

**ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ**  
**โครงการซ่อมคอมพิวเตอร์ห้องเรียนระบบควบคุมงานอุตสาหกรรมด้วย PLC**

**1. ความต้องการทั่วไป**

ระบบควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมด้วยโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์ หรือ PLC มีความสำคัญและจำเป็นต่อกระบวนการพัฒนาระบบการควบคุมงานอุตสาหกรรมมากขึ้นเป็นลำดับ ทั้งภาคโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการต่างๆ ซึ่งการได้รับการเรียนรู้และมีประสบการณ์ตรงจากการได้ฝึกปฏิบัติจริง จะก่อให้เกิดประโยชน์โดยตรงกับนักศึกษาและผู้สนใจ ซึ่งปัจจุบันนี้ชุดทดลองเดิมจำนวน 15 ชุด ที่สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าได้รับการจัดสรรงบประมาณมาตั้งแต่ปี 2542 ซึ่งผ่านมาแล้วเป็นเวลารวม 10 ปี จึงทำให้คอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการโปรแกรมการทำงานของ PLC ชำรุดและใช้งานไม่ได้ ถึงแม้จะได้พยายามซ่อมแซมหรือปรับปรุงเบื้องต้นแล้วก็ตาม ประกอบกับจำนวนความถี่ในการใช้งานนั้นมีมากทั้งนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า นักศึกษาต่างสาขา ใช้ฝึกอบรมสัมมนาบริการวิชาการและการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่หน่วยงานภายนอกซึ่งเป็นภาระกิจหนึ่งของคณะและมหาวิทยาลัย

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงอย่างเร่งด่วน เพื่อให้การใช้งานเกิดประโยชน์สูงสุดกับนักศึกษา ผู้ที่สนใจ และส่งเสริมให้มีความพร้อมในการทำวิจัยของบุคลากร ในด้านระบบการควบคุมงานอุตสาหกรรมด้วย PLC มากยิ่งขึ้นต่อไป

**2. อุปกรณ์และส่วนประกอบที่ต้องดำเนินการซ่อมแซมและปรับปรุง**

ลำดับ	รายการ	จำนวน/ชุด
1	- เมนบอร์ด (Main Board)	15
2	- แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)	15
3	- ฮาร์ดดิส (Hard Disk Drive)	15
4	- การ์ดเชื่อมต่อเครือข่าย (LAN Card)	15
5	- หน่วยความจำ (RAM)	15
6	- การ์ดจอภาพ (Monitor Card)	15
7	- แป้นพิมพ์และเมาส์	15
8	- โปรแกรม PLC (SIMATIC Software STEP7 V5.X)	15
9	- อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	

### 3. คุณลักษณะเฉพาะ

#### 3.1 แผงวงจรหลัก (Main board)

3.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีสมรรถนะเทียบเท่าหรือดีกว่า ชนิด Duo Core ที่ทำงานที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.93 GHz มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 2 MB และมีความเร็วส่งข้อมูลของ FSB (Front Side Bus) ไม่น้อยกว่า 800 MHz

3.1.2 BIOS เป็นชนิด Flash BIOS ที่ได้รับการออกแบบให้ใช้ (Exclusively) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ โดยสามารถแสดงเครื่องหมายการค้าเดียวกับเครื่องได้และมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

3.1.3 เมนบอร์ดใช้ Chipset เดียวกับหน่วยประมวลผลกลาง

3.1.4 มีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) RAM ไม่น้อยกว่า 2 GB เป็นแบบ DDR-2 หรือสูงกว่าที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 800 MHz.

