



ขอบเขตงาน

จัดหาเครื่องตรวจสอบรางและล้อ แบบ Phased Array Ultrasonic จำนวน ๒ เครื่อง

ข้อกำหนดนี้แสดงรายละเอียดการดำเนินการในโครงการระบบขนส่งทางรถไฟเชื่อมท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและสถานีรับส่งผู้โดยสารอากาศยานในเมือง สำหรับจัดหาเครื่องตรวจสอบรางและล้อแบบ Phased Array Ultrasonic จำนวน ๒ เครื่อง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพของราง เพลา และล้อรถไฟสำหรับงานซ่อมบำรุงต่อไป โดยมีรายละเอียดในการจัดหาดังนี้

๑. วัตถุประสงค์

- ๑.๑ เพื่อจัดหาเครื่องตรวจสอบราง เพลา และล้อรถไฟ แบบ Phased Array Ultrasonic สำหรับใช้ตรวจสอบสภาพความผิดปกติของราง เพลา และล้อรถไฟ ที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่สามารถตรวจพบได้ด้วยตาเปล่า
- ๑.๒ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการบำรุงรักษาระบบราง เพลา และล้อรถไฟ ได้ตามมาตรฐาน

๒. ขอบเขต

- ๒.๑ จัดหาเครื่องตรวจสอบราง เพลาและล้อรถไฟ แบบ Phased Array Ultrasonic จำนวน ๒ เครื่อง
- ๒.๒ ทดสอบการทำงานในการตรวจสอบราง เพลาและล้อรถไฟ ด้วย Phased Array Ultrasonic
- ๒.๓ อบรมการใช้งานตามมาตรฐานสากล


๓. รายละเอียดทางด้านเทคนิคเครื่องตรวจสอบรางและล้อแบบ Phased Array Ultrasonic

โดยผู้ขายต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายและต้องแสดงรายชื่อลูกค้าในประเทศอย่างน้อย ๓ รายที่ใช้เครื่องมือนี้เหมือนกันกับที่เสนอในงานนี้ ซึ่งรายละเอียดเครื่องมือที่จัดหาดังนี้

๓.๑ ตัวเครื่อง

- ๓.๑.๑ เป็นอุปกรณ์วัดความไม่สมบูรณ์ของชิ้นงานโดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูงสำหรับการวัดรางเพลลาและลัทธิไฟ ซึ่งสามารถตรวจสอบความไม่สมบูรณ์ของวัสดุและรอยเชื่อมต่อดี
- ๓.๑.๒ สามารถใช้งานได้ โดยผู้ปฏิบัติงานเพียงคนเดียว
- ๓.๑.๓ บันทึกภาพ ผลแสดงจุดบกพร่องของวัสดุที่ตรวจพบเป็น File JPEG
- ๓.๑.๔ เป็นเครื่องที่เหมาะสมกับการใช้งานด้านอุตสาหกรรม IP ๖๕ หรือดีกว่า
- ๓.๑.๕ มีหน่วยความจำภายใน (Internal Memory) สำหรับการตั้งค่า File ต่าง ๆ
- ๓.๑.๖ ส่งสัญญาณภาพการตรวจสอบได้ทั้งแบบ A-scan, B-scan, S-scan, C-scan, Weld manager, TOFD(Time Of flight deflection) พร้อมกันแบบ ทั้งชนิด A-Scan และ S-Scan
- ๓.๑.๗ หน้าจอสีแบบ TFT(Thin-Film Transistor) Sunlight Readable สามารถอ่านค่าบนหน้าจอได้กลางแจ้ง หรือดีกว่า โดยมีขนาดหน้าจอไม่ต่ำกว่า ๘.๔ นิ้ว
- ๓.๑.๘ เครื่องมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการใช้งานนอกสถานที่
- ๓.๑.๙ สามารถส่งรูปคลื่นได้ เช่น Tunable square wave หรือ Negative spike excitation หรือ Burst หรือ Negative square wave
- ๓.๑.๑๐ มีช่องต่อสัญญาณหัวตรวจสอบ Phased Array UT, Conventional UT
- ๓.๑.๑๑ สามารถปรับความแรงของสัญญาณแบบ Analogue Gain ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๓๕ dB และแบบ Digital Gain ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ dB
- ๓.๑.๑๒ รูปแบบ File การบันทึกผลตามมาตรฐานผู้ผลิตและสามารถบันทึกผ่าน USB/RS232
- ๓.๑.๑๓ สามารถสร้างคลื่น (Pulse width) ในความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๐ - ๕๐๐ ns
- ๓.๑.๑๔ จอแสดงผลสามารถเลือกอ่านค่าได้อย่างน้อย ๓ ค่า คือ Beam, Amplitude และ Sound Path
- ๓.๑.๑๕ สามารถบันทึกภาพเต็มหน้าจอ (Full Screen) พร้อมค่า Parameter ต่าง ๆ
- ๓.๑.๑๖ สามารถใช้งาน ES Beam Tool ได้ (ลง Software ในเครื่อง)
- ๓.๑.๑๗ เลือกการตรวจสอบได้ทั้งชนิด UT Phased Array Inspection, UT Conventional Inspection และแบบ Time Of Flight Diffraction (TOFD)
- ๓.๑.๑๘ ใช้งานกับแบตเตอรี่ได้อย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๔ ชม.
- ๓.๑.๑๙ มีฟังก์ชัน Time Correct Gain (TCG) สามารถกำหนดได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ จุด และ Distance amplitude (DAC) สามารถกำหนดได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ จุด
- ๓.๑.๒๐ สามารถปรับตั้งค่าความเร็วเสียงของวัสดุได้ในช่วง ๑,๐๐๐ - ๑๕,๐๐๐ m/s หรือดีกว่า
- ๓.๑.๒๑ แสดงผลได้ทั้งหน่วยมิลลิเมตรและนิ้ว
- ๓.๑.๒๒ ระยะเวลาทดสอบ (Range) ไม่น้อยกว่า ๖ เมตร ในเหล็ก (steel)





๓.๒ อุปกรณ์ทั่วไป

- ๓.๒.๑ แบตเตอรี่เครื่องหลักชนิด Li-ion จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒.๒ แบตเตอรี่สำรองชนิดเดียวกัน จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒.๓ แท่นชาร์จแบตเตอรี่สำรอง จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒.๔ กระเป๋าสำหรับใส่เครื่องตรวจชนิดหิ้ว (Shipping Case) จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒.๕ กระเป๋าหุ้มกันกระแทก (Soft Carry Bag) จำนวน ๒ ชุด
- ๓.๒.๖ แผ่นกันรอยขีดข่วนจอภาพ (Protective Screen) จำนวน ๑๐ ชั้น

๓.๓ อุปกรณ์เสริม

- ๓.๓.๑ ชุด Calibration Block V1 Steel ๒ ชุด
- ๓.๓.๒ ชุด Calibration Block V2 Steel ๒ ชุด
- ๓.๓.๓ ชุด Calibration Block Phased Array Block Type A Steel ๒ ชุด
- ๓.๓.๔ ชุด Calibration Block Phased Array Block Type B Steel ๒ ชุด
- ๓.๓.๕ ชุด Probe 5 MHz แบบ 0° , 45° , 60° และ 70° ขนาด 8×9 นิ้ว (สำหรับตรวจราง) ๑ ชุด
- ๓.๓.๖ Probe Delay Line 10 MHz ขนาด 0.24 นิ้ว(สำหรับตรวจราง) ๑ ชั้น
- ๓.๓.๗ Transducer Wedge 10 MHz หัวตรวจ 36° Shear wave (สำหรับตรวจราง) ๑ ชั้น
- ๓.๓.๘ Transducer Wedge 10 MHz หัวตรวจ 0° Longitudinal wave (สำหรับตรวจราง) ๑ ชั้น
- ๓.๓.๙ Transducer Phased Array 5 MHz 16 Element (สำหรับตรวจราง) ๑ ชั้น
- ๓.๓.๑๐ Transducer Phased Array 2.25 MHz 16 Element (สำหรับตรวจราง) ๑ ชั้น
- ๓.๓.๑๑ Transducer Phased Array 4 MHz 16 Element (สำหรับงานตรวจเพลาและล้อรถไฟแบบ) ๑ ชั้น
- ๓.๓.๑๒ชุด Transducer Time Of Flight Diffraction(TOFD) ความถี่ 2.25 MHz เส้นผ่านศูนย์กลาง ๐.๒๕ นิ้ว (สำหรับตรวจราง เพลา และ ล้อรถไฟ) ๒ ชุด
- ๓.๓.๑๓ Probe Shoe 45° สำหรับ TOFD Transducer ๒ ชุด
- ๓.๓.๑๔ Probe Shoe 60° สำหรับ TOFD Transducer ๒ ชุด
- ๓.๓.๑๕ Probe Shoe 70° สำหรับ TOFD Transducer ๒ ชุด
- ๓.๓.๑๖ Probe Shoe 90° ความถี่ 2.25 MHz ๒ ชุด
- ๓.๓.๑๗ ชุด Probe T/R ๒ MHz (สำหรับตรวจล้อ) ๑ ชุด
- ๓.๓.๑๘ Probe 45° 2 MHz (สำหรับตรวจล้อ) ๑ ชุด
- ๓.๓.๑๙ Probe 45° 4 MHz (สำหรับตรวจล้อ) ๑ ชุด
- ๓.๓.๒๐ Probe 0° 2 MHz (สำหรับตรวจล้อ) ๑ ชุด





