

Hoe groot is het koppel?

Digitale koppelmeetflens voor hoge koppels

Er worden de laatste jaren steeds hogere eisen gesteld aan koppelmetingen in testbanken. In rol- en testbanken voor dieselmotoren of versnellingsbakken moeten steeds hogere koppels met steeds meer precisie gemeten worden. Daarom heeft Hottinger Baldwin Messtechnik (HBM), de nieuwe T40FM koppelmeetflens op de markt gebracht. Men had al jaren meetflensen in hun leveringsprogramma, maar de hogere eisen van de gebruiker, hebben er toe geleid dat men de bestaande flensen op vele punten heeft aangepast waardoor een betere sensor is ontstaan.

HBM is groot geworden met haar rekstrooktechnologie, die nog steeds de basis vormt voor een groot aantal sensoren. Zo levert men opnemers voor het meten van gewicht, kracht, koppel, druk en temperatuur, maar ook optische rekstrooken en piëzo-elektrische opnemers. Verder heeft men de laatste jaren veel geïnvesteerd in de verdere ontwikkeling van data-acquisitiesystemen en softwareplatforms voor de verwerking van meetgegevens. Bekende productlijnen voor data-acquisitie zijn QuantumX, MGCplus, SoMat en Genesis HighSpeed, elk met hun eigen specifieke toepassingsgebieden.

HBM Benelux is overigens onlangs verhuisd naar Waalwijk. In het nieuwe pand zijn de sales- en service-afdeling van HBM Benelux uit Tiel en de engineeringafdeling uit Dongen ondergebracht. Deze laatste afdeling houdt zich voornamelijk bezig met de Genesis HighSpeed productlijn, die in 2009 werd overgenomen.

Koppel meten

Het koppel is zoals bekend, de kracht die nodig is om iets te laten draaien. Deze kracht kan bij een hefboomsysteem vrij gemakkelijk gemeten worden, maar gaat het om het koppel dat een motor moet leveren om een as te laten draaien, dan wordt dat veel lastiger. Je kunt immers niet zomaar voelen wat de motor voelt. Daarvoor moeten er aanpassingen gemaakt worden zodat wel te 'voelen' is hoe groot het krachtenspel is.

Een mogelijkheid om het koppel te bepalen, is door gebruik te maken van een as die kan torderen. Door naar de mate van tordering te kijken, kan een indruk verkregen worden van de krachten die uitgeoefend worden. Deze methode heeft grote nadelen omdat het vrij lastig is om onder alle omstandigheden de mate van tordering te kunnen omrekenen naar de geleverde kracht. Veel beter is het om direct de kracht te meten, iets dat eigenlijk vrij simpel kan. Wanneer de as letterlijk doorgezaagd wordt en er een krachtensor in serie gekoppeld wordt, dan levert dat direct een waarde op die niet omgerekend hoeft te worden of afhankelijk is van grootheden zoals de temperatuur.

Rekstrooken in een schijf

Het spreekt voor zich dat het doorzagen van een as iets te gemakkelijk gesteld is, want uiteindelijk moet het geheel mechanisch wel hetzelfde blijven. HBM heeft dat opgelost met een systeem met een tweedelige schijf. Beide delen zijn gekoppeld met rekstrooken en vormen samen een dusdanige constructie dat ze als één geheel beschouwd mogen wor-

den. Op de schijf kan aan twee kanten een as gekoppeld worden (zie figuur 1). Daarbij grijpt de ene as op het buitenste deel van de schijf aan en de andere op het binnenste deel. Op deze manier wordt het koppel netjes op de rekstrookjes overgebracht en kan dan ook met een hoge nauwkeurigheid bepaald worden, zelfs onder dynamische belastingen. Omdat de rekstrookjes meedraaien met de as, moet er natuurlijk nog wel een elektrische overdracht plaats vinden. Hiervoor is er rondom de schijf een vast opgestelde antenne geplaatst die hier zorg voor draagt.

Eigenschappen van de T40FM

De T40FM is de opvolger van de T10FM-serie en kan zonder problemen koppels tot 80 kNm meten. Nieuw is een verbeterd rotordesign en vernieuwde digitale rotor- en statorelektronica. Dankzij deze combinatie is een hogere precisie en een betere reproduceerbaarheid van de testgegevens gegarandeerd. Het verbeterde ontwerp van het meetlichaam resulteert in een grotere stijfheid in alle richtingen. Tegelijkertijd bleek

