

Slim voedingsdistributiesysteem

Herkent zelfs fouten nog voordat ze optreden

Alle sensoren, actuatoren en besturingselektronica binnen een machine moeten natuurlijk gevoed worden. Bij het aansluiten kunt u simpelweg op een dikke voeding een aantal kroonsteentjes plaatsen, maar slim is dat niet. Voor een goed voedingsysteem moet er minimaal een aantal smeltveiligheden verwerkt worden om te voorkomen dat bij kortsluiting problemen ontstaan, maar misschien nog beter is het om gebruik te maken van een intelligent voedingsdistributiesysteem zoals dat van Murrelektronik.

Dat stroomketens in een installatie of in een machine op een goede manier gezekeerd moeten worden, is bij iedereen wel bekend. Maar dat niet elke manier van afzekeren leidt tot een goede veiligheid, realiseert lang niet iedereen zich. Aan de hand van een rekenvoorbeeld kunnen we dit vrij snel duidelijk maken. Neem bijvoorbeeld de installatie uit figuur 1. Uitgaande van de soortelijke weerstand van koper van $1,67 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ en de dikte en lengte van de draden valt de totale weerstand van de stroomketen te berekenen (zie tabel 1). Zoals te zien is, zijn in de berekening waardes gebruikt die veelvuldig voorkomen binnen een installatie en komt hiermee de weerstand van de totale keten uit op $1,32 \Omega$. Op zich geen schokkende waarde gezien het stroomgebruik van veel sensoren en actuatoren, maar toch nog hoog genoeg om bij kortsluiting voor problemen te zorgen. Immers de weerstand binnen de keten beperkt de kortsluitstroom. Bij een voedingsspanning van 24 V kan er namelijk slechts een kortsluitstroom gaan lopen van $R = U / I = 24 / 1,32 = 18,18 \text{ A}$. Zoals in figuur 1 te zien is, is de stroomkring gezekeerd met een smeltveiligheid van 6 A . Wanneer dit een exemplaar

is met een C-karakteristiek, dan moet er een stroom van $14 \dots 15$ maal de nominale stroom lopen om de stroomkring in minder dan $0,1 \text{ s}$ te onderbreken. Dit wil dus zeggen dat de stroom minimaal $14 \times 6 = 84 \text{ A}$ moet zijn om snel te reageren. Dit gebeurt echter nooit omdat de weerstand in de stroomkring de totale stroom beperkt op ruim 18 A of ook wel slechts $3 \times$ de nominale stroom. Wat de gevolgen hiervan zijn, valt gemakkelijk te raden. Draden worden warm, de voeding wordt overbelast, etc. en dat alles zonder dat de automaat of smeltveiligheid hier letterlijk warm van wordt.

MICO

Al ruim 4 jaar is er voor het hiervoor beschreven zekeringprobleem een oplossing, namelijk de stroomverdelers uit de serie MICO van Murrelektronik (waarbij MICO staat



voor Murrelektronik Intelligent Current Operator). MICO onderscheidt zich omdat deze de 24 Vdc , waarmee menig PLC-systeem gevoed wordt, correct afzekert. Figuur 2 toont de afschakelkarakteristieken van de verschillende MICO's en die van standaard C-type veiligheids. Overduidelijk zijn de verschillen en daarmee de hogere veiligheid die MICO te bieden heeft.

Is de 24 V binnen de machine niet correct secundair gezekeerd, dan zal de voeding door een kleine kortsluiting veelal compleet uitschakelen. Denk hierbij aan veel te snel, zodat dit in de praktijk probleem geeft. Of te langzaam, zodat draad beschadigd raakt met brand als gevolg door smeulende bekabeling, of de gehele voeding uitvalt. MICO is selectief tot en met $0,14 \text{ mm}^2$. Draaddiktes van $0,25 \text{ mm}^2$ en/of $0,34 \text{ mm}^2$ zijn in gewone machines veel voorkomend daar alle sensoren daarmee zijn uitgerust. Pneumatische sensoren worden zelfs met $0,14 \text{ mm}^2$ bedrading uitgeleverd. Daarnaast signaleert MICO ook een snelle, kortstondige kortsluiting (bijvoorbeeld bij bedrading in een rups die heen en weer gaat en inwendig af en toe door de beweging een sluiting heeft), iets dat met smeltveiligheden of automaten niet het geval is.

In september is de serie uitgebreid met de MICO+. Deze heeft als features:

- Bij 90% van de ingestelde waarde meldt hij dit. Denk aan spoelen en ventielen die door slijtage en/of vervuiling meer stroom gaan vragen. De machinebouwer krijgt een melding voordat de echte storing plaats gaat vinden en kan dus preventief maatregelen nemen (zo iets was er tot nu toe nog niet).
- De MICO+ kan in- en uitgeschakeld worden, dus mocht een machinedeel niet gebruikt worden, dan kan vanuit de PLC eenvoudig 4 kanalen ineens uitgezet worden, zonder dure relais etc. Dit kan ook 's avonds zodat het stroomverbruik maximaal terug gebracht wordt en we daarmee het milieu dienen.
- Per uitgaand kanaal een extra klem voor "kanaalbewaking".

