

Ongevoelig voor storingen

Stroomsensoren voor sterkstroomelektronica

Voor de precieze regeling van elektronische sterkstroom-systemen zoals frequentieomvormers, netvoedingen, UPS-systemen en lasinstallaties is een snelle en nauwkeurige stroommeting noodzakelijk. De Harting stroomsensoren werden speciaal voor deze omgevingen ontwikkeld en hebben behalve een hoge weergavekeurigheid ook een zeer hoge fail safe factor.

Voor de nauwkeurige regeling van halfgeleidersystemen, zoals frequentieregelaars, UPS-systemen en lasinstallaties, is een snelle, exacte stroommeting van groot belang. Bij de ontwikkeling van de nieuwe stroomsensoren van Harting is rekening gehouden met deze specifieke omgevingen en is goed geluisterd naar de behoeften van klanten. Ze bieden een hoge meetnauwkeurigheid en zijn vrijwel ongevoelig voor storingen.

De stroomsensoren zijn gebaseerd op het beproefde Hall-effect en zijn galvanisch geïsoleerd. Ze meten de stroom via het magnetisch veld van de geleider. Er worden twee meetprincipes toegepast. Voor veeleisende meettaken zijn er sensoren die met een compensatiestroom meetprincipe werken en wanneer nauwkeurigheid van minder belang is, zijn er sensoren die direct de stroom meten.

De nieuwe stroomsensoren van Harting hebben een robuust design. Daardoor zijn ze uitstekend geschikt voor extreme omstandigheden, bijvoorbeeld in de sectoren spoortechnologie en hernieuwbare energie. Wat betreft externe magnetische velden zijn ze ook vrijwel ongevoelig voor storingen. Een verder voordeel voor ontwikkelaars is dat de sensoren dankzij de standaardafmetingen eenvoudig in bestaande applicaties kunnen worden geïnstalleerd. De juiste verbindingstechnologie en vooraf bevestigde signaalkabels zorgen voor een kosteneffectieve en veilige montage. En doordat corresponderende connectoren en kabels niet langer afzonderlijk worden geproduceerd, zijn er minder onderdelen nodig.

Stroommeting

Stroomsensoren zijn elektromechanische componenten, die real time een nauwkeurige weergave van de in- en uitgangstromen leveren. Deze meetsignalen worden gebruikt voor een precieze aansturing van de vermogenshalfgeleiders en voor de bewaking van het systeem.

De meest simpele manier om een stroom te kunnen meten, is natuurlijk de weerstand die in serie met de belasting is

opgenomen. Over de weerstand ontstaat een spanning die recht evenredig is met de waarde van de weerstand en de stroom die er loopt. Deze simpele manier heeft als groot nadeel dat door de weerstand de totale stroom loopt. Die moet met name bij hoge stromen een 'zware jongen' zijn die liefst wel een hoge precisie heeft. De waarde van de weerstand moet immers exact bekend zijn willen we de stroom nauwkeurig kunnen meten.

Door de hoge stroom en de optredende warmte verouderd de weerstand relatief snel met als gevolg dat na verloop van tijd de stroommeting niet meer nauwkeurig is. De weerstand is hiermee niet het ideale onderdeel, mede omdat de meting ook niet galvanisch gescheiden is.

Voor een gemakkelijke galvanische scheiding is de stroomtransformator een ideaal onderdeel. Deze is echter alleen voor wisselspanning geschikt en daarmee beperkt toepasbaar. Kijken we in figuur 1 (de opbouw van een frequentieregelaar of die van een omvormer voor bijvoorbeeld windmolens), dan zien we dat op de meeste interessante plekken om de stroom te meten een gelijkstroom loopt. Hier is de stroomtransformator dan ook niet het geschikte onderdeel en moet een andere sensor gebruikt worden.

Direct aflezende stroomsensor

Zoals u weet, heerst er rond elke draad waar stroom door loopt een magnetisch veld. Daarbij is het veld evenredig met de stroom. Bij directe stroomsensoren (Eng. Open Loop Sensors) wordt het magneetveld van de primaire stroom in een zachte magnetische ringkern gebundeld. In de luchtspleet van de ringkern is een hall-sensor geplaatst die een spanning proportioneel aan het magneetveld respectievelijk de stroom genereert. De hall-

spanning wordt versterkt en levert als uitgangssignaal een weergave van de primaire stroom. Daarbij mag de primaire stroom zowel een gelijkstroom als een wisselstroom zijn. Een voordeel van deze sensoren is de eenvoudige opbouw. De temperatuurafhankelijkheid van het hall-element en de versterking beïnvloedt evenwel de precisie.

