

รายละเอียดครุภัณฑ์

ชุดฝึกระบบควบคุมพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไป

1. ชุดฝึกปฏิบัติการระบบอัตโนมัติที่นำเสนอจะต้องครอบคลุมและสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้และสามารถเห็นผลถึงการทำงานที่แตกต่างกันระหว่างชุดฝึกในแต่ละชุดเพื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย
2. ชุดฝึกปฏิบัติการระบบอัตโนมัติสามารถทำการทดลองเรียนรู้ได้ง่าย สะดวก และปลอดภัย รวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์และเพื่อทำการวิจัยต่อไปได้
3. มีชุดโปรแกรมประกอบการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสั่งงานและแสดงผลการทดลองได้บนหน้าจอคอมพิวเตอร์
4. เป็นชุดฝึกทดลองที่ถูกออกแบบมาเพื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมจำลองการทำงานระบบอัตโนมัติและสามารถนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรมต่อไป
5. ผู้เสนอราคาได้ต้องรับประกันการใช้งานของชุดฝึกเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
6. ชุดฝึกทดลองที่นำเสนอต้องผลิตขึ้นภายใต้มาตรฐาน ISO หรือมาตรฐานสากลอื่น โดยแนบเอกสารประกอบมาพร้อมกับการยื่นซอง
7. ผู้เสนอราคาต้องได้รับแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ทางด้านการศึกษา พร้อมแนบเอกสารประกอบมาพร้อมการยื่นซองเพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
8. มีเอกสารประกอบการเรียนรู้ที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาและรูปภาพที่ตรงกับชุดฝึกที่นำเสนอแนบมาพร้อมเอกสารประกวดราคา
9. ชุดฝึกทดลองที่นำเสนอทั้งหมดจะต้องถูกผลิตอยู่ภายใต้เครื่องหมายมาตรฐานการค้าเดียวกันของบริษัทผู้ผลิต โดยผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิตแนบมาพร้อมกับเอกสารประกวดราคา
10. ผู้เสนอราคาได้ต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานชุดฝึกให้กับคณาจารย์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 4 วัน รวมถึงต้องให้ความร่วมมือในการที่จะเป็นวิทยากรร่วมกับมหาวิทยาลัยในการที่จัดสัมมนาและฝึกอบรมให้กับหน่วยงานภายนอกอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง รวมถึงต้องมีการบริการหลังการขายอย่างมีประสิทธิภาพ
11. ผู้เสนอราคาต้องแนบหัวข้อการเรียนรู้และหลักสูตรของชุดทดลองที่นำมาพร้อมกันกับเอกสารการประกวดราคา
12. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องมีการเดินระบบไฟฟ้าภายในห้องทดลองให้เพียงพอและเหมาะสมต่อการติดตั้งชุดทดลอง
13. การส่งมอบภายใน 180 วัน หลังจากลงนามรับทราบเป็นผู้ชนะการประมูลราคา ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

รายละเอียดทางด้านเทคนิคของชุดทดลอง

1. ชุดฝึกปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์แบบอนาล็อกอินพุต/เอาต์พุต จำนวน 1 ชุด
มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1. มีตัวควบคุม PLC 1 ชุด

