagecontact dient normaal gesloten te zijn (NC - normally closed) en hiermee kunnen in serie dus allerlei NC-contacten en -draden worden opgenomen (bijvoorbeeld de kabels van de alarmgevers).



Figuur 1. Het alarm bestaat in hoofdzaak uit een microcontroller, een aantal sensorcontacten en een stel indicatie-LED's.

## Indicatie

Een achttal LED's (D10...D18) geeft de status weer van elke overeenkomstige sensor. Indien het alarm actief is, zal de LED van de sensor die het alarm heeft veroorzaakt blijven branden, of knipperen in geval van een draadbreuk. Als het alarm wordt ingeschakeld, zal de LED 'alarm ingeschakeld' (D18) knipperen gedurende de uitloophase. Is de uitloophase beëindigd, dan blijft deze LED continu branden. Uiteraard dooft D18 als het alarm wordt uitgeschakeld.

De LED 'alarm actief' (D19) knippert tijdens de inloophase en gaat continu branden als er daadwerkelijk een alarm is gegenereerd. D19 dooft pas als met sleutelschakelaar S1 het alarm wordt uitgeschakeld. Wanneer er een alarm heeft plaatsgevonden kan men dat achteraf dus altijd zien en ook welke sensor (of sabotagecontact) dit alarm heeft veroorzaakt.

De LED 'sabotage' (D20) licht op als het sabotagecontact (K11) is onderbroken. Ook deze LED blijft branden totdat het alarm is uitgeschakeld.

De LED 'accubedrijf' (D22) geeft tenslotte aan dat loodaccu BT1 de voeding van het inbraakalarm heeft overgenomen.

## Uitgangen

Het inbraakalarm is, uit oogpunt van betrouwbaarheid, voorzien van twee afzonderlijke uitgangen (K12 en K13). Beide uitgangen worden aangestuurd met een BUZ11 (T1 en T2) en kunnen een stroom schakelen van maximaal 500 mA bij 12 V, ruim voldoende voor gangbare signaalgevers zoals flitslampen of sirenes.

Wanneer er meer vermogen is vereist of een signaalgever met een andere spanning aangestuurd dient te worden, kan direct een 12-V-relais op de uitgangen worden aangesloten om de signaalgever in kwestie in en uit te schakelen.

## Voeding

De schakeling is uitgerust met een eigen netvoeding. Een gebruikelijke opzet met een trafo, bruggelijkrichter (D1...D4) en afvlakelko (C1) draagt zorg voor een ingangsspanning van circa 18 V voor spanningsregelaar IC1. Door toevoeging van

diode D5 in de massa-aansluiting bedraagt de uitgangsspanning van IC1 circa 12,65 V. Deze spanning wordt door diode D7 vervolgens gereduceerd tot circa 12 V. Spanningsregelaar IC2 destilleert uit deze 12 V op zijn beurt weer een gestabiliseerde spanning van 5 V.

Indien de op K1 aangesloten netspanning wegvalt, zal de op K2 aangesloten 12-V-loodaccu BT1 de voeding van de schakeling onmiddellijk overnemen. Via weerstand R1 en diode D6 wordt de accu continu bijgeladen als er netspanning aanwezig is. D7 en D8 voorkomen dat er laadstromen de verkeerde richting uit gaan lopen.

## Software

De voor het alarm benodigde software is betrekkelijk eenvoudig van opzet. De in **figuur 2** afgedrukte flowchart illustreert dat. Eigenlijk zien we hier een soort logische samenvatting van alle zaken die in het bovenstaande reeds besproken zijn. Na de reset-fase van de microcon-

troller worden alle LED's gedurende twee seconden aangestuurd. Hierdoor kan men snel controleren of de LED's intact zijn en correct zijn aangesloten.

In de source-code van de software kunnen de waarden van de diverse timers eenvoudig naar eigen wens worden gewijzigd. Het betreft de volgende timers:

timer	variabele	default (s)
paniektimer	PANVAL	60
uitlooptimer	UITVAL	60
inlooptimer	INLVAL	60
activering output X	ALXVAL	60
activering output Y	ALYVAL	60

De software van het inbraakalarm (EPS 020422-11) kan overigens gratis worden gedownload van [www.elektuur.nl](http://www.elektuur.nl).