Compensatiestroomsensor

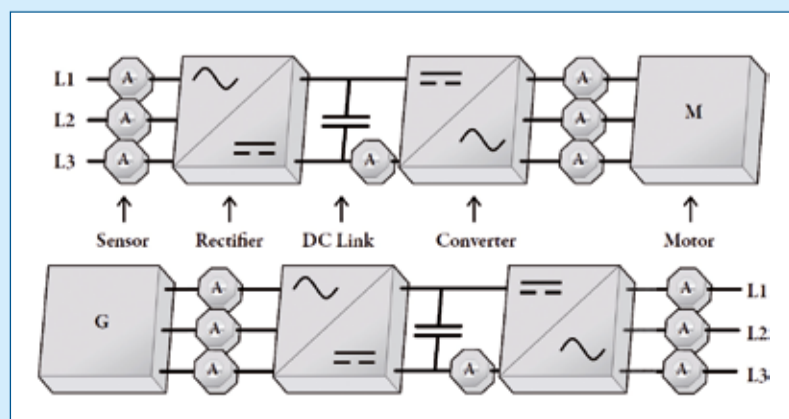
Compensatiestroomsensoren (Eng. Closed-Loop Sensors) zijn op soortgelijke wijze opgebouwd als directe sensoren. De hall-spanning wordt evenwel niet direct als meetsignaal gebruikt, maar dient voor het regelen van een secundaire stroom. De secundaire stroom vloeit door een spoel met een windingsaantal N en produceert een magnetisch compensatieveld in de ringkern. Wanneer de secundaire stroom $x N$ precies zo groot is als de primaire stroom heffen de beide magneetvelden elkaar in de kern op. Het hall-element regelt dat de magneetstroom altijd nul is. De secundaire stroom is tegelijkertijd het uitgangssignaal ($I_{sek} = I_{pri}/N$) van de sensor. Deze sensoren hebben een hogere stroomopname, maar werken echter over het hele temperatuurbereik zeer nauwkeurig ($-40...85^{\circ}C$, precisie $\leq 1\%$).

Tot slot

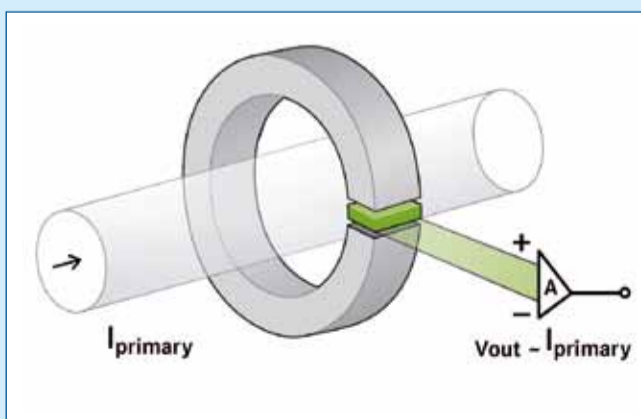
Harting heeft de sensoren, die geschikt zijn voor stromen tussen 100 A en 2000 A, zeer robuust gebouwd hetgeen de betrouwbaarheid vergroot. Hiermee voldoen ze ook aan de spoorwegnorm EN 50155. Door de hoge precisie respectievelijk storingsongevoeligheid zijn ze een zeer goed alternatief voor menige andere sensor waaronder de simpele serieweerstand. Daarbij komt dat ze gemakkelijk integreerbaar zijn door de standaard inbouwafmetingen.

Voor meer informatie www.etotaal.nl/achtergrond. Artikel "Ongevoelig voor storingen".

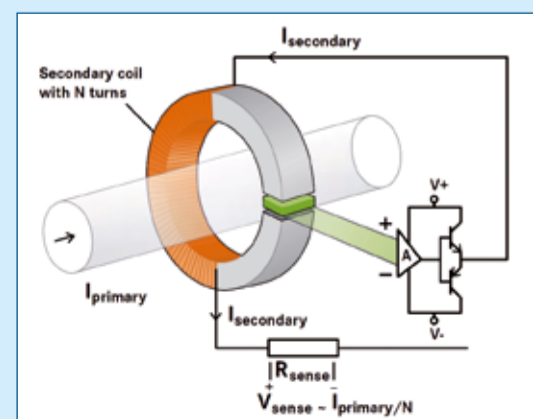
Tobias Schäfer, Product Manager OEM, Germany, HARTING Technology Group



Figuur 1. Principe van de frequentieomvormers



Figuur 2. De ringkern geleidt het magneetveld rond de primaire geleider naar de Hall-sensor.



Figuur 3. Door de terugkoppeling wordt de magneetstroom in de ringkern op nul gehouden