- 1.2. มีจำนวนอินพุตแบบดิจิตอล จำนวนไม่น้อยกว่า 24 จุด และ เอาต์พุตแบบรีเลย์จำนวนไม่น้อยกว่า 16 จุด
- 1.3. มีสวิตช์อินพุตไม่น้อยกว่า 24 จุด และหลอดไฟ LED เอาต์พุตไม่น้อยกว่า 16 จุด สำหรับใช้ในการทดสอบ และ แสดงผลการทำงานของอินพุต/เอาต์พุตของ PLC
- 1.4. มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อกอินพุตสามารถรับอินพุตที่เป็นแรงดันขนาด 0 ถึง 5 โวลต์, 1 ถึง 5 โวลต์, 0 ถึง 10 โวลต์, -10 ถึง 10 โวลต์ และกระแสขนาด 0 ถึง 20 มิลลิแอมป์, 4 ถึง 20 มิลลิแอมป์ในตัว ไม่น้อยกว่า 4 จุด
- 1.5. อนาล็อกเอาต์พุตสามารถส่งเอาต์พุตที่เป็นแรงดันขนาด 0 ถึง 5 โวลต์, 1 ถึง 5 โวลต์, 0 ถึง 10 โวลต์, -10 ถึง 10 โวลต์ และกระแสขนาด 0 ถึง 20 มิลลิแอมป์, 4 ถึง 20 มิลลิแอมป์ ในตัว ไม่น้อยกว่า 2 จุด
- 1.6. ส่วนแปลงสัญญาณอนาล็อกอินพุตและอนาล็อกเอาต์พุตมีความเร็วในการแปลงสัญญาณ 1 มิลลิเซคคันต่อจุด หรือดีกว่า
- 1.7. มีเทอร์มินอลเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเป็นแบบ Socket ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับส่วนอินพุตและส่วนเอาต์พุตของ PLC ได้
- 1.8. มีหน่วยความจำในการโปรแกรมไม่น้อยกว่า 20,000 สเตป(Step)
- 1.9. มีหน่วยความจำข้อมูล(Data Memory) ไม่น้อยกว่า 32,000 เวิร์ด(Word)
- 1.10. มีคำสั่งในการใช้งานไม่น้อยกว่า 450 คำสั่ง
- 1.11. มีความเร็วในการประมวลผลสำหรับคำสั่งพื้นฐานไม่น้อยกว่า 0.1 ไมโครเซคคัน(us) ต่อคำสั่ง
- 1.12. มีรีเลย์ภายในสามารถเก็บสภาวะได้ขณะไฟฟ้าดับ(Holding Relays) ไม่น้อยกว่า 8,190 ตัว
- 1.13. มีตัวหน่วงเวลา(Timer) ไม่น้อยกว่า 4,095 ตัว
- 1.14. มีตัวนับ(Counter) ไม่น้อยกว่า 4,095 ตัว
- 1.15. สามารถใช้งานระบบสื่อสารแบบ Serial PLC Links เพื่อส่งผ่านระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรม สามารถรับส่งข้อมูลระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave ในรูปแบบเครือข่ายควบคุมการทำงานแบบดิจิตอลได้ โดย PLC Master สามารถรับส่งข้อมูลกับ PLC Slave ได้ไม่น้อยกว่า 7 ตัว
- 1.16. มีรีเลย์สำหรับส่งผ่านข้อมูลระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave เมื่อใช้ระบบ สื่อสารแบบ Serial PLC Links รวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 90 เวิร์ด
- 1.17. มีฟังก์ชันนาฬิกา ได้แก่วัน, เดือน, ปี, ชั่วโมง, นาที, วินาที เพื่อประยุกต์ใช้งานในการเขียนโปรแกรมควบคุมการปิด-เปิดตามวันและเวลาที่กำหนด
- 1.18. รองรับการเขียนโปรแกรมในรูปแบบภาษามาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ หรือดีกว่า
- 1.19. มีระบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่านระบบสื่อสารแบบ Modbus-RTU
- 1.20. PLC สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ USB
- 1.21. มีสายสำหรับการติดต่อสื่อสารกับไมโครคอมพิวเตอร์
- 1.22. ซอฟต์แวร์(Software) สามารถเขียนโปรแกรม PLC และจำลองการทำงานของโปรแกรม PLC บนไมโครคอมพิวเตอร์ได้และทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์(Windows)
- 1.23. มีคู่มือการใช้งาน พร้อมคู่มือการเรียนการสอนที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษแนบมาพร้อมกับเอกสารประกวดราคา
- 1.24. ชุดทดลองต้องติดตั้งบนวัสดุที่แข็งแรง
- 1.25.

2. ชุดฝึกปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์แบบดิจิทัลอินพุต/เอาต์พุต จำนวน 10 ชุด
แต่ละชุดมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 มีตัวควบคุม PLC 1 ชุด
- 2.2 มีจำนวนอินพุตแบบดิจิตอล จำนวนไม่น้อยกว่า 18 จุด และ เอาต์พุตแบบรีเลย์จำนวนไม่น้อยกว่า 12 จุด
- 2.3 มีสวิตช์อินพุตไม่น้อยกว่า 18 จุด และหลอดไฟ LED เอาต์พุตไม่น้อยกว่า 12 จุด สำหรับใช้ในการทดสอบและ แสดงผลการทำงานของอินพุต/เอาต์พุตของ PLC
- 2.4 มีเทอร์มินอลเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเป็นแบบ Socket ขนาดไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตรสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับส่วนอินพุตและส่วนเอาต์พุตของ PLC ได้
- 2.5 มีหน่วยความจำในการโปรแกรมไม่น้อยกว่า 10,000 สเตป(Step)
- 2.6 มีหน่วยความจำข้อมูล(Data Memory) ไม่น้อยกว่า 32,000 เวิร์ด(Word)
- 2.7 มีคำสั่งในการทำงานไม่น้อยกว่า 450 คำสั่ง
- 2.8 มีความเร็วในการประมวลผลสำหรับคำสั่งพื้นฐานไม่น้อยกว่า 0.55 ไมโครเซคคัน(us) ต่อคำสั่ง
- 2.9 มีรีเลย์ภายในสามารถเก็บสภาวะได้ขณะไฟฟ้าดับ(Holding Relays) ไม่น้อยกว่า 8,190 ตัว
- 2.10 มีตัวหน่วงเวลา(Timer)ไม่น้อยกว่า 4,095 ตัว
- 2.11 มีตัวนับ(Counter)ไม่น้อยกว่า 4,095 ตัว
- 2.12 สามารถใช้งานระบบสื่อสารแบบ Serial PLC Links เพื่อส่งผ่านระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรม สามารถรับส่งข้อมูลระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave ในรูปแบบเครือข่ายควบคุมการทำงานแบบดิจิทัลได้ โดย PLC Master สามารถรับส่งข้อมูลกับ PLC Slave ได้ไม่น้อยกว่า 7 ตัว
- 2.13 มีรีเลย์สำหรับส่งผ่านข้อมูลระหว่าง PLC Master กับ PLC Slave เมื่อใช้ระบบสื่อสารแบบ Serial PLC Links รวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 90 เวิร์ด
- 2.14 มีฟังก์ชันนาฬิกา ได้แก่ วัน, เดือน, ปี, ชั่วโมง, นาที, วินาที เพื่อประยุกต์ใช้งานในการเขียนโปรแกรมควบคุมการปิด-เปิดตามวันและเวลาที่กำหนด
- 2.15 รองรับการเขียนโปรแกรมในรูปแบบภาษามาตรฐานได้ไม่น้อยกว่า 3 รูปแบบ หรือดีกว่า
- 2.16 มีระบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่านระบบสื่อสารแบบ Modbus-RTU
- 2.17 PLC สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตสื่อสารแบบ USB
- 2.18 มีสายสำหรับการติดต่อสื่อสารกับไมโครคอมพิวเตอร์
- 2.19 ซอฟต์แวร์(Software) ที่เขียนโปรแกรม PLC และจำลองการทำงานของโปรแกรม PLC บน ไมโครคอมพิวเตอร์ได้และทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์(Windows)
- 2.20 มีคู่มือการใช้งาน พร้อมคู่มือการเรียนการสอนที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษแนบมาพร้อมกับเอกสารประกวดราคา
- 2.21 ชุดทดลองต้องติดตั้งบนวัสดุที่แข็งแรง

3. ซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงาน,แสดงผล,บันทึกข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 License
มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1. เป็นซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงาน,แสดงผล,บันทึกข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์
- 3.2. สามารถใช้ควบคุมการทำงานของ PLC ได้ไม่จำกัดเวลา
- 3.3. สามารถเขียนโปรแกรมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์พร้อมกัน โดยไม่จำกัดจำนวนเครื่อง
- 3.4. สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ Window 2000, XP, NT

