

Metten van motorasspanning en lagerstromen met de ScopeMeter 190-serie II van Fluke

Toepassingsadvies

Spanningspulsen van een frequentiege-
gelde aandrijving kunnen door de stator
van een elektromotor in de rotor van de
motor worden geïnduceerd, wat tot een
elektrische spanning in de rotoras leidt.
Als deze rotorasspanning hoger is dan
het isolerende vermogen van het lagervet,
kan er vonkoverslag plaatsvinden, wat

tot put- en groefvorming in het loopvlak
van het motorlager leidt; beschadigingen
die ervoor kunnen zorgen dat een motor
voortijdig defect raakt. In dit toepassings-
advies wordt uitgelegd hoe u met de
ScopeMeter® 190-serie II van Fluke en een
asspanningsprobe de motorasspanning
en lagerstromen kunt meten.

Asspanning en lagerstromen

De capacatieve koppeling tussen de stator van een elektromotor en de rotor kunnen een spanning in een motoras induceren. Daarom kunnen lagers van elektromotoren aan slijtage onderhevig zijn die niet alleen wordt veroorzaakt door het draaien van de as, maar ook door elektrische stromen die van de motoras via de lagers naar de aarde vloeien. Motoren die gevoed worden met sinusvormige wisselstroom kunnen een spanning van as/lager naar het frame van ongeveer 1 à 2 V hebben. Motoren die gevoed worden met de snel wisselende golfvormen van frequentiege-
regelde aandrijvingen, kunnen echter een spanning van as/lager naar het frame van maar liefst 8 V tot 15 V hebben. Dergelijk hoge spanningen kunnen de isolerende eigenschappen van lagervet overwinnen, en de

daaruit resulterende vonken kunnen tot put- en groefvorming, smeltkraters en uiteindelijk een voortijdig defect van de lagers en motor leiden.

Asspanningsprobe

Het meten van de spanning van een snel draaiende motoras kan lastig en gevaarlijk zijn. Een speciale asspanningsprobe helpt het meten van de asspanning veiliger en eenvoudiger te maken, omdat uw reikwijdte wordt vergroot. De elektrische verbinding met een motoras wordt door middel van een op de spanningsmeetprobe VPS420-R gemonteerde kleine geleidende borstel tot stand gebracht. Het referentiecontact van de probe wordt met de massa op het motorhuis verbonden. Voor dit

onderzoek werd een i400s stroomtang om een van de kabels tussen de frequentiege-
regelde aandrijving en de motor geklemd.

Meetinstrument

Asspanningen en stroompieken die door de pulsbreedtege-
duleerde uitgangssignalen van motoraandrijvingen worden veroorzaakt, kunnen bijzonder kort zijn; zij liggen veelal in het microsecondebereik. De grote bandbreedte (tot 200 MHz) en



Groefvorming in een lagerloopvlak als gevolg van lagerstromen (foto met dank aan Electro Static Technology).



Metten van de motorasspanning met een Aegis-asspanningsprobe (foto met dank aan Electro Static Technology).



De ScopeMeter 190-serie II van Fluke kan vier signalen tegelijk registreren en weergeven.

de hoge samplesnelheid (tot 2,5 Gs/s) van de ScopeMeter® 190-serie II van Fluke maken het instrument ideaal voor het meten van snel veranderende spanningen en stromen; het instrument is ver superieur aan een digitale multimeter. De Connect-and-View™-triggerfunctie toont automatisch stabiele golfvormen van praktisch ieder signaal, en met de ScopeRecord™-functie kunt u golfvormen in het geheugen opslaan voor latere analyse. En omdat de ScopeMeters van de 190-serie II vier signalen kunnen registreren en weergeven, kunt u tegelijkertijd zowel de stroom als de spanning van méér dan één bron zien.

Meetresultaten

De afgebeelde oscilloscoop-schermen tonen drie metingen die met een ScopeMeter uit de Fluke 190-serie II werden uitgevoerd op een motor en motoraandrijving.

Alle signalen werden gemeten op T1, T2 en T3* van de motoraandrijving. Een typische meetresultaat wordt gegeven in afbeelding 1 en kan als volgt worden verklaard:

- Kanaal A (rode scooplijn) geeft de motorasspanning weer. De scooplijn laat duidelijk de pieken van de vonkoverslagen via het lager op de as zien.
- Kanaal B (blauwe scooplijn) geeft de stroompieken boven op het door de stroomtang gemeten stroomsignaal weer. De pieken in de scooplijn laten duidelijk zien wanneer er stroompieken optreden, een teken van vonkvorming. Er wordt van uitgegaan dat deze stromen door het lager vloeien.

Dankzij de aanwezigheid van meerdere ingangen kan er een meer gedetailleerd onderzoek van de common-mode-stroom worden uitgevoerd, omdat er meer dan één stroomtang kan worden aangesloten.

