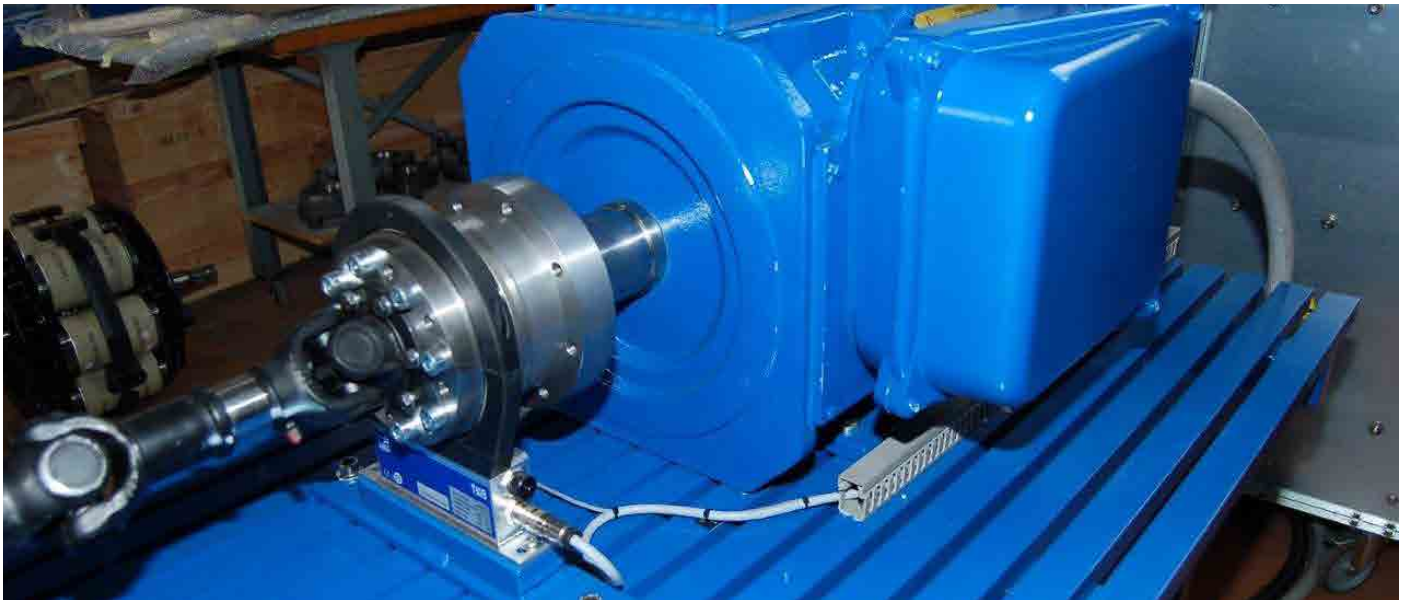
HBM Anwendungsbericht

TIM-EC macht Prüfstand für Elektromotoren EtherCAT-fähig



Dynosens hatte einen Auftrag zur Entwicklung eines Motorenprüfstands für Elektrofahrzeuge erhalten und benötigte daher eine Schnittstelle, mit der sein Drehmomentaufnehmer T40B an den EtherCAT-Feldbus angeschlossen werden konnte. Das Schnittstellenmodul TIM-EC, das HBM damals gerade auf den Markt brachte, war vom ersten Moment an einsatzbereit ...

Dynosens hat sich auf die Herstellung von Prüfständen für Motoren und Fahrzeuge jeder Art spezialisiert. Das 1990 in La Roche sur Foron (Département Haute Savoie) gegründete Unternehmen liefert pro Jahr rund dreißig Prüfstände aus. Hierzu gehören Standardsysteme ebenso wie kundenspezifische Speziallösungen (für Kraftfahrzeuge, Motorräder, Motorroller, Karts, Traktoren, Landmaschinen usw.).

