

Transientenrecorder ersetzen Bandgeräte

BUMM!

Nicht nur zivile Fahrzeuge müssen ihre Insassen angemessen sichern, auch im militärischen Bereich sind Fahrer und Beifahrer nicht mehr nur Kanonenfutter. Damit auch das Befahren verminter Gebiete nicht mit dem Staatsbegräbnis endet, finden umfangreiche Tests statt, für die besondere Messinstrumente zum Einsatz kommen.

Mit Blick auf die Neuausrichtung der Bundeswehr auf relativ friedliche »Blauhelm«-Missionen in Krisengebieten ist die Qualifikation und Abnahme der dort zum Einsatz kommenden Fahrzeuge für den Minenschutz eine besonders aktuelle Aufgabenstellung. Dabei untersuchen Experten die möglichen Auswirkungen auf die Insassen. Hierzu bestückt man Versuchspuppen und Sitzstrukturen mit Sensoren zur Ermittlung der eingeleiteten Kräfte und Beschleunigungen. Die eingesetzten Versuchspuppen ähneln den aus der Unfallforschung bekannten »Crashtest-Dummies«, sind aber wesentlich robuster und noch aufwändiger gestaltet. Aus den gemessenen Werten lässt sich ein »Dynamic Response Index« berechnen, den man mit ergonomischen Grenzwerten vergleichen kann. Die messtechnische Herausforderung bei diesen Versuchen liegt in der extremen Kurzzeitigkeit der Vorgänge und der Vielzahl simultan zu erfassender Messdaten. Die Messdauer beträgt typischer Weise nur 60 ms, in Ausnahmefällen auch mal bis zu 2 s. Dabei

werden z.B. 32 Messkanäle mit Abtastraten bis 1 MHz je Kanal aufgezeichnet. Da die Messobjekte nach dem Versuch in der Regel beschädigt sind und die Versuche daher nicht wiederholt werden können, ist dabei eine größt-

nem Messcontainer in sicherer Entfernung, was aufwändige Sensorverkabelungen von bis zu 100 m Länge erforderlich macht.

Mit dem LTT-186 steht ein für derartige Anwendungen geeignetes Messsystem zur

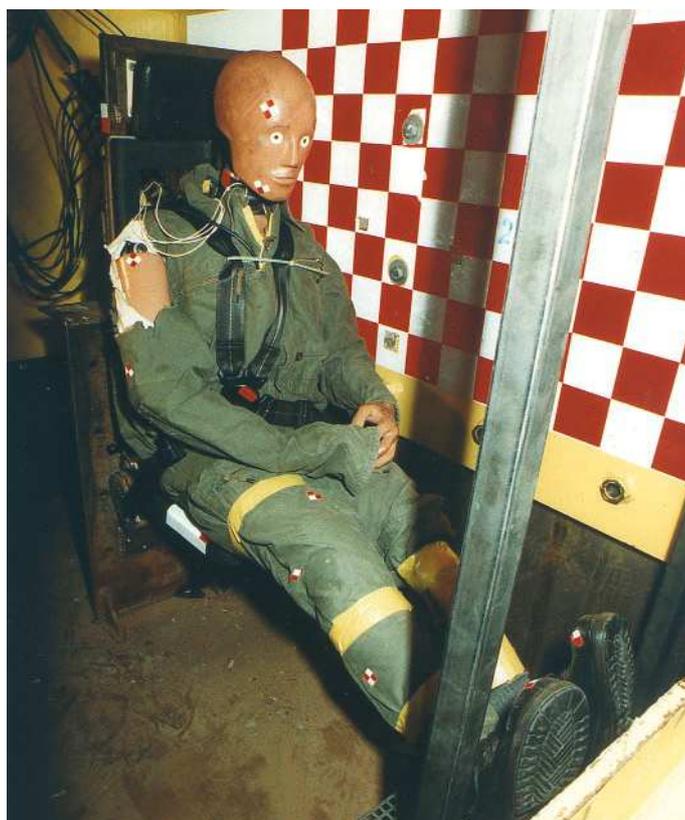


Bild 1 Mit Hilfe von Dummies werden die möglichen Auswirkungen auf die Insassen – in Form von Kräften und Beschleunigungen – gemessen und ausgewertet

mögliche Redundanz und Datensicherheit der Messungen gefordert. Die Messgeräte befinden sich während des Versuchs in ei-

Verfügung. Dieses von LTT entwickelte und produzierte Frontend-System erweitert die Bandbreite der konventionellen PC-Messtechnik.