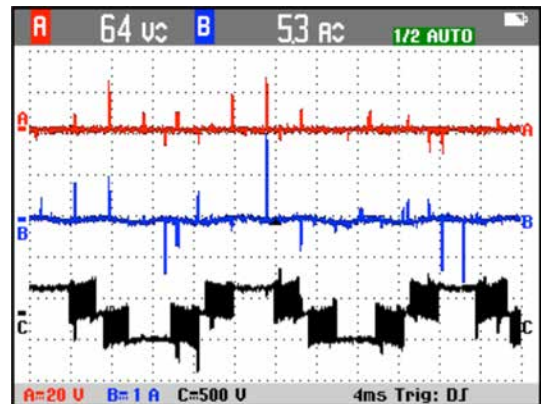
In principe moet de totale stroom door de lijnen T1, T2 en T3*, die de somstroom wordt genoemd, gelijk zijn aan de stroom die wordt gemeten via de veiligheidsaarde en die de aardstroom wordt genoemd. In geval van een verschil, wordt ervan uitgegaan dat er stroom via het lager lekt, veroorzaakt door een parasitaire capacatieve koppeling tussen de stator en rotor in combinatie met hoogfrequente zwerfstromen. Zowel de somstroom als de aardstroom zijn te zien in de schermafbeeldingen van afbeelding 2 en 3.

Het grillige gedrag van vonken is te zien in de schermafbeelding van de somstroom die is gerelateerd aan de lagerstroom.

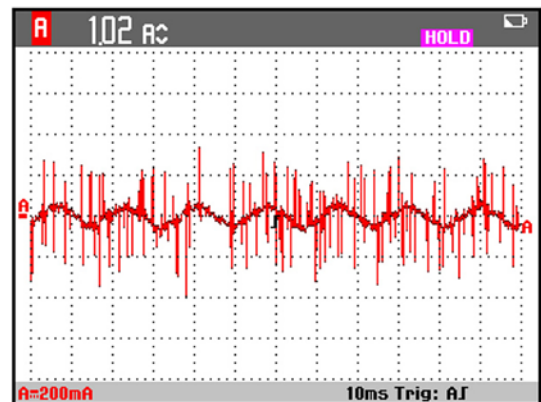
- Kanaal C (zwarte scooplijn) geeft het uitgangssignaal van de motoraandrijving weer. De kwaliteit van dit signaal bepaalt het rendement van de motor. Een snelle stijgtijd in combinatie met een hoge elektrische capaciteit van de stator/rotor draagt bij tot vonkoverslag.

De ScopeMeter® is een handig instrument voor een verscheidenheid aan aanvullende tests op motoren en motoraandrijvingen, zoals de analyse van harmonischen in de voedingspanning met behulp van de interne Fast Fourier Transformation (FFT)-software. Omdat harmonischen een belangrijke rol spelen bij de efficiëntie van de motor, is het handig om te weten of zij aanwezig zijn en wat hun amplitudes zijn.

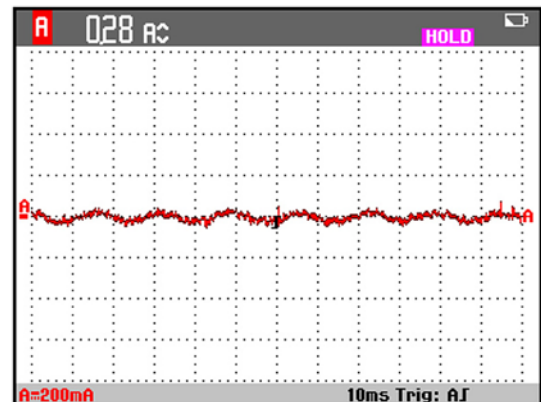
*Ook U, V en W genoemd.



Afbeelding 1. Asspanning, common-mode-stroom en uitgangssignaal van de motoraandrijving weergegeven op een ScopeMeter® uit de 190-serie II van Fluke.



Afbeelding 2. Somstroom.



Afbeelding 3. Aardstroom.

Fluke. Keeping your world up and running.®

Fluke Nederland B.V.
Postbus 1337
5602 BH Eindhoven
Tel: (040) 267 51 00
Fax: (040) 267 51 11
E-mail: info@fluke.nl
Web: www.fluke.nl

Fluke Belgium N.V.
Kortrijksesteenweg 1095
B9051 Gent
Belgium
Tel: +32 2402 2100
Fax: +32 2402 2101
E-mail: info@fluke.be
Web: www.fluke.be

©2011–2012 Fluke Corporation. Alle rechten voorbehouden. Wijzigingen zonder voorafgaande kennisgeving voorbehouden. 3/2012 3985924c a-nl-n Rev. 01

Wijziging van dit document is niet toegestaan zonder schriftelijke toestemming van Fluke Corporation.