

รายละเอียดทางเทคนิคของการจัดซื้อจัดจ้างครุภัณฑ์
ครุภัณฑ์ชุดฝึกปฏิบัติการระบบเบรคชนิดลมอัดที่ใช้กับรถไฟ จำนวน 1 ชุด
งบประมาณ 3,500,000 บาท

1. คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

1.1 รายละเอียดทั่วไป

ชุดอุปกรณ์ช่วยสอนในเรื่องของระบบห้ามล้อของรถไฟชนิดทำงานด้วยลมอัด ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ดังนี้

1.1.1 ชุดสาธิตระบบการทำงานของระบบห้ามล้อรถจักร จำนวน 1 ชุด

1.1.1.1 เป็นชุดสาธิตที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ในระบบห้ามล้อรถจักรชนิดลมอัดตามแบบของรถจักรดีเซลตามมาตรฐาน TB (Chinese Railway Standard) หรือ AAR (American Association of Railway) หรือ UIC (International Union of Railway) ประกอบอยู่บนโครงเหล็กแข็งแรง เป็นอุปกรณ์ลมในระบบห้ามล้อที่ใช้อยู่ในรถไฟจริง ๆ ที่มีใช้งานอยู่ทั่วไปหรือเทียบเท่า โดยสามารถแสดงให้เห็นอุปกรณ์ลมที่ต่อทำงานร่วมกัน และสามารถแสดงผลการทำงานด้วยเกจวัดความดันลมอัดตามจุดต่าง ๆ

1.1.1.2 การควบคุมห้ามล้อรถจักร สามารถสั่งการลงห้ามล้อหรือคลายห้ามล้อได้ทุกกรณีที่ต้องการ โดยการควบคุมที่คับบังคับการห้ามล้อรถจักร (IBV)

1.1.1.3 สามารถสั่งการห้ามล้อฉุกเฉิน (Emergency brake) ทำได้โดยการเลื่อนคันบังคับการ ABV ไว้ในตำแหน่งฉุกเฉิน ทำให้ลมอัดในท่อเบรค (Brake pipe or BP) ถูกระบายทิ้งสู่บรรยากาศอย่างรวดเร็ว ห้ามล้อรถจักรก็จะทำงานอย่างรวดเร็วด้วย

1.1.1.4 ระบบห้ามล้อแบบรถจักรช่วยทำการ ระบบห้ามล้อของรถจักรคันนำสามารถสั่งการระบบห้ามล้อของรถจักรคันตามและระบบห้ามล้อของรถพ่วงในขบวนได้อย่างสมบูรณ์ ในกรณีที่เกิดเหตุรถจักรหรือรถพ่วงหลุดออกจากขบวน ระบบต้องสามารถสั่งการให้ระบบห้ามล้อทำการห้ามล้อได้โดยอัตโนมัติทั้งรถจักรและรถพ่วงในขบวนโดยไม่คลายเอง

1.1.1.5 มีระบบป้องกันคนขับหลับหรือหมดสติ ถ้าคนขับไม่เหยียบสวิทช์เท้าหรือเหยียบค้ำไว้เกินเวลายกหนด ระบบป้องกันจะส่งเสียงเตือนถ้ายังไม่มี การตอบสนองระบบห้ามล้อจะทำการ

1.1.1.6 มีระบบป้องกันความเร็วเกิน โดยเมื่อความเร็วรถจักรเกินพิกัดที่กำหนดระบบห้ามล้อจะทำการเพื่อควบคุมความเร็วของขบวนรถทันที

1.1.1.7 มีชุดบังคับการ เพื่อให้การทำงานของระบบห้ามล้อเหมาะสมกับขบวนรถพ่วงว่าเป็นขบวนรถโดยสารหรือขบวนรถสินค้า

1.1.1.8 มีลิ้นทิ้งลมฉุกเฉิน สามารถทิ้งลมในท่อเบรคได้อย่างอิสระซึ่งจะทำให้ห้ามล้อขบวนทำการทันทีโดยไม่ต้องโยกคันบังคับการ ABV

1.1.1.9 กระบอกลมสั่งการห้ามล้อ (Brake cylinder) เป็นชนิดติดตั้งโดยเฉพาะแต่ละล้อมีระบบปรับระยะห่างห้ามล้อ

1.1.1.10 เครื่องอัดลมเป็นเครื่องอัดลมชนิดลูกสูบหรือสกรูขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 5 กิโลวัตต์พร้อมถังเก็บลมมีขนาดไม่น้อยกว่า 200 ลิตรมีสวิทช์ควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติทำงานด้วยความดันลมอัดโดยตัดการทำงานที่ความดันไม่เกิน 8 บาร์

