

ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อชุดห้องปฏิบัติการ Smart Railway ระบบรถไฟฟ้าความเร็วสูง
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ได้มีสถาบันระบบรางแห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (RAIL SYSTEM INSTITUTE OF RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY ISAN อักษรย่อภาษาอังกฤษ “RSI RMUTI”) และศูนย์วิจัยและฝึกอบรมระบบขนส่งทางราง เพื่อตอบสนองนโยบายที่สำคัญของประเทศ ทั้งสองหน่วยงานดังกล่าวข้างต้นเป็นหน่วยงานที่มีวัตถุประสงค์หลักคือผลิตบุคลากรและบริการวิชาการด้านระบบขนส่งทางรางทั้งภายในประเทศไทยและต่างประเทศ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีครุภัณฑ์การศึกษาที่ทันสมัยเพื่อใช้ในการเรียนการสอนระดับช่างเทคนิคและวิศวกร รวมทั้งการฝึกอบรม และทำงานวิจัย

ดังนั้น เพื่อให้การผลิตบุคลากรและบริการวิชาการ รวมทั้งการทำวิจัยเกี่ยวกับระบบขนส่งทางราง สำเร็จและบรรลุวัตถุประสงค์ตามนโยบายของรัฐบาล โครงการจัดตั้งสถาบันระบบรางแห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานและศูนย์วิจัยและฝึกอบรมระบบขนส่งทางราง แห่ง มทร.อีสาน ได้พิจารณาแล้วเห็นว่ามีความจำเป็นต้องจัดหาครุภัณฑ์ สื่อการสอน เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการวิจัย เกี่ยวกับระบบการขนส่งระบบราง ชุดห้องปฏิบัติการ Smart Railway ระบบรถไฟฟ้าความเร็วสูง ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับการเรียนการสอนและการฝึกอบรม ดังนั้นจึงมีโครงการซื้อครุภัณฑ์ชุดห้องปฏิบัติการ Smart Railway ระบบรถไฟฟ้าความเร็วสูง

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เตรียมพร้อมสำหรับการเปิดหลักสูตรอบรมช่างเทคนิคระบบขนส่งทางรางทั้งหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรวิศวกรรมระบบรางและช่างเทคนิคระบบขนส่งทางรางตามมาตรฐานสากล

๒.๒ ครุภัณฑ์ประกอบการเรียนการสอนและการฝึกอบรมหลักสูตรวิศวกรรมระบบราง ช่างเทคนิคระบบขนส่งทางรางและช่างบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในระบบขนส่งทางรางตามมาตรฐานสากล ในส่วนเนื้อหาบทเรียนเกี่ยวกับหลักการของระบบขนส่งทางรางเบื้องต้นไปจนถึงขั้นสูง ระบบการสื่อสารและการควบคุมอัตโนมัติในระบบรถไฟฟ้า การเชื่อมโยงส่วนประกอบและระบบย่อยของระบบรถไฟฟ้า ได้แก่สถานี ชานชาลา ระบบตัวโดยสาร ระบบสื่อสารผู้โดยสาร ระบบความปลอดภัยและการเฝ้าระวัง ศูนย์บริหารจัดการควบคุมการเดินทางระบบในองค์ประกอบระบบขนส่งทางราง

๒.๓ เพื่อเป็นการรองรับการจัดการศึกษา การพัฒนากำลังคน การฝึกอบรมทั้งระยะสั้นและระยะยาว ให้ตอบสนองความต้องการผลิตกำลังคนของประเทศ เพื่อรองรับนโยบาย Thailand ๔.๐

๒.๔ เพื่อให้ นักศึกษาและผู้อบรม เรียนรู้แล้วนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนางานวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศต่อไป

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๕. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



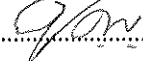
๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๕๕,๖๐๙,๑๐๐ บาท (ห้าสิบล้านหกแสนเก้าพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. นายสุรศักดิ์	จำลอง	ประธานกรรมการ	
๒. นายจัดพล	ป้องกัน	กรรมการ	
๓. นายปริญญา	กิตติสุขธิ	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ  (ผู้อนุมัติ)
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไชแสง)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการซื้อชุดห้องปฏิบัติการ Smart Railway ระบบรถไฟความเร็วสูง
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ห้องปฏิบัติการระบบ Smart Railway สำหรับการบริหารจัดการระบบรถไฟในสถานี ประกอบด้วยระบบที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการผู้โดยสาร ระบบข้อมูลผู้โดยสาร ระบบความปลอดภัยภายในสถานี ระบบความปลอดภัยขานขาลา ด้วยระบบบริหารจัดการและเฝ้าระวังด้วยระบบเน็ตเวิร์คเครือข่ายแบบรวมศูนย์ตามมาตรฐานระบบสื่อสารและเครือข่ายระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการฝึกปฏิบัติระบบสื่อสารสำหรับรถไฟ โดยในสถานีรถไฟจะประกอบด้วยจอโฆษณาสินค้า ระบบข้อมูลรถไฟสำหรับผู้โดยสาร ตู้ขายตั๋ว ช่องทางเข้าขานขาลาอัตโนมัติ ประตูขานขาลาอัตโนมัติ จอข้อมูลสำหรับผู้โดยสารในขานขาลา ระบบกล้องวงจรปิด ระบบเตือนและป้องกันอัคคีภัย ระบบควบคุมสภาพอากาศในสถานี และระบบควบคุมการเข้าถึงทางรถไฟในการชอมบ่ารุง สำหรับสาธิตและฝึกปฏิบัติงานระบบสถานีรถไฟแบบครบวงจร

๑.๑ ห้องควบคุมระบบสถานีรถไฟ

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

ในการออกแบบโดยรวมของโปรแกรมจะมีความเชื่อมโยงกันระหว่างระบบต่าง ๆ และใช้วิธีการทางเทคนิคที่ทันสมัย เพื่อเชื่อมต่อระบบย่อยต่าง ๆ และได้ต่อกันอย่างเต็มที่เพื่อให้ระบบการฝึกอบรมแต่ละระบบสามารถทำงานรวมกันได้

รายละเอียดทางเทคนิค

- ๑.๑.๑ มีฉากกันแบบ IBP panel cabinet ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕๐๐ x ๑๖๐๐ x ๒๐๐๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑.๒ มีฉากกันแบบ IBP (Integrate Backup Plate) panel cabinet ที่ใช้ในงานจริง
- ๑.๑.๓ วัสดุที่ใช้ในการทำฉากกัน IBP ใช้เหล็กทำตู้เป็นฐานวางหน้าจอแสดงผล
- ๑.๑.๔ มีแผงโมเสค (mosaic part) แสดงผลแต่ละกลุ่มไม่น้อยกว่า ๖๒๕ x ๙๐๐ มิลลิเมตร (สูง x ยาว)
- ๑.๑.๕ มีปุ่มตั้งค่าหรือควบคุมในการแสดงไฟสถานะ
- ๑.๑.๖ อินเตอร์เฟซที่จอแสดงผลมีปุ่มสวิตซ์ต่าง ๆ สำหรับการควบคุมสถานีซึ่งแสดงระบบดับเพลิง การควบคุมการเข้าถึงประตู AFC การแสดงสัญญาณและข้อมูลอื่น
- ๑.๑.๗ มีโมดูลการสื่อสารแบบ PLC
 - ๑.๑.๗.๑ มีแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ V AC
 - ๑.๑.๗.๒ มีการประมวลผลเอาต์พุตตรีเลเย์ไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง และสามารถขยายได้
 - ๑.๑.๗.๓ มีระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรได้
 - ๑.๑.๗.๔ แรงดันขาออกไม่น้อยกว่า ๑๒ V DC หรือ ๑๒ - ๒๕๐ V AC
- ๑.๑.๘ มีชุดคอนโทรลแบบ PLC
 - ๑.๑.๘.๑ มีพอร์ตอินพุตไม่น้อยกว่า ๓๐ พอร์ต และมีพอร์ตเอาต์พุตไม่น้อยกว่า ๓๐ พอร์ต
 - ๑.๑.๘.๒ มีหน่วยความจำแรมในตัว ไม่น้อยกว่า ๔K
 - ๑.๑.๘.๓ PLC สามารถทำงานร่วมกับ IBP disk ได้
 - ๑.๑.๘.๔ มีฟังก์ชันนาฬิกา (Clock function) แบบแสดงค่าเรียลไทม์

- ๑.๑.๙ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑.๑.๙.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ดีกว่า ดังนี้
- ๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย หรือ
 - ๒) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) โดยมีความถี่เทอร์โบสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๑.๙.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๙ MB
- ๑.๑.๙.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ดีกว่า ดังนี้
- ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
 - ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
 - ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๑.๑.๙.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่ามีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
- ๑.๑.๙.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๑.๙.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๑.๙.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑.๑.๙.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๑.๑.๙.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๑.๑.๙.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๑.๙.๑๑ ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๑.๒ ระบบบังคับสัมพันธ์ควบคุมการเข้าถึงทางรถไฟ จำนวน ๑ ชุด
รายละเอียดทั่วไป

เป็นระบบบังคับสัมพันธ์ควบคุมการเข้าถึงทางรถไฟและการส่งสัญญาณต่าง ๆ ในการควบคุมรถไฟ

รายละเอียดทางเทคนิค

๑.๒.๑ รางรถไฟในอาคาร

- ๑.๒.๑.๑ รางรถไฟมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑ : ๖ จากขนาดจริง
- ๑.๒.๑.๒ มีความยาวไม่น้อยกว่า ๑๒ เมตร

๑.๒.๒ ทรานสปอนเดอร์ (Transponders)

- ๑.๒.๒.๑ สามารถแสดงสถานะการวิ่งของรถไฟได้
- ๑.๒.๒.๒ สามารถแสดงสถานะสัญญาณตรึงเกอร์ระหว่างการวิ่งได้
- ๑.๒.๒.๓ สามารถแสดงสถานะแบบเรียลไทม์ได้
- ๑.๒.๒.๔ สามารถรับส่งข้อความไปยังระบบออนบอร์ดได้

๑.๒.๓ เครื่องส่งสัญญาณ

- ๑.๒.๓.๑ เครื่องส่งสัญญาณเป็นแบบ Physical LED
- ๑.๒.๓.๒ มีระยะการส่งสัญญาณไม่น้อยกว่า ๓๐๐ เมตร
- ๑.๒.๓.๓ มีฉนวนกันความร้อน
- ๑.๒.๓.๔ สามารถทำงานในอุณหภูมิในช่วง -๓๐ องศาเซลเซียส ถึง ๖๐ องศาเซลเซียส
ได้
- ๑.๒.๓.๕ เครื่องส่งสัญญาณเชื่อมโยงกับระบบควบคุมสัญญาณที่อยู่ในแผง IBP
- ๑.๒.๓.๖ แรงดันไฟฟ้าที่ใช้งาน ๒๒๐ v
- ๑.๒.๓.๗ กระแสไฟฟ้าทำงานไม่น้อยกว่า ๑๐๐ mA

๑.๒.๔ กล่องควบคุมหลัก

- ๑.๒.๔.๑ สามารถกำหนดการทำงานของห้องควบคุมและขานขาลาและประตูนิรภัยได้
- ๑.๒.๔.๒ สามารถควบคุมระยะใกล้และไกลได้
- ๑.๒.๔.๓ สามารถเชื่อมโยงกับประตูนิรภัยที่ขานขาลาได้
- ๑.๒.๔.๔ ทำจากวัสดุที่แข็งแรงทนทาน

๑.๒.๕ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑ เครื่อง

- ๑.๒.๕.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ
ดีกว่า ดังนี้
 - ๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย หรือ
 - ๒) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) โดยมีความถี่เทอร์โบสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๒.๕.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวม
ในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๔ MB
- ๑.๒.๕.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ
ดีกว่า ดังนี้
 - ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาด
ไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
 - ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง
แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการ
แสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
 - ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำ
หลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๑.๒.๕.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่ามีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB

- ๑.๒.๕.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๒.๕.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๒.๕.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑.๒.๕.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๑.๒.๕.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๑.๒.๕.๑๐ มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๒.๕.๑๑ ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๑.๓ ระบบตัวโดยสารอัตโนมัติ

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นระบบจำหน่ายตัวโดยสารอัตโนมัติและประตูตรวจตัวแบบเสมือนจริง

