



PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE BANCO DINÁMICO PARA ENSAYOS DE SISTEMAS PROPULSIVOS DE ELEVADA POTENCIA ESPECÍFICA.

I.- ALACANCE DEL SUMINISTRO

Dispositivos que deben integrar el banco:

1. Dinamómetro eléctrico reversible
2. Cabina de acondicionamiento eléctrico
3. Sistema electrónico de control del dinamómetro
4. Transductores de par
5. Sistema de adquisición y control automatizado general del banco de ensayo
6. Código informático de gestión del sistema automatizado de control del banco
7. Árbol de transmisión mecánica
8. Instalación y puesta en marcha del banco.

II.- DINAMÓMETRO

- Máquina asíncrona reversible, con posibilidad de actuar como generador y como motor.
- Con posibilidad de conexión mecánica por ambos extremos del eje del rotor y dotada de transductores de par en ambos extremos
- Par nominal como generador: 1400 Nm (de 0 - 3000 min⁻¹)
- Par nominal como motor: 1350 Nm (de 0 - 3000 min⁻¹)
- Régimen de giro máximo: 8 000 rpm
- Potencia nominal: 400 kW < P < 480 kW (de 3000 - 6000 min⁻¹)
- Factor de sobrecarga: 1,2
- Momento de inercia < 1,8 kgm²
- Gradiente de velocidad: 8500 rpm/s
- Rango de temperatura de trabajo: - 30°C a +40 °C
- Refrigeración por aire, con ventilador externo a la máquina.
- Protección eléctrica: IP23
- Peso máximo: 2000 kg
- Longitud máxima del dinamómetro incluyendo los transductores de par y el sistema de refrigeración: 1500 mm
- Bancada soporte del dinamómetro fabricada en chapa de acero, y de las dimensiones siguientes:
 - Altura de la base al centro del rotor del dinamómetro: 700 mm
 - Distancia entre los agujeros de anclaje en dirección transversal ajustable: de 550 a 820 mm
 - Distancia aproximada entre agujeros de anclaje en dirección longitudinal: < 900 mm

II.- CABINA DE ACONDICIONAMIENTO ELÉCTRICO

- Potencia de salida: 580 KVA
- Tensión de salida: 3 x 400 V, 50 Hz
- Operación en 4 cuadrantes
- Pérdidas de potencia < 30 kW
- Ruido ≤ 6 dB (A)
- Temperatura máxima admisible de trabajo: +55 °C
- Protección : IP 21
- Dimensiones: L_{máxima} = 2400 mm, A_{máximo} = 600 mm, H_{máxima} = 2500 mm (incluyendo sistema de ventilación)
- Peso máximo: 1500 kg



- Cables de conexión entre cabina y dinamómetro.
 - Sección transversal (mm²): 4 x 95
 - Diámetro exterior (mm): 50
 - Longitud (m): 10
 - Cinta metálica independiente para conexión eléctrica a masa

III.- ELECTRÓNICA DE CONTROL DEL DINAMÓMETRO

1. Modos de regulación
 - Régimen en vacío
 - Velocidad vs carga externa
 - Velocidad vs par
 - Par vs velocidad
 - Velocidad vs parámetro definido por el usuario
 - Par vs parámetro definido por el usuario
2. Funciones de control:
 - Puesta en marcha del generador de flujo mediante arrastre con el dinamómetro en modo de velocidad / carga
 - Arrastre del generador de flujo hasta su régimen de giro máximo
 - Selección del sentido de giro del dinamómetro
3. Funciones de monitorizado
 - Monitorizado de régimen de giro, sentido de giro y par
 - Monitorizado de fallos en la transmisión midiendo por separado el régimen de giro del generador de flujo y el dinamómetro
 - Debe disponer de entradas digitales definibles como alarmas o paradas de emergencia
4. Compatibilidad con actuadores de aceleración con tensión de trabajo de 0 – 10 V
5. Posibilidad de conexión a PC y suministro de las librerías de la interface de comunicación
6. Posibilidad de conexión remota analógica y digital. Con interface CAN y Ethernet.
7. Montada sobre rack 19"
8. Pantalla de visualización para la presentación de parámetros demandados, de control y reales
9. Software de funcionamiento instalado en la tarjeta de control
10. Unidad de paro de emergencia disponible en el rack del sistema
11. Disponer de al menos 12 entradas digitales y 8 salidas digitales
12. Disponer de al menos 5 entradas analógicas, 5 salidas analógicas y 2 entrada de señal en frecuencia.
13. Disponer de al menos 4 puertos de comunicación CAN para otros equipos o accesorios.
14. Módulo de vigilancia integrado en la unidad de control
15. Lenguaje de comunicación con el usuario en los idiomas siguientes: inglés y castellano. Dicho idioma se debe poder configurar manualmente en el propio panel del equipo.
16. Alimentación eléctrica: 240 V. 50Hz
17. Rango de temperatura de operación: 0°C a 40°C
18. Todos los componentes electrónicos asociados al controlador deben estar montado en cabina móvil, con las características siguientes:
 - Estructura de montaje para rack de 19"
 - Puerta frontal y tapas laterales y trasera desmontables con cierres rápidos
 - Disponer de fuente de alimentación que cumpla las características siguientes: Tomas de salida de suministro eléctrico a 220 V CA y 24 V CC

IV.- MEDIDOR DE PAR

- Par nominal: 3000 Nm
- Carga torsional límite > 3400 Nm
- Régimen de giro: 10000 rpm

- Precisión: 0,05
- Rigidez torsional: 3200 kNm/rad
- Momento de inercia del rotor: 0,015 kgm²
- Temperatura de operación: -20°C a +85°C
- Dimensiones básicas aproximadas: diámetro del rotor ≈ 165 mm, altura incluido el estator < 270 mm, ancho incluido el rotor ≈ 210 mm, espesor < 60 mm

V.- SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y CONTROL GENERAL DEL BANCO DE ENSAYOS

Debe disponer de:

- 1 Módulo de para medida de temperaturas con 8 canales de entradas para termorresistencias PT100 y 8 canales de entrada para termopares
- 1 Módulo para medida de temperaturas con 16 canales de entradas para termopares
- 1 Módulo de adquisición de señales analógicas configurables para: tensión y/o corriente, termorresistencias y/o termopares tipo J/K. Con bus de comunicación CAN y convertidor analógico/digital con resolución de 16 bits.
- 1 Modulo de entradas y salidas de señales compuesto por: 28 entradas digitales (24 V CC), 24 salidas digitales (24V CC), 8 salidas analógicas (± 10 V), 4 entradas de frecuencia (0-100 kHz). Con bus de comunicación CAN.
- 8 Termorresistencias Pt100, con cable de 3m de longitud y conector integrado
- 1 Módulo de adquisición de señales analógicas (0 – 20 mA), de 8 canales de entrada, de 16 bits de resolución y frecuencia de muestreo de 500 Hz por canal.
- 8 Transductores de presión, con salida analógica de 0-20 mA, cuyos rangos se especifican a continuación:

Cantidad	Tipo de medida	Rango (kPa)
1	Presión Absoluta	85 - 120
2	Presión Relativa	0 a 1000
1	Presión Relativa	-100 a 150
4	Presión Relativa	0 a 600

- Módulo de generación de señales analógicas para la ECU del motor a ensayar, que permita simular el funcionamiento del acelerador del motor.
- Módulo de suministro eléctrico dotado de:
 - Panel frontal con interruptor general en rack de 19"
 - Salidas eléctricas múltiples CEE 7-4
 - Filtro de 20A
 - Fuente de alimentación con salida 24V CC
- Módulo de seguridad, dotado de pulsador de paro de emergencia y con elementos lumínicos tipo LED para indicación del estado del sistema.
- Todos los módulos y accesorios electrónicos deben estar integrados en un armario, dotado de sistema de ventilación y de ruedas con dispositivo de bloqueo, que faciliten su movilidad pero también su inmovilización.
- Longitud de cable de alimentación del armario eléctrico: 20 m
- Longitud del cable de comunicación entre módulos situados en el armario y la plataforma de control:
- Dimensiones aproximadas del armario incluidas las ruedas:
L: 470 mm, A: 800 mm H: 1800 mm
- Plataforma informática de control dotada de:
 - Procesador de 3.0 GHz o superior
 - Disco duro: ≥ 160 GB



- Memoria RAM: ≥ 2 GB
- Tarjeta de interface con el controlador electrónico del banco de ensayo
- Interfaces de comunicación: LAN/Ethernet, puertos serie RS232, puerto paralelo, puertos USB 2.0, interfaces CAN bus
- Software con sistema operativo MS Windows XP profesional y MS office.