3.1.5 ส่วนควบคุมการเชื่อมต่ออุปกรณ์เก็บและบันทึกข้อมูลสำรอง (Disk Controller) เป็น แบบ Serial-ATA II หรือดีกว่า

3.1.6 มีช่องเสียบขยายเพิ่มเติม (Expansion Slot) แบบ Slot PCI Express x16 และ PCI Express x1 หรือดีกว่าชนิดละ 1 Slot หรือมากกว่า

3.1.7 มีช่องเสียบขยายเพิ่มเติม (Expansion Slot) แบบ Slot PCI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.1.8 มีพอร์ตสื่อสารแบบอีเทอร์เน็ตความเร็ว 10/100 Mbps หรือเร็วกว่าและมีช่องเสียบแบบ RJ-45 จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

3.1.9 มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

3.1.10 มีพอร์ต SATA II สื่อสารกับ Hard Disk ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

3.1.11 ต้องรองรับการ์ด PLC (SIMATIC NET) สำหรับการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับ PLC ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน PLC

#### 3.2 ภาควิดีโอ (VGA. Card)

3.2.1 มีหน่วยควบคุมการแสดงผลภาพกราฟิกการ์ดชนิด PCI Express มีหน่วยความจำสำหรับแสดงผลไม่น้อยกว่า 256 MB พร้อมช่องต่อสัญญาณ VGA out ซึ่งเข้ากันได้กับแผงวงจรหลักข้อ 3.1

#### 3.3 หน่วยความจำสำรอง (Hard Disk Drive)

3.3.1 มี Hard Disk Drive ความจุไม่น้อยกว่า 500GB ความเร็วไม่น้อยกว่า 7,200 rpm แบบ SATA II ซึ่งเข้ากันได้กับแผงวงจรหลักข้อ 3.1

#### 3.4 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

3.4.1 มีพิกัดกำลังไม่น้อยกว่า 400 W

3.4.2 รองรับการจัดจ่ายไฟให้กับข้อ 3.1 และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ



### 3.5 แป้นพิมพ์และเมาส์

3.5.1 มีแป้นพิมพ์แบบ USB หรือ PS/2 โดยมีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดบนแป้นกดอย่างถาวร

3.5.2 มีเมาส์เป็นแบบ Optical Scroll Mouse ที่มีสายเชื่อมต่อแบบ USB หรือ PS/2 พร้อม แผ่นรองเมาส์

### 3.6 ซอฟต์แวร์

3.6.1 มีโปรแกรมจัดการอุปกรณ์ต่างๆ (Driver) ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

3.6.2 ติดตั้งระบบปฏิบัติการที่รองรับภาษาไทย พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

### 3.7 คุณลักษณะอื่นๆ

3.7.1 ผู้เสนอราคาต้องทำการติดตั้งแผงวงจรหลัก , Power Supply และอุปกรณ์อื่นๆ เข้ากับโครงตัวเครื่อง (Case) เดิม และเชื่อมต่อกับจอแสดงผลเดิม จนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

3.7.2 ผู้เสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงคุณสมบัติและทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติ ของรายละเอียดอุปกรณ์

3.7.3 ผู้เสนอราคาต้องให้การรับประกันคอมพิวเตอร์ทุกชิ้นส่วนพร้อมค่าแรง ไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ตลอดระยะเวลาที่ประกัน

## 4. โปรแกรม PLC (SIMATIC Software STEP 7 V5.X)

4.1 ปรับปรุง(Update)โปรแกรม SIMATIC Software STEP 7 ให้สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ PLC ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพทุกเครื่อง

4.2 โปรแกรม SIMATIC Software STEP 7 เดิมที่ใช้อยู่เป็น Version 5.0 มีลิขสิทธิ์ถูกต้องทุกเครื่อง

## 5. อุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของโครงการ ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาอุปกรณ์หรือชุดโปรแกรมจำลองระบบการควบคุมด้วย PLC เพื่อให้นักศึกษาหรือผู้ที่สนใจได้ศึกษาเรียนรู้ประกอบการเรียนการสอน อันจะส่งผลให้เกิดแนวความคิดและเกิดความเข้าใจในระบบหรือกระบวนการทำงานมากยิ่งขึ้น ดังนี้

