LUCAS-NÜLLE

# ชุดฝึกทดลอง สาขาเทคโนโลยีระบบการควบคุมอัตโนมัติ

มีทักษะด้วยการปฏิบัติ และ
เพิ่มความชำนาญด้วยโครงงาน

# สารบัญ

**ยอมรับได้ต้องมีคุณภาพ**
ชุดฝึกทดลองสำหรับสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ ..... 4

**ด้วยชุดฝึกรูปแบบต่างๆ ให้ได้ตามต้องการที่ต่างกัน**
วัตถุประสงค์เพื่อให้ทุกคนมีมาตรฐาน ..... 6

**การแสดงเนื้อหาในการฝึกที่ซับซ้อน ด้วยวิธีที่เห็นได้ชัดเจน**
สื่อประกอบการฝึกโครงงาน - ใช้กับระบบการฝึกได้ทั้งหมด ..... 10

**ระบบการฝึกทดลองดังผังภาพ** ..... 12

**การจัดห้องปฏิบัติการสำหรับ ระบบการควบคุมอัตโนมัติ**
การจัดห้องปฏิบัติการระบบการควบคุมอัตโนมัติ ..... 14

**การวัดและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ** ..... 16
เทคโนโลยีเซนเซอร์ในงานอัตโนมัติ ..... 18
การวัดค่าทางไฟฟ้า ..... 19
การวัดค่าที่ไม่ใช่ค่าทางไฟฟ้า ..... 20
การวัดค่า RLC ..... 22

# สารบัญ


ทดลองเกี่ยวกับเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติเบื้องต้น ..... 23
วิเคราะห์ลูปการควบคุม ..... 24
ออกแบบและการปรับตั้งค่าตัวควบคุมได้อย่างเหมาะสม ..... 25
ประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ ..... 26
เทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ ..... 29

**เทคโนโลยีการติดตั้งในงานอุตสาหกรรม** ..... 30
การควบคุมด้วยมือในวงจรไฟฟ้าสามเฟส ..... 32
วงจรคอนแทคเตอร์ในวงจรไฟฟ้าสามเฟส ..... 33
ชุดควบคุมการโปรแกรมแบบคอมแพ็ค ..... 34
นิวเมติกส์ไฟฟ้าในการควบคุมอัตโนมัติ ..... 35

**ชุดโปรแกรมเมเบิ้ลลอจิกคอนโทรล (PLC)** ..... 36
มัลติมีเดียสำหรับระบบอัตโนมัติ, เทคโนโลยี PLC และ Bus ..... 38
ชุดโปรแกรมเมเบิ้ลลอจิกคอนโทรล รุ่น SIMATIC S7-300 ..... 40

**ระบบเครือข่ายในระบบการควบคุมอัตโนมัติ** ..... 42
AS-Interface ..... 44
PROFIBUS DP ..... 45
Industrial Ethernet/PROFINET ..... 46
การบำรุงรักษาและตรวจซ่อมในระยะไกล ..... 47
RFID ..... 48
การประมวลผลภาพ (Image Processing) ..... 49
การทำงานและแสดงผล ..... 50
ระบบขับเคลื่อนที่มีการควบคุมแบบลูปเปิด ..... 51

**เทคโนโลยีความปลอดภัยในระบบอัตโนมัติ** ..... 52
การป้องกันในวงจรด้วยรีเลย์ ..... 54
AS-i Safety ..... 55
PROFIsafe ..... 56
การป้องกันด้วยอุปกรณ์แสง ..... 57

**ชุดฝึกโมเดลจริงและชุดทดลองกระบวนการแบบจำลอง** ..... 58
มัลติมีเดียที่ใช้ร่วมกับโมเดล ..... 60
โมเดลบนแผงแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB) ..... 61
ProTrain ชุดจำลองกระบวนการ ..... 62
ชุดจำลองกระบวนการแบบยูนิเวอร์แซลควบคุมด้วย PLC ..... 64
โมเดลกระบวนการงานทางไฟฟ้าควบคุมด้วย PLC ..... 65

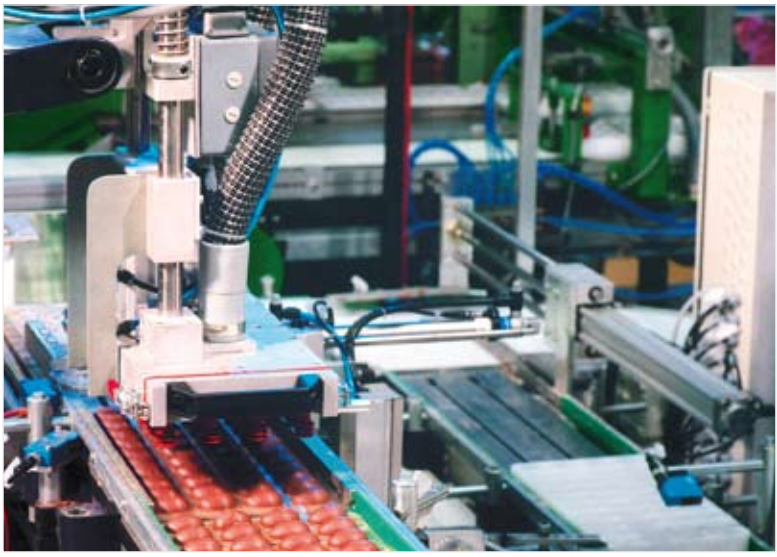
**„ระบบแมคคาทรอนิกส์อุตสาหกรรม“ IMS®** ..... 66
ชุดทดลองระบบย่อยๆที่มี ..... 68
การศึกษาก้าวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ..... 70
รับประกันว่า ติดตั้งและตั้งค่าได้รวดเร็ว ..... 71
เข้าถึงแต่ละชุดทดลองย่อย ได้ง่ายๆ ..... 72
ระบบสายพานลำเลียง และชุดทดลองย่อยๆ ในชุด IMS® ..... 74
ชุดทดลองย่อยๆ ในชุด IMS® ..... 75
เทคโนโลยีหุ่นยนต์ ในชุด IMS® ..... 80
จากชุดทดลองย่อยๆ จนถึงระบบการผลิต IMS® ..... 82
เทคโนโลยีการประกอบ ในชุด IMS® ..... 85
การใช้ชุดระบบกระบวนการย่อยๆ ใน IMS® ..... 86
ชุดอลูมิเนียมโปรไฟล์เคลื่อนที่ได้สำหรับระบบ IMS® ..... 87
IMS® Virtual ..... 88

# ยอมรับได้ต้องมีคุณภาพ

## ชุดฝึกทดลองสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ

### ความก้าวหน้าทางด้านเทคนิค...

เทคโนโลยีอัตโนมัติเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมในกระบวนการอัตโนมัติ การพัฒนาในสาขาดังกล่าวนี้มีส่วนที่สัมพันธ์กับสาขาอื่นๆที่ใกล้เคียงกันและนำมาร่วมกัน เช่น เทคโนโลยีการขับเคลื่อน การควบคุมอัตโนมัติ หรือวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจากการพัฒนาที่ก้าวไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วนี้ จึงทำให้วิศวกรรมอัตโนมัติซึ่งเป็นสาขาหนึ่งของวิศวกรรมไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว



### ... มีผลต่อการศึกษาและการฝึกด้านอาชีวศึกษาเป็นอย่างมาก

อุตสาหกรรมสมัยใหม่ จำเป็นต้องมีระบบการฝึก การเปลี่ยนแปลงอย่างแพร่หลายและมองเห็นได้ ก็คือมาตรฐาน IEC 1 131-3 ซึ่งเป็นรูปแบบของการโปรแกรม PLC ที่ใช้ในการควบคุม ได้มีกฎรูปแบบการโปรแกรมที่แน่นอน และนี่เป็นเพียงตัวอย่างเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบการฝึกทางด้านอาชีวะศึกษา ความต้องการยุคใหม่นี้ ระบบการฝึกที่ได้ปฏิบัติ จึงเป็นศิลปะทางเทคโนโลยีอย่างหนึ่ง และความต้องการด้านทักษะเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยพัฒนาสร้างช่างเทคนิคให้ทันกับปริมาณที่ต้องการได้

## ตรงกับอุตสาหกรรมอย่างยิ่ง

นั่นคือรับประกันได้ว่าอุปกรณ์ฝึก นั้นเหมาะสมสำหรับการฝึกปฏิบัติและการนำไปใช้งาน Lucas Nuelle เป็นส่วนหนึ่งของตลาดผู้นำอย่าง SIEMENS อุปกรณ์ใหม่ๆในกลุ่มเทคโนโลยีอัตโนมัติจำนวนมากที่ผลิตโดย SIEMENS ได้ถูกนำมาพัฒนาและสร้างเพื่อใช้ประกอบการสอนสำหรับในการฝึกของสถาบันการศึกษา ให้ครอบคลุมตามหลักสูตรต่างๆ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปจนถึงการเชื่อมต่อแบบฟิลด์บัส และการต่อร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์แสดงผลในระดับขั้นสูง นอกจากนี้เทคโนโลยีความปลอดภัยที่ใช้กับเครื่องจักรกลของทางยุโรปรุ่นล่าสุดก็ได้ถูกนำมาร่วมเข้าไว้กับระบบการฝึกด้วย ระบบการฝึกที่เกิดจากการพัฒนาและสร้างอย่างดีเยี่ยมจะต้องมีเกณฑ์ในการวัดและสามารถวัดได้ เพื่อนำมาใช้กับการฝึกทางด้านวิศวกรรมอัตโนมัติ

# ด้วยชุดฝึกรูปแบบต่างๆ ให้ได้ตามต้องการที่ต่างกัน

## วัตถุประสงค์เพื่อให้ทุกคนมีมาตรฐาน

### UniTrain-I

ชุด UniTrain-I ใช้ฝึกทดลองพร้อมด้วยมัลติมีเดีย มีทั้งเนื้อหาแนะนำพร้อมลำดับขั้นของการเรียนที่ออกแบบมาอย่างมีโครงสร้างเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ ประกอบด้วยเนื้อหาที่มีทั้ง บทความ กราฟฟิกส์ ภาพเคลื่อนไหวและแบบทดสอบ

นอกจากโปรแกรมมัลติมีเดีย ในแต่ละรายวิชาจะมีแผงทดลองเพื่อนำมาใช้ประกอบการฝึก สำหรับรายวิชาในกลุ่มสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ เพื่อใช้ศึกษาและทดลองให้เข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการอัตโนมัติสมัยใหม่ ในเรื่องการควบคุม การทำงานและการบำรุงรักษา ด้วยผลค่าหรือภาพที่ได้จากการทดลองในหลายๆรายวิชา จะช่วยให้ผู้เรียนมีพื้นฐาน หลักการและองค์ประกอบในการทำงานของกระบวนการอัตโนมัติและการผลิต

### ข้อดีของระบบ

- รวมบทเรียนและการฝึกไว้ด้วยกัน
- ได้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ
- ออกแบบบทเรียนรายวิชาได้รวดเร็ว
- ในรายวิชา ประกอบด้วย:
  - วัตถุประสงค์ในการเรียน/การทดลอง
  - รายละเอียดของอุปกรณ์ทดลอง
  - รายละเอียดของโปรแกรม
  - บทนำหรือพื้นฐาน
  - การทดลอง
  - ค้นหาจุดเสียและแบบทดสอบ

**UniTrain-I system**

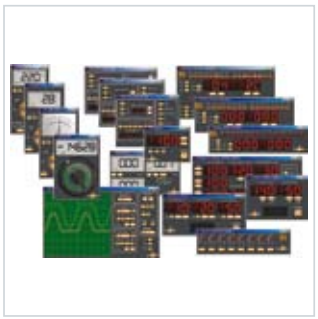
- ห้องปฏิบัติการเคลื่อนที่
- มีเนื้อหามัลติมีเดีย
- เชื่อมต่อและวัดด้วยเทคโนโลยีชั้นสูง
- มีทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ

**UniTrain-I interface with USB interface**

- ออสซิลโลสโคปมี 2 อินพุท(อนาลอกดิฟเฟอเรนเชี่ยล)
- อัตราการสุ่ม 40Msample/s
- 9 ย่านวัด 100mV - 50V
- 22 ย่านคาบเวลา 1us - 10s
- 16 อินพุท/เอาท์พุท(ดิจิตอล)
- กำเนิดสัญญาณได้ถึง 1MHz
- 8 รีเลย์ (จำลองจุดเสีย)

**UniTrain-I experimenter**

- ใช้ต่อกับแผงทดลอง
- มีชุดจ่ายไฟ +/-15V, 400mA
- มีชุดจ่ายไฟ 5V, 1A
- มีชุดจ่ายไฟตรงหรือไฟสลับสามเฟส 0...20V, 1A
- มี IrDa เชื่อมต่อกับมัลติมิเตอร์
- ต่อกับ experimenter ได้



**รวมเครื่องวัดและแหล่งจ่ายไฟ**

- มัลติมิเตอร์,แอมมิเตอร์, โวลท์มิเตอร์
- สตอเรจสโคปแบบ2ช่อง
- กำเนิดสัญญาณและรูปคลื่น
- โปรฟิบัสมอนิเตอร์
- โปรฟิบัสเทสเตอร์
- และเครื่องวัดอื่นๆ

**LabSoft**
**โปรแกรมเรียนรู้และทดลอง**

- มีหลายรายวิชาให้เลือก
- ศึกษาทฤษฎี
- มีภาพเคลื่อนไหว
- ทดลองได้ตามขั้นตอน
- เลือกหัวข้อเรียนได้อิสระ
- มีผลการทดลอง
- มีแบบทดสอบ

# ด้วยชุดฝึกรูปแบบต่างๆ ให้ได้ตามต้องการที่ต่างกัน

## ชุดฝึกแบบแผงสาธิต

ชุดฝึกแบบแผงสาธิต ใช้ประกอบการสอนหน้าห้องเรียนหรือฝึกทดลองในห้องปฏิบัติการ
ด้วยชุดสาธิต ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการสอนและปฏิบัติได้
ชุดสาธิตประกอบด้วยแผงสาธิต โดยที่แต่ละแผงทำจากแผ่นลามิเนต
เคลือบผิวทั้งสองด้านด้วยเมลามีน แต่ละแผงมีขนาดมาตรฐาน DIN A4
ดังนั้นสามารถนำแผงสาธิตนี้ไปติดตั้งกับโครงที่ใช้ในการทดลองได้

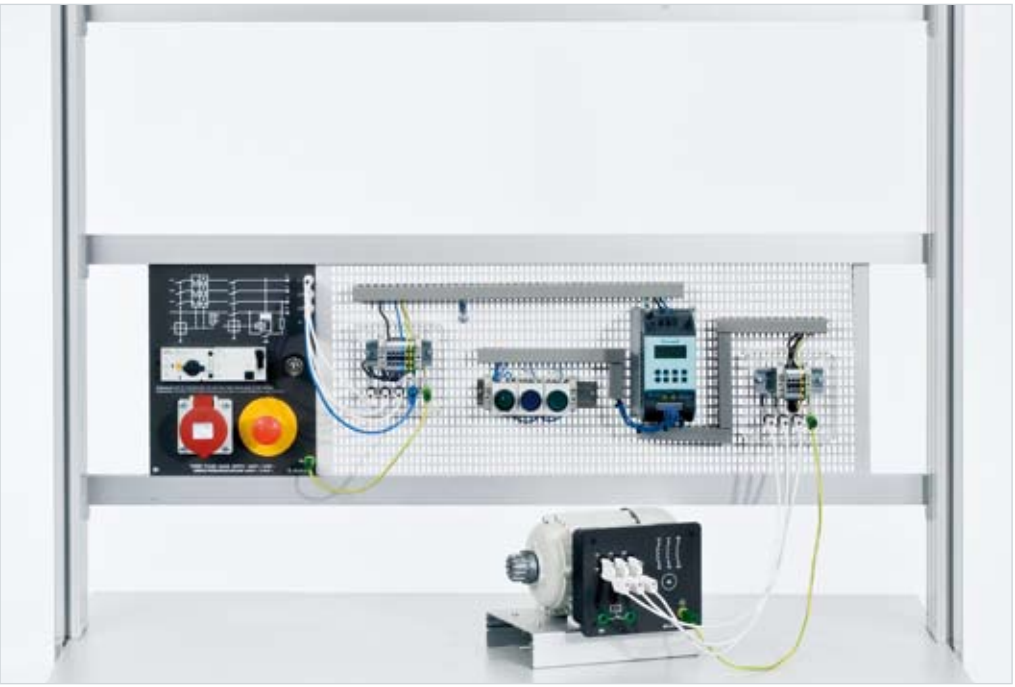
ชุดสาธิต

## ข้อดีของระบบ

- ออกแบบตามหลักเกณฑ์ มีได้หลายแผง และยืดหยุ่นในการฝึก
- ง่าย สะดวกต่อการเข้าถึงวงจรที่ซับซ้อน
- สัญลักษณ์ ไดอะแกรม ตามมาตรฐาน DIN , IEC
- แผงหน้ากากสกรีนด้วยสีขาวสว่างและป้องกันการลบเลือน
- มีจุดต่อเป็นแบบเซฟตี้
- ใช้งานร่วมกับชุดฝึกทดลอง UniTrain-I ได้

## การฝึกตามโครงงานให้สมบูรณ

**การฝึกการติดตั้งและการประกอบ เพื่อเป็นการฝึกทักษะและฝึกฝีมือทางเทคนิค
มีแบบฝึกหัดทั้งหมดที่ช่วยเพิ่มทักษะการฝึกปฏิบัติและ การต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ
ได้อย่างมากมาย ในการใช้งานทางอุตสาหกรรมและการต่อสายเข้ากับอุปกรณ์(การติดตั้งราง ขั้วต่อและยึดสกรู
เป็นต้น) อุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในการฝึก(รวมถึงสายไฟ)ก็สามารถนำกลับมาใช้ฝึกซ้ำๆได้อีก**



ตัวอย่างการฝึกประกอบและติดตั้ง

### ข้อดี ของระบบ

- เรียนรู้เทคนิคการต่ออุปกรณ์
- เพิ่มความสามารถในการปฏิบัติ
- สามารถนำมาต่อร่วมกับชุดฝึกแบบแผงสาธิตได้
- ประกอบวงจรด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

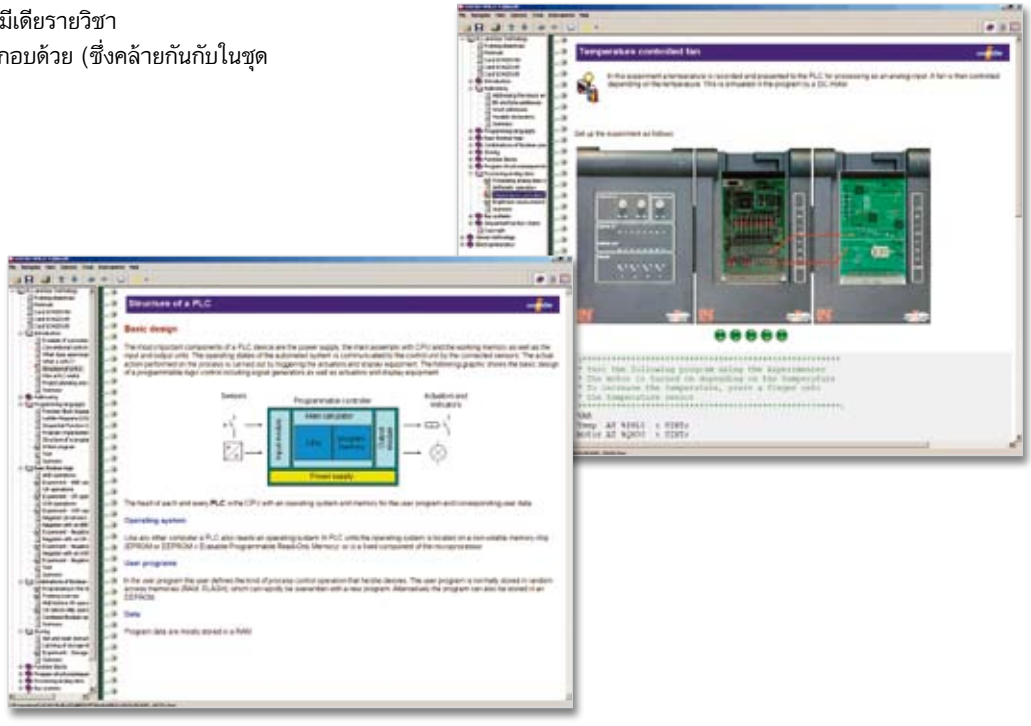
# การแสดงเนื้อหาในการฝึกที่ซับซ้อน ด้วยวิธีที่เห็นได้ชัดเจน

## สื่อประกอบการฝึกโครงงาน - ใช้กับระบบการฝึกได้ทั้งหมด

**คู่มือ(Manuals)**
คู่มือนี้ไม่ได้แสดงเฉพาะรายละเอียดรายการที่ต้องใช้ในการฝึกการติดตั้งเท่านั้น
แต่ยังคงมีทั้งแบบฝึกหัด ตัวอย่างและโครงงานต่างๆ

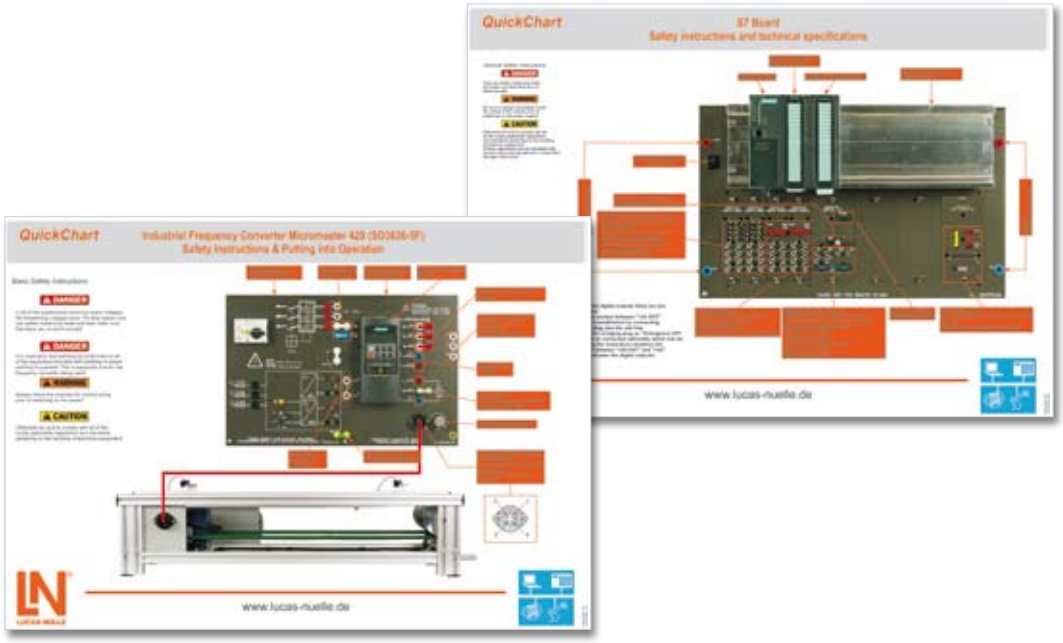
**มัลติมีเดียรายวิชา**
คู่มือจำนวนมากได้จัดไว้ในรูปของมัลติมีเดียรายวิชา
ภายในมัลติมีเดียรายวิชาต่างๆ จะประกอบด้วย (ซึ่งคล้ายกันกับในชุด UniTrain-I) เช่น

- คำถามแบบทดสอบ
- ขั้นตอนการฝึกทดลอง
- มีแถบสำหรับเลือก
- ภาพเคลื่อนไหว



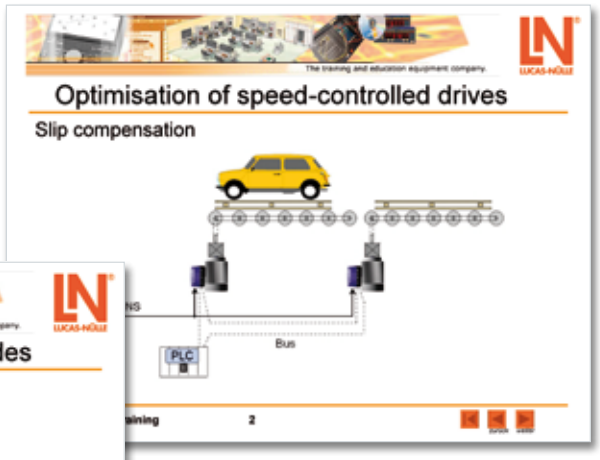
**แผ่นชาร์ทสำเร็จรูป**

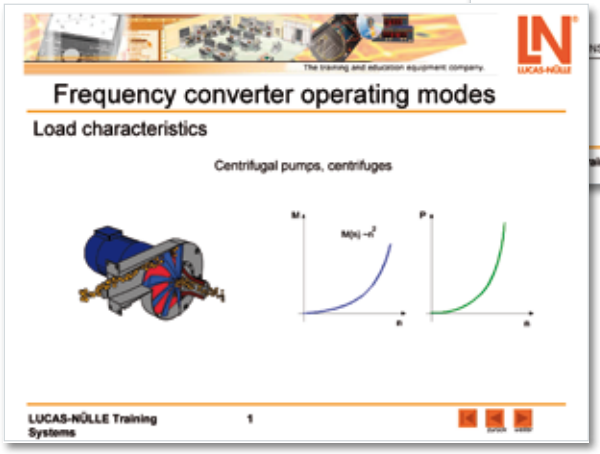
แผ่นชาร์ทมีไว้แสดงภาพรวมของหัวข้อเนื้อหาที่อยู่ในวิชาหรือการฝึกนั้นๆ
แสดงลำดับการฝึก ขั้นตอนของงาน และศัพท์เทคนิคที่มีคำอธิบายไว้อย่างกระทัดรัดและชัดเจน