1.1.1.11 มีระบบทำความสะอาดลมอัดและดูความชื้นตลอดจนมีระบบการถ่ายน้ำในถังลมโดยอัตโนมัติ

1.1.1.12 มีชุดโปรแกรมการสอนจำลองการทำงานเหมือนจริง สามารถแสดงค่าตารางวัดเกลียวตามมาตรฐาน ASTM/JIS/DIN จำลองสภาพการทำงานเหมือนจริงของอุปกรณ์และวาล์วควบคุมในระบบไฮดรอลิก โดยจะต้องเป็นภาพโครงสร้างที่เขียนขึ้นเหมือนของจริงและแสดงการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนนั้นได้ รวมถึงวงจรไฮดรอลิกที่แสดงการทำงานด้วยภาพอุปกรณ์-วาล์วควบคุมเหมือนจริง พร้อมคำอธิบายเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ สามารถปรับระดับการทำงานได้อย่างน้อย 100 ระดับสามารถบ่งชี้ชื่ออุปกรณ์และชิ้นส่วนของถังชุดต้นกำลังเป็นภาษาไทยหรืออังกฤษได้เป็นระบบโปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมกับ hard lock หรือระบบอื่นที่ปลอดภัยต่อการสูญเสียหรือสูญหายของโปรแกรม

1.1.1.13 มีชุดโปรแกรม สำหรับต่อจํารองและต่อวงจรนิวแมติกและนิวแมติไฟฟ้า

1.1.1.14 มีตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

1.2.1ชุดสาธิตระบบการทำงานของระบบห้ามล้อรถจักร จำนวน 1 ชุด

1.2.1.1 เบรควาล์วห้ามล้อ 30-CDW BRAKE VALVE หรือเทียบเท่า มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1.1.1 มีช่องทาง(Port) ไม่น้อยกว่า 10 ช่องทาง

1.2.1.1.2 มีชุดด้ามมือโยกไม่น้อยกว่า 3 ชุด

1.2.1.1.3 มีรูเจาะเพื่อยึดชิ้นงานไม่น้อยกว่า 4 รู

1.2.1.1.4 มีคู่มือการถอดประกอบ 1ชุด

1.2.1.1.5 เบรควาล์วมือโยกแบบอัตโนมัติ Automatic Brake Valve Handle

มีตำแหน่งแสดงการทำงานได้อย่างน้อย 6 ตำแหน่ง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) ตำแหน่ง ทำคลายห้ามล้อและตั้งลมห้ามล้อ (Release)

(2) ตำแหน่ง Minimum service เป็นการลงห้ามล้อในตำแหน่งต่ำสุด

(3) ตำแหน่ง Full service เป็นการลงห้ามล้อเต็มที่

(4) ตำแหน่ง Suppression เป็นการยกเลิกสัญญาณ

(5) ตำแหน่ง Hand off เป็นตำแหน่งที่ไม่ใช้การและสามารถถอดคัน

บังคับการออกจากตัว ABV ได้

(6) ตำแหน่ง Emergency ตำแหน่งห้ามล้อฉุกเฉิน

1.2.1.1.6 คันบังคับการห้ามล้อรถจักร (Independent Brake Valve Handle)

- (1) มีด้ามโยกที่สามารถสั่งงานด้วยมือ
- (2) มีสัญลักษณ์แสดงสถานการณ์ทำงานชัดเจน
- (3) มีลูกศรชี้เลื่อนขึ้น-ลง ตามแกนทำงาน หรือ สัญลักษณ์ที่สามารถแสดงได้ชัดเจน
- (4) Release เป็นการคลายห้ามล้อรถจักร
- (5) Application เป็นตำแหน่งที่ทำให้ห้ามล้อรถจักรทำงาน
- (6) Quick release ใช้สำหรับคลายห้ามล้อรถจักรในกรณีที่ลงห้ามขบวนด้วย ABV

1.2.1.1.7 วาล์วตัด-ปิด แบบมือโยก Cut-Off Valve Handle มีตำแหน่งแสดงสถานการณ์ทำงานอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง

- (1) ตำแหน่งใช้การ (In) เป็นตำแหน่งที่เปิดให้ระบบห้ามล้อทำงานจากห้องขับที่ใช้การ
- (2) ตำแหน่งไม่ใช้การ (Out) เป็นตำแหน่งที่ปิดเมื่อไม่ใช้การห้องขับนั้น
- (3) ตำแหน่งทดสอบ (Test) เป็นตำแหน่งที่ใช้ทดสอบการทำงานและการรั่วไหลภายในระบบ

1.2.1.2 ชุดโมดูลควบคุม (30-CW MODULE) หรือเทียบเท่า เป็นอุปกรณ์สร้างแรงดันลมในท่อเบรก (BP) และทิ้งลมในท่อเบรกเมื่อห้ามล้อทำการโดยการสั่งการจาก ABV หรือลมบังคับการในตำแหน่งลูกเดินจำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 1.2.1.2.1 มีช่องทางใช้งานไม่น้อยกว่า 9 ช่องทาง
- 1.2.1.2.2 มีวาล์วกันกลับไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 1.2.1.2.3 มีวาล์วลูกเดินไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.2.1.2.4 มีวาล์วระบายทิ้งไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.2.1.2.5 มีคู่มือการถอดประกอบ 1ชุด

1.2.1.3 ชุดวาล์วส่งสัญญาณลม (J-1 Relay Valve) หรือ เทียบเท่า มีหน้าที่เปิดลมเข้ากระบอกลมห้ามล้อและปล่อยลมออกจากกระบอกลมห้ามล้อโดยการสั่งการจาก IBV หรือ 26-D control valve จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- 1.2.1.3.1 มีวาล์วกันกลับไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.2.1.3.2 มีช่องทางไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.2.1.3.3 มีชุดหูเพื่อทำการยึดติดกับโครงสร้าง
- 1.2.1.3.4 มีคู่มือการถอดประกอบ 1ชุด

1.2.1.4 ชุดวาล์วส่งสัญญาณ (H-5 Relay Valve) หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

- 1.2.1.4.1 มีวาล์วกันกลับและสปริงวาล์วชุดต้นกำลัง
- 1.2.1.4.2 มีรองตาข่ายเพื่อป้องกันสิ่งสปริง

1.2.1.4.3 มีคู่มือการถอดประกอบ 1 ชุด

1.2.1.5 ครอบกลมสั่งการห้ามล้อ (Brake cylinder) ตามมาตรฐาน TB หรือ TB/T หรือ AAR หรือ UIC หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.2.1.5.1 ทำจากวัสดุเหล็กหล่อ หรือเทียบเท่า

1.2.1.5.2 มีขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 100 มม. และสูงไม่น้อยกว่า 150 มม.

1.2.1.5.3 มีขนาดลูกสูบไม่น้อยกว่า 20 mm.

1.2.1.5.4 มีระยะชักไม่น้อยกว่า 50 mm.

1.3 รายละเอียดอื่นๆ

1.3.1 เป็นชิ้นส่วนอุปกรณ์ตรงตามมาตรฐาน TB (Chinese Railway Standard) หรือ AAR (American Association of Railway) หรือ UIC (International Union of Railway) of Railway) หรือ UIC (International Union of Railway) จากกลุ่มประเทศ ญี่ปุ่น ยุโรป สหรัฐอเมริกา หรือสาธารณรัฐประชาชนจีน

1.3.2 บริษัทที่ได้รับเลือกต้องรับประกันความเสียหายของอุปกรณ์ในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปีหลังจากการตรวจรับส่งมอบ

1.3.3 ผู้เสนอราคาต้องแนบบางจรรยาบรรณการทำงานของระบบห้ามล้อรถจักรและระบบการทำงาน of ระบบห้ามล้อรถพ่วงตามมาตรฐาน TB (Chinese Railway Standard) หรือ AAR (American Association of Railway) หรือ UIC (International Union of Railway) of Railway) หรือ UIC (International Union of Railway) ให้กรรมการพิจารณา

1.3.4 จัดทำคู่มือการใช้งานและเอกสารประกอบการสอนทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 3 ชุด

1.3.5 มีการจัดฝึกอบรมผู้ใช้แผงสวิต

1.3.6 สามารถให้บริการอะไหล่และการซ่อมบำรุงได้ตลอดการรับประกัน 1 ปี

2. สถานที่ตั้งครุภัณฑ์อยู่ที่ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

3. ส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



(นายกิตติ แก้วชาติ)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิวัฒน์ อภิสิทธิ์ภิญโญ)

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

ศุภพงษ์
(นายจรรพพงษ์ บรรเทา)
ผู้ตรวจสอบ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ผู้อนุมัติ