- 3.5. มีคู่มือใช้ประกอบการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยแนบมาพร้อมกับเอกสารประกวดราคา
- 3.6. เป็นยี่ห้อเดียวกับชุดฝึกปฏิบัติการ PLC เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และการฝึกอบรม
- 3.7. สามารถเชื่อมต่อกับ PLC ได้ทางพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรม หรือ แบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3.8. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานร่วมกับ PLC ได้ไม่น้อยกว่า 500 จุด

4. ชุดฝึกปฏิบัติการจอภาพควบคุมแบบสัมผัส

จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

- 4.1. มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน UC1,CE,N,L,NEMA หรือมาตรฐานอื่นอันเป็นที่ยอมรับ
- 4.2. มีหน้าจอแสดงผลและสั่งงานเป็นหน้าจอสีแบบ STN ขนาด 5.7 นิ้ว
- 4.3. มีความละเอียดของจอไม่น้อยกว่า 320x240 จุด
- 4.4. สามารถแสดงสีของวัตถุบนหน้าจอได้ 256 สี
- 4.5. สามารถแสดงสีของรูปภาพที่นำมาใช้ร่วมกับการเขียนโปรแกรมได้ 4,096 สี
- 4.6. มีหน่วยความจำในการเก็บข้อมูลโปรแกรมที่หน้าจอ 60 เมกกะไบต์
- 4.7. มีช่องเสียบหน่วยความจำแบบ ATA Compact Flash จำนวน 1 ช่อง
- 4.8. มีความสามารถในการเชื่อมต่อกับบาร์โค้ด
- 4.9. มีความสามารถในการเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ หรือ พรินเตอร์
- 4.10. มีอายุการใช้งาน Backlight ไม่ต่ำกว่า 75,000 ชั่วโมง
- 4.11. เป็นยี่ห้อเดียวกับชุดฝึกปฏิบัติการ PLC เพื่อความสะดวกในการใช้งาน และการฝึกอบรม
- 4.12. มีคู่มือการใช้งานและใบงานการทดลองเป็นภาษาไทยแนบมาพร้อมกับเอกสารประกวดราคา
- 4.13. สามารถจำลองการทำงาน ร่วมกับโปรแกรม PLCบนไมโครคอมพิวเตอร์ได้และทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows)
- 4.14. ชุดทดลองต้องติดตั้งบนวัสดุที่แข็งแรง
- 4.15. มีสายสำหรับการติดต่อสื่อสารกับไมโครคอมพิวเตอร์และPLC

5. โปรแกรมควบคุมการทำงานสำหรับชุดปฏิบัติการระบบอัตโนมัติ

จำนวน 1 ชุด

- 5.1. เป็นซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรม ควบคุมการทำงาน และแสดงผล ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายพร้อมแนบหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต
- 5.2. สามารถใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Windows 2000 , XP และ Vista ได้
- 5.3. มีซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการระบบอัตโนมัติควบคุมด้วย PLC ได้แก่ ชุดฝึกปฏิบัติการโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์, ชุดปฏิบัติการหน้าจอสัมผัส และซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่น
- 5.4. สามารถจำลองการทำงานของ PLC เพียงอย่างเดียว หรือจำลองการทำงานร่วมกับหน้าจอสัมผัส (Touch Screen) บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้
- 5.5. โปรแกรมจำลองการทำงานที่สามารถออกแบบวงจรนิวแมติกส์และนิวแมติกส์ขั้นสูง, ไฮดรอลิกส์ และโมบายด์ไฮดรอลิกส์, พีแอลซี, เซนเซอร์ และระบบ HMI ได้โดยอยู่ภายในชุดการสอน เดียวกันที่สามารถพิมพ์และจัดเก็บเป็นข้อมูลสำหรับการเรียนรู้และทดลองได้ พร้อมคู่มือและวีดีโอแสดงเกี่ยวกับการเรียนการสอนการออกแบบการใช้งานทั้งภาษาไทยและอังกฤษ ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 5.6. มีคู่มือการเรียนรู้เป็นภาษาไทยพร้อมแนบมาพร้อมเอกสารประกวดราคา