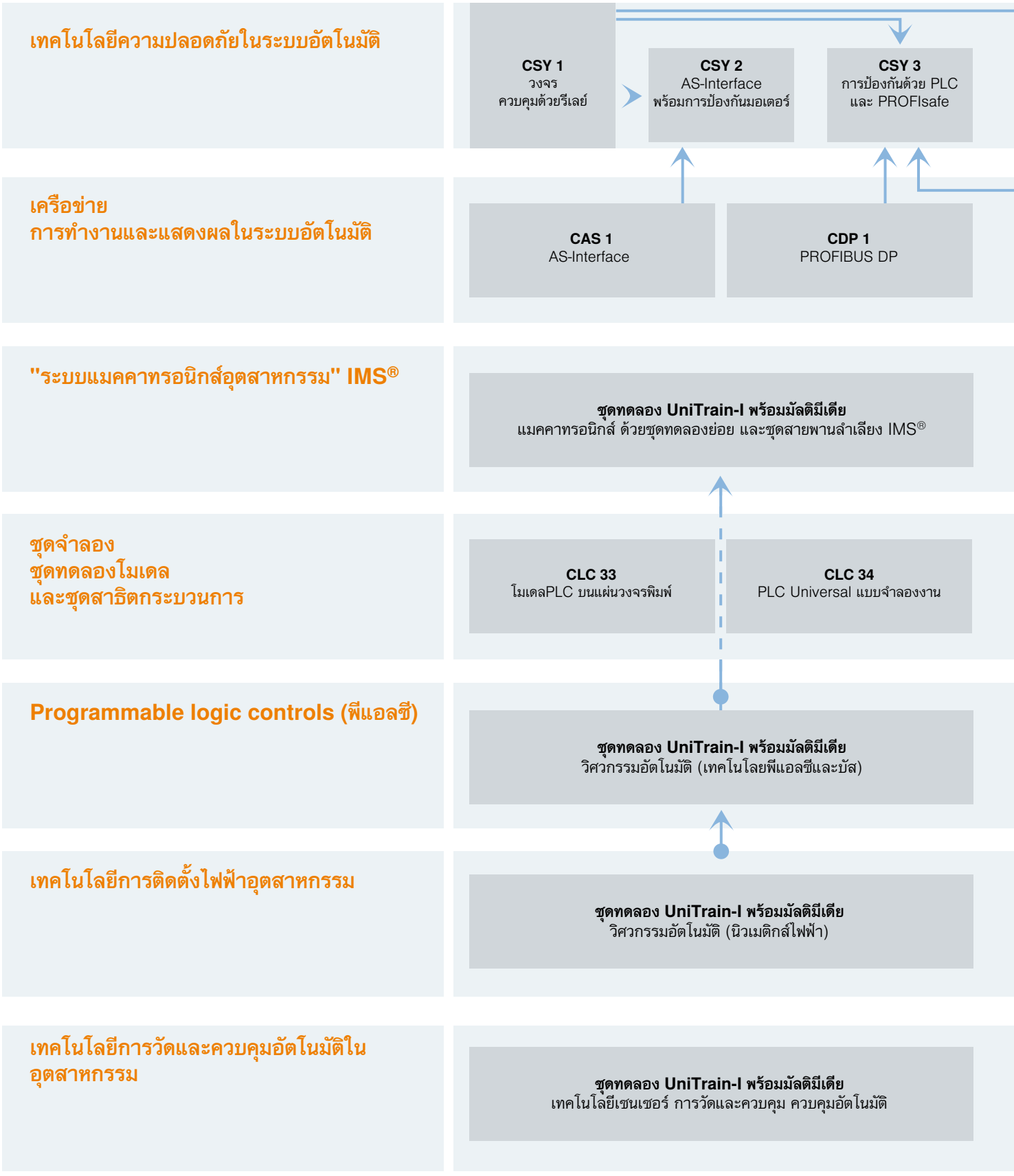

**ไฟล์อธิบายแสดง**

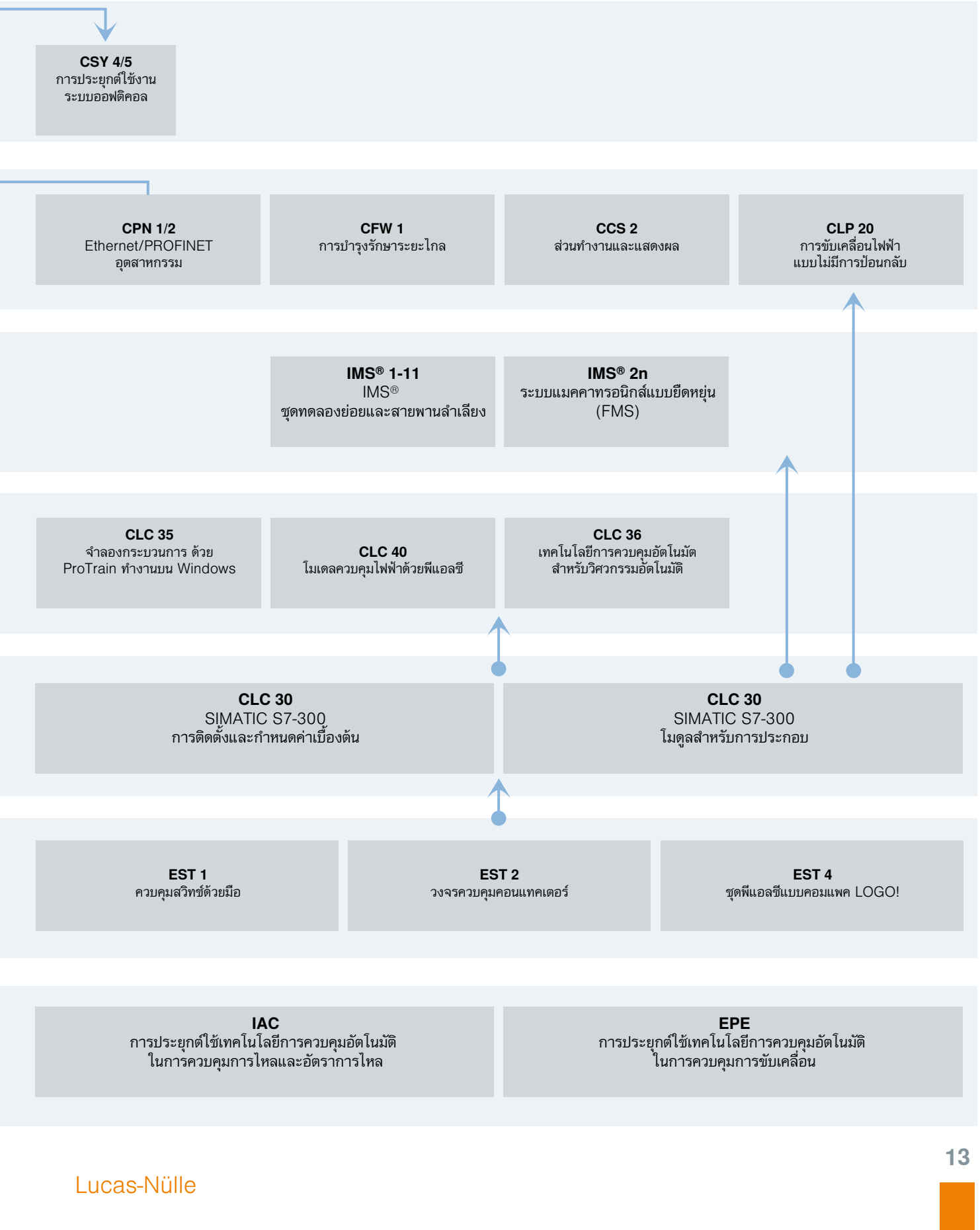
ไฟล์นี้ใช้ช่วยอธิบายบทเรียน เช่นแสดงตัวอย่าง
ข้อมูลเบื้องต้น บล็อกไดอะแกรม รูปร่างลักษณะเบื้องต้น
คุณลักษณะของพารามิเตอร์มาตรฐาน การนำไปประยุกต์ใช้งานเฉพาะ
โดยบรรจุไฟล์นี้ไว้ในแผ่น CD ที่อยู่ในรูปแบบแสดงด้วย Power Point



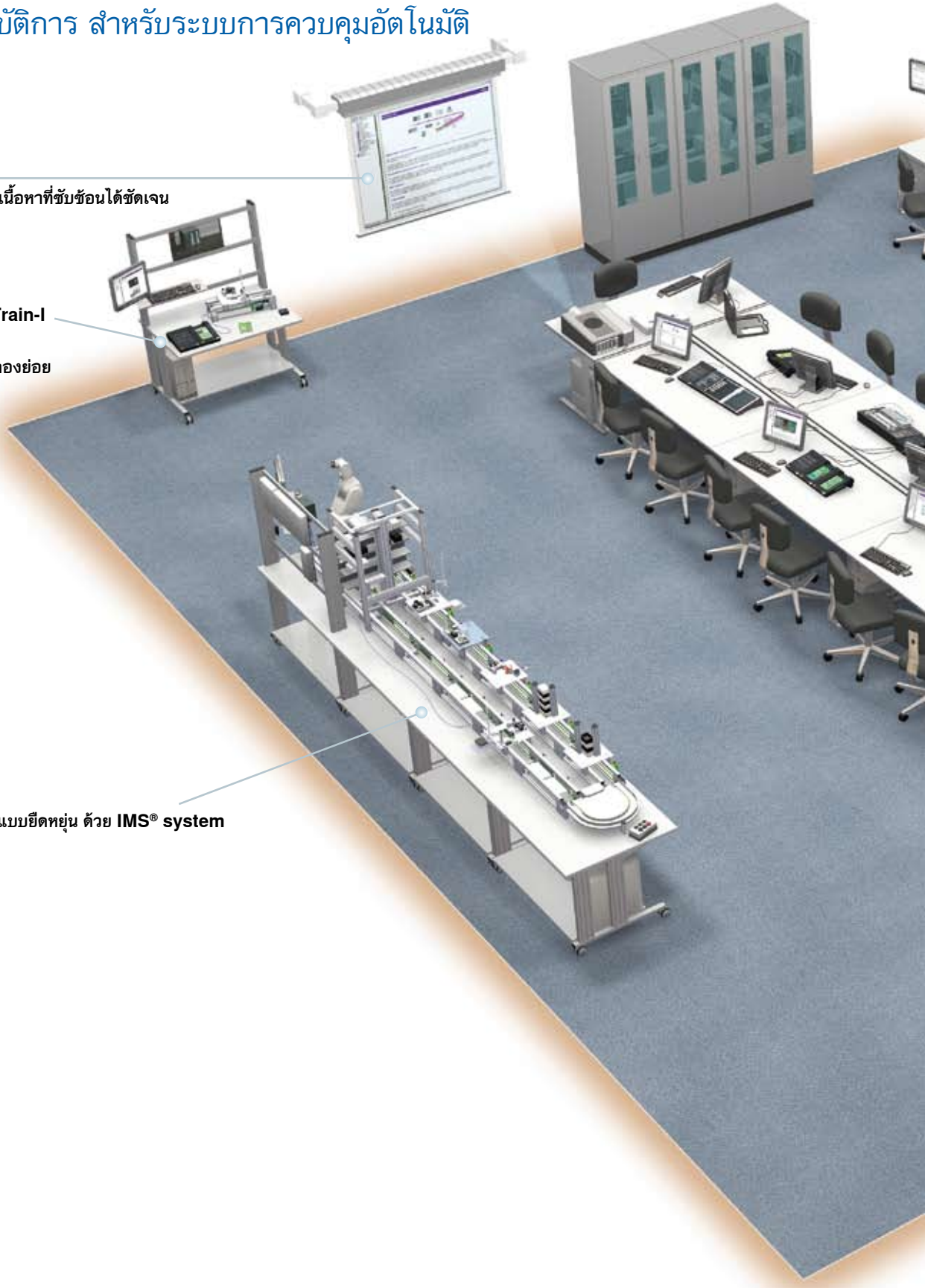
# ระบบการฝึกทดลอง ดังผังภาพ




CSY 4/5
การประยุกต์ใช้งาน
ระบบออฟติคอล
CPN 1/2
Ethernet/PROFINET
อุตสาหกรรม
CFW 1
การบำรุงรักษาระยะไกล
CCS 2
ส่วนทำงานและแสดงผล
CLP 20
การขับเคลื่อนไฟฟ้า
แบบไม่มีการป้อนกลับ
IMS® 1-11
IMS®
ชุดทดลองย่อยและสายพานลำเลียง
IMS® 2n
ระบบแมคคาทรอนิกส์แบบยืดหยุ่น
(FMS)
CLC 35
จำลองกระบวนการ ด้วย
ProTrain ทำงานบน Windows
CLC 40
โมเดลควบคุมไฟฟ้าด้วยพีแอลซี
CLC 36
เทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัต
สำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ
CLC 30
SIMATIC S7-300
การติดตั้งและกำหนดค่าเบื้องต้น
CLC 30
SIMATIC S7-300
โมดูลสำหรับการประกอบ
EST 1
ควบคุมสวิทช์ด้วยมือ
EST 2
วงจรควบคุมคอนแทคเตอร์
EST 4
ชุดพีแอลซีแบบคอมแพค LOGO!
IAC
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ
ในการควบคุมการไหลและอัตราการไหล
EPE
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ
ในการควบคุมการขับเคลื่อน

# นอกจากชุดฝึกทดลอง

## การจัดห้องปฏิบัติการ สำหรับระบบการควบคุมอัตโนมัติ



ระบบควบคุมกระบวนการแบบต่างๆ อย่างครบสมบูรณ์ :
**PLC, AS-i, PROFIBUS, PROFINET, HMI,**
ตวบคุมระยะไกล, เทคโนโลยีความปลอดภัยและการขับเคลื่อน

ด้วยระบบที่เป็นแบบโมเดล
และโมเดลจำลองกระบวนการแบบต่างๆ
สำหรับใช้ฝึกการควบคุม

ด้วยชุดทดลอง **UniTrain-I** พร้อมัลติมีเดีย
สามารถใช้ฝึกพัฒนาความรูและทักษะ

# การวัดและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ

## การวัดในงานอุตสาหกรรม(Instrumentation)

การวัดค่าอนาลอก ค่าที่ไม่ใช่ปริมาณไฟฟ้า เป็นส่วนสำคัญของการวัด
และเป็นพื้นฐานทั้งหมดของวิศวกรรมอัตโนมัติ จากนี้เป็นการทดสอบวัดหาค่าทางฟิสิกส์
แล้วแปลงค่านี้ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าเพื่อนำกลับไปใช้ควบคุมระบบก่อนหน้าได้โดยอัตโนมัติ

## เทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ

การใช้ชุดฝึกในกลุ่มเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ นักเรียนจะไม่ได้เรียนรู้เฉพาะพื้นฐานเท่านั้น แต่ยังได้ฝึกถึงขั้นสูงกว่าด้วยวิธีทางกราฟฟิกส์และโครงงาน
มีกระบวนการที่ใช้ในชุดฝึกรุ่นใหม่ เช่น ตัวควบคุมแบบดิจิตอลและระบบการฝึกด้วยมัลติมีเดีย ต่างก็ใช้เพื่อฝึกเพิ่มทักษะและความสามารถของผู้ฝึก

**เทคโนโลยีเซนเซอร์**

เทคโนโลยีอัตโนมัติและการควบคุมแบบลูปปิด จะขึ้นอยู่กับการดีเทคตรวจสอบสถานะทางกายภาพของกระบวนการและตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อระบบนั้นๆ โดยมีเซนเซอร์เป็นตัวกระทำ รับรู้ว่ามีสถานะทางกายภาพที่ต่างกัน ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้เอง ใครก็ตามที่ศึกษาทางด้านเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ รวมถึง ด้านแมคคาทรอนิกส์ด้วย จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเซนเซอร์

**เทคโนโลยีการควบคุมแบบลูปปิดในงานอัตโนมัติ**

เทคโนโลยีการควบคุมแบบลูปปิด เป็นเทคนิคสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบสมัยใหม่ ลูปที่มีการควบคุมได้อย่างเหมาะสมจะช่วยให้งานทางวิศวกรรมการผลิตและกระบวนการมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ เช่น พลังงานและวัสดุ ผลผลิตที่ได้ออกมามีคุณภาพ กล่าวอีกอย่างก็คือ การนำเอาเทคโนโลยีการควบคุมแบบลูปปิดเข้ามาพัฒนาผลผลิตได้อย่างดียิ่งและได้ผลผลิตที่ดีก่อนใครๆ

Source: Thyssen Krupp

**ระบบการฝึก**

LN มีชุดฝึกทดลอง ที่สามารถครอบคลุมวิชาต่อไปนี้

- เทคโนโลยีเซนเซอร์
- การวัดในงานอุตสาหกรรม
- เทคโนโลยีควบคุมอัตโนมัติ

# เทคโนโลยีเซนเซอร์ในงานอัตโนมัติ

## เซนเซอร์ในงานอุตสาหกรรม

เซนเซอร์ ก็ถูกใช้ในงานควบคุมแบบลูปเปิดที่มีการควบคุมด้วยชุดควบคุมแบบโปรแกรมเมเบิ้ล เซนเซอร์ทำหน้าที่เปลี่ยนค่าทางกายภาพให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งเสมือนว่ามนุษย์เรารับรู้ค่าทางกายภาพนั้นๆ ดังนั้นช่างเทคนิคด้านงานอัตโนมัติจะต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเซนเซอร์

UniTrain SYSTEM

ชุดทดลอง UniTrain-I „เทคโนโลยีเซนเซอร์ในระบบอัตโนมัติ“

### หัวข้อการฝึก

- การทำงานของพร็อกซิมิตี้สวิทช์แบบคาปาซิตีฟและอินดัคตีฟ
- การทำงานของเซนเซอร์ชนิดต่างๆ เช่น เซนเซอร์สนามแม่เหล็ก และ แสง
- ทดสอบผลของเซนเซอร์ที่มีต่อวัสดุ
- หาค่าช่วงการสวิทช์ ฮีสเตอร์รีสิส และความถี่ในช่วงทำงาน
- ทดสอบผลทางไฟฟ้าของวัสดุต่างๆกันกับเซนเซอรทั้งหมดที่วางอยู่ในแนวแกน x

# การวัดค่าทางไฟฟ้า

## กระแส/แรงเคลื่อน - กำลังไฟฟ้า - งาน - ความถี่

เทคนิคในการวัดค่าทางไฟฟ้าเบื้องต้น ก็คือการใช้กัลวานอมิเตอร์แบบมูฟวิ่งไอออนและแบบมูฟวิ่งคอยล์
กัลวานอมิเตอร์เป็นเครื่องวัดที่ใช้สำหรับวัดแรงเคลื่อนและกระแสไฟฟ้า ซึ่งสามารถเห็นผลตอบสนองคุณลักษณะสมบัติของค่าที่วัดได้
และทำการขยายย่านวัดด้วยการต่อตัวต้านทานเพิ่ม

UniTrain SYSTEM

ชุดทดลอง UniTrain-I „การวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้า“

### หัวข้อการฝึก

- วัดค่ากำลังไฟฟ้า
- ทดลองวัดค่าพื้นฐานในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง
- เปรียบเทียบค่ากำลัง(กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าปรากฏ กำลังไฟฟ้ารีแอคตีฟ)ที่วัดได้จากวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
- วัดและอธิบายค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์
- วัดค่ากำลังงานไฟฟ้าด้วยมิเตอร์แบบเฟอร์ราริส

# การวัดค่าที่ไม่ใช่ค่าทางไฟฟ้า

## อุณหภูมิ - ความดัน - แรง - แรงบิด

อุตสาหกรรมในปัจจุบันนี้ มีความจำเป็นที่ต้องแสดงค่า แสดงผลค่าทางกายภาพด้วยสัญญาณทางไฟฟ้า เพื่อการฝึกทดลองนี้ คุณจะได้ใช้เครื่องมือที่จัดไว้ให้แปลงค่าที่ไม่ใช่ค่าทางไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณค่าทางไฟฟ้า

ชุดทดลอง UniTrain-I „การวัดค่าปริมาณที่ไม่ใช่ค่าทางไฟฟ้า TPF“

### หัวข้อการฝึก

- วงจรที่ใช้ในการวัด
- คุณลักษณะสมบัติของเซนเซอร์อุณหภูมิแบบต่างๆ :NTC, Pt100, KTY, เทอร์โมคัปเปิ้ล
- การวัดความดันที่เซนเซอร์ความดันแบบต่างๆ :พิโซอิเล็คทริก, อินดัคตีฟ และรีซิสตีพ
- หลักการวัดแรงที่แท่ง bending และ torsion ด้วยสเตรนเกจ
- บันทึกคุณลักษณะสมบัติของเซนเซอร์ต่างๆ
- วิธีประเมินคุณลักษณะสมบัติแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น
- บอกจุดเสียที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้

# การวัดค่าที่ไม่ใช่ค่าทางไฟฟ้า

## ระยะดิสเพลสเม้นท์ - มุม - ความเร็ว

พบว่าอุตสาหกรรมได้มีการประยุกต์ใช้ด้านแมคคาทรอนิกส์และเทคโนโลยีขับเคลื่อน มีการดีเทคค่าที่วัดได้รวดเร็วและแม่นยำ เช่นระยะดิสเพลสเม้นท์ มุมและความเร็ว เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพและคุณภาพ ไม่เกิดวิกฤตต่อผลตอบสนองของระบบไดนามิค

ชุดทดลอง UniTrain-I „การวัดค่าปริมาณที่ไม่ใช่ค่าทางไฟฟ้า sαn“

### หัวข้อการฝึก

- การวัด ระยะดิสเพลสเม้นท์ มุมและความเร็วด้วยวิธีแบบอนาลอกและดิจิตอล
- การทำงานและคุณลักษณะสมบัติของเซนเซอร์ที่ใช้ในการวัด
- ทดลองหาคุณลักษณะสมบัติของเซนเซอร์ที่มีในการทดลอง
- วงจรที่ใช้ในการวัดและการคราลิเบรต
- การทดลองเซนเซอร์ชนิดคาปาซิตีฟและอินดัคตีฟ
- การใช้เซนเซอร์ออฟติคัลและฮอลล์เพื่อดีเทคตำแหน่งและการหมุนของเพลา
- ทำการวัดระยะดิสเพลสเม้นท์แบบ เพิ่มค่า, รหัสBCD และระหัสเกรย์
- ทดลองหมุนเลาด้วยรีโซลเวอร์

# การวัดค่า RLC

## ความต้านทาน - อินดัคแต๊นซ์ - คาปาซิแต๊นซ์

วิธีการวัดแบบบริดจ์และอิมพีแต๊นซ์ ในวงจรบริดจ์ได้ถูกใช้กันมาหลายปี เพื่อวัดหาค่าต่างๆ ของวงจรที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ประเภทพลาสสีฟ เช่น คัวต้านทาน คาปาซิเตอร์และอินดัคเตอร์

ชุดทดลอง UniTrain-I „การวัดค่า RLC“

### หัวข้อการฝึก

- การวัดค่า RLC ของวงจรต่อไปนี้
  - วีทสโตรนบริดจ์
  - แม็กซ์เวล-เวียลบริดจ์
  - เวียลบริดจ์
- ทดลองวงจรการวัด
- วัดค่าด้วยRLC มิเตอร์
- เปรียบเทียบผลการวัด

# ทดลองเกี่ยวกับเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติเบื้องต้น

## การควบคุมอุณหภูมิ ความเร็ว แสง อัตราการไหลในวงจรลูปปิด

ในยุคของระบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติถือว่าเป็นสิ่งสำคัญต่อระบบทางเทคนิคแบบใหม่

ชุดทดลอง UniTrain-I „เทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ“

### หัวข้อการฝึก

- หลักการทำงานของการควบคุมแบบวงจรลูปเปิดและลูปปิด
- ออกแบบและการทำงานของตัวควบคุมแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง
- ทดลองการควบคุมที่มีตัวควบคุมแบบต่อเนื่อง
- การควบคุมอุณหภูมิของเครื่องอบไอน้ำแบบอัตโนมัติด้วยตัวควบคุมแบบ 2 ตำแหน่ง
- ออกแบบและปรับการควบคุมความเร็วแบบอัตโนมัติด้วยตัวควบคุมแบบต่อเนื่องได้อย่างเหมาะสม
- ผลตอบสนองของการควบคุมแสงเมื่อมีการเปลี่ยนค่าเซ็ทพ้อยน์และดีสเทอร์บร้านซ์
- การควบคุมอัตราการไหลอัตโนมัติเมื่อตัวควบคุมเป็นแบบ 2 ตำแหน่งและแบบ PI (ต้องมีชุดโมเดล „Liquid-Level“ ร่วมในการฝึกทดลอง)

# วิเคราะห์ลูปการควบคุม

## องค์ประกอบในการควบคุม - ตัวควบคุมแบบต่อเนื่อง - ตัวควบคุมแบบไม่ต่อเนื่อง - การควบคุมแบบลูปปิด

ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการทำงานจากผลตอบสนองของตัวควบคุมแบบต่างๆ
และการควบคุมในรูปแบบโดเมนเวลาและความถี่ เป็นสิ่งที่ทำให้มั่นใจว่าจะเลือกตัวควบคุมได้อย่างถูกต้อง และ
ทำให้การทำงานของการควบคุมนั้นๆ ทำได้แน่นอน

ชุดทดลอง UniTrain-I „การวิเคราะห์ลูปการควบคุม“

### หัวข้อการฝึก

- บันทึกผล ผลการตอบสนองและคุณลักษณะสมบัติ
  ที่เกิดจากการตอบสนองต่อค่าต่างๆ ในการควบคุม เช่น
  - ค่าอีละเม้นท์ P
  - ค่าอีละเม้นท์ I
  - ค่าอีละเม้นท์ 2 PT1
  - ค่าอีละเม้นท์ ไม่เชิงเส้น
  - ค่าอีละเม้นท์ทางคณิตศาสตร์
- ศึกษาตัวควบคุมแบบต่างๆ
- การควบคุมแบบลูปปิดที่ปรับค่าได้เหมาะสม
- วิเคราะห์การควบคุมลูปและระบบที่ควบคุมด้วยโบดไดอะแกรม
- ผลตอบสนองของการควบคุมค่าอีละเม้นท์ในการควบคุมวงจร
  แบบลูปปิดทั้งแบบสแตติคและไดนามิค

# ออกแบบและการปรับตั้งค่าตัวควบคุมได้อย่างเหมาะสม

## ระบบที่มีการควบคุม - แนวทางการปรับตั้งค่าให้เหมาะสม - ตัวควบคุมที่เหมาะสม - การวิเคราะห์อย่างมีเสถียรภาพ - การควบคุมเชิงตัวเลขและฟัซซี่

ชุดอุปกรณ์ที่จัดให้เพื่อฝึกเกี่ยวกับ „วิเคราะห์ลูปการควบคุม“ โดยใช้ระบบที่ทำการควบคุมได้จริง
สามารถแสดงภาพกราฟฟิกส์และอื่นๆ ที่ทันสมัยได้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ
การควบคุมแบบฟัซซี่ จะใช้กับระบบการวัดที่มีค่าตัวแปรที่ซับซ้อนและเป็นระบบแบบไม่เชิงเส้น
ระบบฟัซซี่สามารถนำมาร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมแบบอัตโนมัติ ในชุด UniTrain-I
ได้โดยมีโปรแกรมที่จะเพิ่มเข้ามาใช้ร่วมกัน