รายละเอียดทางเทคนิค

๑.๓.๑ เครื่องขายตัวอัตโนมัติ

- ๑.๓.๑.๑ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๗ x ๐.๖ x ๑.๘ เมตร (ยาว x กว้าง x สูง)
- ๑.๓.๑.๒ สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ในสถานี
- ๑.๓.๑.๓ สามารถอัปโหลดข้อมูลการขายตัวได้
- ๑.๓.๑.๔ สามารถส่งสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ไปยังสถานี
- ๑.๓.๑.๕ มีหน้าจอสัมผัสให้ผู้โดยสารเลือกสถานีปลายทาง
- ๑.๓.๑.๖ หน้าจอสามารถแสดงข้อมูลสำหรับผู้โดยสารในการซื้อตัว
- ๑.๓.๑.๗ มีจอแสดงสถานะของเครื่องขายตัวแบบ LED
- ๑.๓.๑.๘ มีระบบการคืนเงินหากทำรายการไม่สำเร็จ
- ๑.๓.๑.๙ ระบบเครื่องใส่ธนบัตร
 - ๑) สามารถใช้ธนบัตรแบบจริงได้
 - ๒) มีฟังก์ชันตรวจสอบธนบัตรปลอมได้
 - ๓) สามารถบรรจุธนบัตรได้ไม่น้อยกว่า ๙๐๐ ใบ
 - ๔) รองรับธนบัตรประเทศไทยได้
- ๑.๓.๑.๑๐ ระบบเครื่องใส่เหรียญ
 - ๑) สามารถใช้เหรียญขนาดจริงได้
 - ๒) มีฟังก์ชันตรวจสอบเหรียญปลอมได้
 - ๓) สามารถบรรจุเหรียญได้ไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ เหรียญ
 - ๔) สามารถรองรับเหรียญประเทศไทยได้
- ๑.๓.๑.๑๑ เครื่องขายตัวแบบเที่ยวเดียว
 - ๑) มีบัตรตัวโดยสารแบบสี่เหลี่ยม
 - ๒) มีระบบนำกลับมาใช้ใหม่
 - ๓) สามารถทอนเงินให้กับผู้โดยสารได้

๑.๓.๒ ประตูตรวจตัวอัตโนมัติ

รายละเอียดทางเทคนิค

- ๑.๓.๒.๑ มีขนาดประตูไม่น้อยกว่า ๒ x ๐.๒ x ๑ เมตร (ยาว x กว้าง x สูง)
- ๑.๓.๒.๒ สามารถตั้งค่าโหมดต่าง ๆ ของประตูได้ เช่น โหมดการทำงานแบบปกติ, โหมดรถไฟชัตช็อง, โหมดตรวจสอบการเดินทางเกินพิกัด
- ๑.๓.๒.๓ ประตูตรวจตัวมีองค์ประกอบ เช่น ตัวควบคุมหลัก เครื่องอ่านบัตรโดยสาร และโมดูลแหล่งจ่ายไฟ เป็นต้น
- ๑.๓.๒.๔ มีหน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้วมีค่าความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๐๒๔ x ๗๖๘ พิกเซล
- ๑.๓.๒.๕ สามารถนำตัวกลับมาใช้ใหม่ได้
- ๑.๓.๒.๖ สามารถอ่านบัตรตัวได้

๑.๓.๓ บัตรโดยสาร

รายละเอียดทางเทคนิค

- ๑.๓.๓.๑ เป็นบัตรตัวโดยสารแบบชิปการ์ดมีอายุการใช้งานยาวนานและประสิทธิภาพดี
- ๑.๓.๓.๒ มีบัตรโดยสารจำนวนไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ใบ
- ๑.๓.๓.๓ สามารถเก็บข้อมูลค่าโดยสารได้

๑.๔ ระบบประตูชานชาลาอัตโนมัติ

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นประตูชานชาลาอัตโนมัติแบบบานเลื่อนเสมือนจริงสามารถควบคุมประตูได้

รายละเอียดทางเทคนิค

- ๑.๔.๑ ประตูนิรภัยแบบ Half-height security doors หรือเรียกว่า semi-enclosed screen doors
- ๑.๔.๒ ประตูมีความสูงไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ มิลลิเมตร
- ๑.๔.๓ ประตูถูกเงินสามารถหมุนได้ ๙๐ องศา
- ๑.๔.๔ สามารถใช้ประตูถูกเงินได้หากประตูเลื่อนไม่เปิด ในสภาวะจำลองเหตุการณ์รถไฟจอดไม่ตรงตำแหน่ง
- ๑.๔.๕ สามารถปิดและล็อกเพื่อแยกพื้นที่สาธารณะและพื้นที่รถไฟ
- ๑.๔.๖ ระบบขับเคลื่อนประตูด้วยมอเตอร์
- ๑.๔.๗ มีระบบควบคุมประตูนิรภัย
- ๑.๔.๘ ประตูเป็นแบบบานเลื่อน
 - ๑.๔.๘.๑ สามารถปลดล็อกอุปกรณ์ได้แบบอัตโนมัติเมื่อประตูเปิด
 - ๑.๔.๘.๒ สามารถใช้กุญแจหรือมือจับเพื่อปลดล็อกประตูได้
 - ๑.๔.๘.๓ มีระบบล็อกป้องกันการเปิดประตูจากภายนอกเมื่อประตูปิดเสร็จแล้ว
 - ๑.๔.๘.๔ ใช้วัสดุสแตนเลสและกระจกเป็นส่วนประกอบ
 - ๑.๔.๘.๕ กระจกมีความหนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร
 - ๑.๔.๘.๖ มีฟังก์ชันตรวจจับสิ่งกีดขวาง
- ๑.๔.๙ มีประตูท้ายรับประตูเลื่อน
 - ๑.๔.๙.๑ สามารถใช้กุญแจเพื่อเปิดประตูได้
 - ๑.๔.๙.๒ ใช้วัสดุแข็งแรงทนทานและมีกระจกเป็นส่วนประกอบ

- ๑.๔.๙.๓ กระจกมีความหนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร
- ๑.๔.๑๐ มีกล่องควบคุมระบบ
 - ๑.๔.๑๐.๑ มีการป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและแรงดันไฟฟ้าเกิน
 - ๑.๔.๑๐.๒ มีระดับป้องกันไม่น้อยกว่า IP๓๑
- ๑.๔.๑๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๔.๑๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ดีกว่า ดังนี้
 - ๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย หรือ
 - ๒) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) โดยมีความถี่เทอร์โบสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
 - ๑.๔.๑๑.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๙ MB
 - ๑.๔.๑๑.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือ ดีกว่า ดังนี้
 - ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
 - ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
 - ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
 - ๑.๔.๑๑.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
 - ๑.๔.๑๑.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
 - ๑.๔.๑๑.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
 - ๑.๔.๑๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๑.๔.๑๑.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
 - ๑.๔.๑๑.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 - ๑.๔.๑๑.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
 - ๑.๔.๑๑.๑๑ ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๑.๕ ระบบข้อมูลผู้โดยสาร

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นระบบจัดเก็บข้อมูลผู้โดยสารและสามารถแสดงผลได้

รายละเอียดทางเทคนิค

- ๑.๕.๑ มีฟังก์ชันรูปภาพ ข้อความ เพลง
- ๑.๕.๒ มีระบบบันทึกสถิติการทำงาน
- ๑.๕.๓ มีฟังก์ชันในการจัดการเหมเพลง
- ๑.๕.๔ หน้าจอแสดงข้อมูลผู้โดยสาร
 - ๑.๕.๔.๑ หน้าจอ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๐ นิ้ว
 - ๑.๕.๔.๒ มีหน้าจอแบบ TFT Screen หรือดีกว่า
- ๑.๕.๕ หน้าจอแสดงข้อมูลผู้โดยสาร
 - ๑.๕.๕.๑ หน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว
 - ๑.๕.๕.๒ มีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า Ultra HD ๔k
 - ๑.๕.๕.๓ มีช่องเสียบ USB หรือ HDMI

๑.๖ ระบบมัลติมีเดียในสถานีรถไฟ

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นระบบมัลติมีเดียในสถานีรถไฟและมีฟังก์ชันต่าง ๆ และสามารถแสดงผลผ่านหน้าจอได้

รายละเอียดทางเทคนิค

- ๑.๖.๑ หน้าจอแสดงข้อมูลสถานีรถไฟ
 - ๑.๖.๑.๑ หน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว
 - ๑.๖.๑.๒ มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ พิกเซล
- ๑.๖.๒ สามารถควบคุมเสียงและวีดีโอได้
- ๑.๖.๓ มีฟังก์ชันในการจัดการเหมเพลง
- ๑.๖.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๖.๔.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - ๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย หรือ
 - ๒) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) โดยมีความถี่เทอร์โบสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
 - ๑.๖.๔.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๙ MB
 - ๑.๖.๔.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือดีกว่า ดังนี้
 - ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
 - ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

- ก) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๑.๖.๔.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
- ๑.๖.๔.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๖.๔.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๖.๔.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑.๖.๔.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๑.๖.๔.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๑.๖.๔.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๖.๔.๑๑ ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง
- ๑.๖.๕ ซอฟต์แวร์ป้องกันและกู้คืนระบบปฏิบัติการ
 - ๑.๖.๕.๑ สามารถกู้คืน (Recovery) ระบบปฏิบัติการ และข้อมูลใน ฮาร์ดดิสก์ เมื่อเครื่องไม่สามารถเปิดใช้งานได้ตามปกติ โดยสามารถเรียกคืน จุด Restore point ได้ ๒ จุด เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๖.๕.๒ สามารถ update จุด restore point ได้ โดยการ update จุด restore point ต้องไม่ทำให้เครื่อง restart และสามารถ update ก็ครั้งก็ได้
 - ๑.๖.๕.๓ การ update จุด restore ต้องไม่สร้าง file อิมเมจ ใน hard disk หรือสื่ออื่น ๆ ในการใช้ restore ใช้เทคโนโลยี Zero buffer จึงไม่เกิดปัญหาว่าเครื่องรีสตาร์ทเองเมื่อใช้ไปนาน ๆ เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการเรียกคืนระบบบ่อย ๆ
 - ๑.๖.๕.๔ กรณีที่ต้องการติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถทำการอัปเดตได้โดยไม่ต้องใช้โหมดการทำงานเองให้ยุ่งยากและไม่ต้องรอเครื่องรีสตาร์ทให้เสียเวลา
 - ๑.๖.๕.๕ เลือกวิธีการเรียกข้อมูลกลับคืนมาได้ทั้งแบบกำหนดหรือแบบอัตโนมัติ เช่น ทุกครั้งที่เปิดเครื่อง, ทุกวันเมื่อปิดเครื่องและทุกเวลาใดในแต่ละวัน
 - ๑.๖.๕.๖ ในกรณีที่ต้องการแบ่ง Partition แต่ไม่ได้ทำไว้ก่อนสามารถแบ่ง Partition สำรองได้ในขั้นตอนการติดตั้งได้เลย ช่วยประหยัดเวลาไม่ต้องลงวินโดวใหม่
 - ๑.๖.๕.๗ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๑.๗ ระบบเครือข่าย Smart Railway

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นระบบเครือข่าย Smart Railway ที่สามารถควบคุมระบบต่าง ๆ ได้ เช่น ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบประตูชานชาลา

รายละเอียดทางเทคนิค

๑.๗.๑ ระบบแสดงสัญญาณ

๑.๗.๑.๑ มีฟังก์ชันควบคุมการปิดเครื่องฉุกเฉิน

๑.๗.๑.๒ มีฟังก์ชันระบบสัญญาณเตือน

- ๑.๗.๑.๓ มีฟังก์ชันควบคุมเปิดใช้งานสวิตช์ความปลอดภัย
- ๑.๗.๑.๔ มีฟังก์ชันการทดสอบพื้นที่ควบคุมระบบสัญญาณ
- ๑.๗.๑.๕ มีฟังก์ชันกักันระบบฉุกเฉินมีฟังก์ชันการทดสอบควบคุม
- ๑.๗.๒ ระบบป้องกันอัคคีภัย FAS
 - ๑.๗.๒.๑ มีฟังก์ชันการควบคุมระบบเตือนอัคคีภัยอัตโนมัติ
 - ๑.๗.๒.๒ มีฟังก์ชันการควบคุมของบีดับเพลิงและพัดลมดูดอากาศ
 - ๑.๗.๒.๓ สามารถควบคุมสวิตช์เปิดการใช้งานความปลอดภัย
 - ๑.๗.๒.๔ มีหน้าจอแสดงระบบเตือนภัยอัตโนมัติ
- ๑.๗.๓ มีระบบฝีกประตูชานชาลา
 - ๑.๗.๓.๑ มีฟังก์ชันการควบคุมระบบประตูชานชาลา
 - ๑.๗.๓.๒ มีระบบตรวจสอบการจำลองประตูชานชาลา
 - ๑.๗.๓.๔ มีฟังก์ชันควบคุมการจำลองสถานการณ์ในการปิด - เปิด
 - ๑.๗.๓.๕ มีการควบคุมใช้ปุ่มสวิตช์ฉุกเฉิน
 - ๑.๗.๓.๖ มีฟังก์ชันไฟทดสอบพื้นที่ควบคุมประตูชานชาลา
 - ๑.๗.๓.๗ IBP ที่ห้องควบคุมมีการเชื่อมต่อกับประตูชานชาลา
- ๑.๗.๔ มีระบบจำลอง บันไดเลื่อน อัตโนมัติ
 - ๑.๗.๔.๑ สามารถแสดงสถานะการทำงานของบันไดเลื่อนแบบเรียลไทม์
 - ๑.๗.๔.๒ มีฟังก์ชันการตรวจสอบการทำงานของสถานี
- ๑.๗.๕ มีระบบ Access control
 - ๑.๗.๕.๑ มีฟังก์ชันการควบคุมฉุกเฉินการเข้า-ออกในสถานการณ์ฉุกเฉิน
 - ๑.๗.๕.๒ มีสวิตช์ควบคุมเปิดใช้งานความปลอดภัย
- ๑.๗.๖ มีระบบ AFC
 - ๑.๗.๖.๑ มีฟังก์ชันการควบคุมฉุกเฉินการเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ
 - ๑.๗.๖.๒ มีฟังก์ชันการตรวจสอบการเก็บค่าโดยสารอัตโนมัติ
 - ๑.๗.๖.๓ มีสวิตช์ควบคุมความปลอดภัย
 - ๑.๗.๖.๔ ห้องควบคุมสามารถเชื่อมโยงกับอุปกรณ์ AFC
- ๑.๗.๗ ระบบการกระจายเสียง (PA)
 - ๑.๗.๗.๑ เป็นระบบการกระจายเสียงแบบของจริง
 - ๑.๗.๗.๒ สามารถออกอากาศแบบเรียลไทม์ได้
 - ๑.๗.๗.๓ สามารถบันทึกการแพร่ภาพได้และการออกอากาศฉุกเฉินได้
 - ๑.๗.๗.๔ สามารถออกอากาศการอพยพฉุกเฉินได้
 - ๑.๗.๗.๕ มีฟังก์ชันลำดับความสำคัญของการออกอากาศการป้องกันอัคคีภัยเมื่อมีการเปลี่ยนการออกอากาศอพยพฉุกเฉิน
 - ๑.๗.๗.๖ มีเครื่องขยายเสียงไม่น้อยกว่า ๓๕๐ W
 - ๑) มีช่องเสียบไมโครโฟนไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
 - ๒) มีช่องเสียบ AUX ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
 - ๑.๗.๗.๗ มีไมโครโฟน
 - ๑.๗.๗.๘ ลำโพงติดเพดาน ไม่น้อยกว่า ๖ w
- ๑.๗.๘ ระบบตรวจสอบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)
 - ๑.๗.๘.๑ สามารถบันทึกด้วยคุณภาพของภาพความละเอียดสูงได้
 - ๑.๗.๘.๒ สามารถกำหนดค่าของอุปกรณ์ได้

- ๑.๗.๘.๓ มีส่วนประกอบหลัก เช่น เครื่องบันทึกวีดีโอ อาร์ตติสก์ จอแสดงผล
- ๑.๗.๘.๔ มีฟังก์ชันการขยายภาพ
- ๑.๗.๘.๕ มีเครื่องบันทึกวีดีโอแบบฮาร์ดดิस्कและมีช่อง USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๘ ชุดอุปกรณ์เครื่องมือตรวจซ่อมระบบรถไฟ จำนวน ๑ ชุด
รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดอุปกรณ์ใช้สำหรับฝึก ตรวจสอบและซ่อมบำรุงสำหรับชุด Smart Railway
รายละเอียดทางเทคนิค

- ๑.๘.๑ ชุดฝึกเครื่องจักรกลไฟฟ้าแบบโมดูลเชื่อมต่อแสดงผลทางเครื่องมือวัด จำนวน ๑ ชุด
 - ๑.๘.๑.๑ ชุดตู้คอนโซลสำหรับใส่อุปกรณ์ทดลอง จำนวน ๑ ชุด
 - ๑) วัสดุทำจากโลหะมีความแข็งแรง พร้อมช่องใส่โมดูลสำหรับทำการทดลอง
 - ๒) สามารถยึดโมดูลต่าง ๆ ให้อยู่ภายในตู้ขณะทำการทดลอง
 - ๑.๘.๑.๒ โมดูล DC Motor / Generator จำนวน ๑ ชุด
 - ๑) Motor Output Power : ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ W
 - ๒) Generator Output Power : ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ W
 - ๓) Armature Voltage : ๒๒๐ VDC
 - ๔) Shunt Field Voltage : ๒๒๐ VDC
 - ๕) Full Load Speed : ไม่น้อยกว่า ๑๔๐๐ r/min
 - ๖) Full Load Motor Current : ไม่น้อยกว่า ๑ A
 - ๗) Full Load Generator Current : ไม่น้อยกว่า ๐.๔ A
 - ๘) มีจุดต่อของขด Armature, Shunt Field, Series Field อยู่ที่ด้านหน้าโมดูล
 - ๙) สามารถทำงานเป็น DC. Machines แบบต่าง ๆ ได้ดังนี้
 - ๙.๑) Series Motor
 - ๙.๒) Shunt Motor
 - ๙.๓) Compound Motor
 - ๑๐) มีชุด Field Rheostat ติดอยู่ที่อยู่ที่ด้านหน้าโมดูล
 - ๑๑) หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจน พร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.
 - ๑๒) หน้ากากสามารถเปิดออกได้ มีปุ่มหมุนสำหรับล็อกหน้ากาก ๒ จุด
 - ๑.๘.๑.๓ โมดูล Four-Pole Squirrel-Cage Induction Motor จำนวน ๑ ชุด
 - ๑) Mechanical Power : ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ W
 - ๒) Speed : ไม่น้อยกว่า ๑๓๐๐ r/min
 - ๓) Current : ไม่น้อยกว่า ๐.๕ A
 - ๔) Stator Voltage : ๒๒๐/๓๘๐ V, ๓-phase
 - ๕) มีจุดต่อของขด Stator อยู่ด้านหน้าโมดูล
 - ๖) สามารถต่อเป็น แบบ Delta และ Star
 - ๗) หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจนพร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm
 - ๘) หน้ากากสามารถเปิดออกได้ มีปุ่มหมุนสำหรับล็อก
 - ๙) หน้ากาก ๒ จุด

- ๑.๘.๑.๔ โหมด Synchronous Motor/Generator จำนวน ๑ ชุด
คุณสมบัติทาง Motor
๑) Stator Voltage : ๒๒๐/๓๘๐ V, ๓-phase
๒) Rotor Voltage : ๒๒๐ Vdc
๓) Output Power : ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ W
๔) Synchronous Speed : ไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐ r/min
๕) Full-Load Current : ไม่น้อยกว่า ๐.๓ A
คุณสมบัติทาง Generator
๖) Stator Voltage : ๒๒๐/๓๘๐ V, ๓-phase
๗) Rotor Voltage : ๒๒๐ V dc
๘) Output Power : ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ VA
๙) Synchronous Speed : ไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐ r/min
๑๐) Nominal Current : ไม่น้อยกว่า ๐.๑๕ A
๑๑) หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจนพร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.
๑๒) หน้ากากสามารถเปิดออกได้ มีปุ่มหมุนสำหรับล็อกหน้ากาก ๒ จุด
- ๑.๘.๑.๕ โหมด Capacitor-Start Motor จำนวน ๑ ชุด
๑) Line Voltage : ๒๒๐ V
๒) Output Power : ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ W
๓) Full Load Speed : ไม่น้อยกว่า ๑๓๐๐ r/min
๔) Full Load Current : ไม่น้อยกว่า ๒ A
๕) หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจนพร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.
๖) หน้ากากสามารถเปิดออกได้ มีปุ่มหมุนสำหรับล็อกหน้ากาก ๒ จุด
- ๑.๘.๑.๖ โหมดมอเตอร์ยูนิเวอร์แซล จำนวน ๑ ชุด
๑) Line Voltage : ๒๒๐ V ac/dc
๒) Output Power : ไม่น้อยกว่า ๑๗๐ W
๓) Full Load Speed : ไม่น้อยกว่า ๑๕๐๐ r/min
๔) Full Load Current : ไม่น้อยกว่า ๑.๓ A
๕) หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจนพร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.
๖) หน้ากากสามารถเปิดออกได้ มีปุ่มหมุนสำหรับล็อกหน้ากาก ๒ จุด
- ๑.๘.๑.๗ โหมด Resistive Load จำนวน ๑ ชุด
๑) มีการต่อตัวต้านทานขนานกันไว้ จัดเป็น ๓ กลุ่ม ๆ ละ ๓ ตัว, แต่ละตัวมีค่าความต้านทาน ๑๑๐๐/๒๒๐๐/๔๔๐๐ Ω
๒) ตัวต้านทานแต่ละตัวจะต่ออยู่กัน Toggle Switch
๓) หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจนพร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.
- ๑.๘.๑.๘ โหมด Inductive Loads จำนวน ๑ ชุด
๑) มีการต่อตัว inductors แบบ iron-core ขนานกันไว้ จัดเป็น ๓ กลุ่ม ๆ ละ ๓ ตัว, แต่ละตัวมีค่าความเหนี่ยวนำ ๓.๕/๗/๑๔ H
๒) ตัว inductors แต่ละตัวจะต่ออยู่กัน Toggle Switch
๓) หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจนพร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.

- ๑.๘.๑.๙ ชุติ Capacitive Load จำนวน ๑ ชุติ
- ๑) มีการต่อตัวเก็บประจุขนานกันได้ จัดเป็น ๓ กลุ่ม ๆ ละ ๓ ตัว
 - ๒) ตัวเก็บประจุแต่ละตัวจะต่ออยู่กับ Toggle Switch
 - ๓) หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจน และจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.
- ๑.๘.๑.๑๐ โมดูล Fully Protected Transformer จำนวน ๑ ชุติ
- ๑) Rating (Coil ๑)
 - ๑.๑) Voltage : ๒๒๐ V ac
 - ๑.๒) Current : ไม่น้อยกว่า ๐.๒ A
 - ๒) Rating (Coil ๒)
 - ๒.๑) Voltage : ๓๘๐ V ac
 - ๒.๒) Current : ไม่น้อยกว่า ๐.๑ A
 - ๒.๓) Taps : ที่ ๕๐% และ ๘๖.๖%
 - ๓) Rating (Coil ๓)
 - ๓.๑) Voltage : ๒๒๐ V ac
 - ๓.๒) Current : ไม่น้อยกว่า ๐.๒ A
 - ๓.๓) Taps : ที่ ๕๐%
 - ๔) มีชุติ Circuit-Protection
 - ๕) หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจนและจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm
- ๑.๘.๑.๑๑ โมดูล Three-Phase Transformer Bank จำนวน ๑ ชุติ
- ๑.๘.๑.๑๒ ภายในโมดูลประกอบด้วยหม้อแปลงไฟฟ้า จำนวน ๓ ชุติ
- ๑.๘.๑.๑๓ หม้อแปลงไฟฟ้ามีคุณสมบัติดังนี้
- ๑) Primary Voltage : ๓๘๐ V
 - ๒) Secondary Voltage : ๓๘๐/๒๒๐ V
 - ๓) Power : ไม่น้อยกว่า ๒๔๐ VA
 - ๔) Full-Load Current : ไม่น้อยกว่า ๐.๖ A
- ๑.๘.๑.๑๔ หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจน และจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm
- ๑.๘.๑.๑๕ โมดูล Synchronizing จำนวน ๑ ชุติ
- ๑) มีชุติหลอดไฟแสดงการ synchronizing ของระบบไฟฟ้า ๓ เฟส
 - ๒) มี Circuit Breakers ขนาด ๑ A.
 - ๓) หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจนพร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.
- ๑.๘.๑.๑๖ เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑) เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐VA/๙๐๐W
 - ๒) มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design
 - ๓) ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
 - ๔) มีหน้าจอลักษณะการทำงานแบบ LCD Display แบบ MIMIC สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ ดังนี้ UPS status, Load level, Battery level, Input/ output voltage, Remaining backup time, and Fault conditions
 - ๕) มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload และ Fault

๖) คุณสมบัติทางด้าน Input

- ๖.๑) แรงดันขาเข้า ๑๑๐-๓๐๐Vac at ๕๐% load, ๑๖๐-๓๐๐ Vac at % load
- ๖.๒) ความถี่ขาเข้า ๕๐ Hz +/- ๑๐ %
- ๖.๓) Power Factor >๐.๙๙

