PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE UN SISTEMA PARA LA CARACTERIZACIÓN TÉRMICA GLOBAL DE MOTORES.

1. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Se pretende la adquisición de un sistema de medida y control de flujos térmicos que permita disponer de un rango amplio de regulación tanto en caudal como en temperatura. El sistema se integrará dentro de una sala de ensayos del Laboratorio del Departamento de Máquinas y Motores Térmicos de la Universidad Politécnica de Valencia. Este equipamiento permitirá el estudio de los procesos de transferencia de calor (conductivos, convectivos y radiativos) en la cámara de combustión de motores de combustión interna alternativos y la realización de balances energéticos globales. Las especificaciones generales del sistema son las siguientes:

- Medida de temperatura en pistón por telemetría.
- Medida de flujos térmicos.
- Medida y control térmicos en flujos de fluidos: medida de temperatura

El funcionamiento del sistema será discontinuo (grado de utilización 50%).

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO DEL EQUIPO

MEDIDA DE TEMPERATURA EN PISTÓN POR TELEMETRÍA:

- Sistema de adquisición de la señal con sistema de ajuste de potencia.
- Sistema de amplificador de señales.
- Cables de alimentación y conexión entre los diferentes elementos que integran el equipo
- Cables de comunicación, software de control y análisis de medidas.
- Instrumentación en un pistón proporcionado por CMT-Motores Térmicos.
- Manuales técnicos de utilización

MEDIDA DE FLUJOS TÉRMICOS

- Sensores de flujo de calor instantáneo
- Amplificadores de señal
- Fuente de alimentación
- Cables de alimentación y conexión entre los diferentes elementos que integran el equipo
- Cables de comunicación.
- Manuales técnicos utilización

MEDIDA Y CONTROL TÉRMICOS EN FLUJOS DE FLUIDOS: MEDIDA DE TEMPERATURA

Compuesto por:

- Medida de temperatura instantánea de gases:
  - Sensores de medida de temperatura instantánea
- Medida de temperatura de sólidos y líquidos:
  - Sistemas de adquisición multi-canal
  - Fuente de alimentación
  - Cables de alimentación y conexión entre los diferentes elementos que integran el equipo
  - Cables de comunicación.
  - Manuales técnicos utilización
- Calibración de la instrumentación térmica:
  - Sistema de precisión para calibración de temperatura y calibrador manual multifuncional
  - Fuente de alimentación
  - Cables de alimentación y conexión entre los diferentes elementos que integran el equipo
  - Cables de comunicación.
  - Manuales técnicos utilización

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1 MEDIDA DE TEMPERATURA EN PISTÓN POR TELEMETRÍA

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Equipo de medida de temperaturas en pistón con 6 canales externos y 2 canales de referencia (termopares NiCr-Ni)

Características técnicas que debe cumplir el equipo son:

- Sistema de adquisición:
  - Rapidez de medida: Una medida de temperatura por cada carrera del motor
  - Frecuencia de adquisición por canal de 1 kHz, ancho de banda entre 0 y 0.25 kHz
  - Generador RF integrado
  - Ajuste de potencia entre 2 y 10 W.
- Amplificador:
  - 8 canales
  - Rango de entrada entre 0.05 mv/v y 12 mv/V
  - Conversor AD de 12 bits de resolución,
  - Frecuencia de adquisición por canal de 1 kHz, ancho de banda entre 0 y 0.25 kHz
  - Ajuste de cero < 0.02%/Centigrado a 1mv/v
  - Rango de temperaturas: -10 a 85 ºC

OTRAS CARACTERÍSTICAS A TENER EN CUENTA:

- Calibración de 8 termopares a usar (tipo K): 0V a 0ºC y 10V a 550ºC
- Antena para la transmisión de señal con un tamaño máximo de 16 mm de diámetro y 20 mm de longitud. Temperaturas de trabajo entre -10 y 180 ºC.
- Las zonas del pistón a instrumentar serán proporcionadas por CMT.