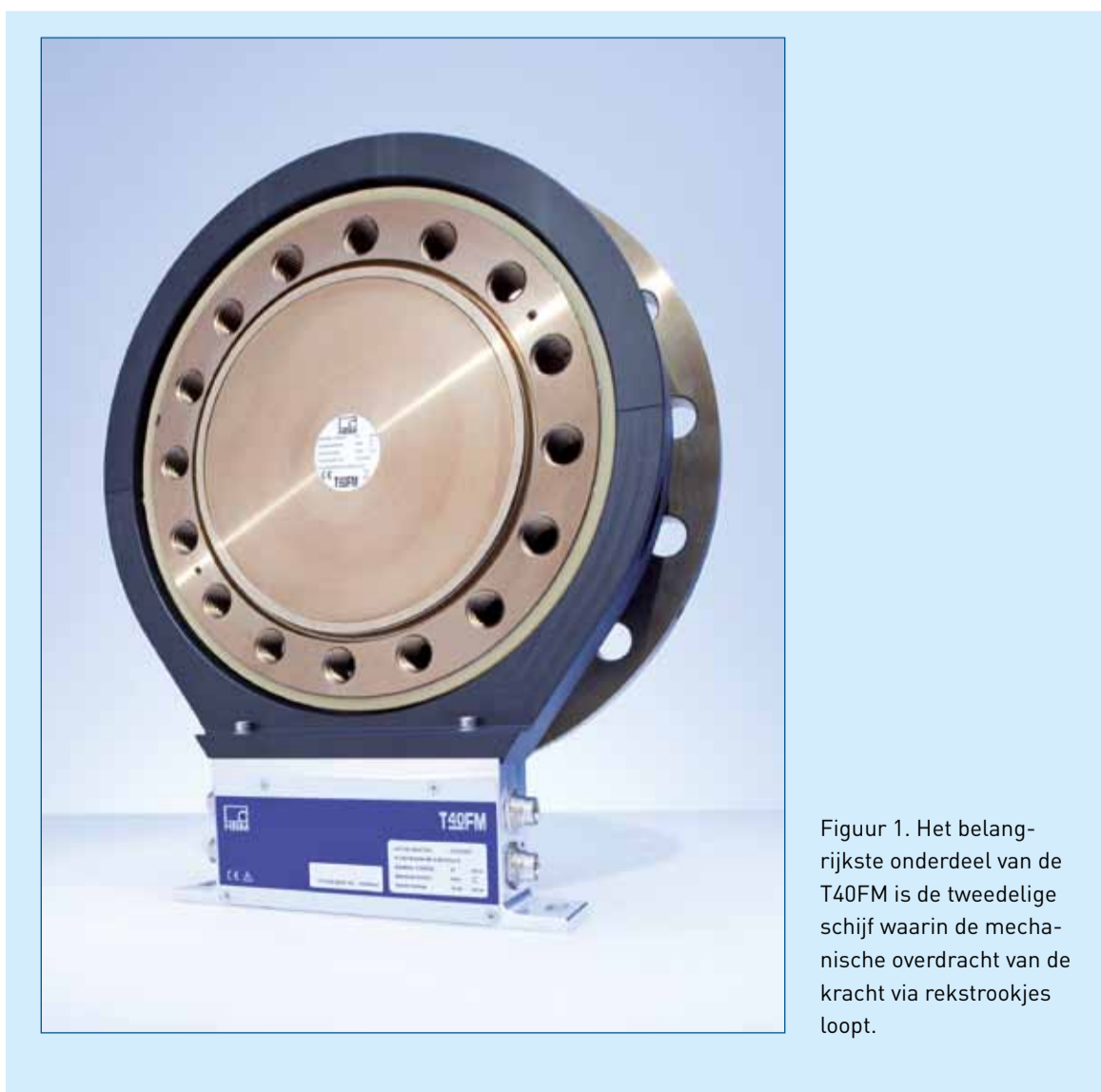


het mogelijk de massa van de koppelmeetflens te verminderen, waardoor ook het toch al lage traagheidsmoment verder afnam. De verbeterde radiale stijfheid leidt tot goede eigenschappen met betrekking tot trillingen in de buigrichting. De zeer hoge torsiestijfheid in combinatie met het lage traagheidsmoment leidt tot een veel betere torsie-eigenfrequentie. Tijdens dynamische metingen ontstaan daardoor de juiste voorwaarden voor een verdere verhoging van de resonantiefrequentie. De hele constructie is goed beveiligd, waardoor fouten voorkomen worden. De verbeterde rotor van de T40FM heeft dezelfde afmetingen als zijn voorloper. Beide modellen zijn compatibel en in meetopstellingen uitwisselbaar. Omdat de koppelmeetflens extreem plat is, wordt er in de testbank ruimte bespaard. Hoge laterale krachten zijn toegestaan, waardoor machine-elementen direct op de meetflens kunnen worden gemonteerd.

In de T40FM worden de meetwaarden digitaal verzonden. Een speciale sigma-delta converter wordt gebruikt voor de digitalisering en verzending van de meetwaarden van de rotor naar de stator. De digitale transmissie voorkomt ruis en verlies van data zelfs in toepassingen waarin EMC kritisch is. Speciale A/D-conversie in combinatie met een hoge sampling rate van 38.125 meetwaarden per seconde, voorkomt interne aliasingeffecten. De TMC-interface in de stator van de koppelmeetflens maakt datauitwisseling met de TIM40 interface module mogelijk. Die ondersteunt verschillende veldbussystemen zoals CAN, Profibus-DP en EtherCAT. Een eenvoudige en flexibele integratie van de T40FM met bestaande testbanken is hiermee dan ook gegarandeerd.

Voor meer informatie www.etotaal.nl/achtergrond. Artikel "Hoe groot is het koppel?"

Ewout de Ruiter



Figuur 1. Het belangrijkste onderdeel van de T40FM is de tweedelige schijf waarin de mechanische overdracht van de kracht via rekstrookjes loopt.