๗) คุณสมบัติทางด้าน Output

- ๗.๑) แรงดันขาออก ๒๐๘/๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐ Vac. +/- ๑ %
 - ๗.๒) ความถี่ขาออก ๕๐ Hz +/- ๐.๑ %
 - ๗.๓) มีค่า Total Harmonic Distortion(THD)<๓ % at linear load
- ๘) มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sinewave
- ๙) มีระบบ Programmable power management outlets ในการควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น ๒ กลุ่มได้
- ๑๐) สามารถเลือกให้เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า ทำงานในโหมด ประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)
- ๑๑) มีระบบ Emergency Power Off (EPO)เพื่อปิดระบบUPSในกรณีฉุกเฉินได้
- ๑๒) มีพอร์ตสัญญาณ RS๒๓๒ และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า(UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้
- ๑๓) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓,๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓ และ ๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕
- ๑๔) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน EN ๖๒๐๔๐-๑-๑ และ EN๖๒๐๔๐-๒
- ๑๕) โรงงานผลิตนั้นต้องได้รับมาตรฐานการผลิต ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ISO๑๔๐๐๑:๒๐๑๕
- ๑๖) ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

๑.๘.๑.๑๗ ชุดแหล่งจ่ายไฟสลับ (AC Power Supply)

- ๑) ชุดแรงดันเอาต์พุตปรับค่าได้ ๓ เฟส ๐-๒๒๐/๓๘๐ V - mA
 - ๒) ชุดแรงดันเอาต์พุตค่าคงที่ ๓ เฟส ๒๒๐/๓๘๐V - ๑๐A
- ๑.๘.๑.๑๘ หน้าโมดูลมีสัญญาณลักษณะชัดเจน พร้อมจุดต่อแบบ Safety Socket ๔ mm.
- ๑.๘.๑.๑๙ มีโวลต์มิเตอร์แสดงผลแบบ LCD ติดตั้งอยู่บนหน้าโมดูล
- ๑.๘.๑.๒๐ มีปุ่มกด Reset จำนวน ๖ ปุ่ม
- ๑.๘.๑.๒๑ ชุดสายพาน Timing Belt จำนวน ๑ เส้น
- ๑.๘.๑.๒๒ ชุดสายต่อวงจร Connection Leads จำนวน ๑ ชุด
- ๑) มีขั้วต่อขนาด ๔ มม. แบบ Safety
- ๑.๘.๑.๒๓ ชุดโมดูลFour-Quadrant Dynamometer / Power Supplyจำนวน ๑ ชุด
- ๑) Power Supply Mode
 - ๑.๑) DC Voltage : ๐ to ±๑๕๐ V
 - ๑.๒) AC Voltage (RMS) : ๐ to ๑๐๕ V
 - ๑.๓) DC Current : ๐ to ±๕ A

- ๑.๔) AC Current (RMS) : ๐ to ๓.๕ A
- ๑.๕) Maximum Output Power : ๕๐๐ W
- ๑.๖) AC Frequency : ๑๐ to ๑๒๐ Hz

๒) Dynamometer Mode

- ๒.๑) Magnetic Torque : ๐ to ๓ N-m (๐ to ๒๗ lbf-in)
- ๒.๒) Direction of Rotation : CW / CCW
- ๒.๓) Speed : ๐ to ๒๕๐๐ r/min
- ๒.๔) Nominal Power : ๓๕๐ W

๓) ชุด Control Outputs

- ๓.๑) Shaft Encoder : Quadrature encoder (A- B) ,๓๖๐ pulses/revolution TTL compatible
- ๓.๒) Torque Output Sensitivity : ๐.๓ N-m/V (๒.๖๕๕ lbf-in/V)
- ๓.๓) Speed Output Sensitivity : ๕๐๐ r/min/V

๑.๘.๑.๒๔ มีชุดการเชื่อมต่อเป็นแบบ USB ๒.๐

๑.๘.๑.๒๕ จอแสดงเป็นแบบ LCD แบบ monochrome, background illuminated

๑.๘.๑.๒๖ โมดูล Data Acquisition and Control Interface จำนวน ๑ ชุด

๑.๘.๑.๒๗ เป็นชุดต่อและแสดงผลทางเครื่องมือวัดผ่านจอยคอมพิวเตอร์ เช่น Metering, Data Table and Graph, Oscilloscope, Phasor Analyzer , Harmonic Analyzer

๑.๘.๑.๒๘ จุดรับแรงดันเข้าจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ อินพุต Range (Low /High Scales):
-๘๐๐ to +๘๐๐ V / -๘๐๐ to +๘๐๐ V

๑.๘.๑.๒๙ จุดรับกระแสเข้าจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ อินพุต

- ๑) Range (Low /High Scales)-๔ to +๔ A / -๔๐๐ to +๔๐๐A (๒๕ A RMS)

๑.๘.๑.๓๐ ชุด Analog Inputs จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ อินพุต

- ๑) Voltage Range : -๑๐ to +๑๐ V
- ๒) Impedance : > ๑๐ M Ω
- ๓) Bandwidth : DC to ๑๒๕ kHz

๑.๘.๑.๓๑ ชุด A/D Converter for Insulated and Analog ไม่น้อยกว่า ๑๖ อินพุต

- ๑) เป็นชนิด Successive approximation
- ๒) Resolution ๑๒ bits
- ๓) Maximum Sampling Rate ๖๐๐ k samples/s (one channel)

๑.๘.๑.๓๒ ชุด Analog Outputs จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ เอาต์พุต

- ๑) Voltage Range -๑๐ to +๑๐ V
- ๒) Operational Load Impedance > ๖๐๐ Ω
- ๓) ชุด Digital Inputs จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ จุด

๔) ชุด Digital Outputs จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ จุด

๑.๘.๑.๓๓ เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ต USB ๒.๐

๑.๘.๑.๓๔ มีโปรแกรมสามารถแสดงผลเป็นเครื่องมือวัดต่าง ๆ ออกจอยคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Instrumentation Function Set)

๑.๘.๑.๓๕ ดิจิตอลมิเตอร์สามารถแสดงผลเป็นมิเตอร์ต่าง ๆ ได้ไม่น้อย ๑๘ ค่า

๑.๘.๑.๓๖ ออสซิลโลสโคป

- ๑) สามารถแสดงผลได้ไม่น้อย ๘ Channels
- ๒) Vertical Sensitivity ๒ V/div. ถึง ๒๐๐ V/div. หรือดีกว่า
- ๓) Time Base ๐.๐๐๐๑-๑๐ s/div. หรือดีกว่า

๑.๘.๑.๓๗ Phasor Analyzer

- ๑) Voltage Sensitivity ๒ - ๒๐๐ V/div. หรือดีกว่า
- ๒) Current Sensitivity ๐.๑- ๕ A/div. หรือดีกว่า

๑.๘.๑.๓๘ Harmonic Analyzer

- ๑) ย่านความถี่ ๑ - ๑๔๐๐ Hz หรือดีกว่า
- ๒) จำนวน Harmonic Components ๕ ถึง ๔๐ หรือดีกว่า

๑.๘.๑.๓๙ มีใบงานประกอบสามารถทำการทดลองได้ดังนี้

๑) เรื่อง Power Circuits and Transformers จำนวน ๑ เล่ม

- ๑.๑) Voltage, Current, Ohm's Law
- ๑.๒) Equivalent Resistance
- ๑.๓) Power in DC Circuits
- ๑.๔) Series and Parallel Circuits
- ๑.๕) The Sine Wave
- ๑.๖) Phase Angle
- ๑.๗) Instantaneous Power
- ๑.๘) Capacitive Reactance
- ๑.๙) Equivalent Capacitance
- ๑.๑๐) Capacitive Phase Shift and Reactive Power
- ๑.๑๑) Inductive Reactance
- ๑.๑๒) Equivalent Inductance
- ๑.๑๓) Inductive Phase Shift and Reactive Power
- ๑.๑๔) Power in AC Circuits
- ๑.๑๕) Vectors and Phasors in Series AC Circuits
- ๑.๑๖) Vectors and Phasors in Parallel AC Circuits
- ๑.๑๗) Impedance
- ๑.๑๘) Balanced Three-Phase Circuits
- ๑.๑๙) Three-Phase Power Measurement
- ๑.๒๐) Phase Sequence
- ๑.๒๑) Voltage and Current Ratios
- ๑.๒๒) Transformer Polarity
- ๑.๒๓) Transformer Regulation
- ๑.๒๔) The Autotransformer
- ๑.๒๕) Transformers in Parallel
- ๑.๒๖) Distribution Transformer
- ๑.๒๗) Three-Phase Transformer Connections
- ๑.๒๘) Voltage and Current Relationships
- ๑.๒๙) The Open-Delta Connection

- ๑.๘.๑.๔๐ เรื่อง AC/DC Motors and Generators จำนวน ๑ เล่ม
- ๑) Prime Mover and Brake Operation
 - ๒) Motor Power, Losses, and Efficiency
 - ๓) The Separately-Excited DC Motor
 - ๔) Separately-Excited, Series, Shunt, and Compound DC Motors
 - ๕) Separately-Excited, Shunt, and Compound DC Generators
 - ๖) Armature Reaction and Saturation Effect
 - ๗) The Universal Motor
 - ๘) The Three-Phase Squirrel-Cage Induction Motor
 - ๙) Eddy-Current Brake and Asynchronous Generator
 - ๑๐) Effect of Voltage on the Characteristics of Induction Motors
 - ๑๑) Single-Phase Induction Motors
 - ๑๒) The Three-Phase Synchronous Motor
 - ๑๓) Synchronous Motor Pull-Out Torque
 - ๑๔) Synchronous Generator No-Load Operation
 - ๑๕) Voltage Regulation Characteristics
 - ๑๖) Frequency and Voltage Regulation
 - ๑๗) Generator Synchronization
- ๑.๘.๑.๔๑ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย
ในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๘.๒ เครื่อง Digital Multimeters จำนวน ๒ เครื่อง
- ๑.๘.๒.๑ มีความต่างศักย์ ไม่น้อยกว่า ๙๐๐V ในย่าน AC / DC
 - ๑.๘.๒.๒ มีกระแสไฟ ไม่น้อยกว่า ๑๐A ในย่าน AC / DC
 - ๑.๘.๒.๓ มีความต้านทาน ไม่น้อยกว่า ๔๐ M Ω
 - ๑.๘.๒.๔ มีความจุ ไม่น้อยกว่า ๙,๐๐๐ μ F
 - ๑.๘.๒.๕ มีความถี่ ไม่น้อยกว่า ๙๐ kHz
 - ๑.๘.๒.๖ สามารถบันทึกข้อมูลได้
 - ๑.๘.๒.๗ มีจอแสดงผลแบบดิจิทัล
- ๑.๘.๓ ชุดเครื่องมือถอดประกอบ จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๘.๓.๑ มีประแจวงล้อ จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๑.๘.๓.๒ มีซ็อกเก็ตหกเหลี่ยม จำนวน ๑๓ ชิ้น
- ๑.๘.๔ ชุดประแจ จำนวน จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๘.๔.๑ มีประแจขนาด ไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๑.๘.๔.๒ มีประแจขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๑.๘.๔.๓ มีประแจขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๒ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๑.๘.๔.๔ มีประแจขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๓ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๑.๘.๔.๕ มีประแจขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๔ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๑.๘.๔.๖ มีประแจขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑.๘.๕ ชุดประแจ ๖ เหลี่ยม จำนวน จำนวน ๑ ชุด
- ๑.๘.๕.๑ มีประแจหัวแบนขนาด ไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๑.๘.๕.๒ มีประแจหัวแบนขนาด ไม่น้อยกว่า ๒.๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น

- ๑.๘.๕.๓ มีประแจหัวแบนขนาดไม่น้อยกว่า ๓ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑.๘.๕.๔ มีประแจหัวแบนขนาดไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑.๘.๕.๕ มีประแจหัวแบนขนาดไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑.๘.๕.๖ มีประแจหัวแบนขนาดไม่น้อยกว่า ๕.๕ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑.๘.๕.๗ มีประแจหัวแบนขนาดไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑.๘.๕.๘ มีประแจหัวแบนขนาดไม่น้อยกว่า ๘ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑.๘.๖ ชุดคีม จำนวน ๑ ชุด
 - ๑.๘.๖.๑ มีคีมปากแบนขนาดไม่น้อยกว่า ๕ นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น
 - ๑.๘.๖.๒ มีคีมปากแบนขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑.๘.๗ สว่านมือไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๘.๗.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ โวลต์

๑.๙ ระบบ Station Control System

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นระบบเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้ในการควบคุมของระบบ Smart Railway

