



TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

ET MRR/H-110/19

ACT501-000531N

EQUIPO DE ENSAYO DE ULTRA SONIDO PORTÁTIL PARA DETECCIÓN DE FALLAS Scan A 6LT.

EMISIÓN: 1
FECHA: 22/07/2019

	ELABORÓ	REVISÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE	Ing. Pomiro.N	Pereyra.S	Batalla. C	Ing. Pizzorno.C
FIRMA	-	-	-	-
FECHA	22/07/2019	22/07/2019	22/07/2019	22/07/2019

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACION

La presente Especificación Técnica tiene por objeto establecer los lineamientos específicos para la adquisición de equipos de detección de defectos por ultrasonido con destino los Talleres Remedios de Escalada del Ferrocarril General Roca.

2. ALCANCE

El alcance de la presente Especificación Técnica abarca toda la información y requerimientos necesarios para la selección y adquisición de equipos de ultrasonido.

3. DATOS TÉCNICOS

El equipo a adquirir deberá cumplir con determinadas especificaciones y características:

ESPECIFICACIONES GENERALES

Idiomas de la interfaz de usuario	Inglés, español, francés, alemán, japonés, chino, portugués, ruso e italiano
Conexiones de las sondas	Conector LEMO-00
Almacenamiento de datos	Hasta 100 000 números de identificación integrados
Tipo y duración de batería	Batería de iones de litio recargable (de serie). 6 horas de autonomía
Requisitos de energía	Alimentación principal de CA: de 100 V CA a 120 V CA, de 200 V CA a 240 V CA, y de 50 Hz a 60 Hz
Tipo de pantalla	Pantalla completa VGA transreflectiva (640 × 480 píxeles), acolors LCD, con frecuencia de refresco de 60 Hz
Dimensiones de la pantalla (ancho x altura, diagonal)	Ciento diecisiete7 mm × ochenta y nueve mm, ciento cuarenta y seis mm
Dimensiones globales (ancho × altura × profundidad)	209 mm × 128 mm × 36 mm, 58 mm con la empuñadura
Peso	890 g (1,95 lb), incluyendo la batería de iones de litio

PUERTOS DE ENTRADA Y SALIDA

Puertos USB	(1) Puerto USB 1.1 Host de alta velocidad (Tipo A) (1) puerto USB 2.0 Cliente de alta velocidad (Tipo Mini-B)
Salida de video	1 salida de video digital

PROTECCIÓN AMBIENTAL

Índice de protección	Cumple con el índice de protección IP67 (a prueba de polvo e inmersión en agua) y al índice de protección IP65 (a prueba de polvo y goteo de agua) según la norma IEC 60529-2004 (Grados de protección proporcionados por las envolventes [Código IP])
Ambientes explosivos	Norma MIL-STD-810F, Método 511.4, Procedimiento I
Resistencia ante impactos	Norma MIL-STD-810F, Método 516.5, Procedimiento I, 6 ciclos por cada eje, 15g, semionda sinusoidal de 11 ms
Resistencia ante vibraciones	Norma MIL-STD-810F, Método 514.5, Procedimiento I, Anexo C, Figura 6, exposición general: 1 hora en cada eje
Temperatura de funcionamiento	de -10 °C a 50 °C (de 14 °F a 122 °F)



Temperatura de almacenamiento de la batería	De 0 °C a 50 °C (de 32 °F a 122 °F)
--	-------------------------------------

EMISOR

Emisor	Onda cuadrada ajustable
PRF	De 10 Hz a 2000 Hz en incrementos de 10 Hz
Ajustes de energía	100 V, 200 V, 300 V o 400 V
Ancho del impulso	Ajustable entre 25 nseg y 5000 nseg (0,1 MHz) con la tecnología PerfectSquare™
Amortiguamiento	50, 400 Ω

Receptor

Ajustes de los filtros digitales	Grupos de 8 filtros digitales (versión de serie)
	Grupos de 7 filtros digitales (versión conforme a la normativa EN12668)
Rectificación	Onda completa, media onda positiva, media onda negativa, onda de radiofrecuencia (RF)
Linealidad del sistema	Horizontal: ±0.5 % de ancho de la pantalla completa.
Resolución	0,25 % de la altura de la pantalla completa; precisión del amplificador de ±1 dB.
Rechazo	Del 0 % al 85 % de altura de la pantalla completa en posiciones de incremento del 1 %
Medición de la amplitud	Del 1,25 % al 110 % de altura de la pantalla completa
Velocidad de medición	Equivalente a la PRF en todos los modos (una sola captura)
Ganancia	De 0 a 110 dB
Señal máxima de entrada	20 Vp
Impedancia de entrada del receptor	400 Ohm +- 5%
Ancho de banda del receptor	Corriente continua de 26.5 MHz a -3 dB (Versión de serie) Corriente continua de 0.2 MHz a 26.5 MHz en - 3 dB (versión conforme a la normativa EN 12668)