### 1) โปรแกรมจำลองการทำงานของลิฟท์

จำนวน 1 ชุด

1.1 สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 โหมดการทำงาน คือ การทำงานแบบอัตโนมัติ, การทำงานแบบควบคุมด้วยมือ หรือการทำงานแบบควบคุมจากภายนอกโดยใช้ PLC

1.2 เป็นโปรแกรมจำลองการทำงานของลิฟท์โดยสารถภายในอาคารขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 3 ชั้น

1.3 มีการจำลองอุปกรณ์ภายในโปรแกรมที่ใช้ในการทดลองไม่น้อยกว่าดังนี้

1.3.1 มีหน้าสัมผัสจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด สำหรับการทำงานขึ้นและลงของลิฟท์

1.3.2 มีประตูไม่น้อยกว่า 4 จุด (ประตูลิฟท์ และประตูทางเข้าของแต่ละชั้น)

1.3.3 ไฟแสดงสถานะของระบบ

1.3.4 มีปุ่มกดการทำงานไม่น้อยกว่า 9 ปุ่ม และมีลิ้มิตสวิทช์ไม่น้อยกว่า 3 จุด แยกแต่ละชั้น

## 2) โปรแกรมกระบวนการทำงานของระบบการเติมของเหลว

จำนวน 1 ชุด

- 2.1 เป็นโปรแกรมจำลองกระบวนการทำงานการเติมของเหลวลงในขวดที่อยู่บนรางเลื่อน
- 2.2 สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 โหมดการทำงาน คือ การทำงานแบบอัตโนมัติ, การทำงานแบบควบคุมด้วยมือ หรือการทำงานแบบควบคุมจากภายนอกโดยใช้ PLC
- 2.3 หน้าจอโปรแกรม ประกอบด้วย เซ็นเซอร์ / แอคชูเอเตอร์ ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - 2.3.1 มีหน้าสัมผัสไม่น้อยกว่า 1 ชุด สำหรับขับเคลื่อนสายพาน
  - 2.3.2 มีวาล์วไม่น้อยกว่า 3 ชุด
  - 2.3.3 มีไฟแสดงสถานะไม่น้อยกว่า 4 จุด
  - 2.3.4 มีปุ่มกดใช้งานไม่น้อยกว่า 6 ปุ่ม
  - 2.3.5 มีเซ็นเซอร์สำหรับสัมผัสตัวอย่างไม่น้อยกว่า 5 ชุด

## 3) โปรแกรมการทำงานของจอแสดงผล

จำนวน 1 ชุด

- 3.1 เป็นโปรแกรมศึกษาการทำงานเกี่ยวกับพื้นฐานของฟังก์ชันเลขฐานสอง และการคำนวณอนาล็อก
- 3.2 สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 โหมดการทำงาน คือ การทำงานแบบอัตโนมัติ, การทำงานแบบควบคุมด้วยมือ หรือการทำงานแบบควบคุมจากภายนอกโดยใช้ PLC
- 3.3 หน้าจอโปรแกรม ประกอบด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้
  - 3.3.1 การแสดงผลสถานะ การทำงานของอินพุท / เอาท์พุทแบบดิจิทัล จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ชุดของชุดต่อเชื่อมชุดประมวลผล
  - 3.3.2 มีจอแสดงผลแบบ Seven - segment จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หลัก
  - 3.3.3 มีจอแสดงผลการวัดหาแรงดันไม่น้อยกว่า 4 หลัก สำหรับต่อกับอนาล็อกอินพุท และเอาท์พุทของชุดต่อเชื่อมกับชุดประมวลผล โดยใช้การจำลองผ่านลิเนียร์ - เกท เรกกูเลเตอร์