รายละเอียดทางเทคนิค

๑.๙.๑ ระบบคอมพิวเตอร์ประจำสถานี

- ๑.๙.๑.๑ สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของอุปกรณ์ในเครือข่ายได้
- ๑.๙.๑.๒ ตรวจสอบข้อมูลของผู้โดยสารได้
- ๑.๙.๑.๓ ตรวจสอบการจัดการของผู้ปฏิบัติงานได้
- ๑.๙.๑.๔ มีการจัดการการเปลี่ยนสถานีได้
- ๑.๙.๑.๕ มีการจัดการการจับเก็บตั๋ว
- ๑.๙.๑.๖ สามารถทำสถิติข้อมูลของสถานีได้
- ๑.๙.๑.๗ มีฟังก์ชันโมดูลการจัดการรายงานระบบ

๑.๙.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๙.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย หรือ

๒) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) โดยมีความถี่เทอร์โบสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๑.๙.๒.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๙ MB

๑.๙.๒.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

- ๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๑.๙.๒.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
- ๑.๙.๒.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๙.๒.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๙.๒.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑.๙.๒.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๑.๙.๒.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- ๑.๙.๒.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๙.๒.๑๑ ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๑.๑๐ ระบบรักษาความปลอดภัย

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นระบบรักษาความปลอดภัยเสมือนจริงที่ใช้ในสถานีรถไฟ

รายละเอียดทางเทคนิค

- ๑.๑๐.๑ มีระบบกล้องรักษาความปลอดภัย
- ๑.๑๐.๒ มีระบบความปลอดภัยของแหล่งจ่ายไฟ
- ๑.๑๐.๓ มีระบบสัญญาณเตือนภัย
- ๑.๑๐.๔ มีเซิร์ฟเวอร์ควบคุมระบบรักษาความปลอดภัย
- ๑.๑๐.๕ มีระบบตรวจจับควัน
- ๑.๑๐.๖ มีกล้องโดมในร่ม (Indoor dome camera) พร้อมเลนส์ขนาดซูมไม่น้อยกว่า ๓.๐ - ๑๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑๐.๗ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑๐.๗.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ดีกว่า ดังนี้
 - ๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย หรือ
 - ๒) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) โดยมีความถี่เทอร์โบสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
 - ๑.๑๐.๗.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
 - ๑.๑๐.๗.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ ดีกว่า ดังนี้
 - ๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ
 - ๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง

แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถ ใช้หน่วยความจำหลักในการ
แสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำ
หลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๑.๑๐.๗.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔
GB

๑.๑๐.๗.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB
หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑
หน่วย

๑.๑๐.๗.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑๐.๗.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐
Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๑๐.๗.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๑๐.๗.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๑.๑๐.๗.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑๐.๗.๑๑ ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๑.๑๐.๘ หน้าจอแสดงระบบความปลอดภัย

๑.๑๐.๘.๑ มีขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว

๑.๑๐.๘.๒ มีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่าน้อยกว่า ๑๙๒๐x๑๐๘๐ พิกเซล

๑.๑๑ ห้องเรียนสำหรับชุด Smart Railway

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดอุปกรณ์สำหรับการเรียน การสอนของชุด Smart Railway

รายละเอียดทางเทคนิค

๑.๑๑.๑ ชุดอุปกรณ์สื่อสารผ่านจอภาพ จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๑๑.๑.๑ อุปกรณ์ต้องเป็นชุดอุปกรณ์ที่ประกอบสำเร็จจากโรงงานโดยประกอบด้วย
กล้อง video camera, microphone และ speaker

๑.๑๑.๑.๒ อุปกรณ์ที่นำเสนอจะต้องรองรับมาตรฐานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๑) Video Standard : H.๒๖๔ ได้เป็นอย่างดี

๒) Audio Standard: G.๗๑๑, G.๗๒๒, G.๗๒๒.๑, G.๗๒๙, AAC-LD และ
Opus ได้เป็นอย่างดี

๓) Live Video Resolutionสูงสุดที่ ๑๙๒๐x๑๐๘๐p

๔) รองรับ Firewall Traversal มาตรฐาน H๔๖๐.๑๘, H.๔๖๐.๑๙

๑.๑๑.๑.๓ Video Output : สูงสุดที่ ๓๘๔๐x๒๑๖๐p๖๐ (๔Kp๖๐)

๑.๑๑.๑.๔ สามารถเชื่อมต่อผ่านเครือข่าย IP ตามมาตรฐาน H.๓๒๓ และ SIP ที่
ความเร็วสูงสุด ๖ Mbps แบบ Point-to-Point

๑.๑๑.๑.๕ สามารถเลือกส่งสัญญาณภาพของผู้บรรยายและภาพจาก PC Presentation
พร้อมกันได้ตามมาตรฐาน H.๒๓๙ (Dual Stream) และ BFCP โดยมีความ
ละเอียดสูงสุดที่ ๓๘๔๐x๒๑๖๐p๕

- ๑.๑๑.๑.๖ กล้อง (HD Camera) มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
 - ๑) สามารถทำความละเอียดสูงสุดที่ ๔K Ultra HD
 - ๒) มี image sensor ขนาด ๘ MP
 - ๓) สามารถ Zoom ได้ไม่น้อยกว่า ๒ เท่า
 - ๔) สามารถทำงานแบบ Automatic หรือ Manual Focus ได้
 - ๕) สามารถจับภาพใบหน้าผู้เข้าร่วมประชุมได้ face detect
- ๑.๑๑.๑.๗ รองรับการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) ตามมาตรฐาน H.๒๓๕v๓ และ AES ได้
- ๑.๑๑.๑.๘ สามารถบริหารจัดการโดยใช้ HTTPS และ SSH ได้
- ๑.๑๑.๑.๙ มีคุณสมบัติทำ Active lip synchronization, Automatic Gain Control, Automatic Noise Reduction
- ๑.๑๑.๑.๑๐ มีจุดรองรับการเชื่อมต่อ Input /Output สำหรับ Video และ Audio ดังต่อไปนี้
 - ๑) จุดเชื่อมต่อ Audio input จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จุด
 - ๒) จุดเชื่อมต่อ Video input จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จุด โดยรองรับการรับภาพจากอุปกรณ์ต้นทางที่มีความละเอียด ๓๘๔๐x๒๑๖๐ pixel ได้
 - ๓) จุดเชื่อมต่อ Video output โดยเป็นแบบ HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ จุด โดยรองรับการส่งภาพไปยังอุปกรณ์ปลายทางที่มีความละเอียด ๓๘๔๐x๒๑๖๐p๖๐ ได้
- ๑.๑๑.๑.๑๑ ชุดลำโพงและระบบเสียงติดตั้งประกอบสำเร็จในตัวอุปกรณ์พร้อมด้วยระบบ high quality
- ๑.๑๑.๑.๑๒ มี network interface อย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ๑) Ethernet LAN ชนิด ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ (RJ๔๕) อย่างน้อย ๑ พอร์ต
 - ๒) WiFi ๘๐๒.๑๑ a/b/g/n/ac
- ๑.๑๑.๑.๑๓ สนับสนุนมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑x, IEEE ๘๐๒.๑q และ IEEE ๘๐๒.๑p (QoS and CoS)
- ๑.๑๑.๑.๑๔ อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน และสามารถใช้งานกับแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ VAC ในประเทศไทยได้
- ๑.๑๑.๑.๑๕ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๑๑.๑.๑๖ มีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๑.๑๑.๒. ระบบประชุมและการเรียนการสอนผ่านระบบคลาวด์ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ๑.๑๑.๒.๑ เป็นระบบการติดต่อสื่อสารแบบการประชุมหรือการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบคลาวด์ สิทธิการใช้งานระยะเวลา ๑ ปี
 - ๑.๑๑.๒.๒ สามารถเข้าร่วมประชุมจากweb browser, mobile device (IOS/Android)
 - ๑.๑๑.๒.๓ สามารถทำการแชร์ whiteboard ให้กับผู้เข้าร่วมประชุมได้

- ๑.๑๑.๒.๔ สามารถทำการ Share desktop เพื่อให้ผู้เข้าร่วมประชุมเห็นหน้าจอ desktop ของผู้ที่ Share ไปได้ รวมไปถึงให้สิทธิ์ผู้ร่วมประชุมคนอื่นเข้ามา Control หน้าจอ Desktop ที่แชร์ไปได้
- ๑.๑๑.๒.๕ ผู้ใช้งานสามารถ Upload file presentation หรือเอกสารต่าง ๆ ไว้ที่ระบบ ได้ เพื่อให้สะดวกต่อการเรียกใช้งาน
- ๑.๑๑.๒.๖ ผู้ใช้งานสามารถทำการเริ่มเข้าใช้งาน (Start meeting) จาก window, Mac, IOS (iPhone and iPad) และ Android ได้
- ๑.๑๑.๒.๗ สามารถทำการเข้าร่วมการประชุม (Join and attend) ผ่านทาง window, Mac, IOS (iPhone and iPad) และ Android ได้
- ๑.๑๑.๒.๘ สนับสนุน การเข้าประชุมทางไกลผ่าน Web Browser ได้โดยสามารถใช้งาน ได้ทั้ง Internet Explorer, Firefox เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑๑.๒.๙ สามารถเข้าร่วมการประชุมจากInternetโดยไม่ผ่านVPN
- ๑.๑๑.๒.๑๐ สามารถทำการบันทึกการประชุม (Recording) และสามารถ Export File ออกไปได้
- ๑.๑๑.๒.๑๑ สามารถทำการเชิญผู้เข้าร่วมการประชุม ประชุมทางไกลผ่านเว็บร่วมกับ Microsoft outlook ได้
- ๑.๑๑.๒.๑๒ สามารถบริหารจัดการห้องประชุมผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ดังนี้
 - ๑) ล็อกห้องประชุม
 - ๒) ปิดห้องประชุม
 - ๓) ควบคุม เปิด/ปิด ไมโครโฟน
- ๑.๑๑.๓. ระบบจอภาพแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕ นิ้ว สำหรับรองรับการประชุม และการเรียนการสอนออนไลน์ จำนวน ๑ ระบบ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - ๑.๑๑.๓.๑ เป็นจอแสดงผลชนิดใช้ Backlight แบบ DLED ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๘๕ นิ้ว
 - ๑.๑๑.๓.๒ ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ จุดหรือ ๔K
 - ๑.๑๑.๓.๓ ความกว้างมุมมองของภาพ (View Angle) : ๑๗๘ องศาในแนวนอน และ ๑๗๘ องศาในแนวตั้ง
 - ๑.๑๑.๓.๔ จอเป็นกระจกนิรภัยแบบ Anti - Glare
 - ๑.๑๑.๓.๕ จอมีกล่องแบบติดตั้งในตัวที่ขอบจอด้านหน้าและกล่องมีความละเอียดขั้นต่ำ ๘ ล้าน พิกเซล ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
 - ๑.๑๑.๓.๖ จอมีไมโครโฟนแบบติดตั้งในตัวไม่น้อยกว่า ๖ ตัว
 - ๑.๑๑.๓.๗ จอสัมผัสแบบอินฟาเรด รองรับสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย ๒๐ จุด
 - ๑.๑๑.๓.๘ สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๑๐๐ - ๒๔๐ VAC, ๕๐/๖๐ Hz
 - ๑.๑๑.๓.๙ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
 - ๑.๑๑.๓.๑๐ มีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี

- ๑.๑๑.๔. จอภาพแบบ Digital Flip Chart จำนวน ๑ ชุดมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๑.๑๑.๔.๑ เป็นจอภาพแสดงผลขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๕๔.๕ นิ้ว วัดตามแนวเส้นทแยงมุม
 - ๑.๑๑.๔.๒ ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ pixel (Landscape)
 - ๑.๑๑.๔.๓ ความสว่างของจอภาพ (Brightness) ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ nit หรือดีกว่า
 - ๑.๑๑.๔.๔ อัตรา (Contrast Ratio) ๔๐๐๐:๑ หรือดีกว่า
 - ๑.๑๑.๔.๕ ความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ๘ms (G to G) หรือน้อยกว่า
 - ๑.๑๑.๔.๖ ความกว้างมุมมองภาพ (View Angle) : ๑๗๘°/๑๗๘° หรือดีกว่า
 - ๑.๑๑.๔.๗ ช่องต่อสัญญาณเข้า HDMI IN x ๑ port หรือดีกว่า
 - ๑.๑๑.๔.๘ ช่องต่อสัญญาณออก HDMI Out x ๑ port
 - ๑.๑๑.๔.๙ สามารถรองรับระบบ WiFi หรือ NFC หรือ Acceleration sensor
 - ๑.๑๑.๔.๑๐ มีช่องต่อสัญญาณ LAN
 - ๑.๑๑.๔.๑๑ จอภาพมีโปรแกรมสำหรับขีดเขียนโดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก
 - ๑.๑๑.๔.๑๒ รองรับการขีดเขียนบนจอ
 - ๑.๑๑.๔.๑๓ จอภาพรองรับการเขียนได้พร้อมกัน อย่างน้อย ๒ drawing
 - ๑.๑๑.๔.๑๔ มีปากกาหรือ stylus สำหรับเขียนหน้าจوماให้
 - ๑.๑๑.๔.๑๕ มี Template สำหรับใช้งานเช่น ตารางนัดหมาย หรือ สิ่งที่ต้องทำ เป็นต้น
 - ๑.๑๑.๔.๑๖ ลำโพง Built in แบบ สเตอริโอ มีกำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๐W x ๒
 - ๑.๑๑.๔.๑๗ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
 - ๑.๑๑.๔.๑๘ สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๑๐๐ - ๒๔๐V, ๕๐/๖๐Hz
 - ๑.๑๑.๔.๑๙ รับประกันอย่างน้อย ๑ ปี
- ๑.๑๑.๕ ใต้ขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๕๕๐(ก) x ๕๕๐(ล) x ๗๔๐(ส) มิลลิเมตร จำนวน ๑๕ ตัว
- ๑.๑๑.๕.๑ แผ่นหน้าโต๊ะ (Top) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๒๘ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กันกระแทกหนา ๒ มิลลิเมตร
 - ๑.๑๑.๕.๒ แผ่นกันเปื้อน (Modesty) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๑๖ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กันกระแทกหนา ๑ มิลลิเมตร
 - ๑.๑๑.๕.๓ แผ่นขาโต๊ะ (Leg) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๑๙ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กันกระแทกหนา ๑ มิลลิเมตร พร้อมปมพลาสติกสำหรับปรับระดับ
 - ๑.๑๑.๕.๔ อุปกรณ์ Knock Down “MINIFIX” ๑๕/๑๖ และ ๑๕/๑๙
 - ๑.๑๑.๕.๕ ผู้ผลิตติดตั้งพร้อมบริการหลังการขายได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO ๙๐๐๑, ISO๑๔๐๐๑, ISO๔๕๐๐๑, TIS ๑๘๐๐๑ พร้อม แสดงเอกสารประกอบ

- ๑.๑๑.๕.๖ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๑๑.๖ โต๊ะขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๑๙๐(ก) x ๕๙๐(ล) x ๗๔๐(ส) มิลลิเมตร จำนวน ๒ ตัว
 - ๑.๑๑.๖.๑ แผ่นหน้าโต๊ะ (Top) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๒๘ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กันกระแทกหนา ๒ มิลลิเมตร
 - ๑.๑๑.๖.๒ แผ่นกันใบ (Modesty) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๑๖ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กันกระแทกหนา ๑ มิลลิเมตร
 - ๑.๑๑.๖.๓ แผ่นขาโต๊ะ (Leg) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๑๙ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กันกระแทกหนา ๑ มิลลิเมตร พร้อมปั๊มพลาสติกสำหรับปรับระดับ
 - ๑.๑๑.๖.๔ อุปกรณ์ Knock Down “MINIFIX” ๑๕/๑๖ และ ๑๕/๑๙
 - ๑.๑๑.๖.๕ ผู้ผลิตติดตั้งพร้อมบริการหลังการขายได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO ๙๐๐๑, ISO๑๔๐๐๑, ISO๔๕๐๐๑, TIS ๑๘๐๐๑ พร้อมแสดงเอกสารประกอบ
 - ๑.๑๑.๖.๖ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๑๑.๗ เก้าอี้ปรับระดับได้ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐๐(ก)x๖๕๐ (ล)x ๕๕๐(ส) มิลลิเมตร จำนวน ๓๒ ตัว
 - ๑.๑๑.๗.๑ เพรมพนักพิงหลังทำจากไนลอนและไฟเบอร์กลาส หุ้มทับด้วยผ้าตาข่าย
 - ๑.๑๑.๗.๒ ที่รองหลัง (Lumbar Support) ทำจากไนลอน สามารถปรับเลื่อนสูง-ต่ำได้
 - ๑.๑๑.๗.๓ ที่เท้าแขนสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ และที่วางแขนทำจาก Soft PU
 - ๑.๑๑.๗.๔ เบาะนั่งหุ้มทับด้วยผ้า
 - ๑.๑๑.๗.๕ ปรับล็อกการโยกเอนได้
 - ๑.๑๑.๗.๖ ปรับสูงต่ำด้วย Gas lift
 - ๑.๑๑.๗.๗ ฐาน ๕ แฉกทำจากไนลอน สีดำ พร้อมลูกล้อสีดำ
 - ๑.๑๑.๗.๘ ผู้ผลิตติดตั้งพร้อมบริการหลังการขายได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO ๙๐๐๑, ISO๑๔๐๐๑, ISO๔๕๐๐๑, TIS ๑๘๐๐๑ พร้อมแสดงเอกสารประกอบ
 - ๑.๑๑.๗.๙ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑๒ โปรแกรมออกแบบเขียนแบบด้านงานวิศวกรรม

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นซอฟต์แวร์สำหรับปฏิบัติการการออกแบบและพัฒนาสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบเสมือนจริง ใช้หลักการ Solid Modeling หรือมาตรฐาน Modeling

รายละเอียดทางเทคนิค

๑.๑๒.๑ เป็นโปรแกรมลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย แบบไม่หมดอายุ ที่ใช้งานสำหรับการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษา

๑.๑๒.๒ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่รองรับเป็นแบบ Windows ๑๐(๖๔bit)

- ๑.๑๒.๓ มีการทำงานใน ๓ Mode คือ Part modeling, Drawing และ Assembly และทั้ง ๓ Mode สัมพันธ์กันโดยตรง
- ๑.๑๒.๔ สามารถ Drag & Drop feature ทั้งใน file เดียวกันและต่าง file
- ๑.๑๒.๕ สามารถขึ้นรูปในรูปแบบ ๓ มิติ โดยมี Feature อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Extrude, Cut, Revolve, Sweep with Guide Curve, Loft with Guide Curve, Draft, Shell, Helix, Fillet, Chamfer
- ๑.๑๒.๖ สามารถสร้าง feature standard เก็บไว้ใช้ภายหลังได้
- ๑.๑๒.๗ สามารถสร้างภาพฉาย Top, Front, side รวมถึงภาพในมุมมองต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถสร้างเส้นบอกขนาดได้อัตโนมัติ
- ๑.๑๒.๘ สามารถสร้างภาพตัดได้อัตโนมัติพร้อม Hatch line
- ๑.๑๒.๙ สามารถกำหนดมาตรฐานการให้ dimension อย่างน้อยดังต่อไปนี้ ANSI, BSI, DIN, ISO, JIS,GB และ GOST
- ๑.๑๒.๑๐ สามารถสร้าง Bill of Material ให้โดยอัตโนมัติ และคำนวณหาน้ำหนักและปริมาตรของชิ้นงานได้
- ๑.๑๒.๑๑ สามารถสร้างงานแผ่นพับโดยสามารถสร้างเป็น Model มิติ แล้วคลี่เป็นแผ่นเรียบ โดยสามารถคำนวณการยึดของชิ้นงานได้ด้วย โดยสามารถสร้างความสัมพันธ์กับชิ้นงานชิ้นอื่นได้
- ๑.๑๒.๑๒ สามารถออกแบบในรูปแบบของการประกอบกัน (Assembly) ทั้งในลักษณะ Bottom-up คือ สร้างชิ้นงานทีละชิ้นแล้วนำไปประกอบหรือ ลักษณะ Top-down คือสร้างชิ้นงานใน Mode ของการ Assembly ได้เลย สามารถทำ Mirror Component ของ Sub Assembly ใน Assemblies Mode ได้ รวมทั้งมี Feature “lightweight” ใน mode ของการ Assembly
- ๑.๑๒.๑๓ สามารถรับและส่ง file ต่าง ๆ ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้ IGES, DXF, DWG, SAT, STEP, SLDPRT,SLDASM,SLDDRW, CGR, IFC, Parasolid ได้โดยตรง
- ๑.๑๒.๑๔ สามารถสร้างไฟล์ Drawing Electronic (e-drawing) ที่เป็นนามสกุล *.eprt, *.easm, *.edrw และ *.exe ได้
- ๑.๑๒.๑๕ สามารถออกแบบชิ้นงานโดยคำนึงถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากขบวนการผลิต (DFMXPRESS) เช่นการหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของรูเจาะเทียบกับขนาดความลึกของรูเจาะ
- ๑.๑๒.๑๖ มีเครื่องมือสำหรับการคำนวณหาต้นทุนการผลิตเบื้องต้นในงาน Sheet Metal และ Machined Part and Multi Body
- ๑.๑๒.๑๗ สามารถแสดงจำลองเคลื่อนที่ขณะทำการประกอบได้ และสามารถตรวจสอบการเคลื่อนที่ชนกันของชิ้นงานได้ (Collision Detection) และตรวจสอบการเคลื่อนที่ ตันกันของชิ้นงานได้ (Physical Analysis)
- ๑.๑๒.๑๘ มีคำสั่ง ScantoolD เพื่อรับ Point cloud จากงาน Scan ๓ มิติได้โดยตรง
- ๑.๑๒.๑๙ สามารถทำการวิเคราะห์ความแข็งแรงโดยใช้หลักการ Finite Element Analysis โดยสามารถวิเคราะห์วัสดุที่เป็น Non Linear Material ได้และแสดงผลเป็น Animation และ Export เป็น E-drawing ได้และไฟล์นามสกุล EXE ได้
- ๑.๑๒.๒๐ สามารถทำการวิเคราะห์การไหล เช่น Computational Fluid Dynamics(CFD), Fluid Flow Analysis
- ๑.๑๒.๒๑ สามารถทำการวิเคราะห์การไหลของการฉีดพลาสติกได้

- ๑.๑๒.๒๒ มีโปรแกรมเสริมเพื่อการออกแบบแบบยั่งยืน (Sustainability Program) เพื่อคำนวณว่าชิ้นงานที่ออกแบบมีผลกระทบในการปล่อย CO₂ และการใช้พลังงานในการผลิตเท่าใด
- ๑.๑๒.๒๓ มีสื่อการเรียนการสอนภาษาไทยในรูปแบบวิดีโอ ติดตั้งอยู่ในตัวโปรแกรม
- ๑.๑๒.๒๔ สามารถเช็คความสมมาตร ของชิ้นงานได้อย่างอัตโนมัติ (Symmetry Check)
- ๑.๑๒.๒๕ สามารถเช็คองศาความเอียงระหว่างผิวชิ้นงานได้ (Deviation Analysis)
- ๑.๑๒.๒๖ สามารถเช็คความหนาชิ้นงาน ตามค่าที่กำหนด แสดงผลเป็นสีได้ (Thickness Analysis)
- ๑.๑๒.๒๗ สามารถเขียนสมการคณิตศาสตร์ ช่วยในการสร้างเส้นตามสูตรได้ (Equation Driven Curve)
- ๑.๑๒.๒๘ รองรับเขียนคำสั่งเพิ่มเติมจากภาษาVBA, VB.NET, Visual C#, Visual C++ ได้
- ๑.๑๒.๒๙ สามารถแสดงผิวชิ้นงาน เป็นไปตามวัสดุที่กำหนด ให้เสมือนจริงแบบตลอดเวลา ได้ (RealView Graphics)
- ๑.๑๒.๓๐ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑๓ ชุดฝึกปฏิบัติการการสันสะเทือนของระบบล้อเลื่อนรถไฟ

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดฝึกปฏิบัติการการสันสะเทือนของระบบล้อรถไฟเสมือนจริงเพื่อวัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ และสามารถแสดงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้

รายละเอียดทางเทคนิค

๑.๑๓.๑ ชุดล้อเลื่อนรถไฟหรือแคร่ (Bogie)จำนวน ๑ ชุดมีรายละเอียดดังนี้

- ๑.๑๓.๑.๑ แคร่รถไฟสำหรับทางมาตรฐาน (Standard gauge) ขนาดย่อส่วนอัตราไม่น้อยกว่า ๑:๓ พร้อมอุปกรณ์ประกอบแคร่
- ๑.๑๓.๑.๒ มีล้อ ๔ ล้อจำลองตามโปรไฟล์ของล้อตามมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวัดจากจุดสัมผัสสร้างมีขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑๓.๑.๓ มีห้ามล้อชนิดกดที่ล้อหรือกดที่เพลลาจำนวน ๔ ชุด สามารถควบคุมการห้ามล้อแคร่รถไฟได้
- ๑.๑๓.๑.๔ มีวาล์วควบคุมห้ามล้อ(Brake control system) ชุดปรับความดันลมอัด (Regulator) และวาล์วปิด-เปิดระบบลมปรับด้วยระบบไฟฟ้า
- ๑.๑๓.๑.๕ แคร่เป็นแบบสวิงอาร์ม (Link Arm suspension) มีชุดรองรับน้ำหนักปฐมภูมิ (Primary suspension) และชุดทุติยภูมิ (Secondary suspension)
- ๑.๑๓.๑.๖ โครงแคร่(Bogie frame)ย่อส่วนจากทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงเคลือบสี
- ๑.๑๓.๑.๗ เบาะแคร่(Bolster)ชนิดยึดติดกับโครงแคร่ด้วยวงกลมหรือสปริงยาง แบบ ๒ จุด
- ๑.๑๓.๑.๘ ชุดรองรับน้ำหนักปฐมภูมิมีสปริงตัวนอก (External Spring) และสปริงตัวใน (Internal Spring)
- ๑.๑๓.๑.๙ มีใช้คัพชับการสันสะเทือน
- ๑.๑๓.๑.๑๐ มีชุดจ่ายลมเบรกมีปั๊มลมสร้างแรงดันลมได้ไม่ต่ำกว่า ๗ bar ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด ๒๒๐ V ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑/๒HP มีถังเก็บลมขนาดไม่ต่ำกว่า