CALIBRACIÓN

Calibración automatizada	Velocidad/Compensación cero Haz recto (primer eco de fondo, o eco a eco) Haz angular (trayectoria acústica, o profundidad)
Modos de inspección	Pulso-eco, emisión-recepción y transmisión directa
Unidad de medida	Milímetros, pulgadas y microsegundos
Rango	De 4,31 mm a 6,700 mm en 5,900 m/s (0,2320 in./μs)
Velocidad	De 635 m/s a 15240 m/s (de 0,0250 pulg./μs a 0,6000 pulg./μs)
Compensación de cero	De 0 a 750 μs
Retardo de visualización	De -10 microsegundos a 2203 microsegundos
Ángulo de refracción	De 0° a 85° en incrementos de 0,1°, después pasa a 90°

PUERTAS

Puertas de medición	2 puertas para defectos completamente independientes
Inicio de la puerta	Variable dentro del rango completo de la pantalla.
Ancho de la puerta	Variable desde 0,040 microsegundos hasta el final del rango de la pantalla.
Altura de la puerta	Variable desde el 2 % hasta el 95 % de altura de la pantalla completa en incrementos de 1 %
Alarmas	Umbral/Curva positivo(a) y negativo(a); profundidad mín (puerta 1 y puerta 2)

MEDICIONES

Zonas de lectura	5 zonas disponibles (selección manual o automática)
Puerta (1 y 2)	De espesor, trayectoria acústica, proyección, profundidad, amplitud, tiempo de vuelo, profundidad mínima y máxima, amplitud mínima y máxima, dimensionamiento basado en el modo
Mediciones eco a eco	Puerta 2 - Puerta 1 (estándar)
DAC/TCG	Estándar de hasta 50 puntos con rango dinámico TCG de 110 dB
Modos especiales de dimensionamiento DAC	DAC personalizada (hasta 6 curvas); visualización del 20 % al 80 %
Corrección de la superficie curva	Corrección estándar del diámetro externo o de la barra para mediciones con haces angulares

4. NOTA:

Se recomienda la compra de equipo Olympus EPOCH 6LT ya que los procedimientos de CONEA para el material de origen chino se realizan con dichos equipos, también posee servicio técnico en el país y accesorios del susodicho.

Otro punto de suma importancia es que dichos equipos cuentan con tecnología PerfectSquare que brinda mejores resoluciones para la detección de fallas y seguridad.

5. GARANTIA

El equipo debe contar con una garantía por fabricante con un mínimo de un año.

6. REQUISITOS LEGALES EN PLANTA

Los lugares de entrega del equipo serán las oficinas de Control de Calidad y las oficinas de Ingeniería de Material Rodante del Ferrocarril General Roca, sito en Av. 29 de Setiembre 3501, Remedios de Escalada (C.P. 1826), provincia de Buenos Aires. El proveedor debe hacer cumplir a su personal todas las disposiciones y normas de Higiene y de Seguridad Industrial que el departamento del comitente disponga. Salvo indicación expresa en contrario del comitente, la modalidad de trabajo será de lunes a viernes de 07:00 a 16:00 horas. Será por cuenta del contratista el transporte de su personal, herramientas, equipos, útiles e insumos requeridos.

7. Revisiones

FECHA	EMISIÓN	REVISO	REALIZÓ	AUTORIZÓ
22/07/2019	1	C.Batalla	Ing. Pomiro.N	Ing. Pizzorno.C



TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

ET MRR/H-111/19 E1

ACT501-000532N

Equipo de detección de falla por Ultrasonido digital Scan A-B 650.

EMISIÓN: 1
FECHA: 22/07/2019

	ELABORÓ	REVISÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE	Ing. Pomiro.N	Pereyra.S	Batalla. C	Ing. Pizzorno.C
FIRMA	-	-	-	-
FECHA	22/07/2019	22/07/2019	22/07/2019	22/07/2019

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACION

La presente Especificación Técnica tiene por objeto establecer los lineamientos específicos para la adquisición de equipos de detección de defectos por ultrasonido con destino los Talleres Remedios de Escalada del Ferrocarril General Roca.

