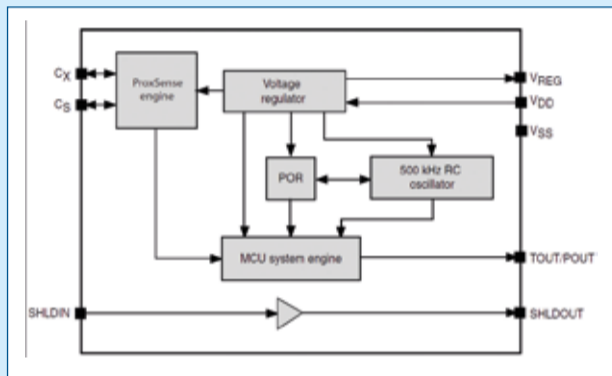


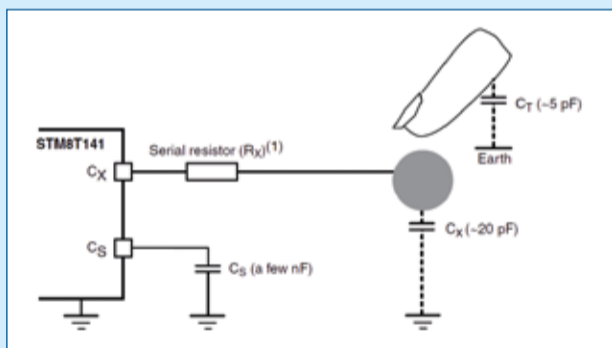
# Aanraak- of benaderingsschakelaar snel gemaakt

De STM8T141 van STMicroelectronics maakt het gemakkelijk

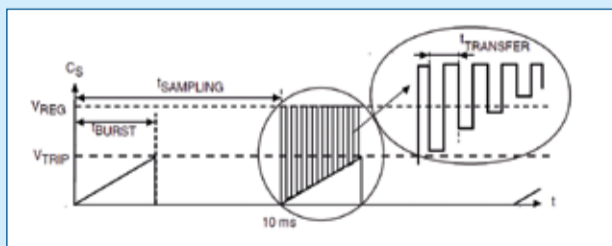
Aanraakschermen zijn vandaag de dag heel normaal en er worden ook al jaren schakelaars gebruikt die eigenlijk alleen aangeraakt hoeven te worden. Philips kwam daarmee in de jaren 80 van de vorige eeuw en ook in de hobbybladen kwam in die tijd het onderwerp aanraakschakelaar geregeld terug. Aanraakschakelaars hebben grote voordelen, maar tevens kunnen ze last hebben van omgevingsinvloeden waardoor ze onbedoeld schakelen. Een goed stuk elektronica kan dit probleem echter voorkomen. Een nieuwe IC van STMicroelectronics kan er voor zorgen dat snel en gemakkelijk een goed werkende aanraakschakelaar gemaakt kan worden.



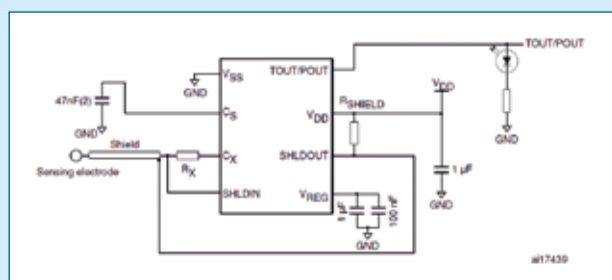
Figuur 1. Het blokschema van de STM8T141.



Figuur 2. Het detecteren van een schakelactie berust op het veranderen van de capaciteit van een condensator.



Figuur 3. De waarde van  $C_x$  wordt bepaald aan de hand van het aantal malen dat de sensorcondensator geladen moet worden om over  $C_s$  een bepaalde spanning te verkrijgen.



Figuur 4. Het schema van een complete aanraak- of benaderingsschakelaar.

Aanraakschakelaars hebben als groot voordeel dat ze vandaalbestendig gemaakt kunnen worden en door het ontbreken van mechanische delen ook niet kunnen slijten. Is de schakelaar zo gevoelig dat je alleen in de nabijheid hoeft te komen, dan biedt dit ook nog grote voordelen met betrekking tot hygiëne waardoor de schakelaars ook gebruikt kunnen worden op speciale plekken zoals in de voedselverwerkende industrie of voor medische toepassingen, etc. Belangrijk echter is de werking van de schakelaar. Door omgevingsinvloeden, zoals vocht, mag de schakelaar niet spontaan reageren en bij een benaderingsschakelaar mogen objecten die in de buurt geplaatst zijn, niet voor problemen zorgen.