๒๕ ลิตร มีระบบตัดการทำงานอัตโนมัติเมื่อแรงดันสูงเกินกำหนด มีชุดควบคุมแรงดันลมพร้อมที่กรองลมเพื่อจ่ายให้ชุดควบคุมเบรก

๑.๑๓.๑.๑๑ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑๓.๒ ชุดขับเคลื่อนล้อรถไฟ มีรายละเอียดดังนี้

๑.๑๓.๒.๑ ชุดแทนจำลองเสมือนรางสามารถปรับจำลองมุมมองเสาเอียง ซ้ายและขวาได้

๑.๑๓.๒.๒ มีล้อจำลองเสมือนรางรถไฟจำนวน ๒ เฟลา / ๔ ล้อ

๑.๑๓.๒.๓ สามารถปรับความเร็วรอบของล้อเสมือนรางได้ไม่น้อยกว่า ๑,๔๐๐ rpm

๑.๑๓.๒.๔ ควบคุมความเร็วล้อเฟลา ๒ ชุดให้หมุนไปพร้อมกันเพื่อให้ล้อทั้ง ๔ หมุนด้วยความเร็วรอบเท่ากัน

๑.๑๓.๒.๕ มีมอเตอร์ขับเคลื่อนเฟลาล้อขนาดไม่ต่ำกว่า ๑ แรงม้า ๒๒๐ V หรือ ๓๘๐ V. พร้อมอินเวอร์เตอร์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ จำนวน ๒ ชุด

๑.๑๓.๒.๖ ส่งกำลังหมุนจากมอเตอร์ไปที่เฟลาล้อผ่านชุดเกียร์ขับ

๑.๑๓.๒.๗ มีเซ็นเซอร์ชนิด accelerometer สำหรับวัดความสั่นสะเทือนขณะล้อเคลื่อนที่แนวแกนได้ครบทั้ง ๖ degree of freedom

๑.๑๓.๒.๘ มีเซ็นเซอร์ตรวจจับ Hunting ของล้อรถไฟชนิดไม่สัมผัส ๑ ตัว

๑.๑๓.๒.๙ มีอุปกรณ์คำนวณความเร็วพร้อมจอแสดงผล สำหรับแสดงค่าความเร็วเป็นรอบหรือ กม./ชม. ค่าที่ตรวจจับได้จากเซ็นเซอร์ตรวจจับ และสามารถส่งสัญญาณไปยังชุดคอมพิวเตอร์สำหรับการแสดงผลและวิเคราะห์ได้

๑.๑๓.๒.๑๐ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑๓.๓ เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๑๓.๓.๑ เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐VA/๕๐๐W

๑.๑๓.๓.๒ มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design

๑.๑๓.๓.๓ ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free

๑.๑๓.๓.๔ มีหน้าจอบันทึกการทำงานแบบ LCD Display แบบ MIMIC สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ดังนี้ UPS status, Load level, Battery level, Input/output voltage, Remaining backup time, and Fault conditions

๑.๑๓.๓.๕ มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload และ Fault

๑.๑๓.๓.๖ คุณสมบัติทางด้าน Input

๑) แรงดันขาเข้า ๑๑๐-๓๐๐Vacat ๕๐% load, ๑๖๐-๓๐๐Vac at ๑๐๐% load

๒) ความถี่ขาเข้า ๕๐ Hz +/- ๑๐ %

๓) Power Factor >๐.๙๙

๑.๑๓.๓.๗ คุณสมบัติทางด้าน Output

๑) แรงดันขาออก ๒๐๘/๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐ Vac. +/- ๑ %

๒) ความถี่ขาออก ๕๐ Hz +/- ๐.๑ %

๓) มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) <๓ % at linear load

๑.๑๓.๓.๘ มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sinewave

- ๑.๑๓.๓.๙ มีระบบ Programmable power management outlets ในการควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น ๒ กลุ่มได้
 - ๑.๑๓.๓.๑๐ สามารถเลือกให้เครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า ทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)
 - ๑.๑๓.๓.๑๑ มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้
 - ๑.๑๓.๓.๑๒ มีพอร์ตสัญญาณ RS๒๓๒ และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องจ่ายประจุไฟฟ้า(UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้
 - ๑.๑๓.๓.๑๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, ๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓ และ ๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๕
 - ๑.๑๓.๓.๑๔ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน EN ๖๒๐๔๐-๑-๑ และ EN ๖๒๐๔๐-๒
 - ๑.๑๓.๓.๑๕ โรงงานผลิตต้องได้รับมาตรฐานการผลิต ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ และมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕
 - ๑.๑๓.๓.๑๖ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๑๓.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑๓.๔.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๒ แกนหลัก (๒ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๑.๐ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน ๑ หน่วย
 - ๑.๑๓.๔.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๔ MB
 - ๑.๑๓.๔.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
 - ๑.๑๓.๔.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
 - ๑.๑๓.๔.๕ มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๓๖๖ x ๗๖๘ Pixel และมีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว
 - ๑.๑๓.๔.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
 - ๑.๑๓.๔.๗ มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๑.๑๓.๔.๘ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๑.๑๓.๔.๙ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑b, g, n, ac) และ Bluetooth
 - ๑.๑๓.๔.๑๐ ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๑.๑๔ เครื่องตรวจจับความร้อนและตรวจจับใบหน้า
รายละเอียดทั่วไป

จำนวน ๑ ชุด

เป็นชุดตรวจจับความร้อนและตรวจจับใบหน้าสำหรับการเข้าออกชานชาลารถไฟ
รายละเอียดทางเทคนิค

๑.๑๔.๑ มีระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติสำหรับอุณหภูมิเกิน

๑.๑๔.๒ แสดงสถานะแบบเรียลไทม์และมีการตรวจจับแบบรวดเร็ว

๑.๑๔.๓ มีค่าความแม่นยำไม่น้อยกว่า +/- ๐.๓ องศาเซลเซียส

๑.๑๔.๔ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล จำนวน ๑ เครื่อง

๑.๑๔.๔.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ
ดีกว่า ดังนี้

๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยม
ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐาน ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑
หน่วย หรือ

๒) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core) โดยมี
ความเร็วเทอร์โบสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ GHz หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑๔.๔.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวม
ในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๑.๑๔.๔.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ
ดีกว่า ดังนี้

๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาด
ไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง
แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถ ใช้หน่วยความจำหลักในการ
แสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำ
หลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๑.๑๔.๔.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔
GB

๑.๑๔.๔.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB
หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑
หน่วย

๑.๑๔.๔.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑๔.๔.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐
Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๑๔.๔.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑.๑๔.๔.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๑.๑๔.๔.๑๐ มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๑.๑๔.๔.๑๑ ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๑.๑๔.๕ โต๊ะขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๑๙๐ (ก) x ๕๙๐ (ล) x ๗๕๐ (ส) มิลลิเมตร จำนวน ๑ ตัว

๑.๑๔.๕.๑ แผ่นหน้าโต๊ะ (Top) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๒๘ มิลลิเมตร เคลือบผิว
ด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย

PVC กั้นกระแทกหนา ๒ มิลลิเมตร

- ๑.๑๔.๕.๒ แผ่นกันไ้ (Modesty) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๑๖ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กั้นกระแทกหนา ๑ มิลลิเมตร
- ๑.๑๔.๕.๓ แผ่นขาโต๊ะ (Leg) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๑๙ มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กั้นกระแทกหนา ๑ มิลลิเมตร พร้อมปุ่มพลาสติกสำหรับปรับระดับ
- ๑.๑๔.๕.๔ อุปกรณ์ Knock Down “MINIFIX” ๑๕/๑๖ และ ๑๕/๑๙
- ๑.๑๔.๕.๕ ผู้ผลิตติดตั้งพร้อมบริการหลังการขายได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO ๙๐๐๑, ISO๑๔๐๐๑, ISO๔๕๐๐๑, TIS ๑๘๐๐๑ พร้อมแสดงเอกสารประกอบ
- ๑.๑๔.๕.๖ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๑๔.๖ เก้าอี้ปรับระดับได้ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐๐(ก) x ๖๕๐(ล) x ๕๕๐(ส) มิลลิเมตร จำนวน ๑ ตัว
 - ๑.๑๔.๖.๑ เพรหมพนักพิงหลังทำจากไนลอนและไฟเบอร์กลาส หุ้มทับด้วยผ้าตาข่าย
 - ๑.๑๔.๖.๒ ที่รองหลัง (Lumbar Support) ทำจากไนลอน สามารถปรับเลื่อนสูง-ต่ำได้
 - ๑.๑๔.๖.๓ ที่เท้าแขนสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ และที่วางแขนทำจาก Soft PU
 - ๑.๑๔.๖.๔ เบาะนั่งหุ้มทับด้วยผ้า
 - ๑.๑๔.๖.๕ ปรับล็อกการโยกเอนได้
 - ๑.๑๔.๖.๖ ปรับสูงต่ำด้วย Gas lift
 - ๑.๑๔.๖.๗ ฐาน ๕ แฉกทำจากไนลอน สีดำพร้อมลูกล้อสีดำ
 - ๑.๑๔.๖.๘ ผู้ผลิตติดตั้งพร้อมบริการหลังการขายได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO ๙๐๐๑, ISO๑๔๐๐๑, ISO๔๕๐๐๑, TIS ๑๘๐๐๑ พร้อมแสดงเอกสารประกอบ
 - ๑.๑๔.๖.๙ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑๕ ชุดออกบัตรแบบ Smart Card

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดออกบัตรแบบ Smart Card สามารถออกแบบการ์ดและใส่ข้อมูลลงในการ์ดตามที่เราต้องการและสามารถพิมพ์การ์ดออกมาได้

รายละเอียดทางเทคนิค

- ๑.๑๕.๑ เครื่องพิมพ์บัตร จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑๕.๑.๑ สามารถพิมพ์บัตรได้ทั้งด้านเดียว
 - ๑.๑๕.๑.๒ พิมพ์ด้วยระบบ Direct-to-card
 - ๑.๑๕.๑.๓ สามารถพิมพ์ข้อความ และ ตัวเลข ได้
 - ๑.๑๕.๑.๔ พิมพ์ได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
 - ๑.๑๕.๑.๕ มีกล่องใส่บัตรไม่น้อยกว่า ๙๐ ใบ และ กล่องรับบัตรไม่น้อยกว่า ๒๐ ใบ
 - ๑.๑๕.๑.๖ สามารถรองรับบัตรพลาสติกขนาดมาตรฐานได้
 - ๑.๑๕.๑.๗ สามารถพิมพ์สีได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ใบต่อชั่วโมง
 - ๑.๑๕.๑.๘ มีค่าความละเอียดของการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ x ๒๕๐ จุดต่อนิ้ว