2. ALCANCE

El alcance de la presente Especificación Técnica abarca toda la información y requerimientos necesarios para la selección y adquisición de equipos de ultrasonido.

3. DATOS TÉCNICOS

El equipo a adquirir deberá cumplir con determinadas especificaciones y características:

ESPECIFICACIONES GENERALES

Dimensiones globales (ancho × altura × diagonal)	236 mm × 167 mm × 70 mm
Peso	1,6 kg con la batería de iones de litio instalada.
Teclado	Inglés, japonés, chino y con símbolos internacionales.
Idiomas	Inglés, español, francés, alemán, japonés, chino, portugués, ruso.
Conexiones de las sondas	Conector BNC (del inglés Bayonet Neill-Concelman) o LEMO 1.
Almacenamiento de datos	Hasta 100 000 identificadores integrados, tarjeta de memoria microSD extraíble de 2 GB (de serie).
Tipo de baterías	Batería de iones de litio recargable (de serie).
Duración de la batería	De 15 h a 16 h (iones de litio).
Requisitos de potencia	Alimentación principal de CA: de 100 V CA a 120 V CA, de 200 V CA a 240 V CA y de 50 Hz a 60 Hz.
Tipo de pantalla	Pantalla completa VGA (de 640 × 480 píxeles) transflectiva, a color LCD y frecuencia de refresco de 60 Hz.
Dimensiones de la pantalla (ancho x altura, diagonal)	117 mm × 89 mm, 146 mm

EMISOR

Emisor	Onda cuadrada ajustable.
PRF	De 10 Hz a 2000 Hz en incrementos de 10 Hz.
Ajustes de alimentación	100 V, 200 V, 300 V o 400 V
Ancho del impulso	Ajustable entre 25 ns y 5 000 ns (0,1 MHz) con la tecnología PerfectSquare™.
Amortiguamiento	50, 100, 200, 400 Ω

RECEPTOR

Ganancia	0 a 110 dB
Señal máxima de entrada	20 V p-p
Impedancia de entrada	400 Ω ±5%
Ancho de banda de receptor	De 0,2 MHz a 26,5 MHz en -3 dB
Ajustes de los filtros digitales	30 filtros digitales estándares 7 filtros conforme a la norma EN12668-1:2010 (0,2 a 10 MHz, 2,0 a 21,5 MHz, 8,0 a 26,5 MHz, 0,5 a 4 MHz, 0,2 a 1,2 MHz, 1,5 de 8,5 MHz, 5 a 15 MHz)
Rectificación	Onda completa, onda media positiva, onda media negativa, onda de radiofrecuencia.
Linealidad de sistema	Horizontal: ±0.5% ancho de la pantalla completa.
Resolución	0,25 % de la altura de la pantalla completa; precisión del amplificador de ±1 dB.
Rechazo	Del 0 % al 80 % de la altura de la pantalla completa con alarmas visuales.



Medición de la amplitud	Del 0 % al 110 % de la altura de la pantalla completa; resolución de 0,25 %.
Velocidad de medición	Equivalente a la PRF en todos los modos.

CALIBRACIÓN

Calibración automatizada	Velocidad, Compensación de cero, Haz recto/alineado (primer eco de fondo o eco a eco), Haz angular (Trayectoria sonora/acústica o profundidad).
Modos de inspección	Pulso-eco, emisión-recepción y transmisión directa.
Unidad de medida	Milímetros, pulgadas y microsegundos.
Rango	De 3,36 mm a 13,388 mm en 5,900 m/s
Velocidad	De 635 m/s a 15240 m/s
Compensación cero	De 0 a 750 μ s
Retardo de visualización	Velocidad longitudinal de -59 mm a 13,401 mm en acero.
Ángulo refractado	De 0° a 90° en incrementos de 0,1°.

PUERTAS

Puertas de medición	2 puertas completamente independientes para la medición de la amplitud y del tiempo de vuelo (TOF).
Inicio de la puerta	Variable, dentro del rango de la pantalla.
Ancho de la puerta	Variable, desde el inicio de la puerta hasta el fin del rango de la pantalla.
Altura de la puerta	Variable, entre el 2 % y el 95 % de la altura de la pantalla completa.
Alarmas	Umbral positivo y negativo, profundidad mínima (puerta 1 y puerta 2).