- ๓.๓.๒๑ Probe 0° 4 MHz (สำหรับตรวจล้อ) ๑ ชุด
- ๓.๓.๒๒ Probe 0° 2 MHz (สำหรับตรวจเพลลา) ๑ ชุด
- ๓.๓.๒๓ Probe shoe 5° 2 MHz (สำหรับตรวจเพลลา) ๑ ชุด
- ๓.๓.๒๔ Probe shoe 17.5° 2 MHz (สำหรับตรวจเพลลา) ๑ ชุด
- ๓.๓.๒๕ Probe shoe 52° 2 MHz (สำหรับตรวจเพลลา) ๑ ชุด
- ๓.๓.๒๖ Roller belt สำหรับใส่ Probe หมุนตรวจเพลลา ๑ ชุด
- ๓.๓.๒๗ Jig fixture ชุดอุปกรณ์สำหรับจับยึด Probe (สำหรับตรวจราง) ๑ ชิ้น
- ๓.๓.๒๘ Rail Reference standard UIC60 (Standard Rail EN 13674-1 with hardness of not less than 260 HBW) with 5 types of EDM notch ๑ ชิ้น (ผู้ว่าจ้างจัดหาชิ้นงานให้)
- ๓.๓.๒๙ Rail Reference standard UIC60 (Wear resistance rail EN 13674-1 with hardness of not less than 350 HBW) with 5 types of EDM notch ๑ ชิ้น (ผู้ว่าจ้างจัดหาชิ้นงานให้)
- ๓.๓.๓๐ Train Power Axial Reference standard EN 13261 Latest Revision with 5 types of EDM notch ๑ ชิ้น (ผู้ว่าจ้างจัดหาชิ้นงานให้)
- ๓.๓.๓๑ Train Trailer Axial Reference standard EN 13261 Latest Revision with 5 types of EDM notch ๑ ชิ้น (ผู้ว่าจ้างจัดหาชิ้นงานให้)
- ๓.๓.๓๒ Train Wheel Reference standard EN13262 Last Revision with 5 types of EDM notch ๑ ชิ้น (ผู้ว่าจ้างจัดหาชิ้นงานให้)
- ๓.๓.๓๓ สายเคเบิล จำนวน ๔ เส้น
- ๓.๓.๓๔ Flash drive 64 GB จำนวน ๒ ชิ้น
- ๓.๓.๓๕ น้ำยาตรวจสอบ ๑๐ ขวด ๆ ละ ๒๐๐ กรัม จำนวน ๒ ชุด

๔. ระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๒๐ วัน นับจากวันลงนามสัญญา

๕. การส่งมอบงาน

- ๕.๑ รายงานการทดสอบการใช้งานของเครื่องมือ โดยการตรวจสอบจุดบกพร่องของราง เพลลาและล้อรถไฟ และบันทึกข้อมูลการตรวจสอบ
- ๕.๒ จัดทำคู่มือกระบวนการตรวจสอบราง เพลลาและล้อรถไฟ แบบ UT Phased Array Inspection และแบบ UT Conventional Inspection ที่ใช้กับเครื่องมือดังกล่าว รวมทั้งคู่มือชุด Reference standard โดยจะต้องรับรองด้วยผู้เชี่ยวชาญด้าน NDT ระดับ ๓ สำหรับ บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท จำกัด



๕.๓ คู่มือการใช้งาน (Operation manuals) ทั้งแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่าอย่าง
ละ ๔ เล่ม

๖. ระยะเวลารับประกัน

ระยะเวลาประกันเครื่องตรวจสอบราง เผลาและล้อรถไฟ แบบ Phased Array Ultrasonic
จำนวน ๒ ปี โดยในช่วงการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องเข้ามาสอบเทียบทุกๆปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
เพิ่มเติม

๗. ระยะเวลาการอบรม

ผู้ขายจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมตามรายละเอียดดังนี้

๗.๑ อบรมหลักสูตรการตรวจสอบราง เผลาและล้อรถไฟด้วยคลื่นเสียง ตามมาตรฐานสากล
ระดับ ๒ สำหรับพนักงานไม่น้อยกว่า ๑๒ คน

๗.๒ อบรมหลักสูตรการใช้งานและการตรวจสอบราง เผลาและล้อรถไฟให้กับพนักงานของผู้ว่าจ้าง
ไม่น้อยกว่า ๑๒ คน ซึ่งการอบรมดังกล่าวต้องอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติไม่น้อยกว่า
๒๐ ชั่วโมง หรือจนกว่าผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้งานได้จริงพร้อมทั้งทำรายงานสรุป

๘. ติดต่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

บริษัท รถไฟฟ้า ร.ฟ.ท.จำกัด แผนกจัดซื้อ เลขที่ ๒๗ ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ ซ.เพชรบุรี ๔๗
(ซอยศูนย์วิจัย) แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กทม. ๑๐๓๒๐ โทร ๐๒-๓๐๘๕๕๖๐๐ ต่อ ๑๔๑๕