ชุดทดลอง UniTrain-I „ออกแบบการควบคุมด้วยค่าที่เหมาะสม“

UniTrain SYSTEM

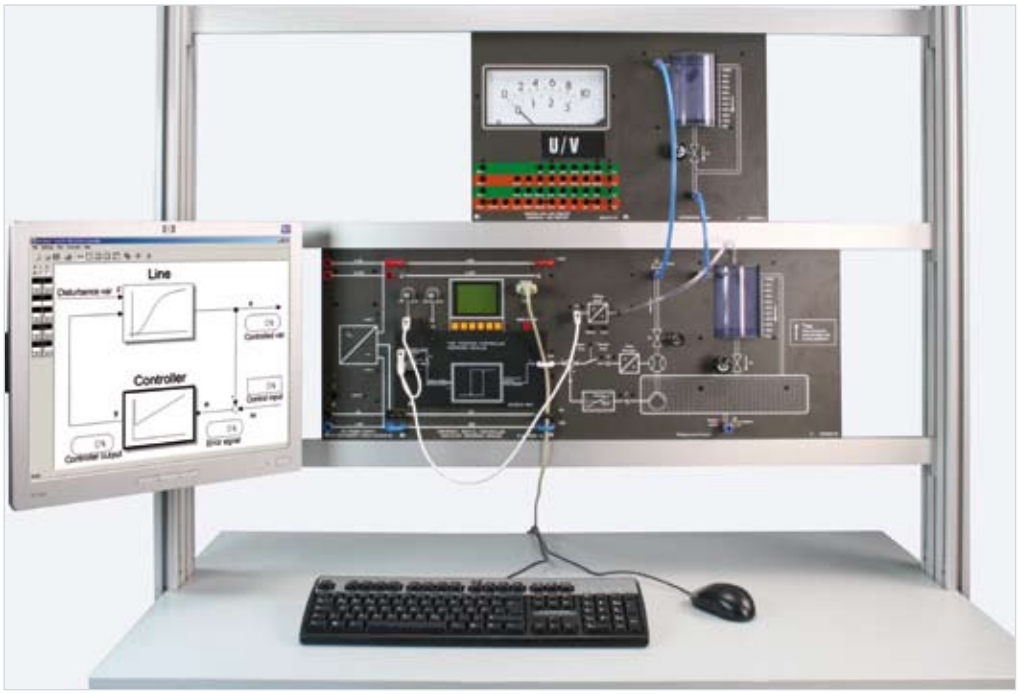
### หัวข้อการฝึก

- หาค่าพารามิเตอร์ในระบบที่ทำการควบคุม:
- ประเมินคุณภาพและวิเคราะห์เสถียรภาพของการควบคุมในรูป
  - ระบบที่มีการควบคุมอุณหภูมิ
  - ระบบที่มีการควบคุมความเร็ว
  - ระบบที่มีการควบคุมแสง
- พิจารณาผลการตอบสนองของตัวควบคุมแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องในการควบคุมแบบลูปปิด
- ผลตอบสนองของการเปลี่ยนแปลงค่าเซ็ทพ้อยน์และค่าดีสเทอร์บร้านซ์
- ออกแบบและปรับค่าที่เหมาะสมในรูปโดเมนเวลาและความถี่
  โดเมนความถี่ด้วยการพล็อตลงในโบดไดอะแกรม เช่น เส้นเคริฟโลกัส
- การควบคุมเชิงตัวเลขและฟัซซี่
  - จำลองลูปการควบคุมบนพีซี
  - ควบคุมแบบเรียลไทม์ด้วยพีซี
  - รู้จักตัวควบคุมแบบฟัซซี่
  - ควบคุมระบบจริงด้วยควบคุมแบบฟัซซี่

# ประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ

## การควบคุม ระดับของของเหลว-อัตราการไหล ในลูปปิด

ชุดระบบการควบคุมระดับของของเหลวแบบอัตโนมัตินี้ ใช้สำหรับการทดลอง ออกแบบมาเพื่อการทดลองและประยุกต์ใช้งาน เป็นชุดแบบกระทัดรัด ประกอบด้วย ถังเก็บของเหลว ทรานสดิวเซอร์ความดันซึ่งใช้ในการดีเทคระดับของของเหลว และยังมีปั๊มรวมอยู่ด้วย เพื่อให้กำลังของปั๊มมีค่าคงที่ ในลูปที่ 2 ของการควบคุมจะมีมิเตอร์วัดอัตราการไหล โดยสามารถไม่ต่อมิเตอร์นี้ก็ได้ และสามารถจำลองค่าตัวแปรดีสเทอร์บร้านซ์ด้วยการปรับวาล์ว ซึ่งติดตั้งไว้ที่ท่อทางเข้าและทางออกของถัง และมีอุปกรณ์ถังเก็บใบที่ 2 เป็นอุปกรณ์ส่วนเพิ่มเติมได้อีก เพื่อใช้ร่วมกับการทดลองระบบในหัวข้อ การหน่วงเวลาของ second-order time delay




ตัวอย่างการทดลอง „การควบคุมระดับของของเหลวแบบอัตโนมัติด้วยชุด IAC 10“

### หัวข้อการฝึก

- พารามิเตอร์ต่างๆ ในระบบควบคุม
- ออกแบบและหน้าที่ของการควบคุมแบบลูปปิด
- ตัวควบคุมแบบ 2 ตำแหน่งในระบบควบคุมที่มีตัวกระทำเป็น I (Integral)
- ตัวควบคุมแบบ 2 ตำแหน่งในระบบควบคุมที่มี higher order time delay
- การควบคุมระดับของเหลวแบบอัตโนมัติด้วยตัวควบคุมแบบต่อเนื่องที่กระทำเป็น PI/PID
- การควบคุมระดับของเหลวแบบอัตโนมัติด้วยมีการควบคุมอัตราการไหลในลูปที่สอง
- การควบคุมระดับของเหลวในระบบที่มี higher order time delay
- ผลตอบสนองในลูปการควบคุมที่มาจากดีสเทอร์บร้านซ์

# ชุดควบคุมแบบดิจิตอลยูนิเวอร์แซล

โดยทั่วไปจะพบเห็นชุดควบคุมแบบอนาลอก ซึ่งปัจจุบันถูกแทนด้วยชุดควบคุมแบบดิจิตอล ส่วนที่จะศึกษาและทดลองนี้ สามารถปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆได้แน่นอนและเที่ยงตรงกว่า นอกจากนี้ชุดควบคุมแบบดิจิตอลก็มีความสามารถสูงกว่าโดยการเอาเข้าไปร่วมในกระบวนการควบคุม และมองเห็นกระบวนการได้โดยผ่านทางพอร์ตสื่อสารหรือเทคโนโลยีบัส ชุดควบคุมแบบดิจิตอลยูนิเวอร์แซลได้รวมเอาเทคโนโลยีของการควบคุมแบบดิจิตอลที่มีความสามารถเหมือนกับที่ใช้ในอุตสาหกรรมเข้าไว้ด้วยกันและเป็นการออกแบบเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะ มีระบบป้องกันด้วย ชุดทดลองออกแบบให้มีแผงหน้ากากต่างๆ ไว้ปิดทีแผงหน้าชุดควบคุมเพื่อแสดงบอกว่าระบบที่กำลังใช้งานในการทดลองนั้นๆเป็นวงจรอะไร นอกจากนี้ก็มีโปรแกรมสำหรับใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์เพื่อการควบคุมลูปให้ทำงานได้

โมดูลชุดควบคุมแบบดิจิตอลยูนิเวอร์แซลพร้อมแผงหน้ากากวงจรแบบต่างๆ

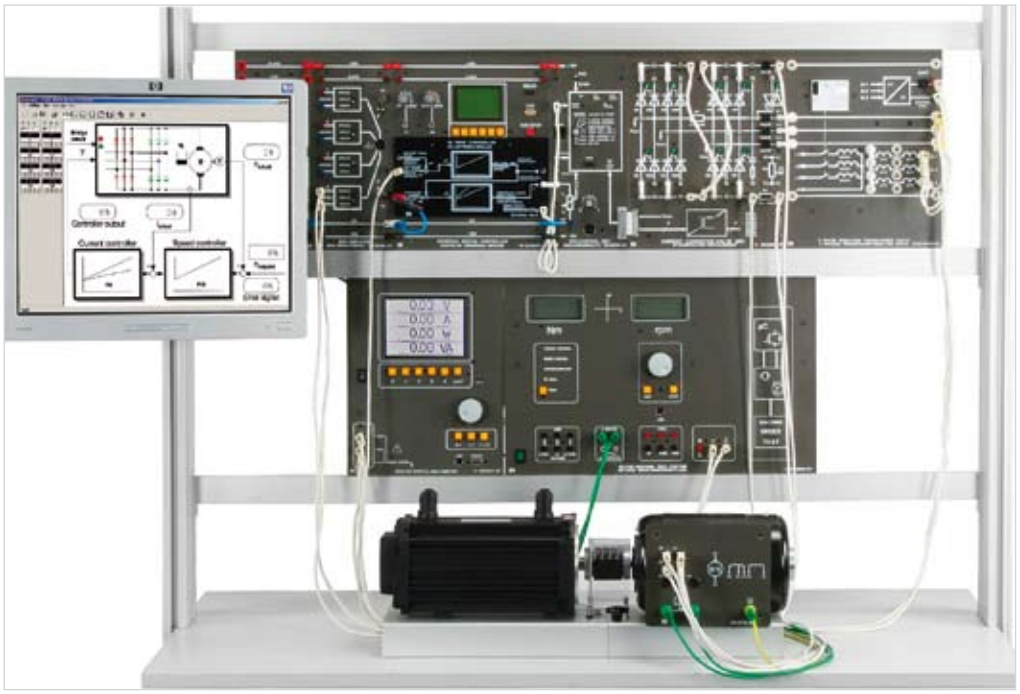
## ชุดโปรแกรม มีดังนี้

- โปรแกรมสำหรับศึกษาแนะนำชุดตัวควบคุม
- โปรแกรมสำหรับตัวควบคุมแบบ 2 ตำแหน่ง
- โปรแกรมสำหรับตัวควบคุมแบบ 3 ตำแหน่ง
- โปรแกรมสำหรับตัวควบคุมแบบ PID
- โปรแกรมสำหรับตัวควบคุมแบบ 4 ควอดแดรันท์

# ประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ

## Static Converter กับดีซีมอเตอร์

ชุดอุปกรณ์คอนเวอร์เตอร์แบบสเตติกส์ สามารถใช้เป็นชุดขับเคลื่อนคอนเวอร์เตอร์ที่เพิ่มค่าต้นทุนที่ต่ำสุด ด้วยการใช้กับชุดฝึกเครื่องกลไฟฟ้า ชุดควบคุมแบบดิจิตอลสามารถนำใช้ร่วมกับการควบคุมการขับเคลื่อนอัตโนมัติ เพื่อศึกษาการขับเคลื่อนภายใต้สภาวะของโหลดที่อยู่ในโหมดการทำงานแบบ 4 ควอดแด้นซ์ โดยที่คุณจะต้องมีชุดเซอร์โวเบรค



ตัวอย่างการทดลอง“การควบคุมความเร็วรอบของดีซีมอเตอร์แบบวงจรปิดด้วยชุด EPE 11“

### หัวข้อการฝึก

- การควบคุมความเร็วแบบลูปปิดในขณะทำงานในโหมดที่ 1 และ 4 ควอดแด้นซ์ พร้อมมีหรือไม่มีลูปการควบคุมกระแสลูปที่ 2
- การควบคุมความเร็วด้วยคอนเวอร์เตอร์หนึ่งหรือสองชุด หรือควบคุมด้วย IGBT
- โหมด 4 ควอดแด้นซ์ , คืนพลังงาน (power recovery)
- การควบคุมความเร็วอัตโนมัติ ควบคุมกระแส ควบคุมแบบหลายภาค ควบคุมแบบอะแด้ปตีพ
- ระบบคอมพิวเตอร์ช่วย และวิเคราะห์ตัวควบคุม การตั้งค่าพารามิเตอร์
- ควบคุม P, PI, PID
- การปรับตัวควบคุมที่ค่าที่เหมาะสม

- ผลตอบสนองของการควบคุมดีซีมอเตอร์อัตโนมัติด้วยคอนเวอร์เตอร์แบบ line-commutated (EPE 11)และ self-commutated (EPE 21)

# เทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติสำหรับงานวิศวกรรมอัตโนมัติ

## หนึ่งโมเดล - 2 หน้าที่: การควบคุมระดับของของเหลวและอัตราการไหล

ก็เนื่องจากตัวแปรที่จะทำการควบคุมระดับของของเหลว เป็นค่าที่มองเห็นได้แบบทันทีทันใด
ในการทดลองเบื้องต้นของเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัตินี้ จะใช้กราฟฟิกส์เป็นส่วนที่แสดงผลได้อย่างเหมาะสม ชุดฝึกเป็นแบบกระทัดรัด
ประกอบด้วยถังเก็บของเหลว และทราสดิวเซอร์ความดัน เพื่อใช้หาค่าระดับของเหลวในขณะนั้นๆ
และก็ยังประกอบด้วยถังสำรองพร้อมกับปั๊ม สามารถปรับตั้งค่าตัวแปรดีส เทอร์บร้านซ์ได้ด้วยการปรับที่วาล์ว
โดยมีวาล์วติดตั้งไว้ที่ถังทั้งทาง
ไหลเข้าและออก

ตัวอย่างการทดลอง“การควบคุมระดับของของเหลวแบบวงจรปิดด้วยชุด CLC 36“

### หัวข้อการทดลอง

**การควบคุมระดับของของเหลวแบบอัตโนมัติ**

- ประกอบ การปรับคาลิเบรต และตั้งค่าที่เหมาะสมของคุณลักษณะสมบัติของตัวแปรในลูปการควบคุมระดับของเหลว
- ตัวควบคุมแบบ 2 ตำแหน่งที่ทำเป็น integral และควบคุมด้วย higher order delay
- ตัวควบคุมแบบ 2 ตำแหน่งเมื่อมีป้อนกลับ หน่วงเวลาในลูปควบคุมระดับของเหลว
- ตัวควบคุมแบบ 2 ตำแหน่งพร้อมสวิทช์ลูกลอย
- การควบคุมระดับของเหลวอัตโนมัติที่มีดีสเทอร์บร้านและปรีคอนโทรล
- ควบคุมระบบที่เป็น second-order time delay พร้อมถังเก็บ (ที่เป็น option)

**การควบคุมอัตราการไหลแบบอัตโนมัติ**

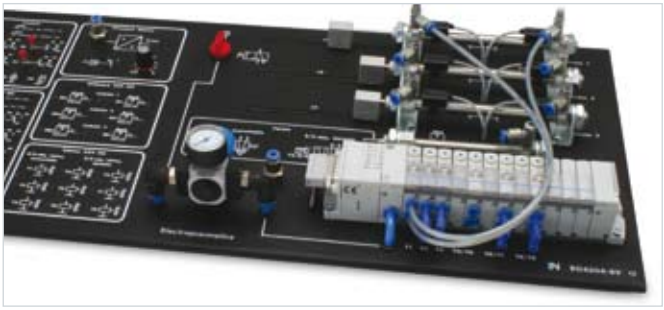
- ประกอบ การปรับคาลิเบรต และตั้งค่าที่เหมาะสมของลูปควบคุมอัตราการไหลที่ต่ออยู่กับระบบควบคุมระดับของเหลว
- หลักการผลตอบสนองในการวัดอัตราการไหล
- ศึกษาผลตอบสนองการควบคุมอัตราการไหลในลูปปิดที่มีค่าตัวแปรดีสเทอร์บร้านซ์และการเปลี่ยนแปลงค่าระดับเซทพ้อยน์

# เทคโนโลยีการติดตั้งในงานอุตสาหกรรม

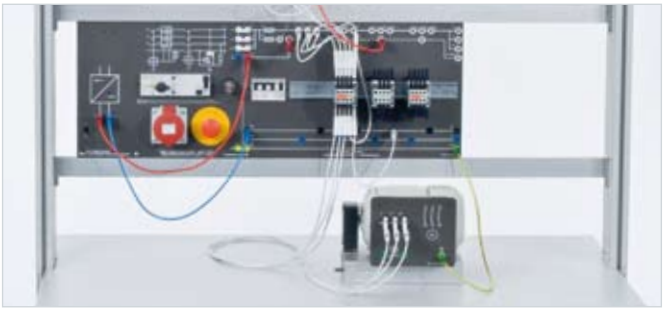
## น่าท้าทาย: แสดงผลข้อมูลจากการประมวลผลได้รวดเร็ว

การติดตั้งในอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ต้องการช่างเทคนิคที่มีความสามารถสูงกว่าเดิม การอ่านวงจรไดอะแกรมที่ซับซ้อนกว่า
การเลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสม
การคำนวณถึงความปลอดภัยกับอุปกรณ์ที่ติดตั้ง และการโปรแกรมให้กับชุดควบคุม ประสพการณ์ดังกล่าวนี้จึงเป็นสิ่งที่ต้องการ

**นิวเมติกส์ไฟฟ้า**
ปัจจุบันนี้ ได้มีการนำเครื่องอัดอากาศมาใช้ในการส่งกำลังกันอย่างมาก ข้อดีของระบบนิวเมติกส์ก็คือ ออกแบบติดตั้งได้ง่ายและราคาถูกกว่า เช่น กระบอกสูบ ที่มีการควบคุมด้วยลมเพียงอย่างเดียว หรือถ้าเป็นแบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า ก็อาจยุ่งยากมากกว่า คือต้องมีวงจรอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาร่วมด้วย เช่นชุดควบคุมด้วยพีแอลซี เป็นต้น



**เทคโนโลยีการติดตั้ง**
แผงบอร์ดแบบคอมแพ็ครุ่นใหม่ สร้างให้เหมาะสมกับราคาและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายด้วย สำหรับระบบการทดลองแบบโมดูล่าร์ใช้ในเทคโนโลยีการควบคุม
ด้วยการเพิ่มอุปกรณ์บางส่วนเข้าไป แล้วทำให้สามารถนำไปใช้ร่วมกันหลายๆชุด จึงเป็นไปได้ว่าเป็นชุดที่สุดยอดที่ยังไม่เคยมีมาก่อน



**ชุดฝึกทดลอง**
เพื่อตอบสนองกับความต้องการ ชุดฝึกทดลอง จะฝึกทดลองได้ครอบคลุมดังหัวข้อต่อไปนี้:

- การควบคุมแบบโดยตรงในวงจรสามเฟส
- การควบคุมคอนแทคเตอร์ในวงจรสามเฟส
- วงจรที่ซับซ้อน
- ควบคุมด้วยชุดการโปรแกรมขนาดเล็ก
- นิวเมติกส์ไฟฟ้าในเทคโนโลยีอัตโนมัติ

# การควบคุมด้วยมือในวงจรไฟฟ้าสามเฟส

## การฝึกปฏิบัติในเทคโนโลยีการควบคุม

การพัฒนาวงจรและการเลือกอุปกรณ์ประกอบสำหรับใช้กับชุดทดลองนี้เป็นส่วนที่ได้ถูกนำมาพิจารณาโดยเฉพาะ
โหลดเป็นแบบมีหลายขั้วสามารถต่อโดยตรงกับวงจรสามเฟสได้โดยจะขึ้นอยู่กับระดับของกำลังที่กำหนดไว้
เพื่อให้ได้ตามเป้าหมายจึงมีอุปกรณ์สวิทช์แบบต่างๆ กัน เรียงวางกันเป็นแถวไว้
โดยขึ้นอยู่กับการใช้งาน

ตัวอย่างการทดลอง „การควบคุมสวิทช์ในวงจรสามเฟสแบบควบคุมด้วยมือ ด้วยชุดทดลอง EST 1“

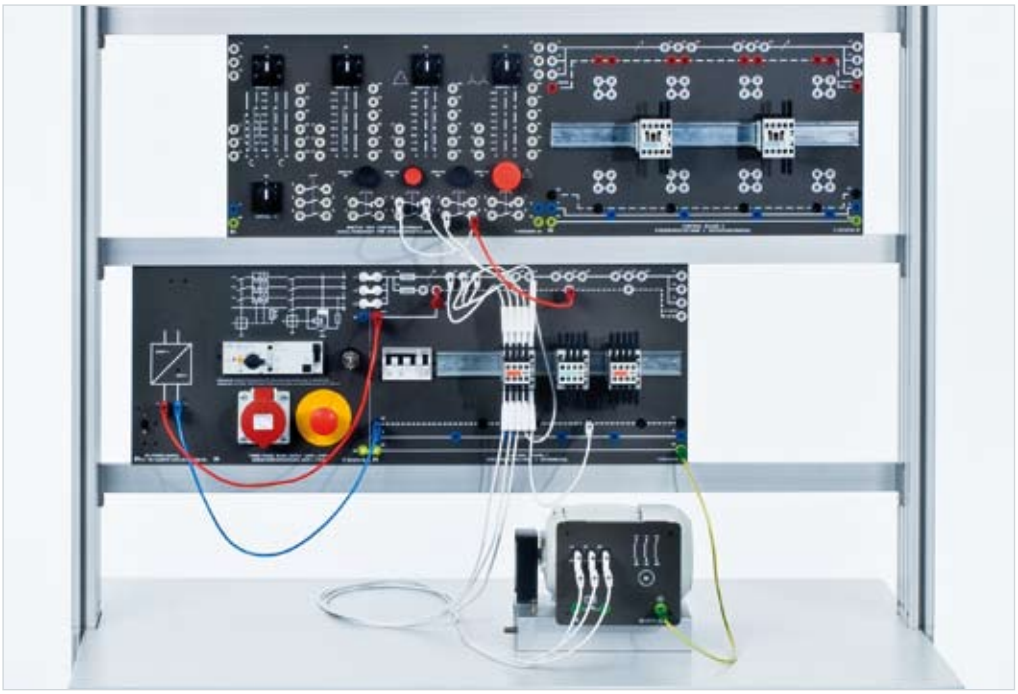
### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การควบคุมสวิทช์ด้วยมือในวงจรสามเฟส
- วงจรคอนแทคเตอร์ในวงจรสามเฟส
- ควบคุมด้วยชุดการโปรแกรมขนาดเล็ก
- สวิทช์ควบคุมสำหรับอินดัคชั่นมอเตอร์แบบกรงกระรอกชนิดสามเฟส
- วงจรสตาร์-เดลต้าสำหรับอินดัคชั่นมอเตอร์แบบกรงกระรอกชนิดสามเฟส
- วงจรสตาร์-เดลต้าแบบกลับทางหมุนสำหรับอินดัคชั่นมอเตอร์แบบกรงกระรอกชนิดสามเฟส
- วงจรเปลี่ยนขั้วอินดัคชั่นมอเตอร์แบบดาแลนเดอร์ชนิดสามเฟส
- วงจรเปลี่ยนขั้วอินดัคชั่นมอเตอร์แบบแยกขดชนิดสามเฟส

# วงจรคอนแทคเตอร์ในวงจรไฟฟ้าสามเฟส

## การเปิด-ปิดสวิทช์กับโหลดขนาดใหญ่

ด้วยระดับกำลังไฟที่สูง จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะต่อโหลดเข้ากับระบบไฟสามเฟสโดยตรง ด้วยเหตุนี้
จึงใช้วงจรคอนแทคเตอร์เพื่อให้โหลดทำงานโดย
ไม่ต่อตรงกับระบบ ซึ่งมีด้วยกันหลายแบบ
จุดพิจารณาสำหรับชุดฝึกทดลองนี้คือการพัฒนาวงจรควบคุมและการออกแบบให้มีฟังก์ชั่นในการควบคุม
โดยมีชุดอุปกรณ์ทดลองจัดมาให้ สามารถประกอบเป็นวงจรควบคุมได้หลากหลาย
และยังมีชุดเครื่องกลไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์จัดมาให้สำหรับการทดสอบการควบคุมมอเตอร์ที่ต่ออยู่กับระบบไฟสามเฟสในแบบโดยตรงและไม่ไม่โดยตรง



ตัวอย่างการทดลอง „การควบคุมวงจรคอนแทคเตอร์ในวงจรสามเฟส ด้วยชุดทดลอง EST 2“

ชุดอุปกรณ์ประกอบ

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การเขียนไดอะแกรมวงจร
- การติดตั้งชุดป้องกันมอเตอร์ด้วยรีเลย์โดยขึ้นกับอัตราของมอเตอร์
- วงจรคอนแทคเตอร์แบบ self-latching
- รีเลย์แบบหน่วงเวลา
- วงจรพัลส์คอนแทคเตอร์
- การควบคุมกลับทางหมุนด้วยคอนแทคเตอร์แบบมีอินเตอร์ล็อค
- การควบคุมแบบมีลิมิตสวิทช์และการหมุนกลับทาง
- วงจรสตาร์-เดลต้า
- การทดสอบการทำงานและหาจุดผิดพลาด
- การต่อมอเตอร์สามเฟส
- การป้องกัน ความปลอดภัย และการปิดสวิทช์
- วางแผนโครงการ โครงสร้างและการติดตั้งของวงจรควบคุมที่ซับซ้อน

# ชุดควบคุมการโปรแกรมแบบคอมแพ็ค

## การกำหนดการควบคุมกระบวนการเบื้องต้น

เริ่มต้นที่ดี....จากการเขียนโปรแกรมด้วยชุดควบคุมแบบคอมแพ็ค
ที่ใช้งานกับเทคโนโลยีดิจิตอลและควบคุมกระบวนการ แบบฝึกหัดเหล่านี้เตรียมไว้สำหรับ
การฝึกในเรื่องเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ ชุดควบคุมแบบคอมแพ็คจะมีส่วนแสดงผลอยู่ในตัวชุดควบคุม
การเขียนโปรแกรมสามารถเขียนที่ตัวชุดควบคุมโดยที่ไม่ต้องมี PC

ตัวอย่างการทดลอง „ชุดควบคุมการโปรแกรม LOGO แบบคอมแพ็ค ด้วยชุดทดลอง EST 4“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การเขียนโปรแกรมควบคุมที่มีฟังก์ชั่นลอจิก
- การเขียนโปรแกรมที่มีอิลิเมนท์คาบเวลา
- การควบคุมที่มีหลายงานซับซ้อน
- การโปรแกรมด้วย PC การประยุกต์ใช้ในส่วนของการแสดงผลและข้อมูล

# นิวเมติกส์ไฟฟ้าในการควบคุมอัตโนมัติ

## กระบอกสูบทำงานด้วยลม-วาล์วแบบควบคุมโดยตรง-อุปกรณ์ในงานควบคุม

ปัจจุบันนี้ ได้มีการนำเครื่องอัดอากาศมาใช้ในการส่งกำลังกันอย่างมาก ระบบนิวเมติกส์ถูกนำมาใช้ในงานต่อไปนี้ เช่น การขนส่ง, เครื่องเจาะ, เครื่องเจียระไน, เครื่องพ้น, การลำเลียง และการควบคุมแบบลูปเปิดและลูปปิด ทั้งนี้สามารถบอกได้ว่าในงานอัตโนมัติบางงานเป็นงานที่ง่าย ซึ่งไม่ได้ดีกว่าหรือต้องใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมาก

ชุดทดลอง UniTrain-I „นิวเมติกส์ไฟฟ้า“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- กระบอกสูบแบบทำงานทางเดียว และสองทาง ทำงานอย่างไร
- เรียนรู้แบบต่างๆ ของวาล์วแบบควบคุมโดยตรง
- การควบคุมแบบ Hard-wired
- การควบคุมด้วยชุดควบคุมการโปรแกรม
- บันทึกกราฟของ ระยะเคลื่อนที่/เวลา
- การควบคุมที่ขึ้นอยู่กับเวลา

