

EVALUACIÓN DE LA APTITUD TÉCNICA DE COCHES MOTOR AUTOPROPULSADO MEDIANTE ENSAYOS DE CARGA

Arroyo O., Bogado M., Perre L., Leto S.
INTI –Construcciones
sleto@inti.gob.ar

OBJETIVO

Los trabajos realizados tuvieron como propósito la evaluación de la aptitud técnica de Coches Motor Autopropulsados mediante la realización de ensayos de carga. Estos ensayos tienden a garantizar la seguridad de pasajeros y personal de conducción de las formaciones, así como, evitar daños materiales provenientes de fallas estructurales de los coches. Fueron solicitados por la empresa Materfer a requerimiento del Ministerio de Transporte y cumplimentando con los requisitos de dimensionamiento de las estructuras de los vehículos ferroviarios UNE-EN12663:2000.



Figura N°1 – Coche motor autopropulsado

DESCRIPCIÓN

El ensayo se llevó a cabo en la fábrica de Materfer emplazada en la ciudad de Córdoba. El coche motor fue montado sobre caballetes y posicionado dentro de un marco de carga utilizado durante el ensayo para la aplicación de cargas. En estas condiciones se reprodujeron las cargas que, de acuerdo a la norma aplicada, se prevé que vaya a soportar durante la vida útil y se evaluó la aptitud técnica del Coche Motor mediante la determinación y evaluación de desplazamientos y deformaciones de puntos significativos.



Figura N°2 – Coche motor y marco de carga

INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN COLOCADO EN COCHE MOTOR:

A los efectos de cuantificar y evaluar las deformaciones y desplazamientos globales bajo carga así como distorsiones en aberturas, se colocaron comparadores mecánicos en distintos puntos de la estructura y las aberturas como se indica a continuación.

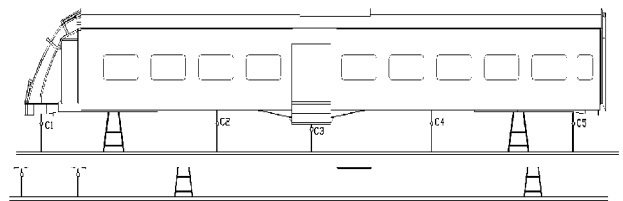


Figura N°3 – Posición de los comparadores

También se dispusieron reglas milimetradas ubicadas en los flancos del coche, que fueron utilizadas para medir los desplazamientos verticales en distintos puntos, como se observa a continuación.

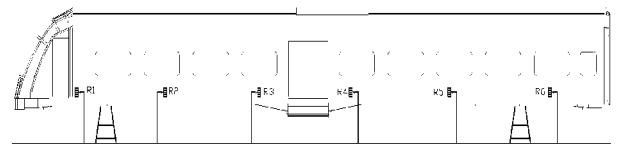


Figura N°4 – Posición de las reglas

Finalmente se utilizaron galgas extensométricas a los efectos de cuantificar y evaluar las deformaciones específicas en puntos considerados críticos de distintos elementos, en correspondencia con el modelo numérico de elementos finitos realizado por el usuario, elaborado con el programa FEMAPv10.

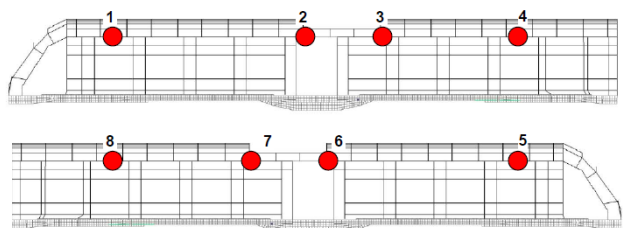


Figura N°5 – Posición de las galgas extensométricas

INSTRUMENTAL DE ADQUISICIÓN DE DATOS:

Para lectura de deformaciones específicas se utilizó un puente de lectura para extensometría eléctrica con cajas conmutadoras. La lectura de cada galga se realizó en forma sucesiva.



Figura N°6 – Instrumental de adquisición de datos

Para lectura de la carga aplicada se utilizaron dos celdas de carga conectadas a un puente de lectura y ordenador portátil que capta la señal digitalizada de las celdas de carga y, a través de un software, la traduce en gráficos para su seguimiento y monitoreo.

METODO DE ENSAYO:

El ensayo consistió en la medición de deformaciones y desplazamientos de la estructura del coche motor durante la aplicación de las cargas hasta alcanzar las máximas de diseño.

Las solicitaciones actuantes durante el ensayo fueron las siguientes:

- Peso propio del coche, aprox. 15,5 t.
- Sobrecarga de uso máxima, aprox. 17,8 t.



Figura N°7 – Coche motor con la carga correspondiente al peso propio y sobrecarga de uso máxima

-Carga máxima de compresión sobre bastidor inferior. Se aplicó en escalones crecientes de 20 t cada uno mediante la utilización de gatos hidráulicos ubicados en correspondencia con los topes frontales del coche, hasta alcanzar un valor de 80 t.



Figura N°8 – Posición de gatos hidráulicos

Se tomaron los valores de lecturas iniciales tanto de las galgas extensométricas como de los comparadores y reglas. Luego se aplicó la carga incrementándola en escalones de 20 t. Para cada escalón de carga se registraron los valores de deformaciones de todos los instrumentos de medición.

Finalizado el registro de las mediciones se descargó el coche motor registrando los valores residuales de desplazamientos y deformaciones específicas.

RESULTADOS:

Los comparadores no registraron deformaciones plásticas en ningún punto de medición.

Los valores registrados mantienen proporcionalidad con el nivel de carga aplicado.

Los valores de las lecturas de los comparadores ubicados en posiciones simétricas respecto del plano longitudinal resultan compatibles.

Las reglas no registraron desplazamientos plásticos en ningún punto de medición

Las galgas muestran deformaciones específicas poco significativas, compatibles con las que se obtuvieron en el modelo numérico presentado por el usuario.

Existe adecuada correspondencia entre los valores de deformación de las galgas ubicadas en forma simétrica.

CONCLUSIONES:

De lo expresado surge que los resultados obtenidos fueron satisfactorios de acuerdo a la exigencia de la norma de aplicación.