6. ชุดจำลองการทำงานทางอุตสาหกรรม

จำนวน 10 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

- 6.1. ชุดจำลองกระบวนการผสมของเหลวแบบ 3 ถัง ประกอบด้วย
 - 6.1.1. มี Micro Processor Unit (MPU) จำลองการเติมระดับน้ำ ทำให้การทดลองเหมือนการใช้งานจริง
 - 6.1.2. มีระบบเสียงเตือนในกรณีที่ระดับของเหลวเกิน 100 %
 - 6.1.3. มีส่วนแสดงผล LCD ใช้แสดงสถานะของของเหลว ตั้งแต่ 1-100 % ของถังทั้ง 3 ถัง สถานะของวาล์ว มอเตอร์
 - 6.1.4. มีส่วนแสดงผล LED ใช้แสดงระดับ LOW-HIGH ของของเหลว มอเตอร์ และวาล์วขณะทำงาน
 - 6.1.5. อุปกรณ์เอาต์พุตเช่นวาล์ว มอเตอร์ ควบคุมได้จากสวิทช์จำลอง หรือจาก PLC
 - 6.1.6. อุปกรณ์อินพุตเช่น Level Switch ได้จากสถานะการจำลองของ MPU
- 6.2. ชุดจำลองการทำงานมอเตอร์ตรวจจับการหมุน ประกอบด้วย
 - 6.2.1. มอเตอร์ที่ใช้จำลองการทำงานแบบลำดับจำนวน 2 ชุด
 - 6.2.2. วงจรควบคุมการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ภายในตัว
 - 6.2.3. ชุดตรวจจับ Proximity Switch และ Photo Switch อย่างละ 1 ชุด แรงดัน 24 VDC เอาต์พุตชนิดทรานซิสเตอร์
- 6.3. ชุดจำลองแสดงผลแบบ Dot-Matrix ขนาด 5*7 เพื่อใช้แสดงเป็นตัวอักษรตามรหัส ASCII ประกอบด้วย
 - 6.3.1. สัญญาณข้อมูล และสัญญาณควบคุมการแสดงผลมีการทำงานเป็นแบบ Active Low
 - 6.3.2. รับแหล่งจ่ายไฟ 24 VDC
- 6.4. ชุดจำลองทั้ง 3 แบบประกอบรวมกันเป็นชุดจำลองกระบวนการทางอุตสาหกรรม 1 ชุดเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 6.5. สามารถใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ PLC ได้
- 6.6. ทั้งหมดบรรจุในกระเป๋าลูมิเนียม เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

7. ชุดจำลองกระบวนการทำงานทางอุตสาหกรรม

จำนวน 10 ชุด

มีรายละเอียดดังนี้

- 7.1. ชุดจำลองการควบคุมระบบไฟจราจร ประกอบด้วย
 - 7.1.1. มี Micro Processor Unit (MPU) เป็นระบบจัดการการแสดงผลตามสถานะที่เครื่อง PLC ทำการควบคุม
 - 7.1.2. มีเงื่อนไขให้เลือกในฟังก์ชันการควบคุม และ สาธิตการทำงาน
 - 7.1.3. ในเงื่อนไขการสาธิตการทำงานมีตัวอย่างแสดงลำดับขั้นการทำงานไม่น้อยกว่า 4 แบบ
 - 7.1.4. ส่วนแสดงผล LED ใช้แสดงสัญญาณ การเดินรถในจังหวะต่างๆที่เครื่องควบคุมกำหนดให้
- 7.2. ชุดจำลองการทำงานตัวเริ่มเดินมอเตอร์แบบสตาร์ท-เดลต้า และกลับทางหมุน
 - 7.2.1. มี Micro Processor Unit (MPU) เป็นระบบจัดการแสดงผลตามสถานะที่เครื่อง PLC ทำการควบคุมทั้งในรูปของสัญญาณเสียง หรือสัญญาณในรูปแบบอื่น
 - 7.2.2. มีระบบเสียงเตือนภัย(Alarm) ในกรณีที่ผู้ใช้งานต่อวงจรผิดพลาด