MEDICIONES

Zonas de lectura	cinco zonas disponibles (selección manual o automática).
Puerta (1 y 2)	Espesor, Trayectoria acústica, Proyección, Profundidad, Amplitud, Tiempo de vuelo, Profundidad mínima y máxima, Amplitud mínima y máxima.
Mediciones eco a eco	De la puerta 2 a la puerta 1 en modo de serie, seguimiento de la puerta de interfase opcional.
Otras mediciones	Valor de sobre oscilación (dB) para las curvas DGS/AVG, ERS (tamaño de reflector equivalente) para las curvas DGS/AVG, AWS D1.1/D1.5 A, valores B, C y D, Valor de supresión, Eco a valores de referencia dB.
DAC/TC	Estándar
Puntos DAC	Hasta 50 puntos, rango dinámico de 110 dB
Modos de desplazamiento DAC especiales	DAC personalizada (hasta 6 curvas), vista del 20 % al 80 %.
Corrección de la superficie curva	Corrección del diámetro externo o de la barra para mediciones de haces angulares.
Medición de la corrosión	Algoritmo de medición de compensación cero, corrección V-Path (trayectoria de emisión y recepción), mediciones eco a eco o de un solo eco de fondo y opción B-scan de codificación.

PUERTOS DE ENTRADA Y SALIDA

Puertos USB	Puerto USB <i>On-The-Go</i> (OTG).
Puerto RS-232	Sí
Salida de video	Salida VGA estándar
Salida analógica	1 salida analógica (opcional); rango completo de 1 V a 10 V; máximo de 4 mA.
Salida de alarma	Tres salidas de alarmas, TTL de 5 V, 10 mA
E/S de disparo	Entrada de disparo, TTL de 5V; salida de disparo, TTL de 5V, máximo de 10 mA

Entradas de codificador Línea de codificación de 1 eje (cuadratura - sólo con el modo Módulo de corrosión)

PROTECCIÓN AMBIENTAL

Índice de protección	Diseño del equipo conforme al índice de protección IP67 (panel de navegación) o IP66 (rueda de ajuste) según la norma IEC 60529-2004(Grados de protección proporcionados por las envolventes [Código IP])
Ambientes explosivos	Funcionamiento en condiciones de seguridad definidas en la Clase I, División 2, Grupo D del National Fire Protection Association Code (NFPA 70), Sección 500 y comprobado según la norma MIL-STD-810F, Método 511.4, Procedimiento 1.
Resistencia ante impactos	Norma MIL-STD-810F, Método 516.5, Procedimiento I, 6 ciclos por cada eje, 15g, semionda sinusoidal de 11 ms.
Resistencia ante vibraciones sinusoidales	Norma MIL-STD-810F, Método 514.5, Procedimiento I, Anexo C, Figura 6, exposición general: 1 hora cada eje.
Temperatura de funcionamiento	De -10 °C a 50 °C (de 14 °F a 122 °F)
Temperatura de almacenamiento de la batería	De 0 °C a 50 °C (de 32 °F a 122 °F)

4. NOTA:

Se recomienda la compra de equipo Olympus EPOCH 650 ya que los procedimientos de CONEA para el material de origen chino se realizan con dichos equipos, también posee servicio técnico en el país y accesorios del susodicho.
Otro punto de suma importancia es que dichos equipos cuentan con tecnología PerfectSquare que brinda mejores resoluciones para la detección de fallas y seguridad.

Medición de corrosión:

El equipo solicitado deberá contar con tecnología de algoritmo de medición de compensación cero, corrección V-Path (trayectoria de emisión y recepción), mediciones eco a eco o de un solo eco de fondo y opción B-scan de codificación.

5. GARANTIA

El equipo debe contar con una garantía por fabricante con un mínimo de un año.

6. REQUISITOS LEGALES EN PLANTA

Los lugares de entrega del equipo serán las oficinas de Control de Calidad y las oficinas de Ingeniería de Material Rodante del Ferrocarril General Roca, sito en Av. 29 de Setiembre 3501, Remedios de Escalada (C.P. 1826), provincia de Buenos Aires. El proveedor debe hacer cumplir a su personal todas las disposiciones y normas de Higiene y de Seguridad Industrial que el departamento del comitente disponga. Salvo indicación expresa en contrario del comitente, la modalidad de trabajo será de lunes a viernes de 07:00 a 16:00 horas. Será por cuenta del contratista el transporte de su personal, herramientas, equipos, útiles e insumos requeridos.

7. Revisiones

FECHA	EMISIÓN	ADQUISICION DE EQUIPO	REALIZÓ	AUTORIZÓ
22/07/2019	1	Emisión original.	Ing. Pomiro.N	Ing. Pizzorno.C