

Polyfuses

vreemde onderdelen

David Ashton (Australië)

Heb je overal zekeringen liggen – maar net niet de goede om het zojuist gesprongen exemplaar te vervangen? Je bent niet de enige! Er is echter een alternatief – de polyfuse. Lees hier hoe zijn slimme chemische constructie ervoor zorgt dat hij zichzelf reset.

Hoe vaak heb je al een zekering opgeblazen? De 'zelfmoord-zekering' is een prima onderdeel om schade te voorkomen aan de waardevolle schakeling die je net hebt opgebouwd. Maar daarna moet je op jacht naar de juiste vervanging. En als je het probleem dat de zekering deed springen niet hebt opgelost, dan knalt de nieuwe zekering er ook uit, wat alles alleen maar erger maakt! Zou het niet mooi zijn als we een zichzelf resettende zekering hadden? Nou, er bestaan natuurlijk zekeringautomaten. Dat zijn echter elektromechanische componenten die je met de hand moet resetten, en ze zijn voor kleinere stromen dan 1 A amper te vinden. Bovendien zijn ze het best geschikt voor hoogspanningstoepassingen (nou ja, wat wij elektronici hoog noemen) zoals schakelpanelen.

Maar er bestaat een component die precies doet wat we willen, en die laagspanningsschakelingen kan beveiligen die tot ongeveer 100 mA verbruiken. Dat is de polyfuse. Polyfuses zijn min of meer vergelijkbaar met weerstanden met een positieve temperatuurcoëfficiënt (PTC), in die zin dat ze aanvankelijk een lage weerstand hebben. In tegenstelling tot PTC's is het echter de zelfverwarming die door een (te) grote stroom wordt veroorzaakt, die ervoor zorgt dat ze een dermate hoge weerstand krijgen dat de stroom tot een

veilige waarde wordt beperkt. Ze werden in 1939 ontdekt en gepatenteerd door Gerald Pearson van de Bell Laboratories, en worden nog steeds veel gebruikt in professionele elektronische apparatuur.

Deze componenten bevatten een organische polymeer die geïmpregneerd is met koolstofdeeltjes. Het polymeer heeft gewoonlijk een kristallijne toestand, waarbij de koolstofdeeltjes contact maken en kleine stromen goed geleiden. Bij een grotere stroom wordt de koolstof warmer, waardoor het polymeer uitzet tot een amorf toestand. Dit heeft tot gevolg dat de koolstofdeeltjes slechter contact maken, waardoor de weerstand toeneemt en de stroom afneemt. De reststroom die onder foutomstandigheden vloeit, zal de component doorgaans warm genoeg houden om de stroom te beperken – tot de oorzaak van de overbelasting is verholpen. Op dat moment koelt de polyfuse weer af, zodat de normale bedrijfsstroom weer kan lopen.

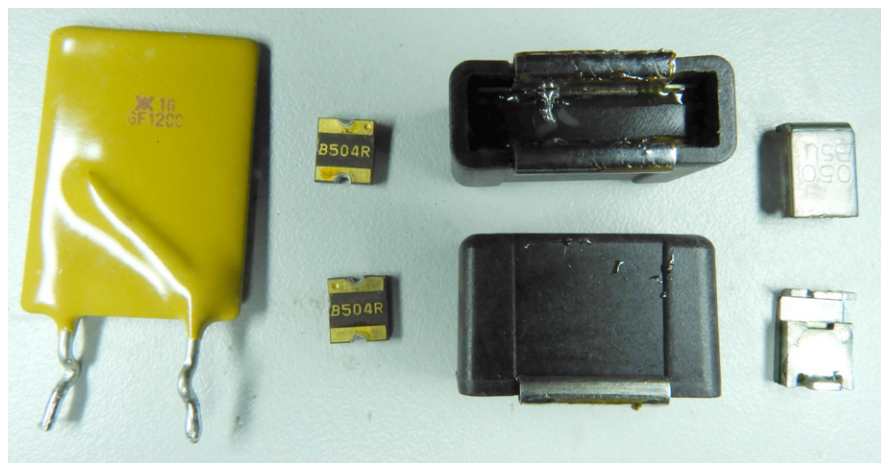
Polyfuses spreken met een korte maar merkbare vertraging aan. Daardoor bieden ze geen bescherming tegen grote overspanningen en stroompieken. Hun belangrijkste voordeel is dat ze zichzelf resetten, waardoor ze zeer geschikt zijn voor bescherming tegen kortstondige overbelasting en kortslui-

ting in bijvoorbeeld PoE-schakelingen (Power-over-Ethernet).

Zij zijn verkrijgbaar in veel verschillende uitvoeringen, als through-hole- en als SMD-types, zoals afgebeeld in **figuur 1**, en worden geleverd voor nominale stromen van 100 mA tot ongeveer 5 A. Ze zijn meestal bedoeld voor laagspanningsschakelingen tot ongeveer 30 V. Hun specificaties omvatten een *houdstroom*, de stroom waarbij zij nooit zullen uitschakelen, en een *uitschakelstroom*, de minimale stroom waarbij ze gegarandeerd zullen aanspreken. De uitschakelstroom is gewoonlijk ongeveer tweemaal de houdstroom. Omdat polyfuses voor hun werking afhankelijk zijn van een temperatuurstijging, veranderen hun specificaties bij hogere omgevingstemperaturen. Na een uitschakelconditie neemt hun weerstand vrij snel tot een lagere waarde af, maar het kan lang duren, soms dagen, voordat ze hun oorspronkelijke lage weerstand hebben bereikt. Daar moet je bij het ontwerpen rekening mee te houden.

Als goedkope en compacte component zijn polyfuses zeer geschikt voor 'inbouwen en vergeten'-beveiliging in schakelingen die af en toe aan overbelasting onderhevig kunnen zijn. ◀

220302-03



Figuur 1. Een kleine verzameling polyfuses, waaronder een geel through-hole-type (links) en diverse exemplaren voor oppervlaktemontage.