Ein einzelnes Gerät bietet 16 Differenzeingänge. Da sich die Geräte aber kaskadieren lassen, ist auch eine synchronisierte Erfassung von mehreren hundert parallelen Kanälen möglich. Separate A/D-Wandler und Verstärker für jeden Eingang ermöglichen das simultane Abtasten aller Kanäle und eine kanalindividuelle Verstärkung mit Eingangsbereichen zwischen ± 1 V und ± 50 V. Die mögliche Abtastrate pro Kanal liegt dabei, je nach gewünschter Auflösung, zwischen 1 kHz und 2,5 MHz bei 16 Bit bzw. bis zu 20 MHz bei 12 Bit. Jeder Eingang verfügt über einen adaptiven Anti-Aliasing-Filter.

Gute Verbindung

Die Anbindung an den PC erfolgt über ein spezielles SCSI-II-Interface, das sich praktischerweise nach der Installation selbst konfiguriert. Das Messgerät benötigt selbst keinerlei Treiber im PC und ist nach dem Einschalten sofort betriebsbereit. Die interne Festplatte des Gerätes wird von Windows automatisch als eigenes Systemlaufwerk erkannt und ermöglicht daher einen direkten Zugriff vom PC auf die gespeicherten Messdaten durch beliebige Anwendungsprogramme. Die mitgelieferte Software übernimmt nicht nur die gesamte Hardware-Konfiguration des LTT-186, sondern auch die Auswahl des Aufzeichnungsmodus (Einfach- oder Ringmessung), der verschiedenen Triggeroptionen (digital oder analog) und der Zeitbasis (interner oder externer Takt). Bis zu 16 solcher Konfigurationen sind für Messungen im Stand-Alone-Betrieb im Gerät speicherbar. Bei angeschlossenem PC lassen sich die Signale auch online darstellen und verarbeiten.

Alexander Djemaa
macht Sales und Support
bei LTT Tasler

Die erfassten Messdaten werden entweder in ein High-Speed-RAM von 512 MByte oder auf die integrierte, bis zu 20 g schockfeste 40-GByte-Harddisk geschrieben. Auf Grund der geforderten Redundanz laufen stets zwei Systeme unabhängig voneinander. Das bedeutet, dass z.B. für 32 Messkanäle zweimal jeweils zwei LTT-186-Geräte synchron betrieben werden. Das erste System läuft dabei im Transientenrecorder-Modus und wird automatisch über einen TTL-Eingang getriggert. Das andere hingegen wird manuell per Tastendruck bzw. Mausklick gestartet. Die gespeicherten Signale werden zunächst über die gesamte theoretische Bandbreite der eingesetzten Beschleunigungsaufnehmer (typisch 40 kHz) analysiert, um einem eventuellen Übersteuern auf die Spur zu kommen. Erst danach erfolgt mittels digitaler Filter eine Bandbegrenzung auf den für die Auswertung jeweils relevanten Bereich. Früher wurden für derartige Versuche Magnetbandaufzeichnungen verwendet. Das Handling der schweren Bandlaufwerke war relativ umständlich und die Archivierung der empfindlichen Bänder aufwändig. Die analog aufgezeichneten Signale mussten vor der Weiterver-

arbeitung zunächst digitalisiert und dann in den Auswerterechner überspielt werden. Auch war die Abtastrate auf 80 kHz pro Kanal begrenzt und damit hart an der Grenze der benötigten Bandbreite. Auch zwischenzeitlich erprobte PC-Steckkartensysteme boten auf Grund begrenzter Abtastraten und Signalband-

breiten nicht die erforderliche Flexibilität. Das LTT-System brachte die gewünschte Lösung: Dank der Online-Funktion stehen die Messdaten nun unmittelbar im PC zur Verfügung und werden noch vor Ort verifiziert. Dies ermöglicht z.B. einen Systemcheck (auf Kabelbruch etc.) noch vor Versuchsbeginn und damit eine erhöhte

Redundanz bei der Aufzeichnung. Die Datensicherung erfolgt nun auf CDs, ist somit bequem und platzsparend und erlaubt zudem eine flexible Wiedergabe der Daten auf beliebigen PC-Systemen. (mc)

LTT Labortechnik Tasler
 Telefon 09 31/35 96 10
 Fax 09 31/35 96 15 0



Bild 2 Die LTT-186-Frontends für die Erfassung und Aufbereitung von jeweils 16 Eingangskanälen lassen sich beliebig kaskadieren