

Alle mechanische onderdelen van een apparaat zijn onderhevig aan slijtage. Neem bijvoorbeeld schakelaars. Zelfs als deze met zorg behandeld worden, zijn ze na een paar duizend maal schakelen versleten en dienen vervangen te worden. Voor schakelaars die zeer regelmatig bediend worden, houdt dat in dat er exemplaren gebruikt moeten worden die kwalitatief zeer goed zijn om daarmee te voorkomen dat het apparaat regelmatig in de werkplaats staat voor reparatie. Schakelaars die helemaal geen bewegende delen hebben, kunnen dan uitkomst bieden omdat die niet slijten door te vaak bedienen.

De nieuwe ActiveTouch-schakelaars van ITW zijn dan een goed alternatief.

Schakelaars zonder bewegende delen

Een slim uitgedacht systeem van schakelen met trillingen

Bewegingsloze schakelaars zijn niet nieuw. Er zijn al diverse oplossingen om schakelaars te maken die door aanraken geactiveerd worden en op heel veel plekken hun nut bewijzen. Immers, een bewegingsloze schakelaar is niet alleen zeer nuttig als het gaat om slijtage te voorkomen, maar ook op plekken waar moedwillig nog al wat "slijtage" ontstaat, kunnen ze een uitkomst zijn. Zelf heb ik jaren terug de nodige ervaring opgedaan met vandaalbestendige schakelaars met piëzo-elementen. Deze schakelaars die werken met een hele kleine beweging kunnen perfect gebruikt worden voor waterdichte, zeer solide schakelaars met een lange levensduur die behoorlijk vandaalbestendig te maken zijn. Toch werden ze bijvoorbeeld zelfs in zwembaden, waar normaal alleen mensen komen in badkleding, nog gesloopt. Om immers het piëzo-element te kunnen activeren, moet het drukvlak toch nog enige beweging doorlaten en mag dan ook niet te dik zijn. Met ActiveTouch zijn nog beter vandaalbestendige schakelaars te maken, omdat ze uitgaan van een totaal ander principe wat betreft het waarnemen of iemand het schakelement bedient en daardoor nog robuuster gemaakt kunnen worden.

Ultrasoon geluid

Het werkingsprincipe van ActiveTouch is simpel en geniaal en in principe kennen we het allemaal van een bel die met een hamer aangeslagen wordt. Door het aanslaan zal de bel in trilling gebracht worden. Deze trilling zal langzaam uitsterven, mits de bel natuurlijk niet gedempt wordt. Houdt namelijk iemand de bel vast, dan zal de trilling na het aanslaan heel snel uitsterven omdat immers veel meer energie wegvloeit.

Een ActiveTouch-schakelaar werkt op dezelfde manier. Hier zorgt een piëzo-element er voor dat een deel van het aan te raken oppervlak in trilling gebracht wordt. Dit wordt gedaan met een schakelend signaal van ca 1 MHz. Net als bij de bel

zal elke keer na een puls het materiaal even blijven doortrillen met een afnemende amplitude.

Het verloop van het uitsterven van de puls wordt met behulp van dezelfde piëzo-sensor gevolgd en doorgestuurd naar een goedkope microcontroller. Zolang het oppervlak niet aangeraakt wordt, is het uitsterven van de trilling na elke puls gelijk, maar houdt iemand zijn vinger op het trillende oppervlak (figuur 1), dan is er een duidelijke verandering waarneembaar. De microcontroller ziet dit en voert vervolgens een schakelactie uit net als bij een normale schakelaar. Figuur 2 toont het signaal waaruit de microcontroller moet detecteren of er wel of niet iemand op het oppervlak van de sensor drukt. Bij de eerste twee pulsen is er nog geen sprake van het "indrukken" van de schakelaar, terwijl dit bij de laatste twee wel het geval is.

Het materiaal waarvan het oppervlak van de schakelaar gemaakt is, mag van alles zijn. Aangegeven wordt dat dit bijvoorbeeld roestvast staal mag zijn met een dikte van ruim 10 mm, maar ook glas, keramiek en bepaalde kunststoffen mogen gebruikt worden. Achter dit oppervlak ligt het piëzo-element en de microcontroller veilig weggewerkt waardoor de schakelaar behoorlijk vandaalbestendig is, tegen agressieve stoffen kan, waterdicht en schokbestendig is. Dit maakt dat de schakelaar letterlijk overal inzetbaar is, vooral ook omdat hij ook met handschoenen aan te bedienen is.

Omdat de microcontroller continue het trillen van het oppervlak in de gaten houdt, kunnen langzame veranderingen



van het uitsterfgedrag weggerekend worden zodat bijvoorbeeld vervuiling of water geen invloed heeft. Hierdoor zijn de schakelaars zelfs onder water toe te passen. In de juiste uitvoering voldoen de schakelementen zelfs aan de militaire standaard 50G.

