

Omologazione di un convoglio ferroviario ad alta velocità Italcertifer testa ETR1000 / Frecciarossa con le soluzioni di misura imc



ITALCERTIFER è una società del gruppo Ferrovie dello Stato, ma totalmente indipendente da esso; l'azienda ha ereditato una vasta conoscenza nel settore ferroviario e dei trasporti ed è un centro di eccellenza nelle verifiche di conformità e sicurezza ferroviaria. Grazie ad un consolidato know-how e ad accreditamenti riconosciuti a livello nazionale e internazionale, Italcertifer offre una vasta gamma di servizi di certificazione, ispezione e, più in generale, di verifica della conformità nel settore ferroviario.

ETR1000 / Frecciarossa, prodotto da AnsaldoBreda (ora Hitachi Rail) e Bombardier, è un treno con velocità commerciale fino a 350 km/h (*in fase di test fino a 400 km/h*) e con caratteristiche di interoperabilità che lo rendono adatto a tutti i paesi europei.

È prevista la costruzione di un totale di 50 treni, alcuni dei quali sono già entrati in servizio dalla metà del 2015.

Certificazione

Le prove effettuate da Italcertifier hanno principalmente lo scopo di omologare il veicolo ferroviario ETR1000, per quanto riguarda la dinamica di marcia, secondo la norma EN14363.

Le prove si svolgono in condizioni di marcia più severe di quelle che il treno affronta durante il suo normale esercizio, per esempio fino ad una velocità massima maggiore del 10% e fino ad una accelerazione non compensata superiore del 10%.

Sistema di acquisizione e analisi dati

I circa 300 canali di misura vengono acquisiti e processati tramite quattro unità imc CRONOS, tra loro sincronizzate e collegate via Ethernet LAN; ogni imc CRONOS è installato in una differente carrozza ferroviaria in modo da ottimizzare la lunghezza dei cavi di collegamento con i sensori.



imc Hardware	Q.tà
imc CRONOScompact	3
imc CRONOSflex	1
Moduli di condizionamento	
CRx/UNI-4: 4 canali universali per sensori analogici	18
CRC/SC2-32: 32 canali per segnali analogici ad alto livello	4
CRC/LV-16: 16 canali per segnali analogici con range programmabile	1
CRC/ICPU2-8: 8 canali per Accelerometri IEPE	1
CRC/B-8: 8 canali per ponti estensimetrici	5
CRC/C-8: 8 canali per tensioni e sensori di temperatura	1
CRC/DI2-16: 16 canali per segnali discreti	2
CRC/DI8-DO8-ENC4: 4 ingressi tachimetrici / encoder incrementali	1
imc Software	
imc Online FAMOS Pro: eseguito all'interno dei dispositivi imc CRONOS	
imc STUDIO Pro: per la configurazione e gestione delle prove	
imc FAMOS Enterprise + imc FAMOS Pro: per la post-analisi dei dati	

Grazie alle diverse tipologie di condizionatori di segnale, questi sistemi soddisfano un ampio spettro di applicazioni.

Il loro campionamento è sincrono, fino a 100 kS/s/canale e 400 kS/s/unità, la conversione A/D è fino a 24bit e ogni canale è completo di filtro antialiasing.

I DSP incorporati e imc Online FAMOS permettono il "data processing" in tempo reale secondo algoritmi definibili dall'utilizzatore.

La memorizzazione dei dati (acquisiti e calcolati) può avvenire contemporaneamente su dispositivi interni di memoria e su uno o più PC in rete, dove è anche possibile visualizzare in tempo reale i grafici dei differenti parametri di prova.

Trasduttori e sensori di misura

I principali parametri fisici misurati sono accelerazioni, forze e spostamenti in aggiunta ai dati di posizione e velocità del treno; a questo scopo vengono utilizzati:

- accelerometri, principalmente di tipo MEMS,
- estensimetri e sistemi di telemisura su "sale" strumentate,
- trasduttori potenziometrici di posizione e spostamento,
- sensori Laser, di posizione e spostamento;
- sistema PDL per posizione progressiva e velocità,
- ruota fonica per ricavare velocità e spazio percorso,
- ricevitore GPS per misure ridondate di velocità e posizione.

Gli accelerometri sono usati per la misura delle accelerazioni principalmente all'interno della cassa del veicolo e sui carrelli; potenziometri e laser sono utilizzati per misurare spostamenti, gli estensimetri per la misura di forza.

Misure di accelerazioni e spostamenti

Il treno è strumentato con circa 100 accelerometri allo scopo di caratterizzarne il comportamento dinamico e il comfort oltre a monitorarne la stabilità di marcia.

I trasduttori potenziometrici misurano la corsa di attuatori idraulici e ammortizzatori, per caratterizzare la dinamica di marcia e la risposta dei diversi sistemi.



Sale Strumentate

Una delle principali misure richieste dalla norma è quella delle forze di contatto ruota-rotaia che viene realizzata utilizzando sei "sale" ferroviarie strumentate con estensimetri.

Ciascuna di queste, tramite un sistema di telemetria installato sulle stesse, invia ai sistemi imc CRONOS una ventina di segnali in tensione provenienti da altrettanti ponti di misura.

imc Online FAMOS elabora i relativi dati per ricavare, in tempo reale, le forze di interazione ruota-rotaia, sulle dodici ruote.