Bei seinen verschiedenen Entwicklungsprojekten ist Dynosens stets bestrebt, auf bestehenden Lösungen aufzubauen und Lieferanten zu finden, die in ihrem Bereich Maßstäbe setzen, erklärt Yves Rosnoblet, Geschäftsführer des Unternehmens: „Wir arbeiten mit Lieferanten zusammen, die für die Qualität und Leistung ihrer Produkte, aber auch für die Qualität ihres technischen Supports bekannt sind. Aus diesem Grund ist HBM bereits seit 15 Jahren unser Hauptlieferant für Kraft- und Drehmomentaufnehmer."

Im Laufe der Jahre ist HBM ein echter Partner für Dynosens geworden. Dies hat sich erneut bei bei der Ausschreibung des CEA (frz. Kommissariat für Kernenergie und alternative Energien) bestätigt, aus der Dynosens als erfolgreicher Bieter hervorgegangen ist.

Ein maßgeschneiderter Prüfstand nach technischen Vorgaben

Gegenstand dieser Ausschreibung war ein Prüfstand für Elektromotoren, auf dem die Kennlinien der Motorsteuerung anhand eines repräsentativen Elektrofahrzeugmotors untersucht und optimiert werden sollten, im vorliegenden Fall des ZOE von Renault. Das CEA wünschte daher, selbst die Steuerungselektronik des Motors sowie die Auswertung der Messungen zu übernehmen.

Der zu entwickelnde Prüfstand sollte ausgerüstet mit einem ZOE-Motor und mit einer Maschine geliefert werden, die die auf den Motor einwirkenden Lasten beim Beschleunigen oder Abbremsen auf einer Steigung bzw. auf einem Gefälle simuliert. Bei der Belastungsmaschine handelt es sich um einen elektrischen Asynchron-Servomotor mit Drehmoment- und/oder Drehzahlsteuerung.

Da auf dem Prüfstand die Kennlinien der Motorsteuerung untersucht werden sollen, müssen Messdaten (elektrische Spannung, Strom und Leistung, Drehmoment, Drehzahl usw.) an ein Auswertungssystem übertragen werden. „Im Lastenheft war festgelegt, dass diese Messdaten über einen EtherCAT-Feldbus übertragen werden", erklärt Yves Rosnoblet.

EtherCAT ist die für industrielle Echtzeit-Anwendungen entwickelte Ethernet-Variante. Das Anfang der 2000er Jahre von Beckhoff auf den Markt gebrachte EtherCAT hat sich schnell zu einem offenen Standard entwickelt, der von einer unabhängigen Organisation (der EtherCAT Technology Group, ETG) betreut wird. Die ETG stellt alle Dokumente und Tools für die Entwicklung von Produkten bereit, die diesem Standard entsprechen.

In einem typischen Anwendungsfall ermöglicht das EtherCAT-Telegramm die Verarbeitung (Zykluszeit) von 1000 digitalen Eingängen/Ausgängen in 30 µs oder 200 analogen Eingängen/Ausgängen in 50 µs oder 100 Servoachsen in 100 µs.

Der Drehmomentaufnehmer T40B, ideal für Anwendungen dieser Art

Für den neuen Prüfstand kam für Dynosens nur ein Drehmomentaufnehmer von HBM in Frage. Dynosens ist seit langem von den Vorteilen der HBM-Technologie überzeugt. Eine bedeutende Innovation war hierbei der Einsatz eines mit Dehnungsmessstreifen bestückten Messflanschs statt der sonst üblichen Messung mittels rotierender Welle. Dies spart einerseits Platz auf der Welle, vor allem jedoch bietet es bessere Leistungen, insbesondere bei dynamischen Messungen.

Diese Aufnehmer sind gleichzeitig sehr robust, was für Anwendungen auf Prüfständen für Verbrennungsmotoren ein großer Vorteil ist, wo die Funktionsweise und die Kraftübertragungsorgane des Motors hohe mechanische Belastungen erzeugen. Kein Wunder, dass diese Aufnehmer unter diesen Bedingungen zu einem Referenzprodukt auf den Prüfständen für Verbrennungsmotoren bei Dynosens (und anderswo!) geworden sind.