VI.- CÓDIGO INFORMÁTICO DE CONTROL Y GESTIÓN DEL BANCO DE ENSAYO.

1. Debe ejecutar las siguientes funciones básicas:

- Control del banco de pruebas y de instrumentos y equipos integrados en el mismo.
- Control del sistema de aceleración del motor ensayado generando señal para actuación sobre su propia ECU, sin utilizar actuadores mecánicos del pedal.
- Automatización de los procedimientos de prueba
- Adquisición de datos
- Visualización de datos on-line
- Definición y visualización de límites de parámetros de control
- Evaluación de datos registrados en los ensayos y presentación de informes gráficos y numéricos.

2. Debe permitir la realización de ensayos en modo manual y en modo automatizado:

- Modo manual: configuración y activación de la medida de forma manual por el usuario desde botones virtuales en la pantalla de monitorizado. La secuencia debe constar de los elementos siguientes:
 - Cargar todos los componentes necesarios que intervienen en el ensayo
 - Activación de la interface de visualización para la interacción del usuario con el banco de pruebas que permita las siguientes funcionalidades:
 - Puesta en marcha / Parada
 - Selección de los modos de control
 - Ajuste de los valores de demanda de los parámetros de control
 - Iniciar la medición
 - Visualización on-line de los parámetros definidos por el usuario
 - Registro de datos con la lista de canales definidos por el usuario
 - Informe basado en Excel para presentar todos los valores medidos
- Modo automático: el flujo de operaciones debe incluir los pasos siguientes:
 - Introducción de los parámetros de prueba
 - Visualización de las pantallas de presentación de datos en tiempo real y permitir interactuar con el banco de pruebas y el procedimiento de prueba.
 - Inicio automático del ensayo
 - Ejecución del procedimiento establecido por el usuario que puede incluir procesos estacionarios y transitorios en diferentes puntos de carga y velocidad
 - Parada de las máquinas del banco
 - Registro y evaluación de parámetros medidos y presentación de informe de los resultados de la prueba compatible con el código informático Excel.

3. Debe tener integradas aplicaciones o modelos de cálculo y control, que permitan generar y ejecutar los ciclos de homologación de emisiones de escape, definidos por la legislación europea EURO VI para motores de vehículos pesados de carretera.

- Ciclo dinámico WHTC: World Heavy Duty Transient Cycle
- Ciclo estacionario WHSC: World Heavy Duty Steady-State Cycle



VII.- ÁRBOL DE TRANSMISIÓN

- Par nominal: 1500 Nm
- Pico de Par admisible: 4000 Nm
- Régimen de giro: 8000 rpm
- Coeficiente de rigidez torsional: 3500 Nm/rad
- Longitud operativa: 465 - 545 mm
- Acoplamiento en ambos extremos con uniones elásticas para amortiguación de vibraciones.
- Diámetro exterior del plato de acoplamiento del lado del motor < 305 mm
- Diámetro exterior del plato de acoplamiento del lado del dinamómetro < 270 mm
- Momento de inercia de cada extremo antivibratorio: lado del motor < 0,170 kgm² lado del dinamómetro < 0,185 kgm²
- Masa de cada extremo antivibrante: lado motor < 24 kg, lado dinamómetro < 26 kg

VIII.- INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

- Instalación eléctrica y electrónica así como la parametrización del sistema de control electrónico del banco y de los instrumentos de medida asociados al mismo.
- Realización de ensayo de puesta en marcha y validación del banco de ensayo

Documentación técnica

- Manual de operación y de servicio que incluya: funcionamiento, parametrización, mantenimiento, esquemas y planos mecánicos de montaje y diagramas eléctricos y electrónicos de cada uno de los equipos que integran el banco de ensayo. Se debe entregar en soporte papel e informático.
- Adiestramiento del personal técnico que operará el banco de ensayo en todas las funciones operativas del mismo.

Valencia 25 de julio de 2016

Fdo: Francisco Payri González
Director del Instituto CMT-Motores Térmicos