# ชุดโปรแกรมเมเบิ้ลลอจิกคอนโทรล (PLC)

## An Integral Component of Automation Engineering

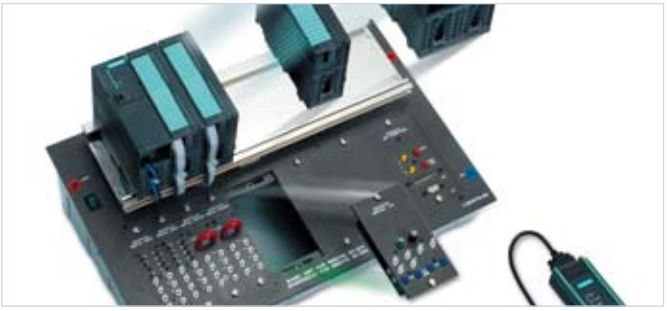
จุดรวมในการฝึกทดลอง และสื่อการศึกษา ให้เกิดความชำนาญและได้คุณวุฒิที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีการควบคุม เครื่องกลไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในงานควบคุม(PLC) พื้นฐานของเทคโนโลยีพีแอลซี รู้ว่าทำงานอย่างไร เป็นการใช้กราฟฟิกส์สาธิตและมีข้อความอธิบายประกอบการทดลอง

**การประยุกต์ใช้อย่างหลากหลาย**
ปัจจุบันระบบการควบคุมโปรแกรมเมเบิ้ลลอจิก(PLC)
เป็นส่วนของวิศวกรรมอัตโนมัติ นำไปใช้ควบคุมในกระบวนการ
อัตโนมัติ ในงานอุตสาหกรรม หรือการขนส่ง และสายพานลำเลียง
วิศวกรรมกระบวนการ ระบบขัฐเคลื่อนและโรงงานอุตสาหกรรม

**มีเวลาให้กับผู้เรียนแต่ละคน**
หัวข้อเบื้องต้น สอนโดยใช้ชุด UniTrain-I
กับรายวิชาวิศวกรรมระบบอัตโนมัติ เป็นชุดที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้สอน
จะมีเวลามากขึ้นที่จะแยกไปดูผู้เรียนแต่ละคนหรือกลุ่มเล็กๆ หลายกลุ่ม ชุด
UniTrain-I PLC สำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกงานควบคุมจริงๆ และกำหนดงานได้
ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

**ชุดฝึกทดลอง**
ชุดฝึกทดลอง ฝึกได้ครอบคลุมตั้งแต่ความรู้พื้นฐานและข้อมูลของชุดพีแอลซี
และการสาธิตระบบวงจรที่ประกอบด้วยเซนเซอร์และแอคตูเอเตอร์
พื้นฐานและการทำงานของพีแอลซี ด้วยหลายๆ ตัวอย่างงาน มีกราฟฟิกส์
ประกอบขั้นตอนการทดลอง

- ชุด UniTrain-I PLC และ เทคโนโลยีบัส
- การควบคุมด้วย PLC รุ่น SIMATIC ST-300



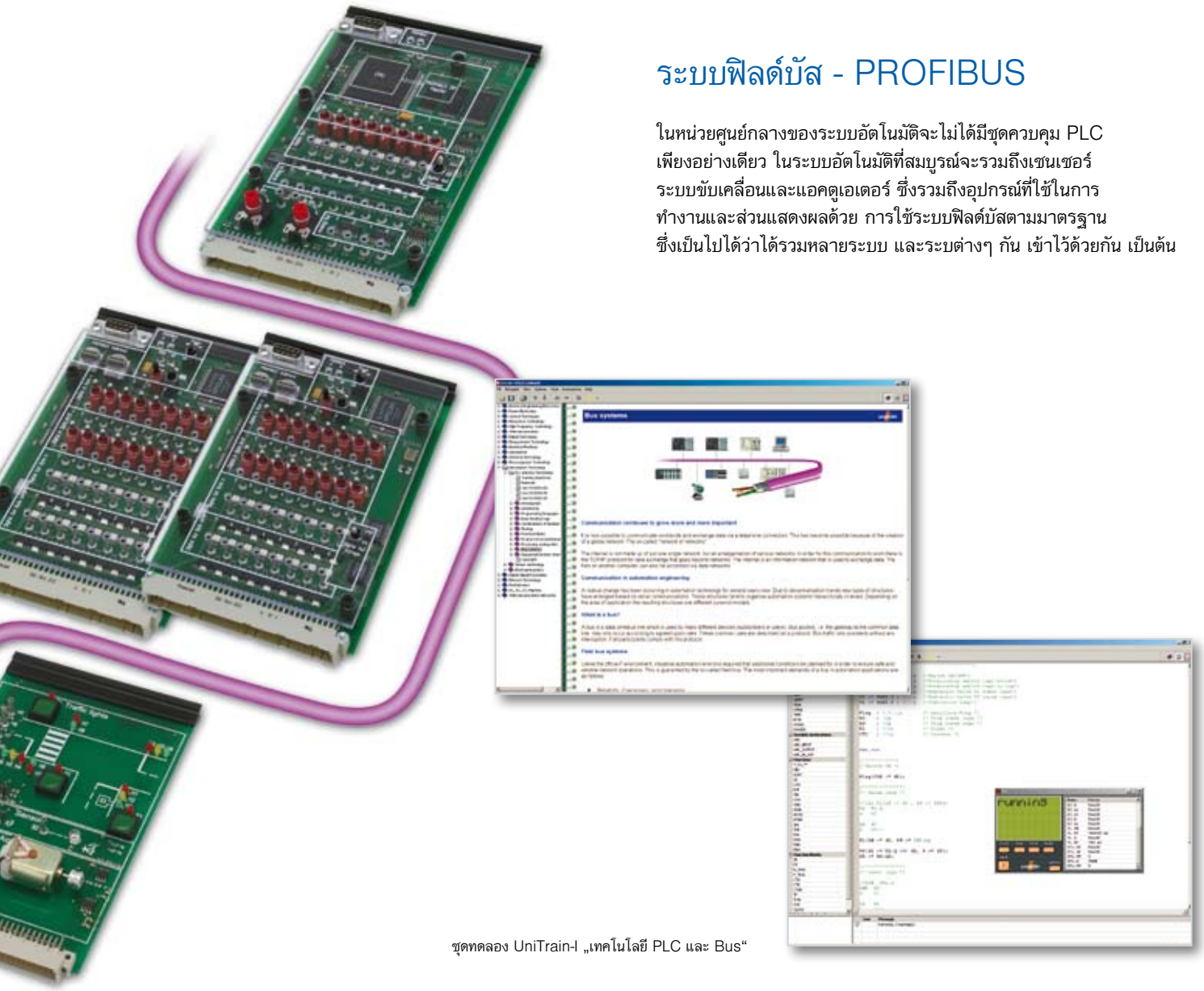
# มัลติมีเดียสำหรับระบบอัตโนมัติ, เทคโนโลยี PLC และ Bus

## ชุดควบคุมโปรแกรมเมเบิ้ลลอจิก (PLC)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมส่วนมากเป็นแบบอัตโนมัติ นั่นคือเครื่องจักรส่วนมากทำงานโดยอัตโนมัติ ซึ่งระบบส่วนมากจะควบคุมการทำงานด้วย PLC ซึ่งปัจจุบันนี้การพัฒนาระบบควบคุมได้ก้าวไปจนถึงระบบ Field Bus

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- แนะนำพื้นฐานและแนวคิดเบื้องต้นของระบบ PLC และ PLC ทำงานอย่างไร
- แนะนำการเขียนโปรแกรมด้วย PLC
- การใช้ฟังก์ชั่นลอจิกให้ทำงานข้อมูลที่จัดเก็บไว้อยู่ในโครงข่ายที่ซับซ้อน
- การเขียนโปรแกรมที่มีฟังก์ชั่น เวลา, ตัวนับ และ ฟังก์ชั่นที่เขียนขึ้นเอง
- การออกแบบวงจรสัญญาณไฟจราจร
- การแปลงค่าที่วัดได้ซึ่งไม่ใช่ค่าทางไฟฟ้าให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า
- การเขียนโปรแกรมด้วยคำสั่งรายการ (IL) และภาษาโครงสร้าง (STL) ด้วยการใช้ editor ที่คอมไพล์ตามมาตรฐาน IEC 1131
- การเขียนโปรแกรมด้วยฟังก์ชั่นบล็อคไดอะแกรม (FBD), แลดเดอร์ไดอะแกรม (LD) และ ภาษา IL ด้วย STEP 7



## ระบบฟิลด์บัส - PROFIBUS

ในหน่วยศูนย์กลางของระบบอัตโนมัติจะไม่ได้มีชุดควบคุม PLC เพียงอย่างเดียว ในระบบอัตโนมัติที่สมบูรณ์จะรวมถึงเซนเซอร์ ระบบขับเคลื่อนและแอคตูเอเตอร์ ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานและส่วนแสดงผลด้วย การใช้ระบบฟิลด์บัสตามมาตรฐาน ซึ่งเป็นไปได้ว่าได้รวมหลายระบบ และระบบต่างๆ กัน เข้าไว้ด้วยกัน เป็นต้น

ชุดทดลอง UniTrain-I „เทคโนโลยี PLC และ Bus“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การทำงานที่มีอุปกรณ์หลายตัวและกระจายกันโดยใช้โครงข่ายแบบ PROFIBUS ที่มี DP Master และ Slave
- การเขียนโปรแกรมและกำหนดค่าฟิลด์บัสด้วยทูลที่มีในโปรแกรม เช่น PROFIBUS Monitor และ PROFIBUS Tester
- โครงสร้างของการส่งข้อมูลและโปรโตรคอล
- การส่งข้อมูลและวิเคราะห์หาจุดเสีย

# ชุดโปรแกรมเมเบิ้ลลอจิกคอนโทรล รุ่น SIMATIC S7-300

## การตั้งกำหนดค่าเบื้องต้น

แนะนำการตั้งกำหนดค่าเบื้องต้น ซีพียูทั้งหมดในรุ่นอนุกรม 300 สามารถตั้งและกำหนดค่าที่ใช้งานได้อย่างเต็มที
ในการกำหนดตั้งค่านี้สนับสนุนกับที่ใช้
ในอุตสาหกรรมจริง ในรุ่น STEP 7 ได้มีชุดโปรแกรมสำหรับใช้งาน
รายละเอียดของระบบอัตโนมัติชุดนี้เป็นการเขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุในแต่ละ
บรรทัดตามมาตรฐาน IEC 1131-1 มีชุดโปรแกรม Editor ใช้สำหรับเขียนภาษาแบบต่างๆ ได้ เช่นแลดเดอร์ LD, ฟังก์ชั่นบล็อค FD,
รายการคำสั่ง IL,
โครงสร้างคำสั่ง ST, ภาษาควบคุมแบบโครงสร้างที่ออกแบบ SCL ที่มีอยู่ใน STEP 7 และยังมีเครื่องมือทางด้านกราฟ
(สำหรับเขียนโปรแกรมแบบ Sequential Function Chart ) และเครื่องมือสำหรับการทดสอบโปรแกรมและการติดตั้งค่าอุปกรณ์

ตัวอย่างการทดลอง „SIMATIC S7-300 CLC 30“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การออกแบบและกำหนดตั้งค่าโครงงานที่มี PLC
- การสร้าง รายการตามที่กำหนด
- การเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-1 (IL, LD, FBD, ST/SC, GRAPH) ด้วย STEP 7
- การเขียนโปรแกรมฟังก์ชั่นทำงาน ไบนารี่และเวิรด์
- การเขียนโปรแกรมฟังก์ชั่น เคาน์เตอร์, ไทม์เมอร์, คอมพาริสันและคณิตศาสตร์
- โปรแกรมแบบโครงสร้าง การเรียกโปรแกรมย่อย
- การตั้งกำหนดค่า ทดสอบ และค้นหาจุดเสียที่เกิดขึ้นในระบบอัตโนมัติ
- ฟังก์ชั่นการตรวจสอบ
- เอกสารและส่วนที่สำคัญ

# ชุดควบคุม SIMATIC S7-300

ชุดฝึกทดลองนี้ ใช้ PLC ที่ใช้กันในอุตสาหกรรม และมีวัตถุประสงค์ในการออกแบบนี้เพื่อใช้สำหรับการฝึก ชุดฝึกทดลองนี้สามารถกำหนดตั้งค่าและขยายได้ตามความต้องการ ระบบจะรวมเอาโมดูลอินพุทและเอาท์พุทเข้าด้วยกันด้วยระบบบัสและมีจุดต่อทดลองเป็นแบบปลอดภัย สามารถต่อกับอินพุทของแผงจำลองที่นำมาต่อร่วมได้อย่างง่าย ชุดฝึกทดลองนี้สามารถจะขยายเพิ่มเติมจากระดับเบื้องต้นนี้ไปได้ถึงระดับสุดยอดด้วยการเชื่อต่อกับ PROFIBUS-DP และส่วนที่ต้องการนำมาต่อขยาย

ตัวอย่างการทดลอง „SIMATIC S7-300 CLC 31“

## หัวข้อการฝึกทดลอง

- การออกแบบและกำหนดตั้งค่าโครงงานที่มี PLC
- การสร้าง รายการตามที่กำหนด
- การเขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-1 (IL, LD, FBD, ST/SC, GRAPH) ด้วย STEP 7
- การเขียนโปรแกรมฟังก์ชั่นทำงาน ไบนารี่และเวิรด์
- การเขียนโปรแกรมฟังก์ชั่น เคาน์เตอร์, ไทม์เมอร์, คอมพาริสันและคณิตศาสตร์
- โปรแกรมแบบโครงสร้าง การเรียกโปรแกรมย่อย
- การตั้งกำหนดค่า ทดสอบ และค้นหาจุดเสียที่เกิดขึ้นในระบบอัตโนมัติ
- ฟังก์ชั่นการตรวจสอบ
- เอกสารและส่วนที่สำคัญ

# ระบบเครือข่ายในระบบการควบคุมอัตโนมัติ

## การควบคุมแบบลูปเปิดที่มี AS-Interface, PROFIBUS และ PROFINET

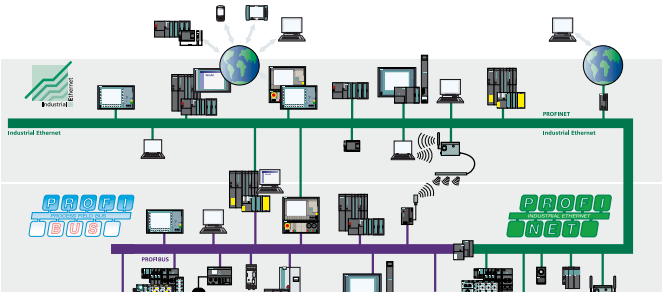
ปัจจุบันความนิยมทางด้านวิศวกรรมอัตโนมัติ กำลังก้าวไปสู่ระบบโครงข่ายแบบกระจาย อุปกรณ์อัจฉริยะที่สนับสนุนโครงข่ายดังกล่าวนี้ ก็คือ PROFINET, PROFIBUS และ AS-Interface ตั้งแต่ระดับล่างสุดไปจนถึงกระบวนการวัดและควบคุม ดังนั้นอุปกรณ์ใดๆ ที่ต้องการนำมาทำงานซึ่งรวมถึงอุปกรณ์แสดงผล (HMI) ได้ถูกนำมารวมเข้าด้วยกันโดยผ่านระบบบัส จึงทำให้กระบวนการนี้สามารถดำเนินการได้

**การต่อสายและซ่อมบำรุง**

เพื่อลดเวลางานสำหรับการต่อสายและซ่อมบำรุงที่มีอยู่ในขบวนการอุตสาหกรรม ระบบฟิลด์บัสมาตรฐาน เป็นอุปกรณ์ที่ถูกนำมาใช้ต่อร่วมกับระบบและเป็นอุปกรณ์จัดการระบบอัตโนมัติ เช่น พร็อคซิมิตี้ที่ใช้เป็นเซนเซอร์และแอคตูเอเตอร์ในระบบ ทั้งหมดนี้จะช่วยลดความยุ่งยากและผิดพลาดในการต่อสายเข้ากับแอคตูเอเตอร์และเซนเซอร์

**ระดับฟิลด์บัส**

ตามมาตรฐานและฟิลด์บัสโปรโตคอล ระบบที่มาจากผู้ผลิตต่างๆ กันก็สามารถสื่อสารกันได้ อุปกรณ์อัตโนมัติทั้งหมด ประกอบด้วยระบบพีแอลซี ระบบที่ควบคุมและแสดงผลด้วยพีซี รวมถึงอุปกรณ์เซนเซอร์และแอคตูเอเตอร์ก็สามารถที่จะรับส่งผ่านข้อมูลทางฟิลด์บัสได้ เพื่อให้ระบบทำงานอัตโนมัติประมวลผลในแบบเรียลไทม์ การทำงานของระบบฟิลด์บัสต้องมีอัตราการรับส่งข้อมูลที่สูงมาก




**ชุดฝึกทดลอง**

ชุดฝึกทดลอง ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องระบบควบคุมตั้งแต่โครงสร้างของบัสเบื้องต้นไปจนถึงโครงข่ายที่ซับซ้อน แต่สิ่งที่มีสำหรับชุดฝึกก็คือติดตั้งอุปกรณ์ได้ง่าย รวดเร็ว โดยใช้อุปกรณ์ที่มีใช้ในอุตสาหกรรม มีความยืดหยุ่นสูง สามารถเปลี่ยนแปลงและขยายโครงสร้างของบัสได้ และยังรวมถึงเทคโนโลยี HMI ด้วย

ระบบโครงข่ายที่สามารถนำมารวมได้ มีดังต่อไปนี้:

- AS-Interface
- PROFIBUS
- PROFINET
- Industrial Ethernet

# AS-Interface

## มาตรฐานแบบเปิด

การต่อแอคตูเอเตอร์-เซนเซอร์ AS-i เข้ากับหน่วยควบคุม ต้องการเพียงสายเส้นเดียวแบบ two-wire ที่ไม่ต้องชีลด์
เพื่อต่อเข้ากับเซนเซอร์และแอคตูเอเตอร์
ระบบสามารถประกอบเข้ากันได้โดยตรงและง่ายมาก นอกจากนี้การเข้าถึงการต่อเชื่อมกับแอคตูเอเตอร์-เซนเซอร์
สามารถประกอบเข้าด้วยกันโดยใช้
โมดูลสื่อสาร As-i ที่เป็นมาสเตอร์ และสเลฟ

ตัวอย่างการทดลอง „AS-Interface CAS 1“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การติดตั้งและต่อสายของ ชุด AS-Interface (master/slaves)
- การกำหนดค่าแอดเดรสของชุด AS-Interface และการทำงานเมื่อต่อกับโครงสร้างแบบบัส
- การพัฒนาและวิเคราะห์โปรแกรมที่นำไปประยุกต์ใช้
- การประกอบ การเขียนโปรแกรม และวิเคราะห์วงจรควบคุม
- การใช้แอดเดรส AS-Interface และชุดตรวจวิเคราะห์

# PROFIBUS-DP

## การต่อกับระบบที่ซับซ้อน - PROFIBUS DP

PROFIBUS DP มีใช้ในงานอุตสาหกรรม และได้นำอุปกรณ์จริงนี้มาให้ผู้ฝึกในสาขาวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติได้ฝึกทดลอง
พื้นฐานของระบบนี้จะแสดงด้วย
กราฟฟิกส์และการฝึกปฏิบัติด้วยชุดทดลอง UniTrain-I กับมัลติมีเดียในรายวิชา „วิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ“

ตัวอย่างการทดลอง „PROFIBUS-DP-CDP 1“

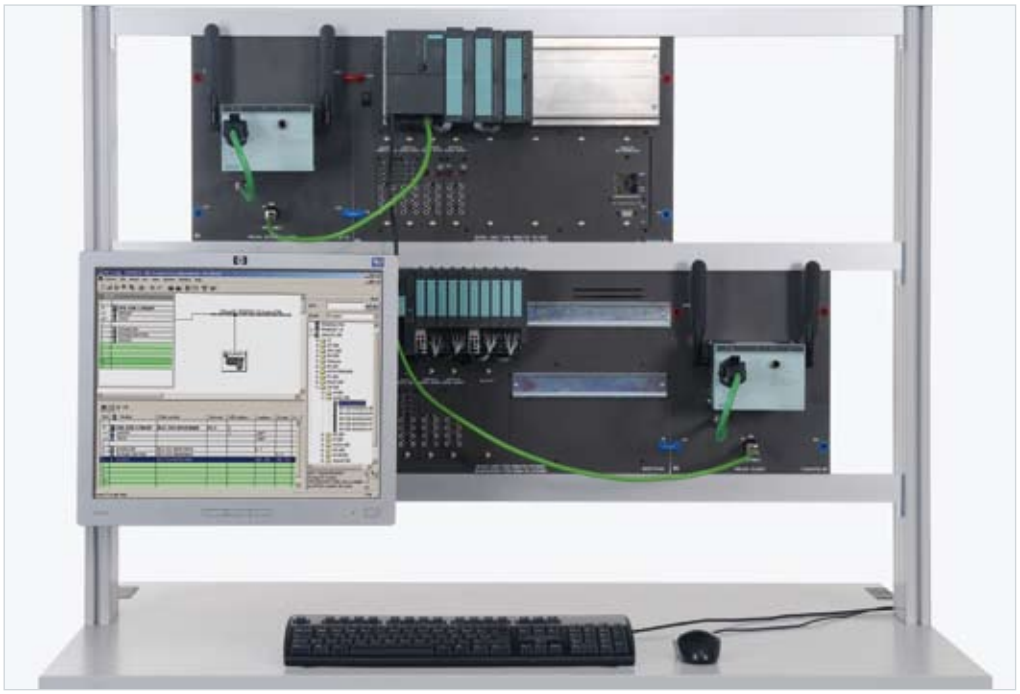
### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ระบบฟิลด์บัสที่มีใช้ในวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ
- สถาปัตยกรรมของบัส, วิธีการเข้าถึงข้อมูล, การเชื่อมต่อ, โครงสร้างเทเลแกรม, การหาจุดเสีย, ความสามารถในการตรวจซ่อม
- การนำชุดที่มี PROFIBUS  รวมเข้าด้วยกัน ด้วยไฟล์ GSD
- การส่ง การทดสอบ และวิเคราะห์ค้นหาจุดเสียบน PROFIBUS
- การทำงานจากหน่วยศูนย์กลางและแสดงดูผลบนส่วนต่างๆของระบบ

# Industrial Ethernet/PROFINET

## สื่อสารอย่างต่อเนื่องด้วย PROFINET

ปัจจุบันนี้ อีเทอร์เน็ท ถือว่าเป็นมาตรฐานของสื่อสารที่ใช้งานกัน การนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมได้มีปริมาณเพิ่มขึ้นและความต้องการยังรวมไปถึง ความสามารถในแบบ real-time, การรวมอุปกรณ์ที่ไม่ใช่จากศูนย์กลางเข้าด้วยกัน หรือเทคโนโลยีการติดตั้งในงานอุตสาหกรรม ความต้องการทั้งหมดนี้จะพบได้ใน PROFINET ที่เป็นอีเทอร์เน็ทมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยไม่ได้ระบุว่าผู้ผลิตคือใคร แต่รับรองว่ามีความเร็ว และไม่ขัดกับการสื่อสารที่ใช้ในระดับสำนักงานและระบบฟิลด์ ชุดทดลอง CPN2 „Industrial wireless Local Area Network (IWLAN)“ ได้ออกแบบสำหรับการทดลองการส่งข้อมูลโดยไม่ต้องมีสายเคเบิ้ล



ตัวอย่างการทดลอง „PROFINET CPN 1 กับ IWLAN CPN 1/2“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- พื้นฐานของเทคโนโลยีโครงข่าย และปฏิบัติการใช้งานด้วยการทดลอง
- การส่งข้อมูลผ่านทาง TCP/IP
- การวางแผนโครงงานและการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์ I/O
- PROFINET และ PROFIBUS ในส่วนของระบบอัตโนมัติ
- การตรวจซ่อม
- การกำหนระบบอัตโนมัติให้มีการสื่อสารในแบบ real-time
- เครื่องมือสำหรับวิศวกรรมวิทยุแบบเครือข่ายไร้สายในอุตสาหกรรม (IWLAN)

# การซ่อมบำรุงและตรวจซ่อมในระยะไกล

## วิศวกรรมระบบอัตโนมัติแบบออนไลน์ - การซ่อมบำรุงในระยะไกลผ่านทางอินเตอร์เน็ท

การฝึกทดลอง „การซ่อมบำรุงและตรวจซ่อมในระยะไกล“
ผู้ฝึกสามารถดำเนินการฝึกทักษะเกี่ยวกับการตรวจซ่อมระบบอัตโนมัติในระยะไกลได้ด้วยการใช้
เว็บเซิร์ฟเวอร์และอุปกรณ์ระบบฟังก์ชั่น (System Function Components : SFCs) นอกจากนี้
ยังสามารถใช้ชุดฝึกทดลองนี้ในการสอนเกี่ยวกับการติดตั้ง
เครือข่ายและการประกอบโดยใช้ PROFINET
ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของโครงการที่จะนำไปสู่การใช้อุปกรณ์ในงานอุตสาหกรรมและวิธีการซ่อมบำรุงใน
ระยะทางไกลผ่านทางอินเตอร์เน็ท

ตัวอย่างการทดลอง „Remote maintenance CFW 1“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การใช้ประโยชน์จาก IT ในงานตรวจซ่อมระยะทางไกล
- การรายงานปัญหา อยู่ระหว่างระยะทางไกลและการซ่อมบำรุง
- ข้อมูลสถานะการติดต่อที่อยู่ในขณะโครงข่ายขณะกำลังทำงาน
- การตรวจแก้ไขในโปรแกรมของผู้ใช้
- ข้อความที่ส่งผ่านทาง e-mail โดยการใช้ชุดควบคุม SIMATIC
- การตรวจซ่อม PROFINET

# RFID

## ชิพ RFID กับกำหนดชื่อสินค้า

RFID ใช้ในการบอกชื่อและตำแหน่งของวัตถุได้โดยคลื่นความถี่วิทยุ ไม่ต้องมีส่วนสัมผัส
ด้วยการลงทะเบียนในแบบอัตโนมัติ การจัดเก็บข้อมูลและระบบเครือข่ายของข้อมูลแบบดิจิตอล
ชุดฝึกทดลอง RFID ใช้สำหรับการปฏิบัติเพื่อศึกษาการนำมาใช้ในงานระบบอัตโนมัติด้วย SFC (System Function Module) ระบบสามารถใช้คำสั่งในการกำหนดโครงข่ายผ่านทาง PROFINET

ตัวอย่างการทดลอง „CID 1“

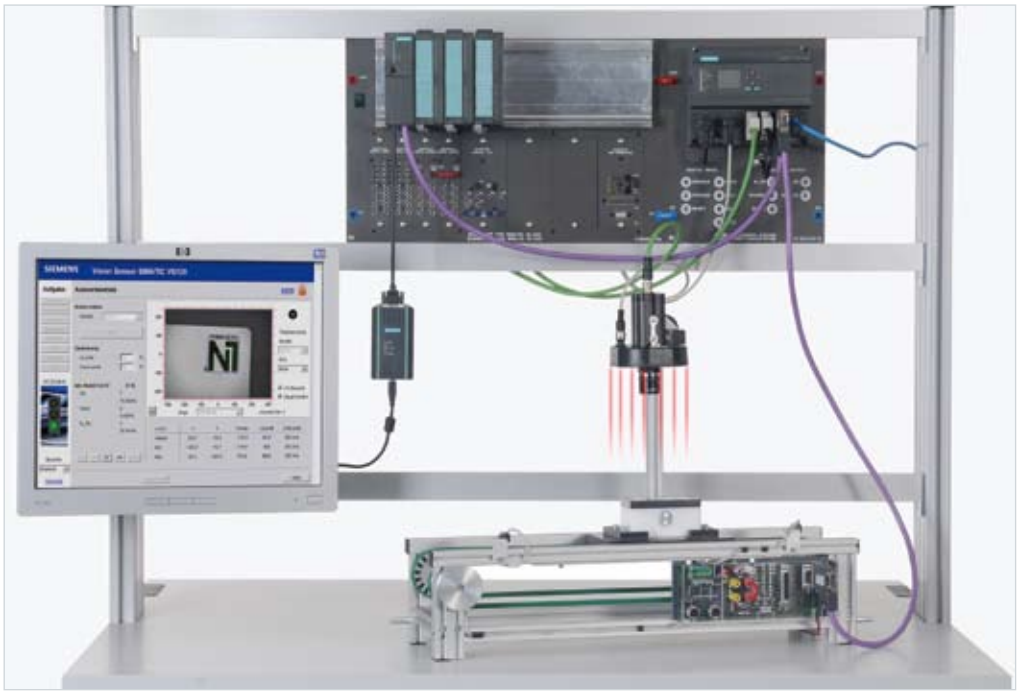
### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การอ่านและเขียน ที่ RFID Tags
- การใช้โมดูล RFID แบบต่างๆ
- พื้นฐานของเทคโนโลยีโครงข่ายและฝึกปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับการติดตั้ง
- การส่งข้อมูลผ่าน TCP/IP
- PROFINET
- การตรวจซ่อม

# การประมวลผลภาพ (Image Processing)

## เซนเซอร์เกี่ยวกับภาพ - การตรวจหาทุกๆรายละเอียด

ในการตวจเช็คชิ้นส่วนเล็กๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยไม่กระทบกับวัตถุ และตำแหน่งของวัตถุไม่ถูกเคลื่อนย้ายด้วย นั้น สามารถใช้ระบบการประมวลผลทางภาพ โดยไม่มีต้องมีพื้นฐานความรู้พิเศษแต่อย่างใด การออกแบบให้ทำงานทำได้อย่าง่ายๆ ในชุดประกอบด้วยระบบแสง ชุดประมวลผล เซนเซอร์และสายต่อ



ตัวอย่างการทดลอง „CVS 1 - Image processing“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ฝึดหัดด้วยการเปลี่ยนโปรแกรม
- การทำงานในแบบ Stand-alone
- การเชื่อมโยงกับ PROFIBUS / PROFINET
- การรวมเข้ากับ WinCC
- การตรวจซ่อมระยะไกล
- พื้นฐานของเทคโนโลยีโครงข่ายและฝึกปฏิบัติทดลองเกี่ยวกับการติดตั้ง

# การทำงานและแสดงผล

## การทำงานที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น - HMII

หลายๆขบวนการ กลายเป็นหลายๆระดับชั้น และยังต้องการให้ทั้งอุปกรณ์เครื่องจักรและระบบทำหน้าที่ได้มากมาย ได้มีความต้องการเพิ่มขึ้น ดังนั้นในทุกวันนี้ ใครก็ตามที่จะควบคุมอุปกรณ์เครื่องจักรให้ทำงานจะต้องเคยผ่านหรือมองเห็นด้วยตามาก่อน สิ่งที่เป็นส่วนที่น่าสนใจที่สุดคือ HMI (Human Machine Interface) ความสำคัญของเทคโนโลยีนี้ก็คือ มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยการทำงานและแสดงผลมีความสัมพันธ์กันกับขบวนการหลักๆที่ดำเนินการและผลที่เกิดขึ้น

ตัวอย่างการทดลอง „Operating & Monitoring CCS 2“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การวางแผนโครงงานและการติดตั้งอุปกรณ์ HMI
- การเขียนโปรแกรมค้นหาจุดเสียและข้อความสถานะ
- การเขียนโปรแกรมที่มีตัวแปรอินพุทและเอาท์พุท
- การปรับค่าในโปรแกรมควบคุม (เช่น การเปลี่ยนค่าเซ็ทพ้อยน์)
- โปรแกรมแสดงภาพทำงานกับ WinCC

# ระบบขับเคลื่อนที่มีการควบคุมแบบลูปเปิด

## ความสัมพันธ์ระหว่างชุดขับเคลื่อนและวิศวกรรมระบบอัตโนมัติ

จุดสำคัญของชุดฝึกทดลองนี้ ใช้สำหรับการวางแผนโครงงานและการเขียนโปรแกรมด้วย PLC
และมีแผงโอเปอเรเตอร์ที่ติดตั้งชุดฟรีเควนซี่คอนเวอร์เตอร์
เอาไว้สำหรับการเซ็ทค่าพารามิเตอร์ในการทำงานโดยผ่านทาง PROFIBUS DP ชุดฝึกทดลองนี้ใช้กับเบรคแบบเซอร์โว เพื่อเป็นโหลด
สำหรับศึกษาเกี่ยวกับ
การควบคุมและขับเคลื่อนเครื่องกลไฟฟ้าด้วยชุดฟรีเควนซี่คอนเวอร์เตอร์ ชุดนี้ใช้ทำงานเป็นเครื่องกลไฟฟ้าได้หลายอย่าง เช่น พัดลม
เครื่องม้วน เครื่องรีด
เครื่องอัดอากาศ และมูเล่ โดยจำลองค่าด้วยพารามิเตอร์ที่ต่างกัน

ตัวอย่างการทดลอง „Open-Loop control of Drive system CLP 20“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การเซ็ทค่าพารามิเตอร์, การเขียนโปรแกรม และ การใช้ชุดพีแอลซี
- การวางแผนโครงงานและการทำงานของแผงโอเปอเรเตอร์
- การเซ็ทค่าพารามิเตอร์และการทำงานของฟรีเควนซี่คอนเวอร์เตอร์
- การวางแผนโครงงานและการทำงานของระบบฟิลด์บัส
- การปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ใช้กับเครื่องกลไฟฟ้าให้เหมาะสม

# จากวงจรง่ายๆ จนถึงการควบคุมกระบวนการที่ใช้ PROFIsafe

## จากคำแนะนำในเครื่องกลไฟฟ้าทางยุโรป

ชุดฝึกทางด้านเทคโนโลยีระบบป้องกันและปลอดภัย ครอบคลุมตั้งแต่วงจรเบื้องต้นที่ใช้รีเลย์เป็นอุปกรณ์ป้องกัน จนถึงการป้องกันด้วย AS-i ที่มีพร้อมชุดแสดงผลการป้องกัน และการควบคุมที่มีการป้องกันการเสียหายในกระบวนการด้วย PROFIsafe ระบบแสงที่มีในระบบการป้องกัน เช่นฉากกั้นแสงหรือสแกนเลเซอร์ ก็ได้นำเข้ามารวมอยู่ในชุดฝึก
โมเดลที่เป็นส่วนสำคัญก็ใช้เป็นระบบประตูนิรภัยที่มีสวิทช์ป้องกันแบบตำแหน่ง
มีสวิทช์หลายชนิดให้ได้ฝึกและทดลอง

เทคโนโลยีระบบป้องกันจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญต่อชุด „ระบบแมคคาทรอนิกส์ในงานอุตสาหกรรม“ (Industrial Mechatronics System : IMS®)

**ระบบที่ใช้ในการฝึก มีดังต่อไปนี้**

- วงจรพร้อมอุปกรณ์ควบคุม-ป้องกัน
- การป้องกันด้วย AS-i
- PROFIsafe
- ระบบแสงในงานป้องกัน

**การเตรียมการป้องกัน**

ข้อดีของกระบวนการอัตโนมัติ คือจะมีศักยภาพที่สูงกว่าในกรณีที่มีหลายสถานีและอยู่ในบริเวณที่อันตราย แต่ก็ไม่ใช่ว่าจะเป็นเฉพาะบุคคล ใครก็ตามก็มีโอกาสได้รับอันตรายจากการทำงานหรือการใช้งาน และสุดท้ายเครื่องจักรอุปกรณ์ก็มีโอกาสทำให้เกิดอันตราย แต่ถ้ามีระบบป้องกันก็จะไม่เกิดอันตรายที่ทำให้เกิดการเสียหาย ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ผู้ทำงานจึงต้องมีความรู้และศักยภาพในการค้นหาจุดผิดพลาด

**ข้อควรระวังตามมาตรฐาน**

โดยส่วนมากสำหรับโรงงานและสายการผลิต มีความยืดหยุ่นอย่างมาก และที่ต้องการก็คือการให้เพิ่มผลผลิตในจำนวนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และลดจำนวนวัสดุ ดังนั้นเพื่อให้ผู้ฝึกเตรียมพร้อมสามารถไปทำงานและเป็นผู้นำในเรื่องการใช้อุปกรณ์ในด้านเทคโนโลยีระบบป้องกันในงานด้านวิศวกรรมอัตโนมัติ ข้อควรระวังในด้านความปลอดภัย ตามมาตรฐาน IEC EN DIN 61508

**การเพิ่มความปลอดภัยให้กับงานที่ทำ**

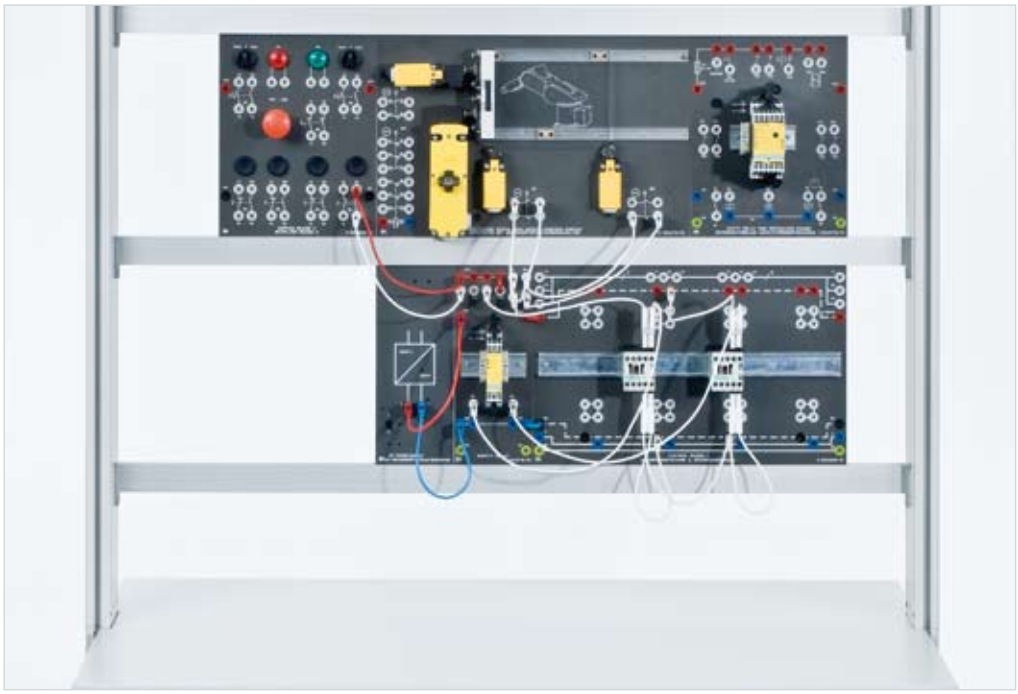
การที่จะให้ผู้เรียน ผู้ฝึกมีความเข้าใจในเรื่องเทคโนโลยีระบบป้องกันได้อย่างง่ายก็คือได้ทำการฝึกและปฏิบัติด้วยตนเอง รวมการปฏิบัติอุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการฝึกตามหลักวิชาเข้าไว้ด้วยกัน มีคู่มือเฉพาะ ตามที่ Lucas Nuelle จัดไว้สำหรับให้ผู้ฝึกได้ทำการฝึกปฏิบัติอย่างมีลำดับขั้นตอน

# การป้องกันในวงจรด้วยรีเลย์

## พื้นฐานเรื่องความปลอดภัยและการป้องกันด้วยคอนแทคเตอร์

โมเดลที่อยู่ตรงกลางเป็นชุดประตูนิรภัยที่มีสวิทช์ป้องกันแบบตำแหน่งติดตั้งไว้ ในที่นี้มีการใช้งานสวิทช์ป้องกันชนิดต่างๆหลายแบบ สามารถเรียนรู้ด้วยการนำไปใช้งานในวงจรป้องกัน :

- สวิทช์ป้องกันแบบตำแหน่ง เป็นชนิดมีก้านโยก
- สวิทช์ป้องกันแบบตำแหน่ง เป็นชนิดแยกแอคตูเอเตอร์
- สวิทช์ป้องกันแบบตำแหน่ง เป็นชนิดทัมเบอร์
- สวิทช์ฉุกเฉิน



ตัวอย่างการทดลอง „วงจรป้องกันด้วยรีเลย์-CSY 1“

### หัวข้อการฝึก

- ระบบป้องกันตามมาตรฐาน EN 954-1
- ออกแบบวงจรระบบป้องกัน
- สถานะของสัญญาณที่มีในระบบ
- การตั้งค่าพารามิเตอร์และการทำงานของอุปกรณ์ในระบบป้องกัน
- การตัดวงจรด้วยสวิทช์ฉุกเฉิน
- การตัดวงจรทัมเบอร์ที่ประตูนิรภัย

# AS-i Safety

## ตัดปัญหาทั้งหมดด้วยเทคโนโลยีระบบป้องกัน

ระบบป้องกันแบบใหม่ๆ อุปกรณ์ AS-i เป็นอุปกรณ์ป้องกันที่ดีมาก โดยการติดตั้งชุดอุปกรณ์ AS-i
ที่ใช้ตัดปัญหาทั้งหมดของเทคโนโลยีระบบป้องกัน ส่วนที่
เป็นชุดแสดงผลของระบบป้องกัน AS-i จะป้องกันด้วยอุปกรณ์ AS-i ที่ติดตั้งไว้กับเครือข่าย การติดตั้งชุดแสดงผลการป้องกัน AS-i
ทำได้ง่ายและรวดเร็ว
ด้วยชุดโปรแกรมที่มีมาในชุด เช่นเดียวกับการติดตั้งอุปกรณ์สวิทช์ฉุกเฉินแบบกด สวิทช์ประตูนิรภัย
และกริดกั้นแสงที่ใช้ในระบบป้องกันเข้ากับโครงข่าย AS-i
ทำได้ง่ายมากๆ

ตัวอย่างการทดลอง „AS-i Safety ทำงานกับ CSY 2“

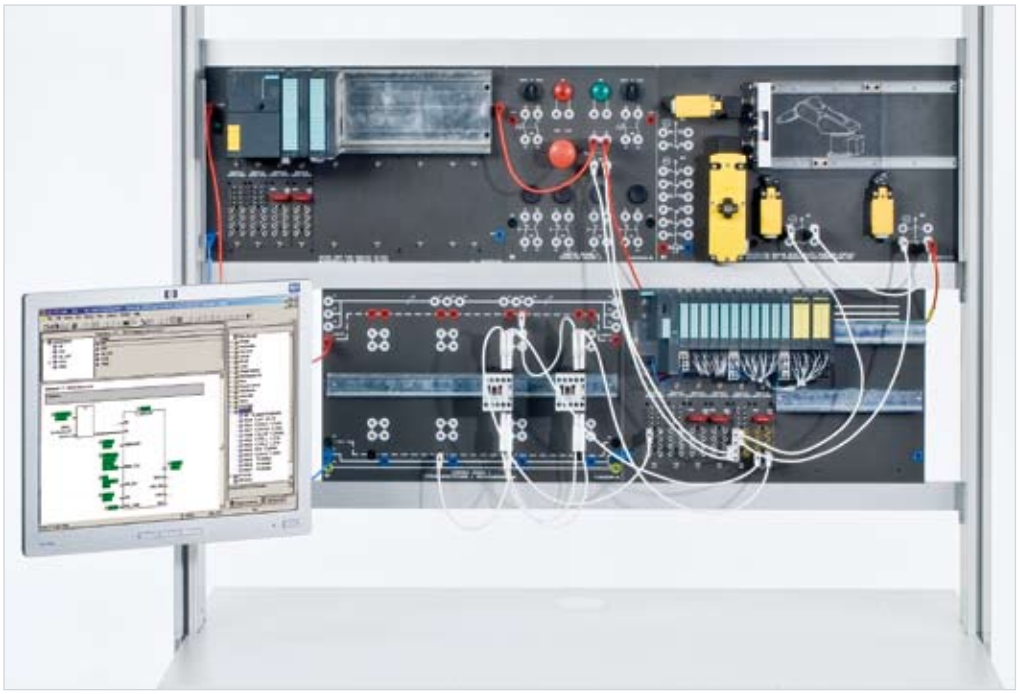
### หัวข้อการฝึก

- เซนเซอร์ AS-i ที่ใช้ในระบบป้องกัน
- การทำงานของ AS-interface ที่ใช้ในระบบป้องกัน
- การติดตั้ง AS-i ในส่วนแสดงผลของระบบป้องกัน
- การทำงานของระบบฟิลด์บัสที่ใช้ในระบบป้องกัน
- การรวมระบบปกติเข้ากับระบบป้องกันด้วย AS-i

# PROFIsafe

## ระบบป้องกันในโครงข่าย

สัญญาณอินพุทและเอ้าท์พุทที่แสดงถึงองค์ประกอบสัญญาณที่เป็นปัญหาและการป้องกันของระบบ
ซีพียูตรวจเช็คลูปควบคุมที่กำลังทำงานโดยเริ่มจากการทดสอบระบบตัวมันเองว่าทำงานได้ถูกต้อง ทดสอบการกระทำตามคำสั่ง
และตรวจเช็คการกระทำทางลอจิก ค่าเวลาที่กำหนดในโปรแกรม นอกจากนี้ยังตรวจ
เช็คอุปกรณ์อื่นๆไปพร้อมๆกันด้วย โดยวิธีการโพลลิ่งด้วยสัญญาณคาบเวลาวอช์ทด้อก



ตัวอย่างการทดลอง „PROFIsafe พร้อม PLC CSY 3“

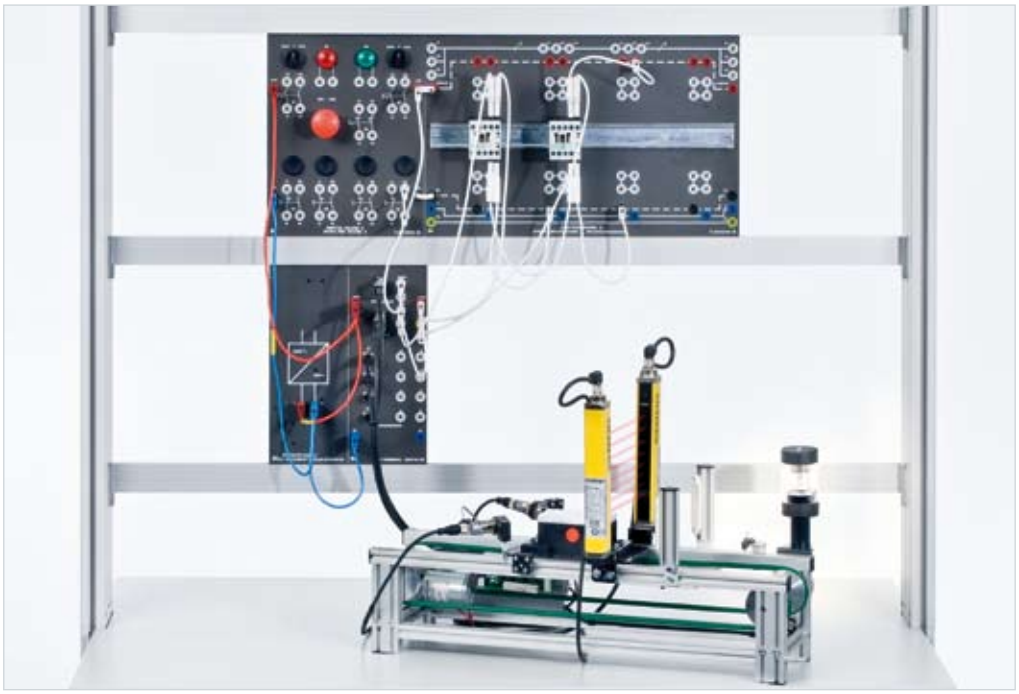
### หัวข้อการฝึก

- การทำงานของระบบ PROFIBUS (PROFIsafe) ที่ใช้ในส่วนของระบบป้องกัน
- การโปรแกรมด้วย S7 ในระบบป้องกัน
- การลดหรือทำให้ปัญหาหมดไป - ฟังก์ชั่นและดาต้าโมดูลในระบบป้องกัน

# การป้องกันด้วยอุปกรณ์แสง

## ทุกระบบต้องมีระบบป้องกัน

ฉากและกริดกั้นแสง จะถูกใช้ติดตั้งในบริเวณพื้นที่อันตราย เพื่อใช้เป็นการป้องกันแบบไม่มีหน้าสัมผัส
ฉากและกริดกั้นแสงประกอบเป็นตัวกำเนิดและตัวรับ
มีหลอด LED-อินฟราเรด ที่ติดไว้อยู่กับตัวกำเนิด ทำหน้าที่ส่งสัญญาณแสงเป็นพัลซ์ออกไป
และจะมีไดโอดที่ตัวรับเป็นตัวดีเทคจับสัญญาณแสงที่ส่งมา
ชุดอุปกรณ์ทั้งสองนี้สามารถรวมเข้ากับชุดอุปกรณ์ในเทคโนโลยีระบบป้องกันชุดอื่นๆได้



ตัวอย่างการทดลอง „ระบบปลอดภัยด้วยแสงCSY 4/5“

### หัวข้อการฝึก

- Sการติดตั้งฉากกั้นแสง
- การเก็บเสียง
- ระบบป้องกันด้วย AS-i
- ระบบป้องกันด้วย PROFIsafe

# ชุดฝึกโมเดลจริงและชุดทดลองกระบวนการแบบจำลอง

## เพื่อให้การวางแผนมีคุณภาพ

อาจใช้ชุดทดลองกระบวนการแบบจำลอง เป็นเครื่องมือในการพัฒนาและทดสอบได้อย่างเหมาะสม
ซึ่งสร้างขึ้นมาภายใต้การแข่งขันในด้านราคา
ประสิทธิภาพ เวลาและคุณภาพ เพื่อจะแสดงว่าการวางแผนในการเพิ่มผลผลิตและกระบวนการผลิตมีความน่าเชื่อถือได้อย่างไร
ฝึกให้มีวิสัยทัศน์ใหม่ๆและ
เปลี่ยนแนวคิดไปในทางที่เป็นไปได้

**ตัวอย่างข้อดีที่ได้จากชุดทดลองกระบวนการแบบจำลอง**

- ปรับปรุงคุณภาพงาน
- ลดเวลาในการผลิต
- ใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม
- มีศักยภาพในการตอบสนองเที่ยงตร
- มีความยืดหยุ่น
- ประหยัดงบประมาณ
- ได้ผลกำไรสูงสุด

**จำลองการผลิต**

ภาพจำลองเสมือนนี้สามารถใช้ทดสอบขบวนการผลิตในอุตสาหกรรม สามารถจำลองและฝึกวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานได้โดยไม่ต้องไปขัดจังหวะในการทำงานจริงๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้บอกและแสดงศักยภาพในกระบวนการผลิต

**รูปแบบ กระบวนการผลิต**

มีโมเดลกระบวนการหลายรูปแบบ ต่างๆกัน เพื่อให้ได้ทดลองและเรียนรู้โดยใช้โมเดลจำลองนี้ฝึกปฏิบัติได้ และยังเปิดให้ผู้ฝึกสามารถสร้างกระบวนการผลิตได้ด้วยตนเอง

**ชุดฝึกทดลอง**

สำหรับการฝึกดังต่อไปนี้ เป็นชุดพื้นฐานสำหรับการเขียนโปรแกรมพีแอลซี ระดับเบื้องต้นและขั้นสูง

- ชุด UniTrain-I ในกลุ่มเรื่อง“วิศวกรรมอัตโนมัติ“ เป็นแบบฝึกเริ่มต้นในการเขียนโปรแกรม
- โมเดล PLC ที่อยู่บนแผงวงจรพิมพ์(คุณภาพเหมาะสมกับราคา) สำหรับการประมวลผลสัญญาณดิจิตอล
- สามารถจำลองกระบวนการต่างๆ กันได้ถึง 24 กระบวนการ
- โมเดลกระบวนการแสดงกระบวนการที่ซับซ้อนด้วยภาพกราฟฟิกส์
- โมเดลทางไฟฟ้าฝึกได้เหมือนจริง

# มัลติมีเดียที่ใช้ร่วมกับโมเดล

## แนะนำระบบ

มัลติมีเดียสำหรับรายวิชาเทคโนโลยีอัตโนมัติ ในชุดฝึก UniTrain-I เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจและทักษะเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการ รวมถึงการทำงานและบำรุงรักษาระบบกระบวนการอัตโนมัติในแบบสมัยใหม่ได้ ในมัลติมีเดียแสดงให้เห็นถึงงานที่มีการเคลื่อนไหวและโครงงานแบบต่างๆ มีหลายรายวิชา ให้เรียนรู้พื้นฐาน หลักการของอุปกรณ์ที่มีในกระบวนการอัตโนมัติและกระบวนการผลิต (PLC, ระบบบัส, อุปกรณ์ที่ขับเคลื่อนนิวเมติกส์, เซนเซอร์)

UniTrain-I รายวิชา“เทคโนโลยีพีแอลซี และบัส“

### หัวข้อการฝึก

- ตัวกระทำลอจิก, ฟังก์ชั่นหน่วยความจำ, ไทม์เมอร์ และเคาน์เตอร์, ดีเทคขอบ, การควบคุมด้วยโปรแกรม, กระบวนการอนาลอก
- การวางแผนโครงงานที่เป็นระบบอัตโนมัติ
- การโปรแกรมด้วย STLและ SL ตามมาตรฐาน IEC 1131-1
- การโปรแกรมด้วย STEP 7 ในแบบ FBD, LD และ IL

### โครงงาน

- ควบคุมไฟจราจร
- ระบบทำความสะอาด
- สัญญาณไฟ
- ควบคุมระบบระบายอากาศ
- ควบคุมแสงไฟ

# โมเดลบนแผงแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB)

## โมเดลต่าง ๆ

LN ได้พัฒนาโมเดลต่างๆ ที่อยู่ในบนแผงแผ่นวงจรพิมพ์(PCB) เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกเทคนิคในการเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวกับ ค่าคงที่ ตัวแปร หรือบล็อคคำสั่ง และการใช้ส่วนที่เป็นของ PLC เช่น แฟล็ก, ไทม์เมอร์, และ ฟังก์ชั่นต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในระบบกระบวนการ สามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว

มี 6 โมเดลพร้อมที่จัดเก็บ

ตัวอย่างการทดลอง „บอร์ดแผงทดลองพีแอลซี-โมเดล CLC33 ควบคุมไฟจราจร“

### หัวข้อการฝึก

- วิเคราะห์กระบวนการแบบดิจิตอล
- เขียนโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-1(STL, LD, SFC)
- การทำงานของอุปกรณ์ การทดสอบ และตรวจหาจุดเสียในโมเดลต่างๆ

### โครงงานต่าง ๆ

- สัญญาณไฟจราจร
- สะเต็ปเปอร์มอเตอร์
- วงจรกลับทางหมุน สตาร์-เดลต้า
- เปรียบเทียบค่าเซ็ทพ้อยน์กับค่าทำงานจริง
- อุโมงค์และระบายลม
- เครื่องซักผ้า
- ระบบป้องกันขโมย

# ProTrain ชุดจำลองกระบวนการ

## ประกอบ และทำความเข้าใจในกระบวนการที่ยุ่งยากซับซ้อน

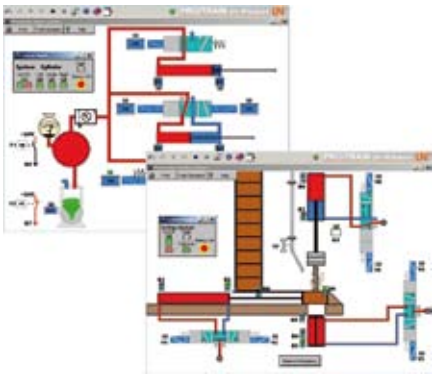
ด้วยชุดฝึกกระบวนการอัตโนมัติที่มีรูปแบบกระบวนการแบบต่างๆ เป็นชุดแบบจำลองและสามารถทำงานเหมือนจริง โดยไม่ต้องมีการต่อกับกระบวนการผลิตจริง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ I/O ใช้พอร์ตอนุกรมของ PC ต่อเข้ากับอินพท และเอาท์พุทของชุดโปรแกรมเมเบิ้ลลอจิกคอนโทรล(PLC) ที่ได้ทั้งสัญญาณดิจิตอลและอนาลอก โดยสามารถใช้ PLC ควบคุมอุปกรณ์แอคตูเอเตอร์ ที่อยู่ในโมเดลนั้นได้โดยตรง สถานะการสวิทช์ของสัญญาณที่เกิดขึ้นจะถูกรายงานผลกลับไปยัง PLC

ตัวอย่างการทดลอง „ProTrain กระบวนการจำลอง (ไซโล) โมเดล CLC35“

### หัวข้อการฝึก

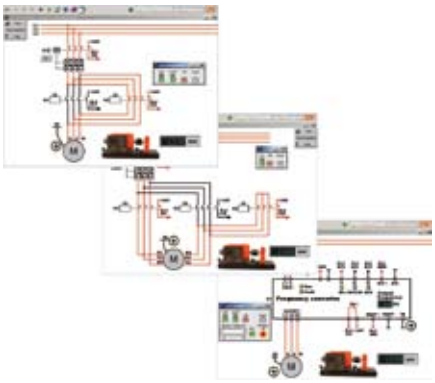
- ควบคุมและทดสอบทางเทคนิคของกระบวนการต่างๆ
- การตั้งค่าพารามิเตอร์, การโปรแกรมและการทำงานทางเทคนิคของระบบกระบวนการต่างๆ
- วิเคราะห์ระบบกระบวนการทั้งแบบอนาลอกและดิจิตอล
- การโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-1 (STL, LD, SFC)
- การตรวจหาจุดเสียที่เกิดปัญหาทางเทคนิคในกระบวนการ
- จำลองกระบวนการต่างๆ
- การควบคุมและแสดงผลกระบวนการต่างๆ ที่ศูนย์กลาง

**นิวเมติกส์**



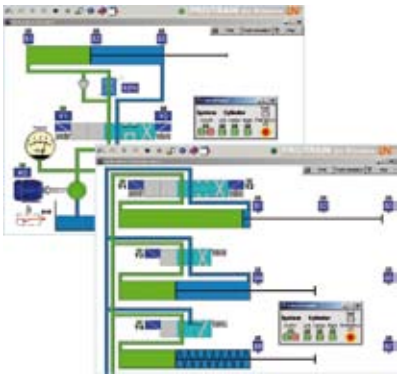
วงจรพื้นฐานและเครื่องเจาะ

**เครื่องกลไฟฟ้า**



วงจรควบคุมการกลับทางหมุน, สตาร์-เดลต้า และฟรีเควนซี่คอนเวอร์เตอร์

**ไฮดรอลิกส์**

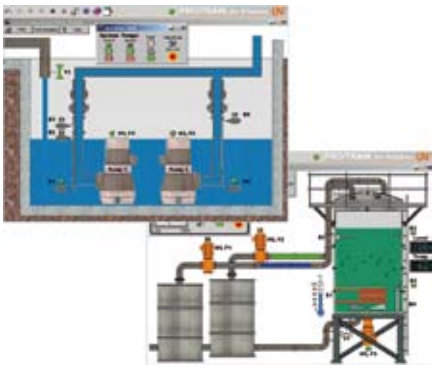


ไฮดรอลิกส์และชุดขับเคลื่อนเซอร์โว

**เทคโนโลยีการผลิต**

ระบบการบรรจุและลำเลียง

**วิศวกรรมการควบคุม**



ระบบปั๊มและไฮบริดจ์

**การพัฒนาสร้างกระบวนการด้วยตนเอง**

## ประโยชน์ที่จะได้รับ

- การจำลองเทคโนโลยีของกระบวนการต่างๆที่มองเห็นภาพได้, เช่น เครื่องกลไฟฟ้าและการขับเคลื่อน
- ออกแบบและเห็นผลตอบสนองการทำงานของกระบวนการได้ในรูปกราฟฟิกส์ มีรายละเอียดที่เหมือนจริง
- วิเคราะห์กระบวนการด้วยโหมดสาธิต
- สร้างการรบกวนให้กับกระบวนการของระบบได้จริง
- ตรวจสอบความผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดจากการควบคุมได้
- การให้โมเดลทำงานด้วยการสั่งทางสวิทช์และสวิทช์แบบกด
- การทำงานและแสดงผลด้วยการใช้ร่วมกับอุปกรณ์จริง (เช่นแผงควบคุม)
- มี Browser ในการช่วยเหลือผ่านออนไลน์
- การพัฒนากระบวนการด้วยตนเอง

# ชุดจำลองกระบวนการแบบยูนิเวอร์แซลควบคุมด้วย PLC

## การตั้งค่าและการกำหนดสวิทช์ในการฝึกทดลอง

โดยมีภาพกราฟฟิกส์ที่แสดงบอกกระบวนการ
และยังฝึกทดลองได้ทั้งกระบวนการแบบลูปเปิดและลูปปิด ซึ่งสามารถพบเห็นได้ว่ามีการใช้งานกันในงานอุตสาหกรรม
สามารถจำลองงานได้ถึง 24 แบบ
โดยเพิ่มแผงหน้ากากที่มีภาพแสดงกระบวนการต่างๆ ออกแบบให้มีความเที่ยงตรงและตรงกับหลักสูตร

ตัวอย่างการทดลอง „ PLC กระบวนการจำลองแบบยูนิเวอร์แซล โมเดล CLC 34“

แผงหน้ากาก 24แบบ

### โครงงาน

- สัญญาณไฟจราจร
- การควบคุมการเริ่มหมุนแบบสตาร์-เดลต้า
- วงจรดาแลนเดอร์
- วงจรเริ่มหมุน
- ใช้แสดงผล
- ระบบการบรรจุ
- ควบคุมประตู

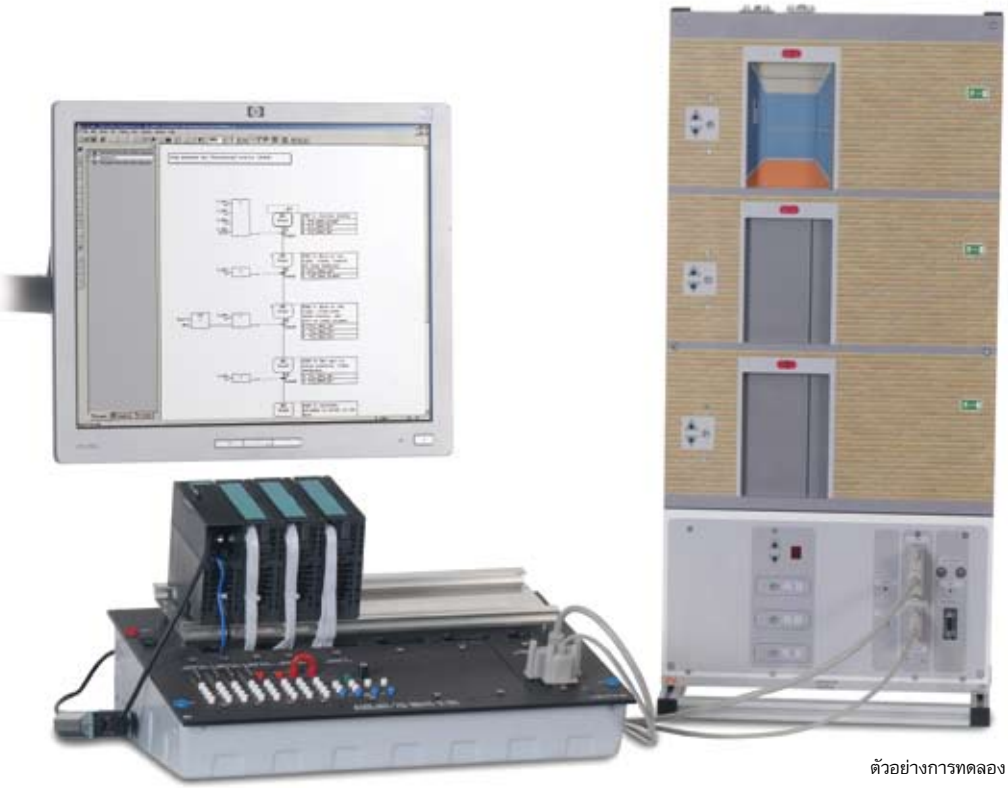
- การขนส่ง ลำเลียง
- จัดเก็บชิ้นงาน
- ระบบควบคุมการบรรจุ
- ผสมวัตถุดิบ
- การอัดอากาศ
- การล้างถัง
- ควบคุมประตูเตาอบ
- การดัด
- การปั๊มชิ้นงานอัตโนมัติ

- เครื่องเจาะ
- คัดเลือกกรองแยกชิ้นงาน
- การดัดท่อ
- ควบคุมประตู
- ควบคุมปั๊มแบที่ 1
- ควบคุมปั๊มแบบที่ 2
- การต้านของเรือ
- เครื่องบรรจุยา

# โมเดลกระบวนการงานทางไฟฟ้าควบคุมด้วย PLC

## การต่อกับระบบควบคุมโดยตรง

ด้วยชุดฝึกแบบคอมแพ็ค ที่ใช้ในการฝึก เช่น การจับชิ้นงาน การขนส่งลำเลียง การควบคุมตำแหน่ง
โดยการฝึกเหล่านี้เป็นการกำหนดเงื่อนไขของการกระทำเหมือนกับในทางอุตสาหกรรมจริงๆ ดังนั้นแนวการคิดต่างๆ
จะเหมาะสมกับการใช้เพื่อการศึกษาโปรแกรมการควบคุมกระบวนการในการผลิตและกระบวนการที่มีลำดับขั้นตอนซับซ้อน



ตัวอย่างการทดลอง „PLC กับโมเดลลิฟท์จำลอง CLC40“

### หัวข้อการฝึก

- การตั้งค่าพารามิเตอร์ การโปรแกรมและการทำงานของการควบคุมกระบวนการ
- การตั้งค่าและการทำงานของโมเดลอุปกรณ์ต่างๆ ทำการการทดสอบและหาจุดเสีย
- การวิเคราะห์ลำดับขั้นของกระบวนการ
- การโปรแกรมตามมาตรฐาน IEC 1131-1(IL, LD, FBD)

# กระบวนการผลิตแบบเต็มรูปแบบ „ ระบบแมคคาทรอนิกส์อุตสาหกรรม“ IMS®

## ด้วยชุดแมคคาทรอนิกส์ชุดย่อยๆ ทั้งหมด นำมาต่อร่วมกันเป็นระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น FMS

**ความต้องการในการฝึกที่ซับซ้อน**

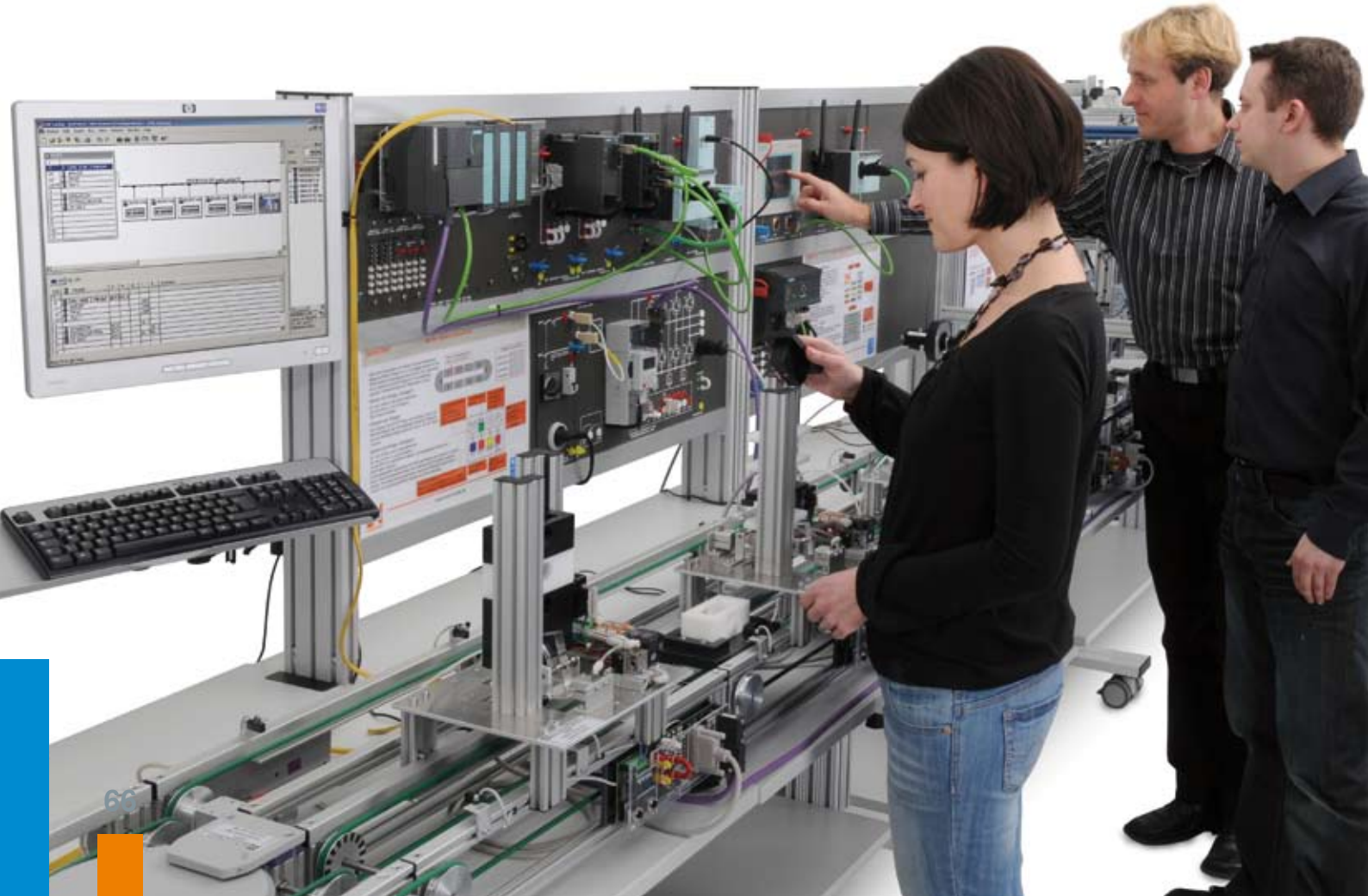
ผลจากการเปลี่ยนแปลงอย่างมากทำให้ทุกคนที่ทำงาน มีความต้องการที่จะรู้และมีทักษะในการสอนและฝึกอย่างไร การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในกระบวนการของบริษัทและโรงงาน มีความสำคัญอย่างมากที่จะเป็นตัวกำหนดในการปฏิบัติงานในแต่ละวัน เช่น „ความสามารถในการทำงาน“ และ „การออกแบบงานในแต่ละกระบวนการ“

**ฝึกคิดร่วมกันและลงมือปฏิบัติ**

ปัจจุบัน ผู้ที่ได้รับการฝึกในด้านวิศวกรรมอัตโนมัติ „ฝึกทักษะ“ และมีใบรับรองที่ผ่านการฝึกทางด้านเทคนิคหลายๆด้าน
มีความสามารถครอบคลุมในการฝึก
ตั้งแต่การประกอบ ติดตั้งอุปกรณ์ของเครื่องจักรและระบบ สามารถนำไปปฏิบัติในงานติดตั้ง การทำงานและซ่อมบำรุงในสายการผลิต ได้
ซึ่งต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับระบบว่าอะไรต้องมาก่อนหลัง

**ข้อเสนอสำหรับการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา**

ปัจจัยสำคัญสำหรับการฝึกทางด้านแมคคาทรอนิกส์ ถือว่าเป็นหัวใจและเป็นรากฐานในการโปรแกรมอัตโนมัติ
คือต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิคอย่างมาก
โดยหมายถึงว่าได้เรียนรู้และปฏิบัติกับงานจริง โอกาสที่ดีสำหรับผู้เรียนที่จะได้เรียนรู้ ก็คือการใช้ชุดฝึกแมคคาทรอนิกส์ที่มีระบบต่างๆ
ที่ซับซ้อน ซึ่งสามารถทำการฝึกได้ง่ายและมีลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ



**ออกแบบให้นำมาประกอบกันได้ (Modular Design)**
IMS®เป็นชุดที่ได้ถูกออกแบบมาให้สามารถนำระบบย่อยๆ มารวมประกอบเข้าด้วยกันให้ทำงานเป็นระบบแบบหนึ่งตามที่ต้องการได้ ดังนั้นสามารถที่จะออกแบบ ให้ระบบการทำงานมีขนาดกว้างมากพอ ระบบย่อยๆ แต่ละชุดทำงานได้อย่างอิสระ หรือ นำมาต่อร่วมกันก็ได้ สำหรับการลำเลียงส่งชิ้นงานระหว่างระบบย่อยชุดหนึ่งไปยังอีกชุด จะถูกใช้ด้วยระบบสายพานลำเลียงแบบคู่

**มองเห็นภาพ หรือ ทำงานได้เหมือนจริง**
ด้วยชุดฝึกทดลองนี้ สามารถจำลองกระบวนการในอุตสาหกรรมที่มีระบบสายการผลิตที่ซับซ้อนได้เหมือนจริง คือมีอุปกรณ์เซนเซอร์และแอคตูเอเตอร์ที่ใช้ในชุดฝึกระบบนี้เป็นชนิดที่ใช้งานในอุตสาหกรรม นอกจากนี้ ก็มี PLC ชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมพร้อมกับ PROFIBUS และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต่ออยู่ในกระบวนการ

**พัฒนาทักษะและความชำนาญ**
ชุดฝึกทดลอง สำหรับฝึกทักษะและความชำนาญ ในการทำงานเป็นทีมระหว่างการฝึก และให้ผู้เรียนมีพื้นฐานระบบแมคคาทรอนิกส์โดยสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง แต่ละชุดระบบย่อยๆ ถูกออกแบบไว้อย่างพิเศษ ดังนั้นการฝึกทักษะและความรู้ที่ได้จะเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นและถูกต้อง จนถึงสามารถที่จะฝึกสร้างระบบการผลิตอัตโนมัติได้อย่างสมบูรณ์

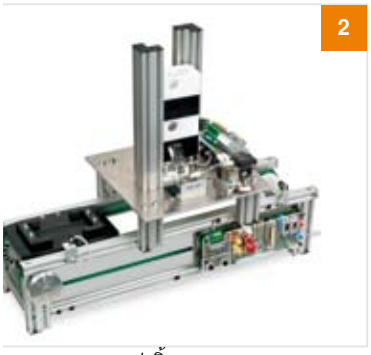
# ชุดทดลองระบบย่อยๆ ที่มี (ดูภาพ)

## รับประกันการฝึก

สายพานลำเลียง

การทดสอบชิ้นงาน

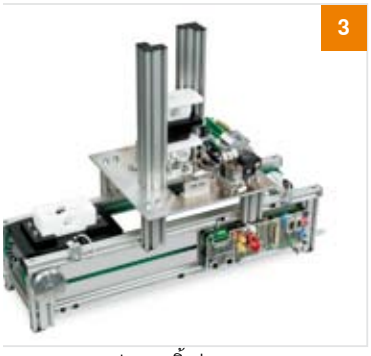
การกั้นชิ้นงาน




การส่งชิ้นงาน

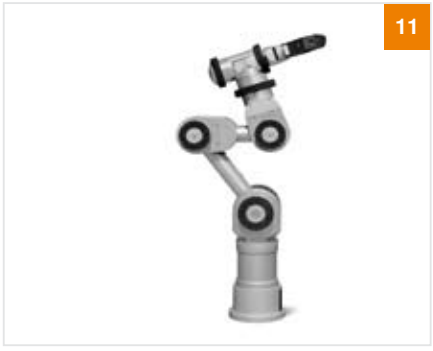
การคัดและเลือกชิ้นงาน

การถอดชิ้นส่วน




การประกอบชิ้นส่วน

ชั้นเก็บชิ้นงาน




หุ่นยนต์อุตสาหกรรม

กระบวนการผลิต

การ Routing

หุ่นยนต์อุตสาหกรรม

# การศึกษาก้าวตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

## กระบวนการควบคุมเบื้องต้น

การควบคุมงานในกระบวนการผลิตในแต่ละส่วนที่อิสระต่อกัน เมื่อนำแต่ละส่วนมารวมกันเป็นระบบที่ซับซ้อน
ดังนั้นการติดตั้งและกำหนดค่าต่างๆ ที่รวดเร็ว
จึงเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการฝึกนี้ โดยใช้ชุดทดลอง UniTrain-I ฝึกเรียนรู้ด้วยตนเอง และชุด PLC ยี่ห้อซีเมนต์ รุ่น SIMATIC S7 300 ซึ่งผู้ฝึกจะได้ทำการฝึกทดลองด้วยตนเอง สำหรับ UniTrain-I จะช่วยฝึกในระดับเบื้องต้น
โดยโครงสร้างของสื่อการสอนชุดนี้แนะนำให้เริ่มจากฝึกควบคุมการทำงานของแต่ละชุดระบบย่อยๆ
และจากนั้นจึงนำมาต่อร่วมเป็นระบบใหญ่ที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อฝึกการควบคุมในระบบการผลิต
ซึ่งชุดฝึกนี้ได้ออกแบบให้ใช้อุปกรณ์ที่เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรม ด้วยการใช้ PLC ยี่ห้อซีเมนต์ รุ่น SIMATIC S7-300

- **UniTrain-I**
  **(บทเรียน + การทดลอง + ชุดกระบวนการ)**

  ระบบย่อยๆ แต่ละชุด ถูกควบคุมโดยชุด UniTrain-I
  สามารถนำมาประกอบรวมกันเป็นระบบ และรวม PLC และ PROFIBUS master ด้วย ผู้ฝึกจะสั่งงานด้วยโปรแกรมแรกของเขาภายในเวลา 10นาที มัลติมีเดียเรียนรู้ที่มีมาพร้อมชุดทดลอง สำหรับศึกษาพื้นฐานการทำงาน การออกแบบ การกำหนดและการโปรแกรมลำดับของการทำงานแต่ละชุดระบบย่อยๆ มีเนื้อหาประกอบกรปฏิบัติขณะทำการทดลอง

- **Siemens SIMATIC S7-300**
  **(ควบคุมกระบวนการด้วยอุปกรณ์ที่มีมาตรฐานอุตสาหกรรม)**

  ระบบการผลิตที่ประกอบด้วยชุดระบบย่อยๆแบบต่างๆ สามารถควบคุมการทำงานได้โดย เช่น SIMATIC S7-300 ยี่ห้อSiemens การควบคุมระดับนี้ตอบสนองได้ตรงกับอุตสาหกรรมจริงๆ

### ประโยชน์ที่จะได้

- **UniTrain-I**
  - มีบทเรียนมัลติมีเดียเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
  - ระบบควบคุมนี้รวมถึง PROFIBUS
  - ติดตั้งได้รวดเร็วทำให้ทดลองได้เร็ว
  - สามารถรวมกันโดยมีรูปแบบการพัฒนา

- **Siemens SIMATIC S7-300**
  - การควบคุมในระบบการผลิตด้วยอุปกรณ์มาตรฐานอุตสาหกรรม
  - สื่อสารผ่านทาง PROFIBUS, PROFINET, PROFIsafe และ AS-i
  - ได้ปฏิบัติ PLC
  - ใช้ STEP 7 กับอุปกรณ์อื่น

# รับประกันว่า ติดตั้งและตั้งค่าได้รวดเร็ว

## UniTrain-I ระบบที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

- ผู้เรียนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม ทำการติดตั้งและเรียนรู้การทำงาน ชุด UniTrain-I ต่อกับชุดระบบย่อย หนึ่งชุด
- ติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว
  โดยที่ผู้ฝึกสามารถดำเนินการ
  กับโปรแกรมแรกด้วย PLC ภายใน 10นาที
- เรียนรู้ด้วยตนเองด้วยมัลติมีเดีย ทำให้ครูฝึกมีเวลาเพียงพอในการควบคุมผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

## ระบบควบคุมด้วยพีแอลซี
## Siemens SIMATIC S7-300

- นักศึกษาในหนึ่งชั้นเรียนสามารถติดตั้งระบบการผลิต IMS® ครบทุกชุดย่อยให้ทำงานด้วยชุดควบคุมพีแอลซี S7
- นักศึกษาสามารถเรียนรู้ ทดลอง ฝึกปฏิบัติ จริงกับระบบการผลิตที่ใช้อุปกรณ์มาตรฐานอุตสาหกรรม

# เข้าถึงแต่ละชุดทดลองย่อย ได้ง่ายๆ

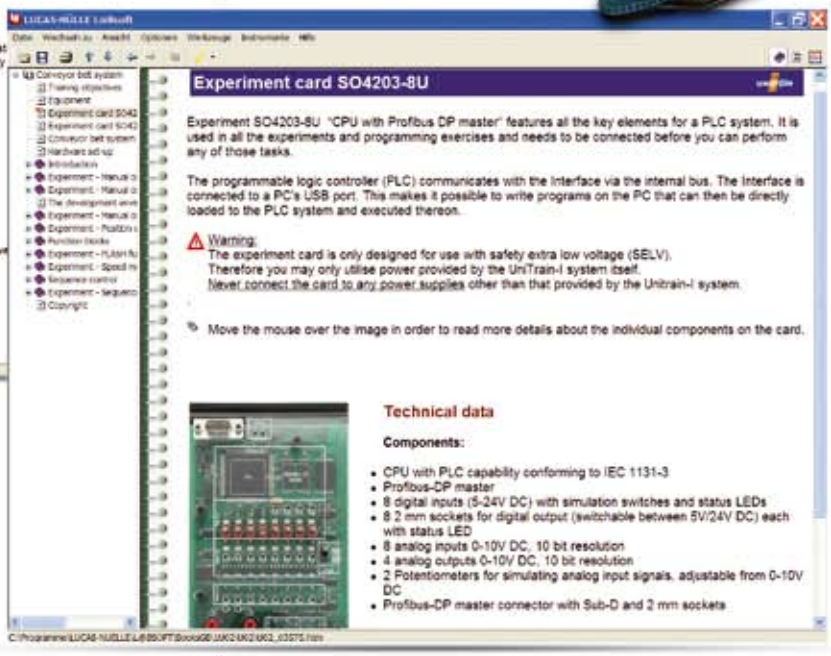
## รับประกันการฝึก

ชุดทดลอง UniTrain-I พร้อมมัลติมีเดียการทดลอง มีโปรแกรมการเรียนซึ่งประกอบด้วยข้อความเนื้อหา กราฟฟิกส์ และภาพเคลื่อนไหว แสดงไว้อย่างชัดเจน เพื่อเป็นข้อมูลแนะนำให้ผู้ฝึกที่จะทำการทดลอง นอกจากนี้ยังมีแผงทดลองที่มาพร้อมกับโปรแกรมเพื่อให้ทำการฝึกปฏิบัติในแต่ละการทดลอง

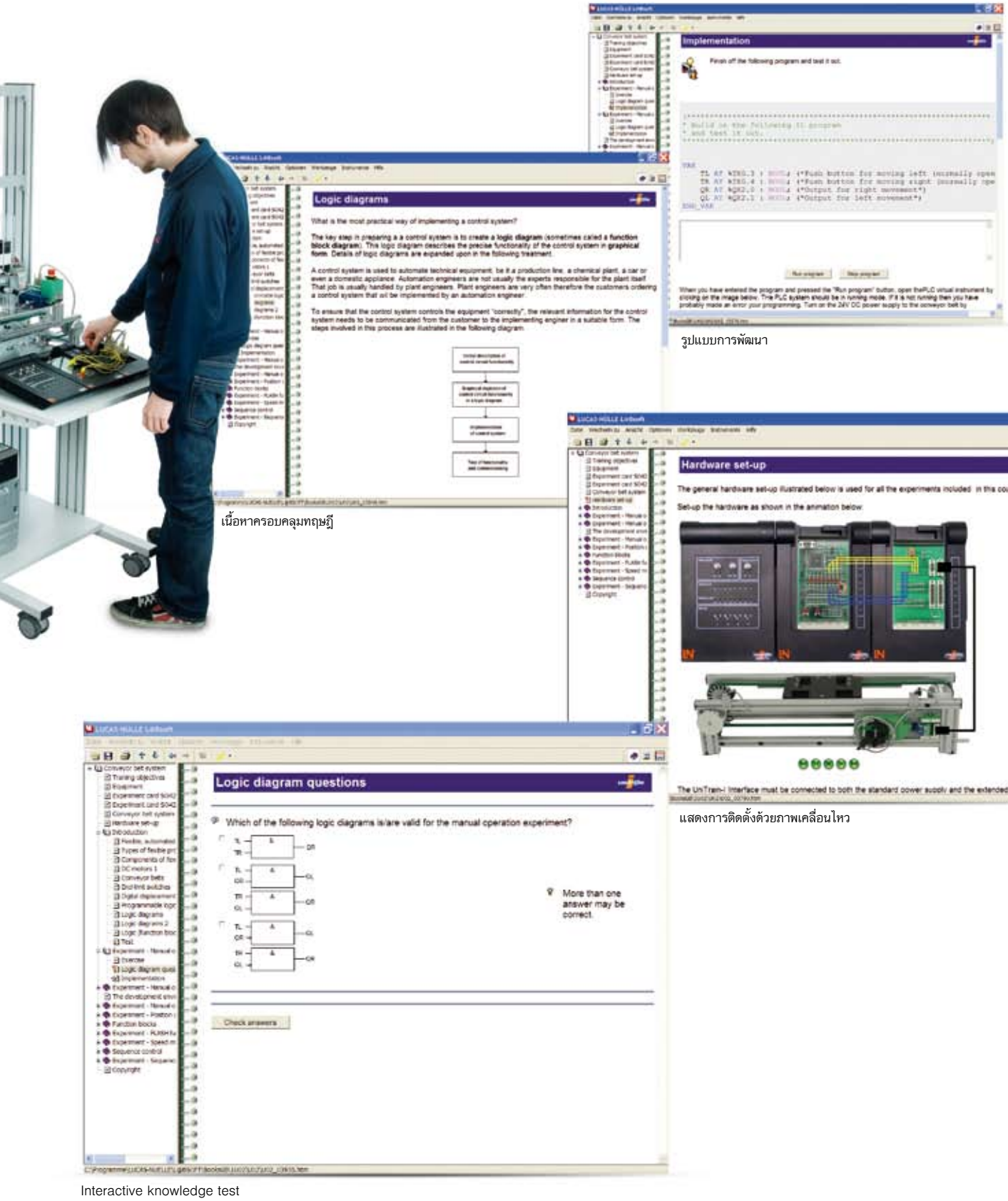
### ผลที่ได้กับผู้ใช้

- ออกแบบเพื่อการศึกษาและการทำงานของระบบสายพานและชุดทดลองย่อยๆ ทั้งหมด
- ได้ทั้งความเข้าใจและฝึกทดลองด้วยอุปกรณ์จริง, ทฤษฎีและปฏิบัติมีความสัมพันธ์กัน
- ออกแบบโปรแกรมให้เรียนรู้ได้รวดเร็ว, ติดตั้งและประกอบการทดลองได้รวดเร็ว
- โครงสร้างของรายวิชา มีรูปแบบดังนี้
  - วัตถุประสงค์ของการทดลอง
  - อุปกรณ์การทดลองและรายละเอียด,
  - รายละเอียดโปรแกรม
  - ความรู้เบื้องต้น
  - รายละเอียดการทดลอง
  - จำลองและทดสอบหาจุดเสีย

ภาพแสดงวัตถุประสงค์การทดลอง




แผงทดลอง-บรรจุด้วยอุปกรณ์ทั้งหมดของ PLC




รูปแบบการพัฒนา

เนื้อหาครอบคลุมทฤษฎี

แสดงการติดตั้งด้วยภาพเคลื่อนไหว

Interactive knowledge test

# ระบบสายพานลำเลียง และชุดทดลองย่อยๆ ในชุด IMS®

## IMS® ระบบสายพานลำเลียง

ระบบสายพานลำเลียง เป็นส่วนที่ต่อระหว่างชุดย่อยๆ ทั้งหมดให้ต่อถึงกัน
และใช้เป็นเส้นทางของสายการผลิต

### ผลที่ได้กับคุณ

- ระบบสายพานลำเลียงในชุดกระบวนการผลิต IMS®
  สามารถต่อกับชุดทดลองย่อยๆ ได้ตามที่ต้องการ
- โมดูลชุดสายพานลำเลียงแต่ละชุด มาพร้อมกับโปรแกรมรายวิชา UniTrain-I
- กระบวนการเบื้องต้น เช่น „ควบคุมตำแหน่ง“ และ“ควบคุมความเร็ว“ สามารถแสดงด้วยระบบง่ายๆ

## IMS® ชุดทดลองย่อยๆ

ทุกๆขั้นตอนของกระบวนการผลิตสามารถแสดงด้วยชุดระบบแมคคา-
ทรอนิกส์อุตสาหกรรม IMS® โดยชุดทดลองย่อยๆ

### ผลที่ได้กับคุณ

สามารถออกแบบบทเรียนได้ตามที่ต้องการ

- ปฏิบัติกับชุดทดลองย่อยๆ ที่นำมาต่อเป็นระบบ หรือ
- ปฏิบัติกับชุดทดลองย่อยๆ แต่ละชุด
  - เนื้อหาวิชา ความรู้ สามารถเพิ่มเติมได้ตามระดับของผู้เรียน
  - สามารถต่อขยายกระบวนการผลิต จากระบบย่อย ได้ตามที่ต้องการ
  - แต่ละชุดทดลองย่อยจะมีหน่วยควบคุมในตัวเอง การพัฒนาการเรียนของผู้เรียนจะสัมพันธ์กับมัลติมีเดียรายวิชาเพื่อการเรียนด้วยตนเอง

## **IMS® 1.1** - ชุดสายพานลำเลียง (ไม่มีส่วนไฟฟ้า)
(ใช้ต่อขยายจาก 1.2 และ 1.3)

## **IMS® 1.2** - ชุดสายพานลำเลียง ระบบไฟตรง
(ดีซีมอเตอร์ 24V ปรับความเร็วได้)

## **IMS® 1.3** - ชุดสายพานลำเลียง ระบบไฟสลับ
(ควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยชุดฟรีเควนซี่คอนเวอร์เตอร์ ควบคุมความเร็วได้อย่างต่อเนื่อง)

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การควบคุมการเคลื่อนที่ไปตามแนว
- การควบคุมตำแหน่งของชิ้นงานแบบเพิ่มค่า
- การเคลื่อนไปข้างหน้าและกลับทางแบบอินเตอร์ล็อค
- การโปรแกรมสลิปและดูผลมอนิเตอร์
- ทำงานด้วยวงจรปลอดภัยแบบต่างๆและอินเตอร์ล็อค
- เข้าใจถึงหน้าที่ของเซนเซอร์และทำงานได้อย่างไร
- การต่อระบบด้วยระบบฟิลด์บัสแบบ PROFIBUS

## **IMS® 2** - ชุดเซนเซอร์ในอุตสาหกรรม

**สถานะการณ์**
วางติดตั้งชุดสายพานที่มีพร้อมชิ้นงานเข้ากับชุดวางชิ้นงาน

- ลำเลียงชิ้นงานไปตามสายพานส่งไปยังสถานีทดสอบ
- ติดตั้งเซนเซอร์ต่างๆในที่ที่ทดสอบหาว่าชิ้นงานเป็นวัสดุหรือสีอะไร
- หลังจากนั้น เซนเซอร์ที่ใช้ต้องเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน
- ชุดเซนเซอร์ IMS สำหรับการทดลองนี้เป็นเซนเซอรีอุตสาหกรรมที่ใช้ใน ระบบ IMS

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ประกอบ ติดตั้งและทดสอบพร็อคซิมิตี้สวิทช์แบบต่างๆ
- ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์หลักการทำงานเบื้องต้นโดยการทดลอง
- ประกอบและศึกษาเซนเซอร์ต่อไปนี้
  - พร็อคซิมิตี้สวิทช์แบบอินดัคตีฟ
  - พร็อคซิมิตี้สวิทช์แบบคาปาซิตีฟ
  - เซนเซอร์แสง
  - Reflection light barrier

# ชุดทดลองย่อยๆ ในชุด IMS®

## IMS® 3 - ชุดจัดส่งชิ้นงาน

**ตัวอย่าง**
ชิ้นงาน ถูกนำไปวางบนสายพานลำเลียง

- ที่สำหรับวางส่งชิ้นงานจะอยู่ที่ตำแหน่งใต้ของช่องบรรจุชิ้นงาน
- ชุดจัดส่งชิ้นงานมีช่องบรรจุชิ้นงาน บรรจุได้ 6 ชิ้นจากบนถึงล่าง
- ชุดจัดส่งชิ้นงานจัดเก็บบรรจุ วางเป็นชั้นเรียงกันได้ 6 ชิ้นงาน
- ชิ้นงานที่เลือกจะถูกนำไปวางบนที่สำหรับวางส่งชิ้นงาน
- ชิ้นงานที่วางบนที่วางจะถูกนำไปอยู่บนสายพานลำเลียงและเลื่อนส่งไปจนถึงปลายทางเพื่อไปยังสถานีถัดไป

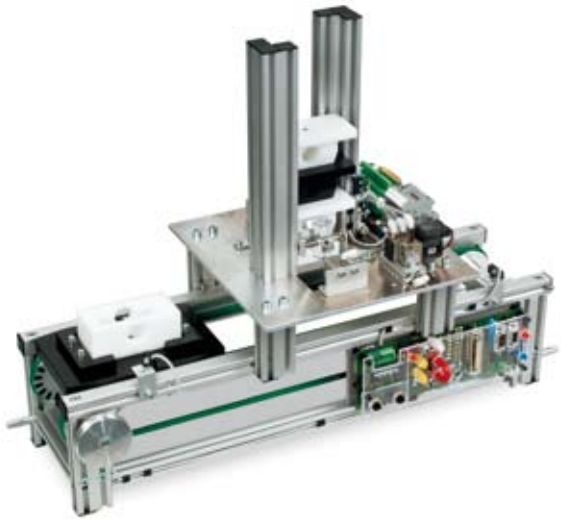
### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ประกอบ ติดตั้งและทดสอบกระบอกสูบ และวาวล์ทำงานด้วยลม
- แนะนำส่วนย่อยๆ ของชิ้นงาน
- กำหนดกระบวนการจัดส่งชิ้นงาน
- การเขียนโปรแกรมตามลำดับการทำงานในโหมดทำงานแบบควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ

## IMS® 4 - ชุดประกอบชิ้นงาน

**ตัวอย่าง**
ส่วนของชิ้นงาน ถูกนำไปวางบนสายพานลำเลียง

- ที่สำหรับวางส่งชิ้นงานจะอยู่ที่ตำแหน่งใต้ของช่องบรรจุชิ้นงาน
- ชุดจัดส่งชิ้นงานจัดเก็บบรรจชิ้นงานย่อยๆ วางเป็นชั้นเรียงกันได้ 6 ชิ้นงาน
- ชิ้นงานที่เลือกจะถูกนำไปวางบนที่สำหรับวางส่งชิ้นงาน
- ชิ้นงานที่วางบนที่วางจะถูกนำไปอยู่บนสายพานลำเลียงและเลื่อนส่งไปจนถึงปลายทางเพื่อไปยังสถานีถัดไป



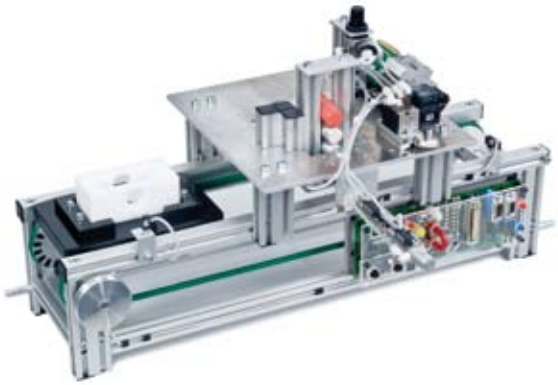
### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ประกอบ ติดตั้งและทดสอบกระบอกสูบ และวาวล์ทำงานด้วยลม
- แนะนำส่วนย่อยๆ ของชิ้นงาน
- กำหนดกระบวนการประกอบชิ้นงาน
- การเขียนโปรแกรมตามลำดับการทำงานในโหมดทำงานแบบควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ

## IMS® 5 - ชุดกระบวนการผลิต

**ตัวอย่าง**
ชิ้นงานสองชิ้นที่ประกบกันเรียบร้อย ถูกนำไปวางบนสายพานลำเลียง

- ที่สำหรับวางชิ้นงานจะอยู่ที่ตำแหน่งใต้ของช่องบรรจุชิ้นงาน
- ชิ้นงานถูกยึดจับในกระบวนการผลิตนี้
- ชิ้นงานจากช่องบรรจุจะถูกวางและกดลงไปในที่วางชิ้นงาน
- ปากกาจับชิ้นงานเปิดออกแล้วชิ้นงานจะถูกนำไปอยู่บนสายพานลำเลียงและเลื่อนส่งไปจนถึงปลายทางเพื่อไปยังสถานีถัดไป



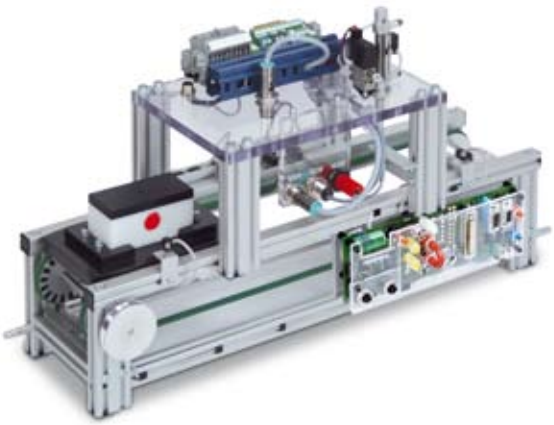
### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ประกอบ ติดตั้งและทดสอบกระบอกสูบ และวาวล์ทำงานด้วยลม
- กำหนดชื่อของแต่ละชิ้นงาน
- การดูผลของลำดับกระบวนการ
- การกำหนดลำดับกระบวนการด้วยกระบวนการง่ายๆ
- การเขียนโปรแกรมตามลำดับการผลิตในโหมดทำงานแบบควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ

## IMS® 6 - ชุดทดสอบชิ้นงาน

**ตัวอย่าง**
ชิ้นงานที่ประกบกันเรียบร้อยแล้ว ถูกนำไปวางบนสายพานลำเลียง

- ชิ้นงานจะหยุดที่ตำแหน่งตามที่ตำแหน่งของเซนเซอร์
- เซนเซอร์ทำการตีเทคสี วัสดุและ ขนาดความสูง ของชิ้นงาน
- ข้อมูลที่ทำการทดสอบ จะถูกบันทึกไว้สำหรับกระบวนการอื่นๆ
- หลังจากผ่านการทดสอบชิ้นงานแล้วชิ้นงานจะถูกนำไปอยู่บนสายพานลำเลียงและเลื่อนส่งไปจนถึงปลายทางเพื่อไปยังสถานีถัดไป

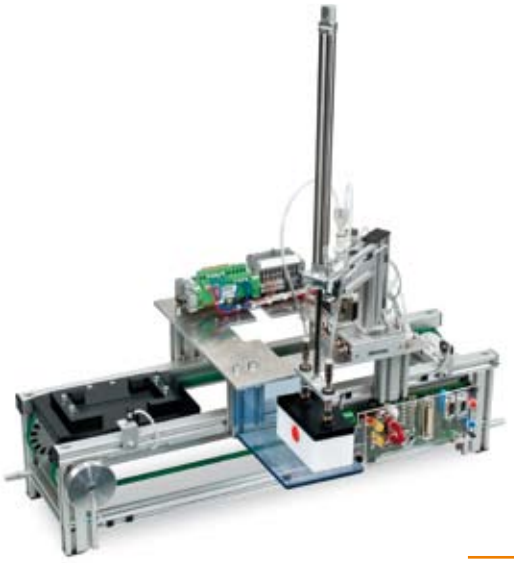


### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ประกอบ ติดตั้งและทดสอบกระบอกสูบ และวาวล์ทำงานด้วยลม
- ทดสอบเซนเซอร์ต่างๆ :แสง อินดัคตีฟ คาปาซิตีฟ และแม่เหล็ก
- การกำหนดลำดับกระบวนการด้วยกระบวนการง่ายๆ
- การเขียนโปรแกรมลำดับการทดสอบในโหมดทำงานแบบควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ

# ชุดทดลองย่อยๆ ในชุด IMS®

## IMS® 7 - ชุดคัดเลือกชิ้นงาน



**ตัวอย่าง**
ชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบเรียบร้อยแล้ว ถูกนำไปวางบนสายพานลำเลียง

- ชุดคัดเลือกชิ้นงานวางอยู่เหนือสายพานลำเลียงบริเวณตรงกลางของสายพาน
- ชิ้นงานจะหยุดตรงตำแหน่งนี้และนำออกไป
- ชุดคัดเลือกยกชิ้นงานออกไปแล้วส่งต่อไปยังตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งจากสองตำแหน่งที่มีให้
- ที่วางชิ้นงานจะว่างเปล่า แล้วที่วางชิ้นงานจะถูกนำไปอยู่บนสายพานลำเลียงและเลื่อนส่งไปจนถึงปลายทางเพื่อไปยังสถานีถัดไป

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ประกอบ ติดตั้งและทดสอบกระบอกสูบ และวาวล์ทำงานด้วยลม
- เซนเซอร์แบบต่างๆ : ชุดกำเนิดสูญญากาศ อุปกรณ์ทางกลสำหรับเป็นตัวดูด
- การกำหนดลำดับกระบวนการด้วยการส่งชิ้นงานอย่างง่ายๆ
- การตั้งค่าและควบคุมชุดนิวเมติกส์แบบเชิงเส้น
- การเขียนโปรแกรมตามลำดับการส่งชิ้นงานในโหมดทำงานแบบควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ

## IMS® 8 - ชุดจัดเก็บชิ้นงาน

**ตัวอย่าง**
ชิ้นงานที่ผ่านการประกอบและทดสอบเรียบร้อยแล้ว ถูกนำไปวางบนสายพานลำเลียง

- ชิ้นงานจะหยุดตรงตำแหน่งนี้และนำออกไป
- ชุดคจับชิ้นงานยกชิ้นงานออกจากที่วางแล้วส่งต่อไปยังช่องจัดเก็บช่องใดช่องหนึ่งจากยี่สิบช่องที่มีให้
- ตำแหน่งที่เก็บชิ้นงานสามารถกำหนดเลือกได้ด้วยตามกระบวนงานและผลทดสอบ
- ที่วางชิ้นงานจะว่างเปล่า แล้วที่วางชิ้นงานจะถูกนำไปอยู่บนสายพานลำเลียงและเลื่อนส่งไปจนถึงปลายทางเพื่อไปยังสถานีถัดไป

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ประกอบ ติดตั้งและทดสอบกระบอกสูบ และวาวล์ทำงานด้วยลม
- กำหนดลำดับกระบวนการสำหรับเก็บชิ้นงานหรือเอาชิ้นงานออก
- กำหนดตำแหน่งที่เก็บด้วยเซนเซอร์
- การเขียนโปรแกรมกระบวนการแบบเซน
- การเขียนโปรแกรมกระบวนการสำหรับที่จัดเก็บในโหมดทำงานแบบควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ

## IMS® 9 - ชุด Routing

**ตัวอย่าง**
ชิ้นงาน ถูกนำไปวางบนสายพานลำเลียง

- ชุด Routing รับชิ้นงานซึ่งวางอยู่บนที่วางและลำเลียงส่งไปยังชุดชุดขนส่งแบบหมุนได้
- ชุดขนส่งแบบหมุนได้สามารถหาเส้นทางที่ต้องการส่งชิ้นงาน
- สามารถรับชิ้นงานที่วางอยู่บนที่วางแล้วนำส่งไปยังตำแหน่งใดๆ ตำแหน่งหนึ่งจาก 3 ตำแหน่งที่มีให้

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ประกอบ ติดตั้งและทดสอบกระบอกสูบ และวาวล์ทำงานด้วยลม
- แนะนำชุดสายพานลำเลียงแบบ routing
- การกำหนดลำดับกระบวนการ
- การเขียนโปรแกรมตามลำดับการผลิตในโหมดทำงานแบบควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ

## IMS® 10 - ชุดกั้นชิ้นงาน

**ตัวอย่าง**
ชุดสายพานลำเลียงที่ประกอบกับชุดลิฟท์ 2 ชุดเพื่อใช้ในการกั้นหรือจัดคิวชิ้นงานในระบบแมคคาทรอนิกส์ที่ซับซ้อน

- ชุดกั้นชิ้นงานนี้ควบคุมการไหลของชิ้นงาน
- ชุดที่วางชิ้นงานถูกยกจากสายพานลำเลียงโดยชุดลิฟท์และวางลงไปในกระบอกบรรจุ โดยที่สายพานจะเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องไปพร้อมกับชิ้นงานอื่นๆ
- สามารถบรรจุได้ถึง 4 ชุดที่ประกบกัน หรือ 10 ชิ้นงาน
- ชุดลิฟท์สามารถยกชิ้นงานส่งกลับไปยังสายพานลำเลียงได้ในกรณีที่จำเป็น

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ประกอบ ติดตั้งและทดสอบกระบอกสูบ และวาวล์ทำงานด้วยลม
- แนะนำชุดประกบชิ้นส่วน
- การกำหนดลำดับกระบวนการ
- การเขียนโปรแกรมตามลำดับการผลิตในโหมดทำงานแบบควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ

# เทคโนโลยีหุ่นยนต์ ในชุด IMS®

## IMS® 11 - ชุดถอดชิ้นงานด้วยหุ่นยนต์

**ตัวอย่าง**

ชิ้นงานที่ประกอบและทดสอบเรียบร้อยแล้วถูกวางลงบนสายพานลำเลียง

- ชุดที่วางชิ้นงานจะหยุดตรงตำแหน่งที่ถอด
- หุ่นยนต์ทำการยกชิ้นงานแล้วส่งไปยังสถานีถอดชิ้นงาน
- ชิ้นงานถูกจับยึดด้วยที่จับ(ปากกา)
- ชุดชิ้นงานแต่ละชิ้นจะถูกแยกส่วนออกจากกัน
- หุ่นยนต์จัดการลำเลียงอุปกรณ์ชิ้นงานแต่ละชิ้นไปจัดเก็บในที่ที่กำหนด

IMS® 11.1 พร้อมชุดอลูมิเนียมโปรไฟล์แบบเคลื่อนที่และพีซี

IMS® 11.2 และ IMS® 5 พร้อมชุดอลูมิเนียมโปรไฟล์แบบเคลื่อนที่และพีซี

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- ประกอบ ติดตั้งและทดสอบกระบอกสูบ และวาวล์ทำงานด้วยลม
- แนะนำชุดถอดชิ้นส่วน
- การกำหนดลำดับกระบวนการ
- การเขียนโปรแกรมตามลำดับการผลิตในโหมดทำงานแบบควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ
- การควบคุมด้วยหุ่นยนต์ในโหมดทำงานแบบควบคุมด้วยมือและอัตโนมัติ

## สร้างตามแบบที่คุณต้องการ

ชุดฝึกสำหรับเรื่องระบบอัตโนมัติ ที่ต้องการ ต้องมีหุ่นยนต์ที่มีความเหมาะสมกับการประยุกต์ใช้งานต่างๆ ในกระบวนการผลิต

สำหรับผู้เรียนหนึ่งกลุ่ม ต้องมีพื้นที่ว่างให้ยืนเรียงแถวหน้ากระดานได้ และอื่นๆ ที่สำคัญมากกว่า ก็คือต้องจำลองได้เหมือนกับอุตสาหกรรมจริงเท่าที่จะทำได้มากที่สุด

