

Goedkope MEMS-accelerometers als volwaardig alternatief voor high-end accelerometers

(22-11-2013)

MEMS-accelerometers zijn steeds meer betrouwbaar. Door hun lage prijs vormen ze een aantrekkelijk alternatief voor andere opnemertypes, zoals bijvoorbeeld piezo-elektrische. In deze bijdrage vergelijken we een goedkope MEMS-accelerometer die, in combinatie met de gepaste robuuste signaalverwerking, even performant is als een prijzige, high-end handheld accelerometer.

MEMS is de afkorting voor 'micro-elektromechanisch systeem'. Een MEMS bestaat uit een centrale eenheid (µprocessor) om de data te processen en verschillende componenten die daarmee interageren (bijvoorbeeld microsensoren). Terwijl standaard piezo-accelerometers zorgen voor een directe omvorming van een mechanische beweging naar een elektrisch signaal, meten MEMS-accelerometers de doorbuiging van microstructuren onder invloed van de optredende versnellingen.

Toepassing van MEMS-technologie

MEMS-technologie wordt veel gebruikt in de automobielindustrie (bijv. voor het meten van druk, temperatuur en versnellingen) en in mobiele telefoons (bijv. voor beeldrotatie). Het gebruik ervan in elektromechanische installaties voor conditiebewaking is nog steeds beperkt, omdat MEMS-technologie gevoelig is voor externe invloeden, zoals EMC en drift (bijv. ten gevolge van temperatuur en veroudering). Deze ongewenste invloeden kunnen deels worden weggewerkt door een correcte integratie (bijv. door temperatuurdrieffcompensatie, zoals toegepast in mobiele telefoons) en/of door een gepaste signaalverwerking.

Vergelijkende trillingsmetingen

In het kader van het SBO-project 'Prognostics for Optimal Maintenance' voerde FMTC (Flanders' Mechatronics Technology Center) metingen uit op de lagers van een staalproductiemachine. Bij deze metingen bekeken de onderzoekers de evolutie van de onbalans en uitlijningsfouten en vergeleken daarbij het resultaat van twee sensortypes:

1. Meting met een goedkope MEMS-accelerometer, waarbij de trillingen continu werden gemonitord via een online-monitoringsysteem

Een belangrijk voordeel van continue monitoring is dat er geen extreme piekwaarden gemist worden. Een nadeel is natuurlijk dat er op elk lager een opnemer moet voorzien worden. Om dit betaalbaar te houden, moet de kostprijs per opnemer dus laag genoeg zijn. Voor deze studie werd een MEMS-gebaseerde accelerometer van het merk IFM (VSA-type) gebruikt. Deze MEMS-accelerometer is ingebouwd in een industriële behuizing en is daardoor direct bruikbaar in een industriële omgeving.

Er bestaan ook niet ingebouwde MEMS-gebaseerde accelerometers (zoals bijvoorbeeld ADXL van Analog Devices). De aankoopprijs van een niet-gebouwde versie ligt aanzienlijk lager dan die van de ingebouwde (ca. 10 euro/stuk tegenover ca. 50 euro).



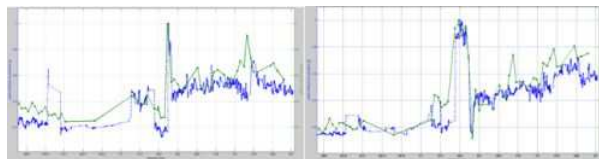
Ingebouwde MEMS-accelerometer van het merk IFM

2. Meting met een dure high-end 'handheld' accelerometer, waarbij de trilling op discrete tijdstippen werd gemonitord

Met de high-end handheld accelerometer werd op discrete tijdstippen de trilling van een lager opgenomen. Het voordeel van dit type opnemer is dat men met één opnemer achtereenvolgens verschillende lagers kan meten. De aankoopprijs bedraagt in dit geval (B & K handheld accelerometer) 10.000 à 20.000 euro.

Een belangrijk nadeel van deze off-line monitoringmethode is dat extreme piekwaarden gemist kunnen worden, omdat de trilling op dat ogenblik niet gemeten werd. Hierdoor bestaat de kans dat verkeerde conclusies getrokken worden.

Het resultaat van de metingen wordt hieronder voorgesteld:



Toelichting bij bovenstaande figuren:

- Bovenstaande figuren stellen de trilling in functie van de tijd voor, gemeten op het linker en het rechter lager van de opgemeten machines. De amplitude van de grondtoon (op het toerental van de machine) wordt voorgesteld. Deze amplitude geeft een goed idee van de evolutie van de onbalans.
- Blauwe lijn: online meting door middel van een MEMS-accelerometer (continue meting)
- Groene lijn: metingen met de high-end handheld accelerometer (periodiek opgemeten)

Besluit

Het MEMS-accelerometersignaal volgt duidelijk dezelfde trend als de 'high-end' handheld opnemer. Deze case toont aan dat het even goed mogelijk is MEMS-accelerometers te gebruiken om signalen te loggen als andere, 'high-end' opnemers. Door de inzet van MEMS-accelerometers wordt de realisatie van online condition monitoring een stuk beter betaalbaar.

Hierbij moeten we ten slotte opmerken dat MEMS-accelerometers een beperktere bandbreedte hebben dan high-end accelerometers. Deze beperking heeft als gevolg dat high-end accelerometers niet in alle gevallen kunnen vervangen worden door goedkopere MEMS-accelerometers.

Dit onderzoek werd uitgevoerd binnen het kader van het project 'Prognostics for Optimal Maintenance (POM)' met de financiële steun van het IWT.

Verwante artikels

- Techniline 17.05.2013 - [Goedkope temperatuursensoren kosteneffectieve oplossing voor condition monitoring van lagers](#)
- Techniline 03.05.2013 - [Productiesnelheid optimaliseren via data van een conditioning monitoringssysteem](#)

Bron

- www.pom2sbo.org



Nieuws

Ontdek wat IBM te bieden heeft in de cloud!

LCA to go ontwikkelt tool voor gebruik van Life...

ESA-ESTEC brengt additive manufacturing tot op de...

Agenda

21 nov 2013 | De toekomst van de industrie belicht op...

21 nov 2013 | 'Open lab'-dag bij CMST (UGent)

21 nov 2013 | Voorselectie Bootcamp-cases voor het...

MEEST GELEZEN ARTIKELS

Verspanning Meettechniek & Kwaliteit Productieautomatisering Lasertechnologie Kunststofverwerking Kunststoffen Actuatoren Verbindingstechnologie Intelligente Materialen Microbewerking Oppervlaktetechnologie Thermische behandeling Mechanische structuur MEMS Keramische materialen Plaatbewerking Metalen Andere Composieten en hybriden Nieuwe technieken Nanomaterialen Oppervlaktevoorbereiding Giettechnologie Textiel Thermisch lassen en solderen

VERWANTE ARTIKELS

[Fabricage van goedkope MEMS](#)

[Geleidende nanovezels door zelfassemblage](#)


Contactpersoon: FMTC, Abdellatif Bey-Temsamani
E-mail Abdellatif.Bey-Temsamani@fmtc.be
Tel. +32 498 91 94 20

Contactpersoon: FMTC, Andrei Bartic
E-mail andrei.bartic@fmtc.be
Tel. +32 498 91 94 02

Contactpersoon: Sirris, Paul Lamsens
E-mail paul.lamsens@sirris.be
Tel. +32 498 91 93 30 Fax +32 16 32 29 84

Mijn antwoord/mijn reactie

Andrei Bartic Flanders' Mechatronic Technolog

 Print  Mail

[Help](#)