- 7.3. ชุดจำลองการควบคุมกระบวนการผสมของเหลวและควบคุมอุณหภูมิ
- 7.3.1. มี Micro Processor Unit (MPU) เป็นระบบจัดการการแสดงผล ตามสถานะที่เครื่อง PLC ทำการควบคุม
- 7.3.2. แสดงผล LCD ของระดับของของเหลวสามารถแสดงผลในรูปแบบ 0 ถึง 100% และแสดงสถานะการทำงานแบบ ON-OFF
- 7.4. ชุดจำลองทั้ง 3 แบบประกอบรวมกันเป็นชุดจำลองกระบวนการทางอุตสาหกรรม 1 ชุดเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 7.5. สามารถใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ PLC ได้
- 7.6. ทั้งหมดบรรจุในกระเป่าลูมิเนียม เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- 8. สถานีจำลองระบบควบคุมการทำงานระบบเคลื่อนที่เสมือนจริง จำนวน 1 สถานี**
มีรายละเอียดดังนี้
- 8.1. โครงสร้างของลิฟต์ และ ฐานจัดเก็บชุดควบคุมเป็นแบบอลูมิเนียมโปรไฟล์
- 8.2. ตัวลิฟต์มีขนาดไม่น้อยกว่า 3 ชั้น พร้อมส่วนแสดงผล 7-segment แสดงตำแหน่งในแต่ละชั้น พร้อมห้องโดยสารที่มีระบบประตูเปิด-ปิด
- 8.3. มีอุปกรณ์ตรวจจับระหว่างชั้นเป็นแบบสวิตช์แม่เหล็ก และอุปกรณ์ตรวจจับห้องโดยสารเป็นลิ้มิตสวิตช์
- 8.4. ห้องโดยสารมีชุดขับเป็น DC. Motor และมีประตูเปิด-ปิดที่สามารถควบคุมได้ พร้อมหลอดไฟที่แสดงสถานะการทำงาน
- 8.5. มอเตอร์ชุดขับเคลื่อนสามารถปรับความเร็วได้หลายรูปแบบ
- 8.6. สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟ 220 VAC. 50 Hz พร้อมอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร
- 8.7. มีเครื่องควบคุม PLC เป็นเครื่องควบคุมหลัก และจำนวนอินพุต/เอาต์พุต เพียงพอกับการควบคุม
- 8.8. สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรม และแสดงการทำงาน
- 8.9. มีคู่มือและแบบวงจรประกอบการทดลอง และใบงานการทดลองฉบับภาษาไทย
- 9. สถานีจำลองระบบควบคุมการจอดรถอัตโนมัติ จำนวน 1 สถานี**
มีรายละเอียดดังนี้
- 9.1. โครงสร้างเป็นโลหะเหล็ก หรือวัสดุที่คงทนแข็งแรงหรือดีกว่า โดยติดตั้งอยู่บนฐานแพลตฟอร์ม
- 9.2. ชุดขับเคลื่อนหลักเป็นมอเตอร์ DC 24 โวลต์ ที่ประกอบด้วยห้องเกียร์ทดรอบความเร็ว
- 9.3. ชุดกระเช้าโดยสารติดตั้งรอบสะพานพื้นเฟืองหรือโซ่ไม่น้อยกว่า 7 ชุด
- 9.4. มีอุปกรณ์ตรวจจับการนับตำแหน่ง และ ตำแหน่งเริ่มต้น(Home) ของกระเช้าอย่างละ 1 ชุด
- 9.5. เป็นชุดทดลองที่มีการทำงานจริงเพื่อควบคุมการจัดเก็บรถยนต์จำนวนหลายคันในพื้นที่ที่กำหนด
- 9.6. ชุดขับเคลื่อนเป็นมอเตอร์หมุนรอบที่มีห้องโดยสารติดตั้งรอบสะพานพื้นเฟืองเท่ากับจำนวนรถที่ต้องการจอด ผู้ควบคุมสามารถกดสวิตช์เรียกห้องโดยสาร หรือรถที่ต้องการนำออกจากที่จอดรถได้อย่างสะดวก
- 9.7. มอเตอร์ชุดขับเคลื่อนมีระบบป้องกันอันตรายจากการทดลองทั้งทางกลและทางไฟฟ้า
- 9.8. มีแผงควบคุมการทำงานสำหรับต่อร่วมกับ PLC ซึ่งผู้ควบคุมสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานตามที่ต้องการ
- 9.9. สามารถใช้งานร่วมกับชุดฝึกปฏิบัติการ PLC ได้
- 9.10. สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรม และแสดงการทำงาน