Im Laufe der Jahre wurde das Produktprogramm erweitert (mit Messbereichen von 50 Nm bis 80 kNm), und die Produktfamilien wurden immer genauer auf die verschiedenen Anwendungstypen ausgerichtet. Der T40B erreicht so ein unübertroffenes Preis-Leistungs-Verhältnis. Gegenüber den Modellen der Vorgängergeneration bietet er höhere Leistungen für den halben Preis. Da ist es kein Zufall, dass HBM sich nach den Prüfständen für Verbrennungsmotoren nun auch bei Prüfständen für Elektromotoren durchgesetzt hat ... Dynosens schätzt den T40B auch wegen seiner Fähigkeit, zusätzlich zum Drehmoment auch die Drehzahl zu liefern, was die Konzeption der Prüfungen vereinfacht.

Die Signalaufbereitung, ein entscheidender Punkt

Zu dem Zeitpunkt als das Konzept für den Prüfstand entwickelt wurde, hatte HBM noch keinen EtherCAT-Koppler für den T40B im Programm. Statt dessen war die klassische Lösung vorgesehen, bei der der Aufnehmer über ein EtherCAT-I/O-Modul von Beckhoff integriert wird.

Doch für Yves Rosnoblet wäre es damit nicht möglich gewesen, die Leistungsfähigkeit des Aufnehmers optimal zu nutzen: „Die Hersteller der Aufnehmer haben die besten Voraussetzungen für die Entwicklung der Aufbereitungs- und Diagnosefunktionen in ihren Feldbuskopplern. Die E/A-Blöcke, die von den Anbietern von Automatisierungssystemen entwickelt werden, sind zwangsläufig für ein breiteres Anwendungsspektrum konzipiert und dementsprechend nicht für alle Aufnehmertypen optimiert, insbesondere nicht für einen hochentwickelten Aufnehmer aus der Klasse des T40B."

Direkte EtherCAT-Anbindung mit dem Schnittstellenmodul TIM-EC

Dynosens hat HBM natürlich über seine Erwartungen informiert. Die Antwort kam umgehend. Zu gleicher Zeit hatte nämlich auch der führende europäische Automobilhersteller die gleiche Anfrage an HBM gerichtet, woraufhin bei HBM die Entscheidung fiel, eine EtherCAT-Schnittstelle zu entwickeln. Das Produkt war zwar noch nicht auf dem Markt, doch Dynosens wusste aus Erfahrung, dass auf HBM Verlass ist. Dynosens begann also mit der Planung des Prüfstands im Wissen, dass Dynosens für die EtherCAT-Schnittstelle sozusagen der „Beta-Tester" sein würde.

Die Schnittstelle unter der Bezeichnung TIM-EC wurde termingerecht geliefert, und Dynosens ist ihr erster Anwender in Frankreich. „Wir sind ein kleines Risiko eingegangen, doch alles ist gut verlaufen. Das Produkt war sofort einsatzbereit, bei seiner Integration in den Prüfstand gab es nicht das geringste Problem. Mit einer Auflösung von 25 Bit bietet es eine hervorragende Leistung auf einem Niveau, das für ein industrielles E/A-Modul unerreichbar wäre. Bekanntlich ist Präzision ein ausschlaggebender Punkt für die Betreiber von Prüfständen, denn sie ist die Voraussetzung für Leistungssteigerungen", freut sich Yves Rosnoblet. Das Schnittstellenmodul TIM-EC von HBM bietet darüber hinaus die Wahl zwischen mehreren Filtergeschwindigkeiten und stellt Diagnoseinformationen für die gesamte Messkette (vom Aufnehmer bis zur Schnittstelle) bereit.

HBM Test and Measurement

www.hbm.com
E-Mail: info@hbm.com

Tel. 06151 803-0
Fax 06151 803-9100