## 4) โปรแกรมวงจรการควบคุมมอเตอร์

จำนวน 1 ชุด

- 4.1 เป็นโปรแกรมวงจรปรับเปลี่ยนหน้าสัมผัสสำหรับการควบคุมมอเตอร์
- 4.2 สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 โหมดการทำงาน คือ การทำงานแบบอัตโนมัติ, การทำงานแบบควบคุมด้วยมือ หรือการทำงานแบบควบคุมจากภายนอกโดยใช้ PLC
- 4.3 สามารถควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์
- 4.4 สามารถควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ โดยใช้วงจรสตาร์ - เดลต้า
- 4.5 สามารถควบคุมการสตาร์ทเตอร์แบบลำดับของมอเตอร์แบบโรเตอร์สลิป - ริง



### 5) โปรแกรมระบบควบคุมเฟจจากร

จำนวน 1 ชุด

- 5.1 เป็นโปรแกรมจำลองการควบคุมระบบเฟจจากร
- 5.2 สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 โหมดการทำงาน คือ การทำงานแบบอัตโนมัติ, การทำงานแบบควบคุมด้วยมือ หรือการทำงานแบบควบคุมจากภายนอกโดยใช้ PLC
- 5.3 ระบบจากราจรแบบมีทางคนเดินข้ามถนน
- 5.4 ระบบจากราจรเป็นแบบสี่แยก

### 6) โปรแกรมการควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ

จำนวน 1 ชุด

- 6.1 เป็นโปรแกรมจำลองภายในห้องพักที่มีระบบทำความร้อน
- 6.2 สามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่า 3 โหมดการทำงาน คือ การทำงานแบบอัตโนมัติ, การทำงานแบบควบคุมด้วยมือ หรือการทำงานแบบควบคุมจากภายนอกโดยใช้ PLC
- 6.3 สามารถกำหนดอุณหภูมิภายในห้องได้
- 6.4 มีสวิทช์เลือกโหมดการทำงานแบบกลางวัน หรือกลางคืน
- 6.5 แสดงอุณหภูมิภายนอกห้อง
- 6.6 สามารถกำหนดการเปิด หรือปิดหน้าต่างได้

### คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

1. ผู้เสนอราคาจะต้องมีทีมงานที่มีความชำนาญในการติดตั้งโปรแกรมและอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง และมีผลงานเป็นที่ยอมรับและอ้างอิงได้
2. ผู้เสนอราคาจะต้องมีความชำนาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และโปรแกรม PLC. SIEMENS STEP 7 และมีผลงานเป็นที่ยอมรับและอ้างอิงได้
3. ผู้เสนอราคาจะต้องมีความรู้ความชำนาญด้านโปรแกรม SIMATIC Software และมีผลงานเป็นที่ยอมรับและอ้างอิงได้
4. ผู้เสนอราคาจะต้องมีผู้เชี่ยวชาญและจัดเตรียมการฝึกอบรมสัมมนา เอกสารการฝึกอบรมและสวัสดิการต่างๆ ระหว่างการฝึกอบรมทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ให้กับตัวแทนหรือบุคลากรของมหาวิทยาลัย เพื่อให้เข้าใจถึงฟังก์ชันต่างๆ ของระบบ และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการรับประกันระบบคอมพิวเตอร์ทุกชิ้นส่วนพร้อมค่าแรง ไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ตลอดระยะเวลาที่ประกัน

- ผู้เสนอราคาจะต้องทำการรับประกันระบบ PLC เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับจากวันที่ได้มีการรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยในช่วงระยะเวลา 1 ปีที่รับประกันนี้ หากมีการชำรุดของอุปกรณ์ หรือ โปรแกรม PLC ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้ระบบสามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติโดยเร็ว โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นกับผู้ว่าจ้าง



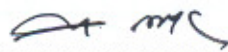
(นายธงชัย คล้ายคลึง)

ผู้กำหนดรายละเอียด



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธวัช เกิดชื่น)

ผู้ตรวจสอบ



(รองศาสตราจารย์ ดร. วินิจ ไชติสว่าง)

ผู้อนุมัติ