SOFTWARE PARA CONTROL DEL EQUIPO:

- Debe suministrarse el correspondiente Software de control para almacenamiento de datos y comunicación funcional con el sistema compatible con Microsoft® Windows®
- El Software debe ser capaz de realizar procesamiento de medidas y cálculos que permitan conocer toda la información necesaria respecto de las medidas realizadas.
- Almacenamiento de datos basado en código ASCII

MANUALES TÉCNICOS:

Deben exponer de forma detallada los siguientes aspectos: principio de funcionamiento, configuración del sistema incluyendo los accesorios, modo de instalación, parametrización, operaciones de mantenimiento, instrucciones informáticas sobre su protocolo de comunicación con PC, datos técnicos generales, listado de posibles averías y solución de las mismas. Se debe incluir el manual del software de control.

3.2 MEDIDA DE FLUJOS TÉRMICOS

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Equipo de medida de flujo de calor instantáneo, compuesto de 10 sensores y 5 amplificadores. Los sensores deben medir simultáneamente el flujo de calor instantáneo y la temperatura instantánea.

Características técnicas que debe cumplir el equipo son:

- Sensores:
  - Tiempo de respuesta de 20 μs
  - Capacidad de medir tanto flujo de calor instántaneo como temperatura instantánea.
  - Rango de medida: de 0 ºC a 800ºC
  - Construidos con compensación de unión fría.
  - Sensibilidad del sensor de flujo menor a 10 μV/W/cm^2.
  - Sensibilidad del sensor de temperatura mínima de 0.25 Ω/ºC.
- Amplificadores:
  - Acondicionador de 2 canales. Uno de ellos debe tanto excitar al sensor de temperatura con una corriente como amplificar el voltaje resultante, el otro debe medir el voltaje del sensor de flujo.
  - Con ajuste de cero tanto para la medida de flujo como para la de temperatura independientemente
  - Amplificación para ambas medidas. Al menos de 1 – 500 para temperatura y 1-5000 para flujos. Error máximo para amplificaciones de hasta 500, de un 1.5%-
  - Ruido menor a 0.3 μV

OTRAS CARACTERÍSTICAS A TENER EN CUENTA:

- Tiempo de calentamiento de los amplificadores menor a 10 minutos.
- Peso de los amplificadores menor a 1.5 kg.

SOFTWARE PARA CONTROL DEL EQUIPO:

- Debe suministrarse el correspondiente Software de control para almacenamiento de datos y comunicación funcional con el sistema compatible con Microsoft® Windows®
- El Software debe ser capaz de realizar procesamiento de medidas y cálculos que permitan conocer toda la información necesaria respecto de las medidas realizadas.
- Almacenamiento de datos basado en código ASCII

MANUALES TÉCNICOS:

Deben exponer de forma detallada los siguientes aspectos: principio de funcionamiento, configuración del sistema incluyendo los accesorios, modo de instalación, parametrización, operaciones de mantenimiento, instrucciones informáticas sobre su protocolo de comunicación con PC, datos técnicos generales, listado de posibles averías y solución de las mismas. Se debe incluir el manual del software de control.

3.3 MEDIDA Y CONTROL TÉRMICOS EN FLUJOS DE FLUIDOS: MEDIDA DE TEMPERATURA

3.3.1. Medida de temperatura instantánea de gases

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sensores de medida de temperatura instantáneo, compuesto de 15 sensores de tres tipos diferentes (5 de cada tipo). Cada uno de los tipos se diferencia por el diámetros de hilo: 0.0005" , 0.001".y 0.002".

Características técnicas que debe cumplir el equipo son:

- Las características de cada uno de los sensores serán:
  - Tiempo de respuesta: entre 4 y 5 milisegundos (Tipo I), entre 7 y 10 milisegundos (Tipo II), entre 15 y 20 milisegundos (Tipo III)
  - Los tres tipos serán termopares tipo K
- Los sensores deben estar montados dentro de vainas de diámetro 1/16" y con conexiones macho. La longitud de las vainas será de 5" y vendrán con racores de compresión NPT ajustables.

3.3.2. Medida de temperatura de sólidos y líquidos

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Equipo de adquisición de diferentes señales analógicas (dos equipos diferentes).