9.11 มีคู่มือและแบบวงจรประกอบการทดลอง และแบบใบงานที่เป็นภาษาไทย

<p>10. อุปกรณ์ประกอบรวมชุดฝึก มีรายละเอียดดังนี้</p>	<p>จำนวน 1 ชุด</p>
<p>10.1. คอมพิวเตอร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - หน่วยประมวลผล (CPU) ความเร็วไม่ต่ำกว่า 2.6 GHz - หน่วยความจำ (DDR – 2 RAM) ไม่น้อยกว่า 1024 MB - หน่วยบันทึกข้อมูล (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า 320 GB - จอภาพสี LCD (Color Monitor LCD) ไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว หรือดีกว่า - DVD – RW หรือดีกว่า - มีอุปกรณ์ Wheel Mouse Optical, USB Keyboard - มีการรับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี 	<p>จำนวน 10 เครื่อง</p>
<p>10.2. โต๊ะวางเครื่องคอมพิวเตอร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขนาดอย่างน้อย (กว้าง x ยาว x สูง) 120 x 60 x 75 เซนติเมตร - มีลิ้นชักวางแป้นพิมพ์ สามารถดึงเข้าออกได้ 	<p>จำนวน 10 ตัว</p>
<p>10.3. แก้วน้ำแบบมีพนักพิงบุวม</p> <ul style="list-style-type: none"> - เบาะและพนักพิงบุวม - มีที่พักแขน - มีล้อเลื่อน 	<p>จำนวน 10 ตัว</p>
<p>10.4. เครื่องดิจิทัลวิซวลไลเซอร์</p> <ul style="list-style-type: none"> - เป็นเครื่องที่ถูกต้องแบบเพื่อใช้งานร่วมกับเครื่องประมวลผลคอมพิวเตอร์ โดยมีฟังก์ชันการจดจำภาพได้ พร้อมทั้งมีระบบโปรแกรมรองรับการทำงานในการสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วยการรวบรวมและเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ที่เป็นไฟล์เอกสาร ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียง ไฟล์แฟลช การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต (Internet URL) และการบันทึกเสียงให้เข้ากับรูปภาพได้ - มีฟังก์ชันในการบันทึกภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว รวมถึงไมโครโฟนในตัวสำหรับการบันทึกเสียงได้ - มีอุปกรณ์การสร้างสัญญาณภาพแบบ Image Recognizing Digital Visualizer Sensor ที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า ¼ นิ้ว ชนิด Auto Focus - มีค่าความละเอียดในการแสดงผลสูงสุดไม่ต่ำกว่า 2,045 x 1,536 พิกเซล - มีค่าจำนวนรวมของพิกเซล ไม่น้อยกว่า 3.2 เมกะพิกเซล - มีระบบปรับความชัดอัตโนมัติ (Auto Focus/Push Auto) - พื้นที่รับภาพสูงสุดมีขนาดไม่เล็กกว่า A4 - มีระบบส่องสว่างเป็นแบบ High Illuminage LED หรือดีกว่า - สามารถทำการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้โดยผ่านทางพอร์ต USB - มีคู่มือการเรียนและใช้งาน - มีกระเป๋าสำหรับเก็บตัวเครื่องและอุปกรณ์ 	<p>จำนวน 1 ชุด</p>