### Inbouwperikelen

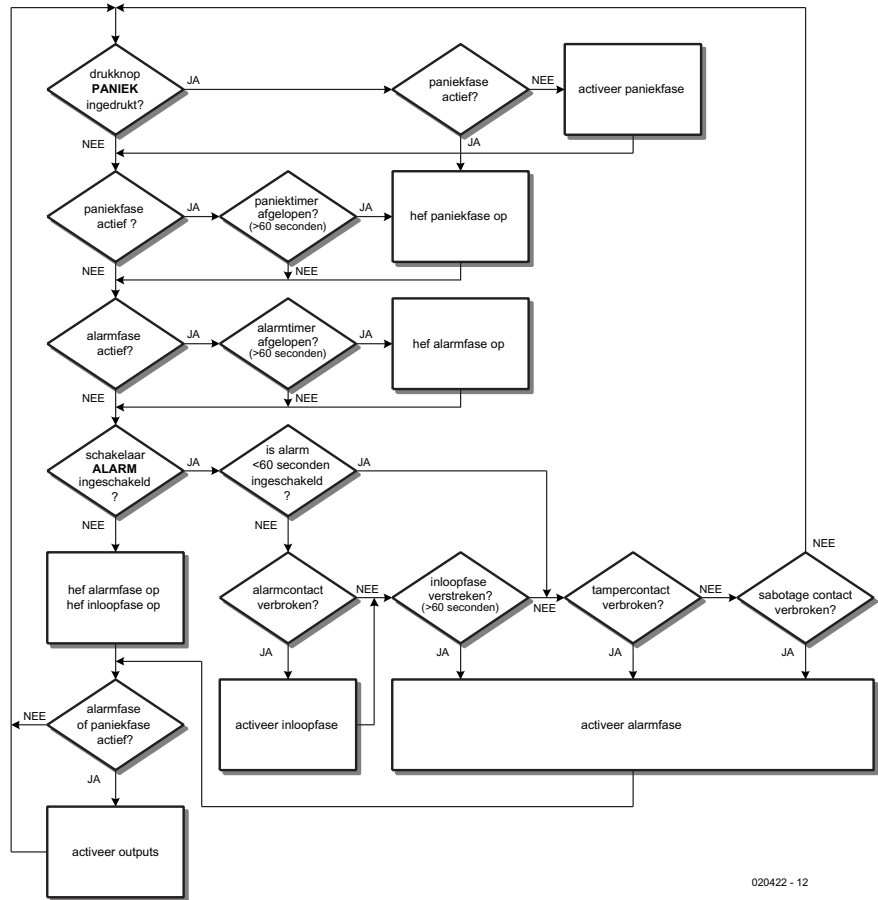
Het is raadzaam het inbraakalarm in te bouwen in twee separate behuizingen, zoals de schets van **figuur 3** illustreert.

In de grootste behuizing komt het belangrijkste deel van de schakeling, inclusief de voeding en de loodaccu, maar exclusief de bediening en de indicatie. Deze behuizing dient op een moeilijk bereikbare plaats te worden ondergebracht. Feitelijk is dit een behuizing met uitsluitend kabelin- en uitvoer. Houd bij de opbouw van de netvoeding de veiligheidsvoorschriften in het oog en zorg voor voldoende isolatie en een goede trekontlasting van het netsnoer.

De behuizing voor de schakelaars en de LED's wordt uiteraard 'in het zicht' geplaatst. Gezien de opzet van de schakeling, zal het toebrengen van schade aan deze behuizing geen invloed hebben op het functioneren van het inbraakalarm (sleutelschakelaar om alarm in te schakelen is Normally Closed). Tevens is het aan te bevelen deze behuizing op te nemen in de sabotageluis.

Om te voorkomen dat het inbraakalarm onklaar wordt gemaakt zonder dat dit gesignaleerd wordt, dienen de kabels naar de signaalgevers zodanig gelegd te worden dat deze moeilijk bereikbaar zijn. Tevens kan in deze kabels de sabotageluis opgenomen worden.

Een zinvolle toepassing van de sabotageluis is weergegeven in

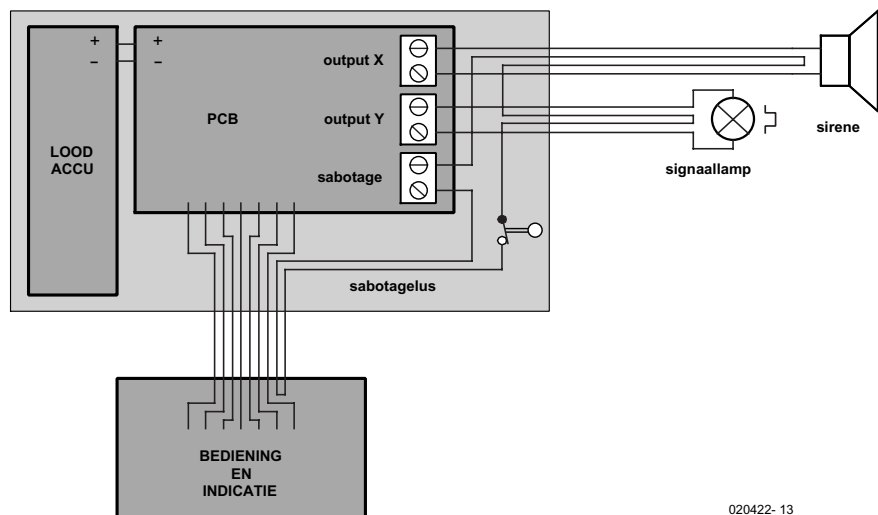


Figuur 2. Deze flowchart maakt duidelijk hoe de software is opgezet.

figuur 3. Hier is tevens een schakelaar in de sabotageluis opgenomen (Normally Closed). Deze schakelaar dient te openen in het geval dat de behuizing wordt geopend of gemoesteerd. Wanneer niet alle sensors

worden gebruikt, moeten het alarmcontact en het tampercontact van elke niet aangesloten sensor van een kortsluitverbinding worden voorzien.

(020422)



020422- 13

Figuur 3. Bij de praktische uitvoering van het inbraakalarm worden bediening en indicatie gescheiden van de rest.