Misure di forza

Diverse componenti del veicolo sono strumentate, per operare come vere e proprie celle di carico, per la misura di forza e lo studio del loro funzionamento.



Monitoraggio online di Velocità e Progressiva

Nel corso delle prove, per garantire il controllo continuo di velocità e posizione del treno, la progressiva e la velocità sono monitorate continuamente con sistemi indipendenti, basati sui segnali provenienti dalla ruota fonica e dal GPS.



Misure e analisi dati durante le prove

- Una carrozza del treno (M6) è dedicata a laboratorio.
- Complessivamente sono acquisite oltre 300 grandezze meccaniche ed elettriche.
- Nel corso delle prove vengono monitorate in continuo le grandezze di misura.
- Per ottenere i parametri richiesti dalla norma, tramite imc Online FAMOS, vengono eseguite varie elaborazioni in tempo reale, a partire dai segnali fisici acquisiti: come già accennato, le forze di interazione ruota-rotaia, filtraggi in accordo alla norma, calcolo della velocità e posizione progressiva, spazio percorso integrando la velocità rilevata dal GPS ...



Post processing

Al termine di ogni corsa di prova e prima della successiva i dati vengono analizzati tramite una sequenza di imc FAMOS che effettua un riallineamento del segnale di posizione attraverso le caratteristiche note della linea, in modo da minimizzare gli errori nella misura della posizione. Vengono quindi prodotti gli elaborati grafici che rappresentano l'andamento sulla linea dei vari parametri d'interesse; complessivamente oltre 600 grafici per ogni report.

Conclusioni

Anche in questo caso, le soluzioni di misura, acquisizione e analisi di imc, hanno dimostrato di essere molto flessibili e affidabili. Italcertifier, per queste impegnative campagne di test e certificazione, utilizza con soddisfazione, ormai da alcuni anni, i sistemi imc CRONOScompact e imc CRONOSflex che apprezza per la loro facile e flessibile configurabilità oltre che per i vantaggi offerti dalla versatilità di calcolo di imc Online FAMOS. L'uso combinato di imc Online FAMOS, imc STUDIO e imc FAMOS consente, senza l'impiego di linguaggi di programmazione specialistici e in modo rapido e semplice la definizione di procedure automatiche di acquisizione, misura, analisi dei dati e di generazione dei report di prova che soddisfano in modo completo anche i più particolari requisiti applicativi del testing volto alla certificazione ferroviaria.

Ulteriori informazioni

imc Meßsysteme GmbH

Voltastr. 5 13355 Berlin, Germany
Telephone: +49 (0)30-46 7090-0
Fax: +49 (0)30-46 31 576
hotline@imc-berlin.de
www.imc-berlin.com

Da oltre 25 anni, imc Meßsysteme GmbH sviluppa, produce e vende, hardware e soluzioni software, a livello mondiale nel campo della tecnologia di misura di parametri fisici.

Le applicazioni sono su veicoli, banchi prova, macchinari e nel monitoraggio di impianti di produzione.

I sistemi imc sono reputati produttivi, facili da utilizzare e redditizi. Quando richiesto, nella ricerca, sviluppo, nella sperimentazione o nel commissioning, imc offre soluzioni specifiche "chiavi in mano" oppure soluzioni standard, complete di software applicativo.

Le soluzioni di imc sono adatte nella meccanica e nella mecatronica e offrono bande di acquisizione fino a 100 kHz per canale, per la maggior parte dei sensori per la misura delle più diffuse grandezze fisiche, quali: pressione, forza, coppia, velocità, spostamento, accelerazione, vibrazioni, rumore, temperatura, tensione e corrente.

Lo spettro di prodotti e servizi di misura di imc spazia dalla semplice registrazione di dati, tramite l'applicazione di calcoli in tempo reale, fino all'integrazione di modelli di simulazione e alla completa automazione di banchi prova.

Fondata nel 1988 e con sede a Berlino, imc Meßsysteme GmbH impiega circa 160 dipendenti che lavorano continuamente per sviluppare ulteriormente il già ampio portafoglio di soluzioni. imc è presente a livello mondiale con oltre 25 aziende partner specializzate nella distribuzione e supporto locale delle sue soluzioni.

imc-Italy è una divisione di **Instrumentation Devices Srl**, il partner italiano di imc Meßsysteme GmbH fin dal 1993.

Opera nei settori della ricerca e sviluppo, sperimentazione e monitoraggio scientifico, civile e industriale nell'automotive, ferroviario, aerospaziale, navale, produzione di energia, strutturale ...

imc-Italy

Via Acquanera 29 - 22100 Como - Italy
Telefono +39.031.525.391
Fax. +39.031.507.984
info@imc-italy.com
www.imc-italy.com

Condizioni d'uso

Tutti i diritti di questa pubblicazione sono riservati. Senza permesso, questo documento non può essere modificato o alterato in alcun modo. La pubblicazione e la riproduzione di questo documento è espressamente consentita. Se pubblicato, chiediamo che il nome dell'azienda e un link alla home page www.imc-italy.com siano inclusi.

Nonostante un'accurata preparazione del contenuto, questo documento può contenere errori.

Se notate informazioni non corrette, Vi chiediamo di informarci a info@imc-italy.com.

Ogni responsabilità per l'accuratezza delle informazioni è esclusa.