- ๑.๑๕.๒ เครื่องอ่านบัตร จำนวน ๕ เครื่อง
 - ๑.๑๕.๒.๑ สามารถอ่านการ์ด ขนาด ๑K ไบต์ EEPROM และมีฟังก์ชันป้องกันการเขียนแบบ SLE
 - ๑.๑๕.๒.๒ สามารถอ่านและเขียนการทำงานในการ์ดที่มี T=๐ และ T=๑ โปรโตคอล
 - ๑.๑๕.๒.๓ รองรับมาตรฐาน ISO ๗๘๑๖
- ๑.๑๕.๓ บัตร Smart card จำนวน ๑ ชุด
 - ๑.๑๕.๓.๑ บัตรรองรับมาตรฐาน ISO ๗๘๑๖
 - ๑.๑๕.๓.๒ มีขนาดหนาไม่น้อยกว่า ๐.๕ มิลลิเมตร
- ๑.๑๕.๔ โต้ขนาด ไม่น้อยกว่า ๑๑๙๐ (ก) x ๕๙๐ (ล) x ๗๔๐ (ส) มิลลิเมตร จำนวน ๑ ตัว
 - ๑.๑๕.๔.๑ แผ่นหน้าโต๊ะ (TOP) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๒๘ มิลลิเมตร เคลือบด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กันกระแทกหนา ๒ มิลลิเมตร
 - ๑.๑๕.๔.๒ แผ่นกันเปียก (Modesty) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๑๖ มิลลิเมตร เคลือบด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กันกระแทกหนา ๑ มิลลิเมตร
 - ๑.๑๕.๔.๓ แผ่นขาโต๊ะ (Leg) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนา ๑๙ มิลลิเมตร เคลือบด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC กันกระแทกหนา ๑ มิลลิเมตร พร้อมปั๊มพลาสติกสำหรับปรับระดับ
 - ๑.๑๕.๔.๔ อุปกรณ์ Knock Down “MINIFIX” ของ ๑๙/๑๕ และ ๑๖/๑๕
 - ๑.๑๕.๔.๕ ผู้ผลิตติดตั้งพร้อมบริการหลังการขายได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO ๙๐๐๑, ISO๑๔๐๐๑, ISO๔๕๐๐๑, TIS พร้อมแสดงเอกสาร ๑๘๐๐๑ ประกอบ
 - ๑.๑๕.๔.๖ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๑๕.๕ เก้าอี้ปรับระดับได้ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๐๐(ก) x ๖๕๐ (ล) x ๙๕๐(ส) มม. จำนวน ๑ ตัว
 - ๑.๑๕.๕.๑ เพรหมพนักพิงหลังทำจากไนลอนและไฟเบอร์กลาส หุ้มทับด้วยผ้าตาข่าย
 - ๑.๑๕.๕.๒ ที่รองหลัง (Lumbar Support) ทำจากไนลอน สามารถปรับเลื่อนสูง-ต่ำได้
 - ๑.๑๕.๕.๓ ที่เท้าแขนสามารถปรับระดับสูง-ต่ำได้ และที่วางแขนทำจาก Soft PU
 - ๑.๑๕.๕.๔ เบาะนั่งหุ้มทับด้วยผ้า
 - ๑.๑๕.๕.๕ ปรับล็อกการโยกเอนได้
 - ๑.๑๕.๕.๖ ปรับสูงต่ำด้วย Gas lift
 - ๑.๑๕.๕.๗ ฐาน ๕ แฉกทำจากไนลอน สีดำ พร้อมลูกล้อสีดำ
 - ๑.๑๕.๕.๘ ผู้ผลิตติดตั้งพร้อมบริการหลังการขายได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO ๙๐๐๑, ISO๑๔๐๐๑, ISO๔๕๐๐๑, TIS ๑๘๐๐๑ พร้อมแสดงเอกสารประกอบ
 - ๑.๑๕.๕.๙ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๑๕.๖ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๑.๑๕.๖.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๒ แกนหลัก (๒ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๑.๐ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่ม

สัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง
จำนวน ๑ หน่วย

- ๑.๑๕.๖.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวม
ในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๔ MB
- ๑.๑๕.๖.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๔
GB
- ๑.๑๕.๖.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB
หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB จำนวน ๑
หน่วย
- ๑.๑๕.๖.๕ มีจอภาพที่รองรับความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๓๖๖ x ๗๖๘ Pixel และมี
ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว
- ๑.๑๕.๖.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
- ๑.๑๕.๖.๗ มีช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑.๑๕.๖.๘ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐
Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๑.๑๕.๖.๙ สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑b, g, n, ac) และ
Bluetooth
- ๑.๑๕.๖.๑๐ ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows OEM ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

๑.๑๖ ชุดทดสอบแรงบิด

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นชุดปฏิบัติการสำหรับศึกษาเรื่องแรงบิดในวัสดุทดลองประเภทต่าง ๆ เพื่อหาค่า Modulus
และ Yield Stress ได้

รายละเอียดทางเทคนิค

- ๑.๑๖.๑ มี Gearbox, Strain Head และ Torque Measurement Head ติดตั้งอยู่บนฐานที่
มั่นคงและสามารถปรับระดับได้
- ๑.๑๖.๒ Gearbox สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดใดก็ได้บนฐานที่มั่นคงและสามารถล็อกให้อยู่กับ
ฐานได้
- ๑.๑๖.๓ ใช้การหมุนในการทดสอบแรงบิด
- ๑.๑๖.๔ มีเพลลาแรงบิดรองรับโดยแท้จริง
- ๑.๑๖.๕ มีแรงบิดไม่น้อยกว่า ๓๐ นิวตันเมตร
- ๑.๑๖.๖ สามารถแสดงค่าความเครียดเชิงมุมผ่านหน้าจอดิจิทัลได้
- ๑.๑๖.๗ มีอุปกรณ์ป้องกันชิ้นงานเพื่อความปลอดภัย
- ๑.๑๖.๘ Digital Angle Meter สามารถแสดงผลได้ถึง ๐.๐๑ องศา
- ๑.๑๖.๙ สามารถแสดงมุมเป็นเรเดียนมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๐.๐๐๐๑ โดยแสดง ผ่าน
โปรแกรม V-Das
- ๑.๑๖.๑๐ มี Torsiometer มีความยาวเกจไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง
แคลมป์ชิ้นงานไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร
- ๑.๑๖.๑๑ ชิ้นงานทดสอบมีความยาวไม่มากกว่า ๗๐๐ มิลลิเมตร

๑.๑๖.๑๒ มีชิ้นงานทดสอบ ดังนี้

๑.๑๖.๑๒.๑ ชุดเหล็กกล้าคาร์บอน ๐.๑% จำนวน ๑๐ ชิ้นและมีความยาวรวมไม่น้อยกว่า ๑๓๐ มม. มีส่วนทดสอบเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕ มม.

๑.๑๖.๑๒.๒ ชุดเหล็กกล้าคาร์บอน ๐.๔% จำนวน ๕ ชิ้นและมีความยาวรวมไม่น้อยกว่า ๑๓๐ มม. มีส่วนทดสอบเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕ มม.

๑.๑๖.๑๒.๓ ชุดทองเหลือง ๕ ชิ้นและมีความยาวรวมไม่น้อยกว่า ๑๓๐ มม. มีส่วนทดสอบเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๕ มม.

๑.๑๖.๑๓ Versatile Data Acquisition System (VDAS)

๑.๑๖.๑๔ สามารถใช้ Versatile Data Acquisition System (VDAS) สำหรับเก็บข้อมูลและแสดงผลแบบเวลาจริงผ่านทางคอมพิวเตอร์ โดยมี Software เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดการทดลองการสั่นสะเทือน

๑.๑๖.๑๕ สามารถบันทึกผลได้ทั้งแบบแมนนวลและอัตโนมัติ และมีช่อง Input ข้อมูลแบบ RJ ๔๕ ไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง และแบบ SPC ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑.๑๖.๑๖ ส่วนของอนาล็อกอินพุท มีค่า sample rate ๒๕ kHz with ๑๒ bit resolution

๑.๑๖.๑๗ ชุดทดลองต้องเป็นสินค้าที่อยู่ในสายการผลิตของโรงงานผู้ผลิตไม่ใช่สินค้าที่พึงผลิตเฉพาะกิจ

๑.๑๖.๑๘ ต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๑.๑๖.๑๙ ผู้เสนอราคาต้องยื่น catalog ของชุดทดลองมาเพื่อประกอบการพิจารณาโดยยื่นเสนอมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอที่ยื่นผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑๖.๒๐ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

๑.๑๖.๒๑ มีการยืนยันความสามารถในการซ่อมแซมและบริการอะไหล่หลังการขายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต

๑.๑๗ โปรแกรมบริหารโครงการ

จำนวน ๑ ชุด

รายละเอียดทั่วไป

เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการคิดวิเคราะห์การบริหารการจัดการโครงการขนาดใหญ่สำหรับ ชุด Smart Railway

รายละเอียดทางเทคนิค

๑.๑๗.๑ ซอฟต์แวร์ช่วยวางแผนกิจกรรมโครงการและการติดตามความคืบหน้าของ โครงการขนาดใหญ่หรือโครงการที่มีความซับซ้อนสูง

๑.๑๗.๒ มีการจำกัดสิทธิ์ผู้ใช้งานเพื่อการเข้าถึงข้อมูลโครงการที่แตกต่างกันไปตามบทบาทหน้าที่

๑.๑๗.๓ รองรับการจัดการโครงการหลากหลายโครงการพร้อมกันได้ โดยข้อมูลโครงการทั้งหมด อยู่ในฐานข้อมูล

๑.๑๗.๔ สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโครงการได้อย่างอิสระ

๑.๑๗.๕ สามารถบริหารทรัพยากร คน,เครื่องจักร,วัสดุอุปกรณ์ ในเรื่องชั่วโมงการทำงาน และ ต้นทุนที่ ใช้ได้

๑.๑๗.๖ รองรับการจัดแต่งหน้าตาการทำงานให้เหมาะสมกับประเภทงานและความต้องการ ของ ผู้ใช้(template)

๑.๑๗.๗ สามารถสร้างปฏิทินได้ไม่จำกัดและจำแนกตามโครงการและทรัพยากรได้ โดยในหนึ่งโครงการสามารถเลือกใช้ปฏิทินได้หลายรูปแบบ

- ๑.๑๗.๘ เลือกรูปการแสดงผลและวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานทรัพยากรในได้หลายรูปแบบเช่น แผนภูมิแท่ง,S-Curve,ตาราง ข
- ๑.๑๗.๙ การวางแผนโครงการแสดงผลเป็น Gantt Chart ซึ่งสามารถปรับแต่งรูปแบบของ Bar ได้
- ๑.๑๗.๑๐ สามารถตั้งค่าองค์กรได้ว่าเป็นธุรกิจลักษณะใด โดยจะเกี่ยวข้องกับการคำนวณ ข้อมูลต่าง ๆ
- ๑.๑๗.๑๑ สามารถจัดการข้อมูลด้านสกุลเงิน รวมถึงอัตราการแลกเปลี่ยนได้อิสระ
- ๑.๑๗.๑๒ สามารถเข้าใช้งานรายงานของผู้บริหารในรูปแบบ Dashboard และ Portfolio โดยผ่านเว็บไซต์
- ๑.๑๗.๑๓ ซอฟต์แวร์สามารถทำงานร่วมกันได้ผ่านทางเว็บไซต์และ Client บนระบบปฏิบัติการ Windows
- ๑.๑๗.๑๔ สามารถบริหารโครงการได้แบบ Real-Time ได้รับข้อมูลพร้อมกันในแต่ละ Platform
- ๑.๑๗.๑๕ สามารถอัปเดตงานผ่าน Team member ที่รองรับระบบปฏิบัติการ androidและ iOS
- ๑.๑๗.๑๖ สามารถเชื่อมต่อกับไฟล์เอกสารที่เกี่ยวข้องได้แบบ hyperlink
- ๑.๑๗.๑๗ การวิเคราะห์โครงการในรูปแบบของ CPM(Critical Path Method)
- ๑.๑๗.๑๘ สามารถนำเข้าและส่งออกไฟล์เป็นนามสกุล xer , xml , xlsx ได้
- ๑.๑๗.๑๙ สามารถกรองข้อมูลกิจกรรมที่ต้องทำตามเวลาที่กำหนด แสดงผลโดยการ highlight
- ๑.๑๗.๒๐ การบันทึกแผนงานจะบันทึกได้โครงการละ ๕๐ แผนงาน และสามารถเปรียบเทียบแผนงานได้สูงสุด ๓ แผนงาน
- ๑.๑๗.๒๑ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่น ๆ

- ๒.๑ รับประกันคุณภาพของสินค้า ไม่น้อยกว่า ๑ ปี
- ๒.๒ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๒.๓ ต้องมีการติดตั้งและอบรมการใช้งานและข้อควรระวังให้กับสถานศึกษา
- ๒.๔ มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
- ๒.๕ ผู้เสนอราคาต้องส่งแคตตาล็อกตัวจริง ให้มหาวิทยาลัยฯ ตรวจสอบภายใน ๕ วันทำการ นับถัดจากวันยื่นเสนอราคา
- ๒.๖ ผู้เสนอราคาต้องส่งมอบและติดตั้งให้แล้วเสร็จภายใน ๒๑๐ วัน
- ๒.๗ มีการติดตั้งครุภัณฑ์โดยทำการเดินไฟและเตรียมสถานที่ให้เหมาะสมและใช้งานได้


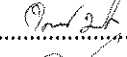
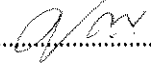
๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

๑. นายสุรศักดิ์	เจ้าบาล	ประธานกรรมการ 
๒. นายจตุพล	ป้องกัน	กรรมการ 
๓. นายปริญญา	กิตติสุทธิ	กรรมการและเลขานุการ 

ลงชื่อ  (ผู้อนุมัติ)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน