

White paper Fluke MDA-550 (1)

Vijf belangrijke testpunten om inzicht te krijgen in de efficiëntie en prestaties van motoraandrijvingen

Motoraandrijvingen vormen een veelgebruikte technologie voor het omzetten van de constante AC-spanning van de netvoeding in een spanning die varieert om het ideale koppel en de ideale snelheid te krijgen voor motoren die mechanische apparatuur aandrijven. Motoraandrijvingen zijn efficiënter dan eenvoudige gekoppelde motoren en bieden regelmogelijkheden die met eenvoudige direct aangedreven motoren niet mogelijk zijn. Deze factoren leveren energiebesparing en hogere productieprestaties op en verlengen de levensduur van de motor.

Volgens het Amerikaanse Ministerie van Energie (DOE) zijn motorsystemen essentieel voor de werking van vrijwel elke installatie en zijn ze verantwoordelijk voor 60% tot 70% van alle gebruikte elektriciteit. Het ministerie stelt bovendien dat aandrijvingen met variabele frequentie (VFD) een aanzienlijke bijdrage kunnen leveren aan kostenbesparingen in installaties. Het is dan ook niet verrassend dat motoraandrijvingen op grote schaal worden toegepast in veel industrieën en installaties. Om te zorgen dat deze motorsystemen optimaal beschikbaar zijn, vormen onderhoud en storingzoeken belangrijke prioriteiten.

Uitdagingen voor het testen van motoraandrijvingen

Het storingzoeken en testen van motoraandrijvingen, ook wel aandrijvingen met variabele frequentie (VFD), regelbare aandrijvingen (VSD) of aandrijvingen met regelbare snelheid (ASD) genoemd, wordt vaak uitgevoerd door specialisten met verschillende testinstrumenten, waaronder oscilloscopen, digitale multimeters en andere meetinstrumenten. Bij dergelijke tests kan tot op zekere hoogte proefondervindelijk te werk van de motorsystemen worden deze vaak slechts jaarlijks getest, tenzij een systeem defect raakt. Het bepalen van het beginpunt van de test kan lastig zijn, omdat er doorgaans geen of slechts een gebrekkige gebruiksgeschiedenis van de apparatuur bestaat. Daartoe behoort documentatie van specifieke tests en metingen die eerder zijn gedaan, werkzaamheden die zijn uitgevoerd of de conditie achteraf van afzonderlijke componenten. Door de vooruitgang van de testtechnologie zijn enkele problemen inmiddels verholpen. Nieuwe instrumenten, zoals de Fluke Motor Drive Analyzers MDA-510 en MDA-550, zijn ontworpen om het testen van motoraandrijvingen efficiënter en inzichtelijker te maken met de mogelijkheid om elke stap tijdens het proces te documenteren. Deze rapporten kunnen worden opgeslagen en vergeleken met daaropvolgende tests om een uitgebreider overzicht van de onderhoudsgeschiedenis van de motoraandrijving te krijgen.



Een eenvoudigere manier van storingzoeken bij VFD's

In de geavanceerde analyzers voor motoraandrijvingen zijn de functies van een meter, een handoscilloscoop en een recorder gecombineerd met de vaardigheden van een ervaren instructeur. De scherm aanwijzingen, duidelijke instellingsschema's en stapsgewijze instructies, geschreven door experts die zijn gespecialiseerd in motoraandrijvingen, begeleiden u bij de essentiële tests. Deze nieuwe methode om complexe tests op te splitsen en te vereenvoudigen maakt het voor een ervaren motoraandrijvingsspecialist mogelijk snel en betrouwbaar de benodigde informatie te vinden. De methode biedt ook een snellere manier voor minder ervaren technici om de analyse van de motoraandrijving te beginnen.

De beste manier om de basisoorzaak van een storing in een motoraandrijvingssysteem op te sporen of routinematig preventief onderhoud uit te voeren, is aan de hand van een set standaardtests en metingen op essentiële punten binnen het systeem. Te beginnen bij de voedingsingang worden essentiële tests met verschillende meettechnieken en evaluatiecriteria uitgevoerd in het hele systeem, om te eindigen bij de uitgang.

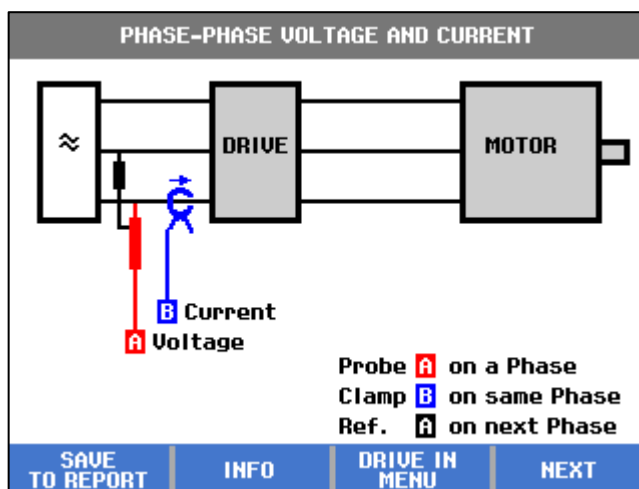
Dit zijn de essentiële tests voor het zoeken naar storingen in motoraandrijvingen: (De Fluke Motor Drive Analyzers leiden u door deze tests, waarbij veel van de benodigde berekeningen geautomatiseerd zijn, zodat u op de resultaten kunt vertrouwen. Daarnaast kunt u gegevens opslaan in een rapport voor bijna elk testpunt, waardoor u over documentatie beschikt die u kunt uploaden naar een computergestuurd onderhoudsbeheersysteem (CMMS) of kunt delen met een collega of adviserende deskundige.)

Veiligheidsoopmerking: Lees altijd de productveiligheidsinformatie voordat u begint met testen. Werk niet alleen en houd u aan de lokale en nationale veiligheidsvoorschriften. Gebruik een persoonlijke veiligheidsuitrusting (goedgekeurde rubberhandschoenen, gezichtsbescherming en brandwerende kleding) om letsel door elektrische schokken en boogontlading te voorkomen bij blootliggende geleiders onder spanning.

Elke test met een Fluke Motor Drive Analyzer begint met het aansluiten van de meetpennen volgens het schema en het vervolgens drukken op Next (Volgende).

1. Ingang van de aandrijving

Het analyseren van de stroom die de motoraandrijving binnengaat, is een uitstekende eerste stap om te bepalen of een voedingscircuit naar de aandrijving vervorming, verstoring of ruis vertoont die van invloed kan zijn op de aardeaansluiting.



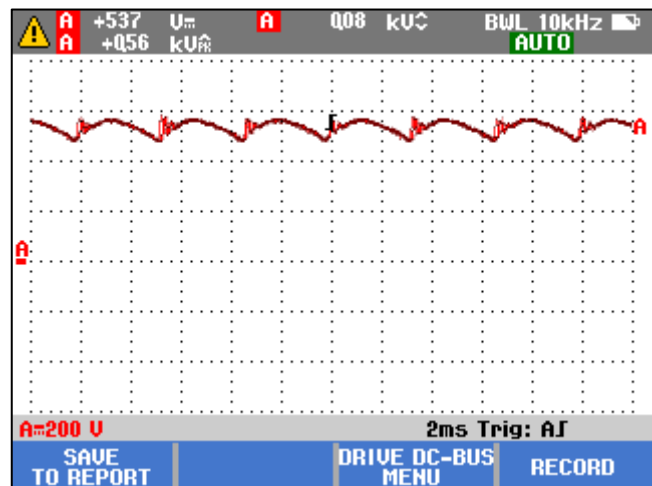
Stapsgewijs geleide meetaansluitingen voor de ingang van de aandrijving