Características técnicas que debe cumplir el equipo son:

- Canales independientes. Cada canal configurable para poder medir independientemente:
  - Temperaturas: termopar (tipos B, E, J, K, N, R, S y T), termistores (2.2, 5 y 10 k) y RTD (de 49 Ω a 2.1 k Ω)
  - Tensión DC posibilidad de seleccionar, al menos, los siguientes rangos de medida máximos: 0.1, 1, 10, 100 y 300 V.
  - Tensión AC: posibilidad de seleccionar, al menos, los siguientes rangos de RMS máximos: 0.1, 1, 10, 100 y 300 V.
  - Corriente DC y AC: rangos seleccionables: 10, 100 y 1000 mA. (en AC RMS).
  - Resistencia: 2 y 4 hilos con posibilidad de seleccionar, al menos, los siguientes rangos máximos (0.1, 1, 10, 100, 1000, 10 000, 100 000 kΩ)
  - Frecuencia y periodo (de 100 mV a 300 V)
- Cada equipo debe poseer, al menos, 60 canales de adquisición en diferentes módulos intercambiables.
- Frecuencia de adquisición de mínimo 60 canales por segundo.
- Cada canal debe poseer tanto escalas como alarmas configurables.
- Debe ser capaz de medir sin necesidad de conexión a ordenador, para ello poseerá un registro de lecturas con información temporal automáticamente y almacenamiento en una memoria no volátil.

OTRAS CARACTERÍSTICAS A TENER EN CUENTA:

- Peso máximo del equipo completo: 4 kg
- Debe cumplir con los estándar de seguridad: CSA, UL-1244, IEC 1010 Cat. I

SOFTWARE PARA CONTROL DEL EQUIPO:

- Debe suministrarse el correspondiente Software de control para almacenamiento de datos y comunicación funcional con el sistema compatible con Microsoft® Windows®
- El Software debe ser capaz de realizar procesamiento de medidas y cálculos que permitan conocer toda la información necesaria respecto de las medidas realizadas.
- Almacenamiento de datos basado en código ASCII

MANUALES TÉCNICOS:

Deben exponer de forma detallada los siguientes aspectos: principio de funcionamiento, configuración del sistema incluyendo los accesorios, modo de instalación, parametrización, operaciones de mantenimiento, instrucciones informáticas sobre su protocolo de comunicación con PC, datos técnicos generales, listado de posibles averías y solución de las mismas. Se debe incluir el manual del software de control.

3.3.3. Calibración de la instrumentación térmica

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se trata de dos equipos de calibración de sensores de temperatura diferentes. Por un lado, un equipo manual y por otro un baño seco de temperatura.

Características técnicas que debe cumplir el equipo son:

- Baño seco de temperatura:
  - Rango de temperaturas de 50 ºC a 700 ºC
  - Estabilidad de temperatura de +- 0.01 ºC durante, mínimo 3 minutos.
  - Tiempo de calentamiento de 20 ºC a 70ºC máximo de 120 min
  - Potencia de calentamiento de, al menos, 3 kW.
  - Con compensación de unión de referencia.
  - Suministrado con el material a usar en el baño.
  - Con equipo propio de extracción de polvo
- Equipo manual:
  - Capaz de medir y generar simultáneamente señales de voltaje, corriente, resistencia, frecuencia y temperatura (termopares y termoresistencias)
  - Capacidad de medir la propia señal generada (al menos intensidades)
  - Capaz de almacenar un mínimo de 80 medidas.
  - Precisión mínima de 0.02% en voltaje (tanto generado como medido).
  - Sensor de temperatura de unión fría incluido en el equipo.
  - Especificaciones como fuente:

- Tensión DC posibilidad de seleccionar, al menos, los siguientes rangos de medida máximos: 0.1, 1, 10, y 30 V, con una resolución de: 1 uV, 10 uV, 0.1 mV y 10 mV respectivamente.
- Corriente DC posibilidad de seleccionar, al menos, el rango de 20 mA con una resolución de 1 uA
- Resitencia: posibilidad de seleccionar, al menos, los siguientes rangos de medida máximos: 0.5, 5, y 50 kΩ, con una resolución de 0.01, 0.1 y 1 Ω respectivamente
- RTDs: PT100: Resolución de 0.1 ºC, rango de -200 a 850 ºC, precisión de ±(0.025%+0.3°C).
- Termopares:

Tipo	Resolución [ºC]	Rango [ºC]	Precisión
K	0.1	-200 a -100 -100 a 1372	±(0.02%+0.8°C) ±(0.02%+0.5°C)
E	0.1	-200 a -100 -100 a 1000	±(0.02%+0.6°C) ±(0.02%+0.4°C)
J	0.1	-200 a -100 -100 a 1200	±(0.02%+0.7°C) ±(0.02%+0.4°C)
T	0.1	-200 a -100 -100 a 400	±(0.02%+0.8°C) ±(0.02%+0.5°C)
N	0.1	-200 a -100 -100 a 1300	±(0.02%+1.0°C) ±(0.02%+0.5°C)
L	0.1	-200 a 900	±(0.02%+0.5°C)
U	0.1	-200 a -0 0 a 400	±(0.02%+0.7°C) ±(0.02%+0.5°C)
R	1	0 a 100 100 a 1768	±(0.02%+2°C) ±(0.02%+1.2°C)
S	1	0 a 100 100 a 1768	±(0.02%+2.0°C) ±(0.02%+1.2°C)
B	1	600 a 1000 1000 a 1820	±(0.02%+1.5°C) ±(0.02%+1.0°C)

- Frecuencia: posibilidad de seleccionar, al menos, los siguientes rangos de medida máximos: 0.1, 1, 10 y 50 kHz, con una resolución de 0.01 Hz, 0.1 Hz, 0.1 kHz y 1 kHz respectivamente

- Especificaciones como equipo de medida:
  - Tensión DC posibilidad de seleccionar, al menos, los siguientes rangos de medida máximos: 0.5, 5 y 35 V, con una resolución de: 10 uV, 0.1 mV y 1 mV respectivamente.
  - Corriente DC posibilidad de seleccionar, al menos, los siguientes rangos 20 mA y 100 mA con una resolución de 1 uA y 10 uA respectuivamente
  - Resitencia: posibilidad de seleccionar, al menos, los siguientes rangos de medida máximos: 0.5, 5, y 50 kΩ, con una resolución de 0.01, 0.1 y 1 Ω respectivamente
  - RTDs: PT100: Resolución de 0.1 ºC, rango de -200 a 850 ºC, precisión de ±(0.05%+0.6°C).
  - Termopares:

Tipo	Resolución [ºC]	Rango [ºC]	Precisión
K	0.1	-200 a -100 -100 a 1372	±(0.05%+2.0°C) ±(0.05%+1.5°C)
E	0.1	-200 a -100 -100 a 1000	±(0.05%+2.0°C) ±(0.05%+1.5°C)
J	0.1	-200 a -100 -100 a 1200	±(0.05%+2.0°C) ±(0.05%+1.5°C)
T	0.1	-200 a -100 -100 a 400	±(0.05%+2.0°C) ±(0.05%+1.5°C)
N	0.1	-200 a -100 -100 a 1300	±(0.05%+2.0°C) ±(0.05%+1.5°C)
L	0.1	-200 a -100 -100 a 900	±(0.05%+2.0°C) ±(0.05%+1.5°C)
U	0.1	-200 a -0 0 a 400	±(0.05%+2.0°C) ±(0.05%+1.5°C)
R	1	0 a 1768	±(0.05%+2.0°C)
S	1	0 a 1768	±(0.05%+2.0°C)

B	1	600 a 1820	±(0.05%+2.0°C)

- Frecuencia: posibilidad de seleccionar, al menos, los siguientes rangos de medida máximos: 0.1, 1 y 10 kHz, con una resolución de 0.01 Hz, 0.1 Hz, y 1 Hz respectivamente.

  - Debe suministrarse calibrado en 3 puntos, según norma NIST.

OTRAS CARACTERÍSTICAS A TENER EN CUENTA:

- Baño seco de temperatura. Peso máximo (incluyendo líquido) de120 kg
- Equipo manual: dimensiones máximas de 250 x 150 x100 mm y peso máximo de 1.2 kg. Debe incluir cableado necesario tanto para usarlo como fuente como medidor.

SOFTWARE PARA CONTROL DEL EQUIPO:

- Deben suministrarse el correspondiente Software de control para almacenamiento de datos y comunicación funcional con el sistema compatible con Microsoft® Windows®
- El Software debe ser capaz de realizar procesamiento de medidas y cálculos que permitan conocer toda la información necesaria respecto de las medidas realizadas.
- Almacenamiento de datos basado en código ASCII

MANUALES TÉCNICOS:

Deben exponer de forma detallada los siguientes aspectos: principio de funcionamiento, configuración del sistema incluyendo los accesorios, modo de instalación, parametrización, operaciones de mantenimiento, instrucciones informáticas sobre su protocolo de comunicación con PC, datos técnicos generales, listado de posibles averías y solución de las mismas. Se debe incluir el manual del software de control.

Valencia 1 de julio de 2013

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