Een goed en intelligent uitgevoerd stuk elektronica kan veel van de problemen elimineren, omdat omgevingsinvloeden veelal een veel langzamer karakter hebben dan een bewuste bedieningsactie. Met het nieuwe IC van ST kan een dergelijke schakelaar gemaakt worden omdat in het IC een behoorlijk stuk intelligentie is ingebouwd. In figuur 1 is het blokschema van het IC te vinden. Als eerste is aan de rechterkant een RC-oscillator te vinden die een signaal van 500 kHz genereert dat als klok dient voor de MCU die in het midden te vinden is. Deze MCU is het kloppend hart van het IC. Dit gedeelte bestuurt het hele IC en bevat ook de detectielogica. Het gedeelte geheel onder in het schema bevat een stuk elektronica dat gebruikt wordt als het detectie-element niet in de onmiddellijke nabijheid van het IC geplaatst wordt. Door deze schakeling kan een afgeschermd kabel gebruikt worden waarbij de afstand maximaal 4 meter mag bedragen. De functie van de POR-schakeling (power-on-reset) moge duidelijk zijn evenals de spanningsregelaar. Naast de MCU is de ProxSense-schakeling het belangrijkste onderdeel. Dit gedeelte stuurt het detectie-element aan en meet of er een vinger in de buurt is en/of het detectie-element aangeraakt wordt.

## Ladingsverandering

De werking van de detector berust op het veranderen van de capaciteit van een condensator. Zoals in figuur 2 te zien is, kan het detectie-element gezien worden als een

condensator. Door een vinger in de buurt te houden of het element aan te raken, loopt de capaciteit aanzienlijk op. Hierdoor kan er meer lading in de condensator opgeslagen worden. Deze ladingsverandering wordt op een hele slimme manier gemeten. De sensorcondensator  $C_x$  wordt door een puls geladen waarna de lading overgedragen wordt naar  $C_s$ . Door meerdere keren achterelkaar dit laden en ontladen te herhalen, zal de spanning over  $C_s$  langzaam toenemen totdat een bepaalde grens overschreden wordt ( $V_{trip}$  in figuur 3). Door nu te telen hoe vaak  $C_x$  geladen en ontladen is, verkrijgt het IC een indruk van de waarde van  $C_x$ . Daarbij geldt dat het trip-niveau veel eerder bereikt is als het  $C_x$  aangeraakt wordt dan als er geen vinger in de buurt is.

## Omgevingsinvloeden

Het moge duidelijk zijn dat de schakeling op omgevingsinvloeden kan reageren. Vocht in de lucht zorgt bijvoorbeeld voor een behoorlijke verandering van de dielektrische constante van de lucht en dus op de waarde van  $C_x$ . Om er nu voor te zorgen dat deze verandering geen invloed heeft op de schakeling, is het detectie-circuit slim uitgerust. Er wordt intern met een referentieniveau gewerkt dat vertraagd meeloopt met de spanning over  $C_s$ . Een langzame verandering van het aantal meetpulsen (bijvoorbeeld door vocht in de lucht) zal er voor zorgen dat het referentieniveau ook verandert, maar een snelle verandering (vinger in de buurt) zal geen verandering van het referentieniveau tot gevolg hebben. Op deze manier kan een duidelijk verschil gemaakt worden tussen een bedoelde schakelactie en een onbedoelde schakelactie.

## Programmeren

Zoals al aangegeven, is het IC zowel geschikt voor aanraakschakelaars als voor benaderingsschakelaars. Het verschil tussen beide wordt door middel van het zetten van een aantal bits in een speciaal register bepaald. Dit register wordt voor nog meer verschillende instellingen gebruikt. Over het programmeren met een speciale programmer geeft de datasheet meer informatie.

## Schema

Het uiteindelijke schema van de complete schakeling is te vinden in figuur 4. Zoals te zien is, zijn er niet veel externe onderdelen nodig waardoor uiteindelijk een zeer compacte schakeling ontstaat (het IC is zowel leverbaar in een SO8-behuizing als een UFDFPN8 zonder aansluitpootjes van 2 x 3 mm waarmee een echte miniaturschakeling is te realiseren). In dit schema is gebruik gemaakt van de mogelijkheid om het sensorelement via een coax aan te sluiten. Is dit niet noodzakelijk, dan kan de weerstand  $R_{shield}$  alsmede de verbindingen met het sheeldingcircuit komen te vervallen. Hierdoor gebruikt de schakeling tevens veel minder energie waardoor nog gemakkelijker een batterijgevoede applicatie gemaakt kan worden.

Om snel met de schakeling aan het werk te kunnen, levert ST een complete evaluatiekit. Ook voor verdere ondersteuning kunt u terecht bij ST. De uitgebreide datasheet is daarvan het eerste voorbeeld. Deze is te vinden op de site van ST (<http://www.st.com/mcu/inchtml-pages-stm8t141.html>).

Ewout de Ruiter