Tests

- Vergelijk de nominale spanning van de aandrijving met de werkelijke voedingsspanning om snel te zien of de waarden binnen aanvaardbare grenzen liggen. Meer dan 10% buiten het bereik kan duiden op een probleem met de voedingsspanning. Controleer of de ingangsstroom onder de maximumwaarde blijft en of de geleiders de correcte afmetingen hebben.
- Vergelijk de gemeten frequentie met de gespecificeerde frequentie. Een verschil van meer dan 0,5 Hz kan problemen veroorzaken.
- Controleer of de harmonische vervorming een acceptabel niveau heeft. Controleer hoe de golfvorm eruitziet, of bekijk het scherm met het harmonischenspectrum, dat zowel de totale harmonische vervorming als de afzonderlijke harmonischen toont. Afgeplatte golfvormen kunnen bijvoorbeeld duiden op een niet-lineaire belasting die is aangesloten op hetzelfde voedingscircuit. Als de totale harmonische vervorming meer dan 6% bedraagt, is er mogelijk een probleem.
- Controleer de spanningsonbalans bij de ingangen om te controleren of de faseonbalans niet te hoog is (minder dan 6 tot 8%) en of de faserotatie correct is. Een hoge spanningsonbalanswaarde kan duiden op een fasestoring. Een waarde van meer dan 2% kan leiden tot plotselinge spanningsdalingen en de overbelastingsbeveiliging van de aandrijving activeren of andere apparatuur verstoren.
- Test op stroomonbalans. Overmatige onbalans kan duiden op een probleem met de gelijkrichter van de aandrijving. Een stroomonbalanswaarde van meer dan 6% kan wijzen op een probleem binnen de omvormer van de motoraandrijving en zorgen voor onbetrouwbaarheid.

2. DC-bus

De conversie van AC naar DC in de aandrijving is van essentieel belang. Voor de beste prestaties van de aandrijving is een correcte spanning en een adequate afvlakking met een lage rimpel vereist. Een hoge rimpelspanning kan een indicatie zijn van defecte condensatoren of van een verkeerde bemeting van de aangesloten motor. De registratiefunctie van een Fluke Motor Drive Analyzer uit de MDA-500-serie kan worden gebruikt om de prestaties van de DC-bus dynamisch in de bedrijfsmodus te controleren terwijl deze onder belasting functioneert. Als alternatief kan voor deze test ook een [Fluke ScopeMeter® meetinstrument](#) of een geavanceerde multimeter worden gebruikt.



Rimpel op een DC-bus

Tests

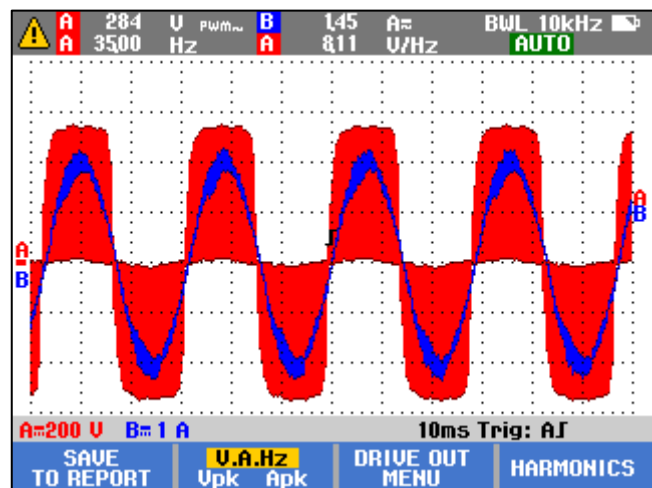
- Bepaal of de spanning op de DC-bus evenredig is aan de piek van de ingangsnetspanning. Behalve voor gecontroleerde gelijkrichters moet de spanning ongeveer 1,31 tot 1,41 keer de RMS-netspanning bedragen. De aandrijving kan worden uitgeschakeld door een lage DC-spanningswaarde, die kan worden veroorzaakt door een lage ingangsnetspanning of door vervorming in de ingangsspanning, zoals afvlakking.
- Controleer op vervorming of een fout in de piekamplitude van de netspanning. Dit kan leiden tot een fout vanwege een te hoge of te lage spanning. Een DC-spanningswaarde die +/- 10% afwijkt van de nominale spanning kan wijzen op een probleem.
- Bepaal of de pieken van de AC-rimpel een verschillend herhalingsniveau hebben. Na de conversie van AC naar DC zal er een lichte AC-rimpel op de DC-bus aanwezig blijven. Rimpelspanningen van meer dan 40 V kunnen worden veroorzaakt door slecht werkende condensatoren of een aandrijving die te klein is voor de aangesloten motor of belasting.