Bedenk dat met ActiveTouch in principe alleen moment-schakelaars zijn te maken. Door de aanwezigheid van de microcontroller is het echter vrij gemakkelijk om softwarematig elke denkbare schakelaar te maken. LED's kunnen dan gebruikt worden om aan te geven in welke stand de schakelaar staat. De microcontroller maakt het ook mogelijk om de schakelaar andere vormen van intelligentie te geven of bijvoorbeeld te laten communiceren volgens een bepaald veldbusprotocol. Zeer fraai is de mogelijkheid om het functioneren van de schakelaar constant te kunnen bewaken. Bij een normale schakelaar merk je pas dat hij defect is als hij niet meer wil schakelen. Bij dit type is aan

het trillinggedrag af te lezen wat de werking is waardoor al veel eerder een signaal afgegeven kan worden dat het tijd is om de schakelaar te vervangen.

Toetsenborden

Met ActiveTouch kunnen zelfs toetsenborden gemaakt worden die bestaan uit één grote metalen plaat waaronder meerdere sensoren gemonteerd zijn. Om te voorkomen dat de trillingen van de sensoren elkaar beïnvloeden, kan de plaat voorzien worden van zogenaamde resonantie cavities. Deze worden gemaakt door in de plaat cirkelvormige groeven te frezen waarbinnen het piëzo-element geplakt wordt (figuur 3). Worden de groeven niet rond, maar bijvoorbeeld ovaal gemaakt, dan ontstaan er toetsen met een veel groter oppervlak, zoals de spatiebalk. Op het oppervlak van de metalenplaat kan nu met bijvoorbeeld een zeefdruk de toetsen van het toetsenbord gedrukt worden.

Elektrische eigenschappen

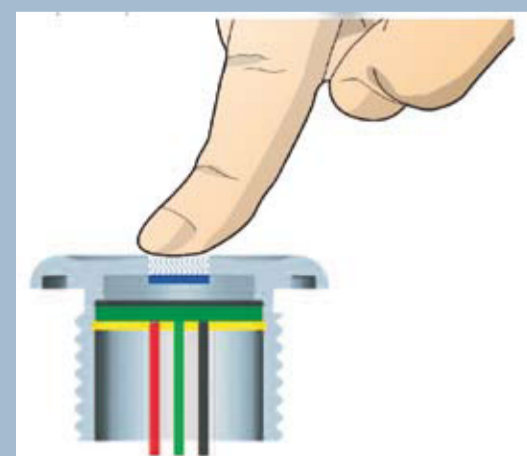
Het spreekt voor zich dat de microcontroller niet in staat is om grote vermogens te schakelen. Hiervoor moeten dan relais toegepast worden. Op zich is dat zo'n probleem, zeker niet als dit een solid state relais is. Ook dan blijft het totale schakelsysteem bewegingsloos. Zelf is de schakelaar ook low power. Hij verbruikt ca 100...200 microwatt waardoor het mogelijk is om gebruik te maken van batterijvoeding. Afhankelijk van het type batterij kan zo voor meerdere jaren gegarandeerd worden dat de schakelaar blijft werken. Kijken we naar EMC en ESD, dan wordt door de fabriek opgegeven dat hier de eigenschappen zeer goed zijn. Wat betreft EMC is dat niet zo verwonderlijk omdat de elektronica in een totaal gesloten, metalen behuizing is onder te brengen. Voor ESD worden waarden opgegeven van elektrostatische ontladingen tot 25 kV waartegen de elektronica beschermd is.

Tot slot

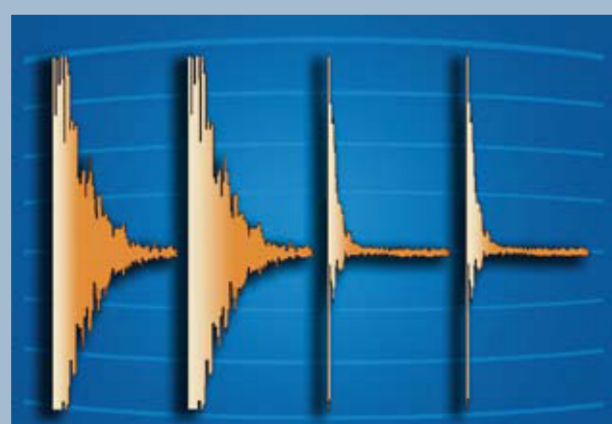
Door het schakelprincipe en de hoge herhalingsfrequentie kunnen met ActiveTouch zeer solide, intelligente schakelaars en zelfs grote toetsenborden gemaakt worden die aan zeer hoge eisen kunnen voldoen. Door de toegepaste techniek hebben ze daarbij geen last van de nadelen die andere bewegingsloze schakelaars wel hebben. Wat dat betreft gaat het hierbij dan ook om een nieuwe technologie met een zeer rooskleurige toekomst.

Voor meer informatie www.acaltechnology.com en www.itwactivetouch.com

Ewout de Ruiter



Figuur 1. De opbouw van een ActiveTouch-schakelaar.



Figuur 2. Het signaal dat door de microcontroller gezien wordt als de schakelaar niet of wel aangeraakt wordt.



Figuur 3. Groeven in de metalen plaat voorkomen dat de schakelementen elkaar onderling beïnvloeden.