Uiteraard heeft de MICO+ ook de features van de MICO zoals:

- Doordacht brugconcept zodat een uitbereiding gemakkelijk realiseerbaar is.
- Onderhoudsvrije veerklemaansluitingen.
- Per kanaal instelbaar.
- Fout melding naar PLC en/of signaallamp.
- Op afstand resetbaar.
- Bij inbedrijfstelling 90% voormelding zodat de te bewaken stroom correct wordt ingesteld.
- Din-rail monteerbaar.
- Minimaal spanningsverlies tussen in en uitgaande zijde (24 Vdc blijft 24 Vdc).

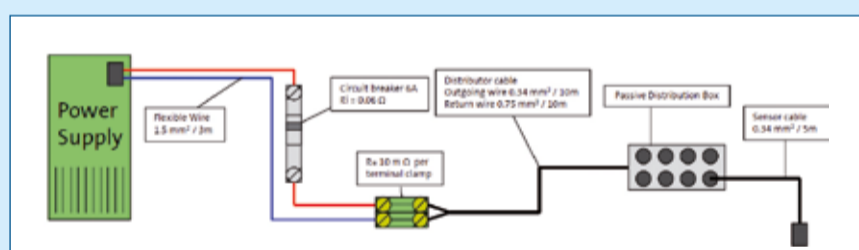
Ter afsluiting

Ten opzichte van een standaard glaszekering of een zekering-automaat is een intelligent voedingsdistributiesysteem zoals MICO natuurlijk wel een stuk duurder, maar de voordelen zijn groot. Bedenk daarbij dat de meerkosten voor de MICO al vrij snel terugverdiend zijn als er iets mis gaat. Op de stand van Murrelektronik (standnummer 04.B082) tijdens de beurs is de nieuwe MICO+ uitgebreid te bewonderen en kunt u zichzelf overtuigen van de slimme werking van dit voedingsdistributiesysteem.

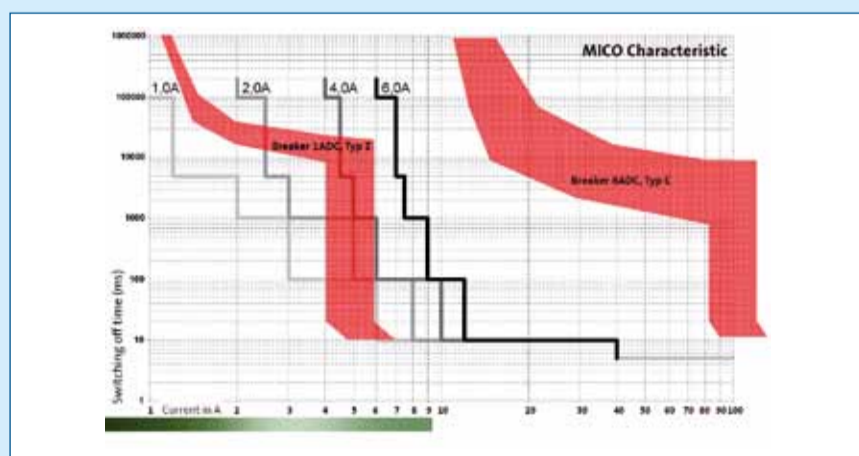
Voor meer informatie www.etotaal.nl/achtergrond. Artikel "Slim voedingsdistributiesysteem".

Murrelektronik, stand 04.B082

Ewout de Ruiter



Figuur 1. Een standaard voedingsysteem binnen een machine



Figuur 2. De afschakelkarakteristieken van de MICO ten opzichte van C-type veiligheids.

Specific resistance of Copper (ρ)	= $0,0178 (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$
Resistance flexible wire: $R = \frac{\rho \times l}{A} = \frac{0,0178 \times (2 \times 3\text{m})}{1,5 \text{ mm}^2}$	= $0,07 \Omega$
Resistance distributor cable: $R = \frac{\rho \times l}{A} = \frac{0,0178 \times (2 \times 10\text{m})}{(0,34 + 0,75 \text{ mm}^2) / 2}$	= $0,65 \Omega$
Resistance sensor cable: $R = \frac{\rho \times l}{A} = \frac{0,0178 \times (2 \times 5\text{m})}{0,34 \text{ mm}^2}$	= $0,52 \Omega$
Internal resistance fuse and terminal clamp:	= $0,08 \Omega$
Complete loop impedance:	= $1,32 \Omega$
Calculation for the maximum possible current flow: $I = \frac{U}{R} = \frac{24 \text{ V}}{1,32 \Omega}$	= $18,18 \text{ A}$

Tabel 1. Met een simpele berekening is te zien dat de kortsluitstroom binnen de installatie begrensd wordt door de weerstand van de bedrading.