3. Uitgang van de aandrijving

Het testen van de uitgang van de aandrijving is essentieel voor een goede werking van de motor en kan aanwijzingen geven over problemen binnen de aandrijvingscircuits.

Tests

- Bepaal of de spanning en stroomsterkte binnen de grenzen liggen. Een hoge uitgangsstroom kan ervoor zorgen dat de motor te heet wordt, waardoor de levensduur van de statorisolatie afneemt.
- Controleer de spanning-frequentieverhouding (V/Hz) om te controleren of deze binnen de gespecificeerde grenswaarden van de motor ligt. Bij een hoge verhouding kan de motor oververhitten; een lage verhouding leidt tot verlies van motorkoppel. Een stabiele frequentie en instabiele spanning kan duiden op een DC-busprobleem; een instabiele frequentie en stabiele spanning kan duiden op problemen met de IGBT-schakeling. Instabiele frequentie en instabiele spanning duiden op mogelijke problemen met de toerentalregelschakeling.
- Controleer de uitgang van de aandrijving, zowel wat betreft de verhouding tussen spanning en frequentie (V/F) als de spanningsmodulatie. Bij hoge meetwaarden van de V/F-verhouding kan de motor oververhit raken. Bij lage meetwaarden van de V/F-verhouding is de aangesloten motor mogelijk niet in staat om het vereiste koppel voor de belasting te leveren die nodig is om het beoogde proces afdoende te kunnen uitvoeren.
- Controleer op spanningsmodulatie met behulp van fase-fasemetingen. Hoge spanningspieken kunnen de isolatie van de motorwikkeling beschadigen en ervoor



Spanning en stroomsterkte bij de uitgang van de aandrijving

zorgen dat de aandrijving wordt uitgeschakeld. Spanningspieken van meer dan 50% van de nominale spanning zijn problematisch.

- Controleer de steilheid van de schakelimpulsen die door de uitlezing van de aandrijving worden aangegeven. De stijgtijd of steilheid van de impulsen wordt aangegeven door de dV/dt -waarde (de snelheid van de spanningsverandering in de tijd). Deze dient te worden vergeleken met de gespecificeerde isolatie van de motor.
- Test de schakelfrequentie met fase naar DC. Bepaal of er een mogelijk probleem is met de elektronische schakeling of aarding, dat mogelijk wordt aangegeven door het stijgen of dalen van het signaal.
- Meet de spanningsonbalans, bij voorkeur bij volle belasting. De onbalans mag niet meer bedragen dan 2%. De spanningsonbalans veroorzaakt stroomonbalans, hetgeen kan leiden tot overmatige hitte in de motorwikkeling. Oorzaken voor onbalans kunnen onder andere defecte aandrijvingscircuits zijn. Als een fase een storing aangeeft, wordt dit "eenfasebedrijf" genoemd, waardoor een motor te heet kan worden, mogelijk niet start na stilzetten, aanzienlijke efficiëntie verliest en er mogelijk schade wordt veroorzaakt aan de motor en de aangesloten belasting.
- Meet de stroomonbalans, die niet meer dan 10% mag bedragen voor driefasige motoren. Een grote onbalans in combinatie met een lage spanning kan duiden op kortgesloten motorwikkelingen of fasen kortgesloten naar massa. Een grote onbalans kan ook leiden tot uitschakeling van de aandrijving, hoge motortemperaturen en verbrande wikkelingen.

4. Motoringang

Spanningstoevoer naar de motoringang is essentieel en de keuze van de bekabeling van de aandrijving naar de motor is van groot belang. Een verkeerde keuze van de bekabeling kan tot beschadiging van zowel de aandrijving als de motor leiden als gevolg van overmatige gereflecteerde spanningspieken. Deze tests zijn meestal identiek aan de bovenstaande voor de uitgang van de aandrijving.

Tests

- Controleer of de stroom die aanwezig is op de aansluitingen binnen de motorspecificaties ligt. Overstroom kan leiden tot oververhitting van de motor en afname van de levensduur van de statorisolatie. Dit kan resulteren in voortijdige uitval van de motor.
- Spanningsmodulatie helpt hoge spanningspieken naar aarde te identificeren die de motorisolatie kunnen beschadigen.
- Spanningsonbalans kan ernstige gevolgen hebben voor de levensduur van de motor en kan duiden op een defecte omvormer. Dit kan leiden tot een plotselinge spanningsonderbreking en activering van de overbelastingsbeveiliging.
- Stroomonbalans kan wijzen op spanningsonbalans of problemen met de gelijkrichter van de aandrijving.



5. Motorasspanning

Spanningspulsen van een motoraandrijving kunnen door de stator van een motor 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.

Test

- Meet de spanning tussen het motorchassis en de aandrijfas. De MDA-550 wordt voor dit doel bijvoorbeeld geleverd met een meetpen met koolstofborstels. De test kan gemakkelijk de aanwezigheid van destructieve afleidingsstroom detecteren, terwijl de impulsamplitude en de telling van het aantal gebeurtenissen u in staat stellen om actie te ondernemen voordat er een storing optreedt.



Wilt u meer weten?

Maak een afspraak voor een persoonlijke demonstratie via ons [contactformulier](#) of bel 010 – 2 888 000. U krijgt op locatie een praktijkdemonstratie van het instrument, toegespitst op de metingen die u nodig hebt. U zult zien hoe gemakkelijk deze instrumenten zijn te gebruiken en krijgt advies over het instrument en de bijbehorende accessoires.

Bron: Fluke Corporation 2019

Service van EURO-INDEX b.v.

EURO-INDEX b.v. verleent service op alle meetinstrumenten uit haar leveringspakket en biedt de faciliteiten, kennis en hoog gekwalificeerd personeel voor (preventief) onderhoud, reparatie en kalibratie van uw meetinstrumenten.

Geautoriseerd Service Centrum

EURO-INDEX b.v. is van alle vertegenwoordigde merken een Geautoriseerd Service Centrum.

Dit betekent dat uw instrumenten worden behandeld door goed opgeleid en kundig personeel, dat beschikt over de juiste gereedschappen en software. Er worden uitsluitend originele onderdelen toegepast en de garantie van uw instrument, evenals de certificering (ATEX, EN50379, etc.) blijven intact.

Service en kalibratielaboratorium

EURO-INDEX b.v. beschikt over een bijzonder modern service- en kalibratielaboratorium met RvA accreditatie naar NEN-EN-ISO/IEC 17025. Deze accreditatie geldt voor verschillende grootheden, zoals gespecificeerd in de scope bij accreditatienummer K105.



Bekijk de video en ontdek alles over KWS

KWS®

KWS is een uniek servicesysteem voor uw meetinstrumenten met periodiek onderhoud en kalibratie. Veel zaken worden voor u geregeld, zodat u zonder zorgen gebruik kunt maken van uw meetinstrumenten. De kosten zijn laag en voorspelbaar.

Digitale toegang tot uw kalibratiecertificaten met Mijn KWS

Via het Mijn KWS webportal heeft u altijd en overal beschikking over uw kalibratiecertificaten en gerelateerde documenten.

Verhuur van meetinstrumenten

- Uitgebreid assortiment
- Deskundig advies
- Instrumenten worden geleverd met accessoirepakket en herleidbaar kalibratiecertificaat

EURO-INDEX Academy

- Producttrainingen (individueel en klassikaal)
- Seminars
- Demonstratie- en instructievideo's



Servicebalie



Kalibratie rookgasanalyse



Seminars en workshops



Kalibratie thermografie

Wijzigingen voorbehouden EURO-INDEX® NL 16003



NETHERLAND
Rivium 2e straat 12
2909 LG Capelle a/d IJssel
T: 010 - 2 888 000
F: 010 - 2 888 010
verkoop@euro-index.nl
www.euro-index.nl



BELGIË
Leuvensesteenweg 607
1930 Zaventem
T: +32 - (0)2 - 757 92 44
F: +32 - (0)2 - 757 92 64
info@euro-index.be
www.euro-index.be