**Direct human-robot interaction**

Robot from IMS® 11.1

**Automobile industry standard**

Robot from IMS® 11.2

### ประโยชน์ที่คุณจะได้รับ

- หุ่นยนต์ **Neuronics Katana6M**
  - เป็นหุ่นยนต์แบบคอมแพ็คมีชุดขับเคลื่อน 6ชุด และมีอิสระในการเคลื่อนได้ 5 องศา
  - ผู้ใช้สั่งการหุ่นยนต์ได้โดยตรง
  - อุปกรณ์ป้องกันที่ใช้เป็นแบบทั่วๆไป
  - การโปรแกรมทำได้รวดเร็ว และทำให้ลดคนทำงาน
  - การโปรแกรมเบื้องต้นทำได้โดยใช้ชุด „Teaching“
  - การทำงานเหมือนกับคน
- หุ่นยนต์ **Kawasaki FS 003N**
  - เป็นหุ่นยนต์แบบคอมแพ็ค ใช้ในอุตสาหกรรม มีความเร็วในการจับชิ้นงาน มีอิสระในการเคลื่อนได้ 6 องศา
  - เป็นชุดฝึกที่ผู้ฝึกจะได้ประสพการณ์ตรง
  - ได้มาตรฐานระดับบนานาชาติในอุตสาหกรรมรถยนต์ ออกแบบเพื่องานอุตสาหกรรม
  - การโปรแกรม ใช้ภาษา Kawasaki‘s AS และทำโปรแกรมแบบฟังก์ชั่นบล็อคด้วยชุด „Teach Pendant“
  - การโปรแกรมและสั่งงานผ่านทางคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม“
  - มีฟังก์ชั่นแบบ PLC

# จากชุดทดลองย่อยๆ จนถึงระบบการผลิต IMS®

## การสอนในขั้นสูง

ด้วยการนำชุดทดลองย่อยๆ มาประกอบรวมกัน ชุดฝึกระบบแมคคาทรอนิกส์อุตสาหกรรม IMS®
สามารถนำชุดกระบวนการย่อยแต่ละชุดมาต่อกันเป็น
ระบบการผลิตได้อย่างสมบูรณ์ โดยการสาธิตระบบกระบวนการผลิตนี้ต่อได้อย่างอิสระและทำงานเหมือนจริง

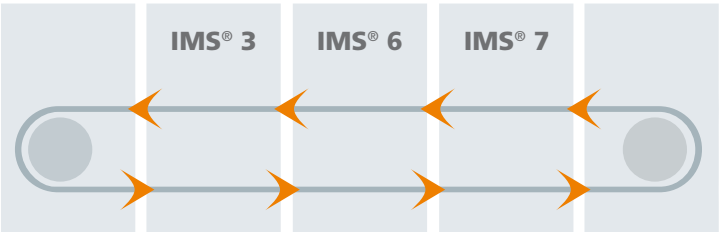
### **IMS® 23** - ระบบการผลิตที่ประกอบด้วย ชุดทดลองย่อย 3 ชุด

IMS® 3 - จัดส่งชิ้นงาน, IMS® 6 - การทดสอบชิ้นงาน, IMS® 7 - คัดเลือกชิ้นงาน

**IMS® 3 - ชุดจัดส่งชิ้นงาน**
ที่วางชิ้นงานที่ว่างเปล่าถูกลำเลียงไปตามสายพานไปยังสถานีและหยุดอยู่ที่ตำแหน่งใต้ช่องบรรจุชิ้นงานที่มีอุปกรณ์ชิ้นล่าง เพื่อจะนำเอาอุปกรณ์ชิ้นนี้ไปวางบนที่วางชิ้นงาน

**IMS® 6 - การทดสอบชิ้นงาน**
ชิ้นงานส่วนที่เป็นอุปกรณ์ชิ้นล่างถูกลำเลียงไปตามสายพานส่งไปที่สถานีทดสอบ เซนเซอร์ทำการตีเทควัสดุของชิ้นงานแล้วเก็บข้อมูลไปประมวลผลในลำดับถัดไป

**IMS® 7 - คัดเลือกชิ้นงาน**
หลังจากการทดสอบชิ้นงาน ชิ้นงานจะถูกส่งลำเลียงไปยังสถานี... อุปกรณ์ถูกวางลงที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งขึ้นอยู่กับผลการทดสอบ




### ประโยชน์ที่คุณจะได้รับ

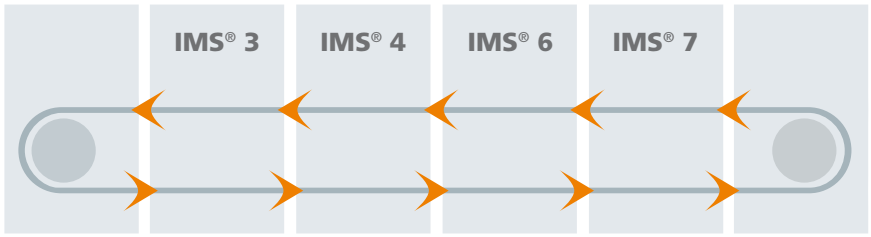
- สามารถนำชุดทดลองย่อยๆมาต่อเข้าด้วยกันเป็นระบบการผลิตตามแบบที่เราต้องการให้เป็น ขึ้นกับงบประมาณ และพื้นที่ที่จะติดตั้งระบบ
- ชุดระบบการผลิตสามารถฝึกทักษะ ใช้ในการสอนตั้งแต่ระดับเบื้องต้นจนถึงชั้นสูง
- ออกแบบเป็นโมดูลให้ต่อขยายได้ในอนาคต
- เพิ่มชุดสายพานลำเลียงแบบให้ต่อเนื่องได้ เพื่อฝึกกระบวนการซ้ำๆ

## **IMS® 24** - ระบบการผลิตที่ประกอบด้วย ชุดทดลองย่อย 4 ชุด

IMS® 3 - จัดส่งชิ้นงาน, IMS® 4 - การประกอบชิ้นงาน, IMS® 6 - การทดสอบชิ้นงาน, IMS® 7 - คัดเลือกชิ้นงาน

จากระบบ IMS® 23 ขยายเพิ่มด้วย ชุด

**IMS® 4 - การประกอบชิ้นงาน**
ชิ้นงานส่วนที่เป็นอุปกรณ์ชิ้นล่างถูกลำเลียงมาถึงสถานีและหยุดอยู่ที่ใต้กระบอกบรรจุ
อุปกรณ์ชิ้นบนที่ถูกเลือกไว้ซึ่งอยู่ในกระบอกบรรจุจะถูกนำมา
ประกอบเข้ากับอุปกรณ์ชิ้นล่างเป็นชิ้นงานที่ประกอบกัน



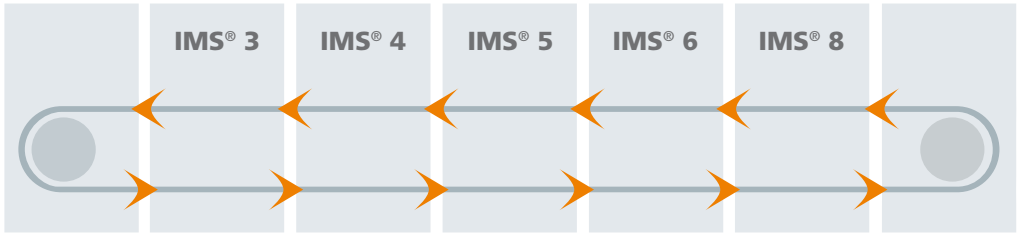

## **IMS® 25 - ระบบการผลิตที่ประกอบด้วย ชุดทดลองย่อย 5 ชุด**

IMS® 3 - จัดส่งชิ้นงาน, IMS® 4 - การประกอบชิ้นงาน, IMS® 5 - การผลิต, IMS® 6 - การทดสอบชิ้นงาน, IMS® 8 - จัดเก็บชิ้นงาน

จากระบบชุด IMS® 24 ขยายเพิ่มด้วย ชุด และตัดลดชุด IMS® 7 ออก

**IMS® 5 - การผลิตชิ้นงาน**
เมื่อชิ้นงานทั้งสองชิ้น(ชิ้นล่างและชิ้นบน) ได้ประกอบกันเรียบร้อย ถูกวางลงบนที่วางชิ้นงานแล้วส่งลำเลียงไปตามสายพานไปยังสถานี และไปหยุดที่ตำแหน่งตรงโมโดูลการผลิต ตรงที่จะนำปากกามาจับยึดชิ้นงาน สกรูที่ถูกเลือกจากกระบอกบรรจุจะถูกนำใส่ลงไปในรูของชิ้นงานเพื่อยึดชิ้นงานทั้งสอง

**IMS® 8 - จัดเก็บชิ้นงาน**
ระบบการจัดเก็บ มีช่องบรรจุได้ถึง 24 ช่อง ชิ้นงานถูกนำไปเก็บในช่องชั้นที่กำหนดจากกระบวนการผลิตและทดสอบ เมื่อที่วางชิ้นงานว่างเปล่าแล้ว ก็จะไหลกลับไปตามสายพานเพื่อไปเริ่มต้นกระบวนการใหม่วนรอบต่อไป



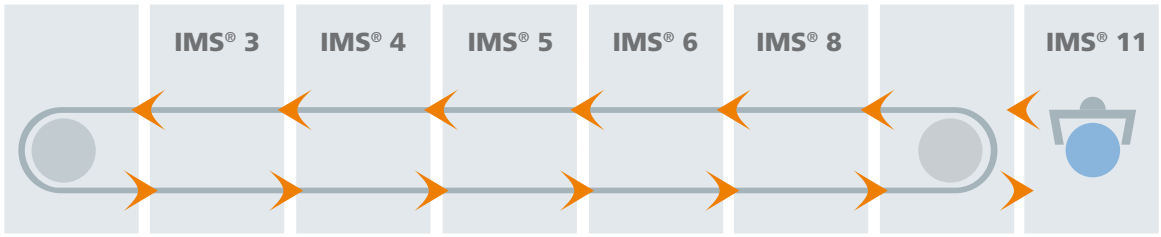
# จากชุดทดลองย่อยๆ จนถึงระบบการผลิต IMS®

## IMS® 26 - ระบบการผลิตที่ประกอบด้วย ชุดทดลองย่อย 6 ชุด

IMS® 3 - จัดส่งชิ้นงาน, IMS® 4 - ประกอบชิ้นงาน, IMS® 5 - การผลิต, IMS® 6 - ทดสอบชิ้นงาน, IMS® 8 - จัดเก็บชิ้นงาน, IMS® 11 - ถอดชิ้นงาน

จากระบบชุด IMS® 25 ขยายเพิ่มด้วย ชุด

**IMS® 11 - การถอดชิ้นงาน**
เมื่อหุ่นยนต์ยกชิ้นงานขึ้นจากสายพานลำเลียงแล้วนำไปวางลงบนสถานีถอดชิ้นงาน
ชิ้นงานจะถูกถอดแยกออกจากกันแล้วส่งชิ้นงานเหล่านั้นไปยังตำแหน่งที่กำหนดให้จัดเก็บ



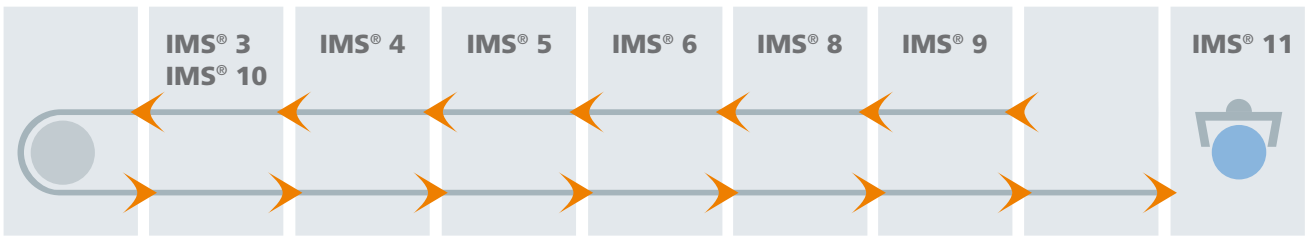

## IMS® 28 - ระบบการผลิตที่ประกอบด้วย ชุดทดลองย่อย 8 ชุด

IMS® 3 - จัดส่งชิ้นงาน, IMS® 4 - ประกอบชิ้นงาน, IMS® 5 - การผลิต, IMS® 6 - ทดสอบชิ้นงาน, IMS® 8 - จัดเก็บชิ้นงาน, IMS® 9 - Routing, IMS® 10 - ประกบชิ้นงาน IMS® 11 - ถอดชิ้นงาน

จากระบบชุด IMS® 26 ขยายเพิ่มด้วย ชุด

**IMS® 9 - Routing**
โมดูล Routing สามารถเอาที่วางชิ้นงานจากชุดทดลองย่อยๆ ได้โดยตรง หรือเปลี่ยนทิศทางเดินของชิ้นงาน

**IMS® 10 - ประกบชิ้นงาน**
ถ้ามีที่วางชิ้นงานมากกว่าหนึ่งอยู่บนสายพาน ชุดทดลองย่อยชุดนี้สามารถกั้นการไหลของชิ้นงานโดยการใช้ชุดลิฟท์ยกเอาที่วางชิ้นงานขึ้นจากสายพาน โดยสามารถนากลับไปวางบนสายพานได้อีกตามที่ต้องการ

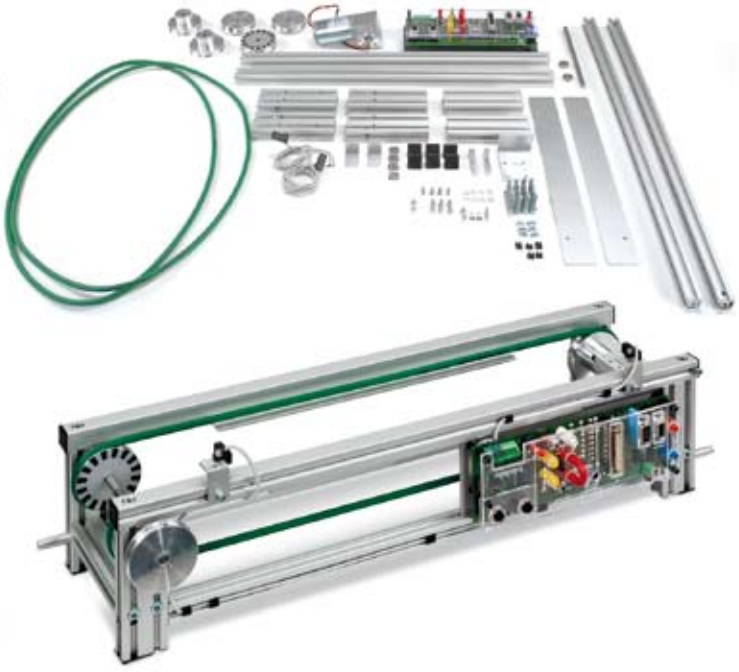


# เทคโนโลยีการประกอบ IMS®

## การมอบหมายให้ทำโครงงาน

ชุดคิททดลองเทคโนโลยีการประกอบชิ้นส่วนและชุดระบบการลำเลียง สามารถนำมาใช้ร่วมกันเพื่อทำเป็นเครื่องจักร
เครื่องอำนวยความสะดวกและระบบต่างๆ ออกแบบให้มีการป้องกันชิ้นส่วนของระบบ
โดยใช้เฟรมและแร็คเป็นส่วนที่ป้องกันการกระทบที่อาจเกิดจากคนหรือเกิดจากการทำงานในกระบวนการผลิต
และเป็นผลให้เกิดอันตรายในขณะกำลังทำงาน อลูมิเนียมโปรไฟล์มีความคงทนแข็งแรง
ก็ถูกนำมาใช้เพื่อใช้ประกอบเป็นโครงสร้างต่างๆได้ตามที่ต้องการ
และรวดเร็ว โดยไม่ต้องมามีการตกแต่งพื้นผิวโลหะเพิ่มเติมอีก

ชุดคิท „เทคนิคการประกอบ“



ชุด „ระบบการลำเลียง“

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- การวางแผนงาน ลำดับขั้นตอนการประกอบ
- พื้นฐานของอลูมิเนียม: คุณลักษณะและการผลิตของอลูมิเนียม
- พื้นฐานของโปรไฟล์ : การฉีด กระบวนการผลิต การตัด
- ออกแบบโปรไฟล์
- เทคโนโลยีการต่อ
- กระบวนการประกอบ
- การเขียนแบบทางด้านเทคนิค
- รายการอุปกรณ์ในการผลิต

**วัตถุประสงค์อื่นๆ ของชุดคิทระบบลำเลียง**

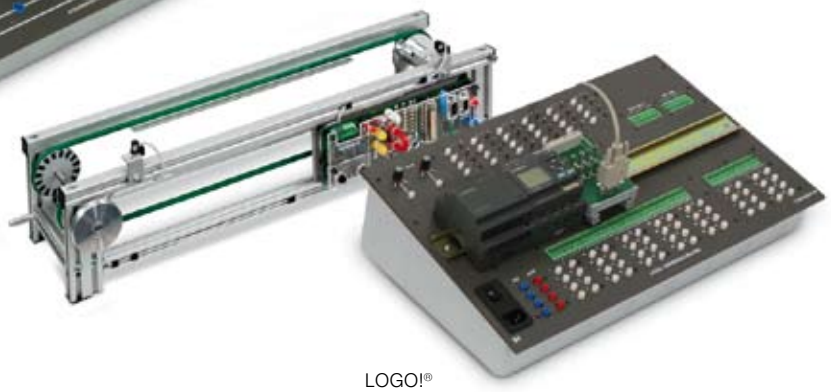
- เทคโนโลยีการต่อสาย
- เทคโนโลยีการขับเคลื่อน

# การใช้ชุดระบบกระบวนการย่อยๆ ใน IMS®

## การควบคุมกระบวนการโดยใช้ วงจรคอนแทคเตอร์และหรือ LOGO!®

ระบบควบคุมสำหรับ IMS® สามารถใช้เทคนิคทางอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม สายพานนี้ออกแบบสำหรับโครงงานเล็กๆ ที่มีวงจรคอนแทคเตอร์ LOGO!® เป็นตัวสำหรับทำโปรแกรมอัตโนมัติ ซึ่งผลิตโดย Siemens สามารถเอามารวมกับระบบและขยายระบบการควบคุมออกไป ในส่วนที่ปรึกษาของเรา ได้ออกแบบให้กับท่านตามความต้องการของข้อมูลที่เพิ่มขึ้น

วงจรคอนแทคเตอร์



LOGO!®

### ประโยชน์ที่คุณจะได้รับ

- **วงจรคอนแทคเตอร์**
  - การเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการ
  - แนะนำด้วยแบบฝึกหัดเบื้องต้น
  - ฝึกเพิ่มด้วยโครงงาน
  - การติดตั้งโครงงานและการใช้พีแอลซี
- **LOGO!®**
  - เริ่มต้นด้วยการโปรแกรม
  - การรวมและขยายงานที่ควบคุม
  - การใช้ LOGO!® Soft Comfort
  - มัลติมีเดียสำหรับเรียนรู้ด้วยตนเอง

# ชุดอลูมิเนียมโปรไฟล์เคลื่อนที่ได้สำหรับระบบ IMS®

## ชุดสำหรับวางและติดตั้งชุดทดลองที่สมบูรณ์

เพื่อการใช้ ชุดระบบแมคคาทรอนิกส์อุตสาหกรรม IMS® ให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีชุดสำหรับวางอุปกรณ์แบบเคลื่อนที่ได้ด้วยล้อ ซึ่งทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ ที่ออกแบบมาเพื่อใช้กับชุดทดลองระบบนี้ โดยเฉพาะ

รุ่นมาตรฐาน ST 7200-3U

รุ่นมาตรฐานพร้อมส่วนเพิ่ม ST 7200-3T

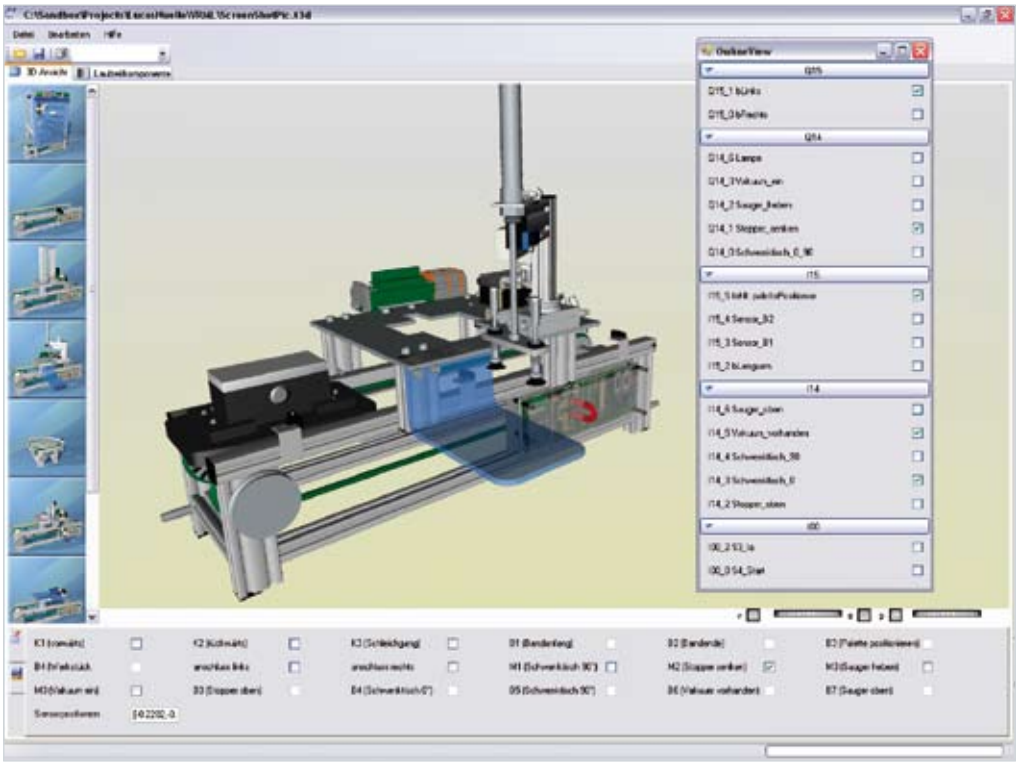
### ประโยชน์ที่คุณจะได้รับ

- ชุดสำหรับวางแบบมีล้อ ออกแบบมาเพื่อให้เหมาะสมกับระบบ
- ชุดสำหรับวางระบบการผลิต เป็นแบบต่อกันได้อย่างต่อเนื่อง และมีชุดสำหรับต่อแบบให้วนรอบ
- ต่ออุปกรณ์แมคคานิคส์ให้เป็นระบบกระบวนการผลิตได้อย่างครบสมบูรณ์และมีความมั่นคงแข็งแรง
- พื้นที่ส่วนพาแนล มีเฟรมที่มีร่องสำหรับวางโมดูลทดลองได้
- ชุดวางแบบมีล้อขนาดมาตรฐานสามารถขยายขนาด โดยการต่อแต่ละชุดเข้ากันได้อย่างง่าย
- ที่ใต้ชั้นของชุดวาง มีชั้นสำหรับวางคอมพิวเตอร์ และสามารถวางเครื่องอัดอากาศและชุดอุปกรณ์
- นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์เสริมที่ต้องการให้เลือกซื้อได้อีก คือ ที่วางคีย์บอร์ดและจอภาพ

# IMS® Virtual

## „โรงงานแบบดิจิตอล“ : ทำงานเหมือนจริง แสดงภาพ 3มิติ เคลื่อนไหวได้

IMS® Virtual เป็นโปรแกรมซิมูเลชั่นแสดงภาพกราฟฟิกส์ 3 มิติ แบบไดนามิค ทำงานบนระบบพีซี โปรแกรมมีไว้สำหรับประกอบการเรียนเรื่องระบบแมคคาทรอนิกส์ ในแบบเสมือนจริง โดยมีชุดทดลองย่อยๆ แบบเสมือนจริงที่ใช้ในระบบการผลิต ให้เลือกนำมาจำลองในแบบเรียลไทม์ ที่แสดงภาพ 3 มิติในแบบเสมือนจริง และภาพที่เคลื่อนไหวได้ เพื่อแสดงถึงรายละเอียดอุปกรณ์ทั้งหมด สามารถทำโปรแกรมกับภาพ 3 มิติได้ด้วยการใช้ชุด STEP 7 ที่ทำได้เหมือนกับระบบควบคุมการทำงานจริงๆ และทำการควบคุมได้โดยใช้โปรแกรม „PLCSIM“



Teacher/student version of IMS® Virtual

Real hardware: IMS® 7 – Handling

### หัวข้อการฝึกทดลอง

- เทคนิคการจำลองและแสดงภาพของกระบวนการ
- เทคนิคการโปรแกรมด้วยพีแอลซี ตามาตรฐาน IEC 1131-1(IL, LD, FBD)
- เทคนิคการควบคุมและดูผลกระบวนการ
- การเซทค่าพารามิเตอร์ การเขียนโปรแกรม และการติดตั้งระบบที่ต่างๆกัน
- ระบบการตรวจสอบค้นหาจุดเสียในระบบการผลิต
- การควบคุมการทำงานและดูผลของกระบวนการจากศูนย์กลาง
- ระบบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบการผลิต
- หุ่นยนต์อุตสาหกรรมทำงานอะไรในขบวนการผลิตอย่างไร

# ตัวอย่างโมเดลชุดทดลองย่อยๆ ของ IMS® และระบบการผลิต

ในเวอร์ชั่นสำหรับผู้เรียน/ผู้สอน คุณเพียงคลิ๊กด้วยเม้าส์ ก็สามารถกำหนดระบบการผลิตของ IMS® ได้โดยเลือกโมเดล จากไลบารี่ใน IMS® Virtual ที่มีให้

IMS® 1 - สายพานลำเลียง

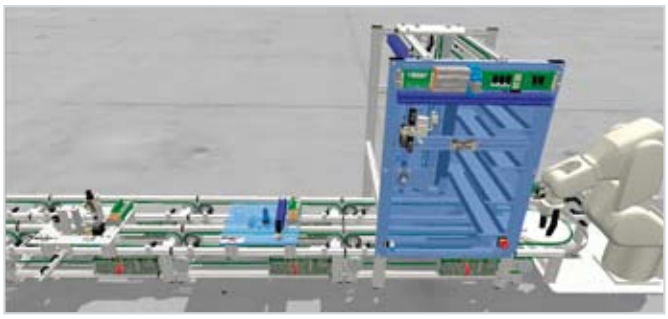
IMS® 3 - การประกอบชิ้นส่วน
IMS® 4 - กระบวนการผลิต

IMS® 5 - การทดสอบชิ้นงาน

IMS® 6 - การคัดและเลือกชิ้นงาน

IMS® 7 - ชั้นเก็บชิ้นงาน

IMS® 8 - การกั้นชิ้นงาน



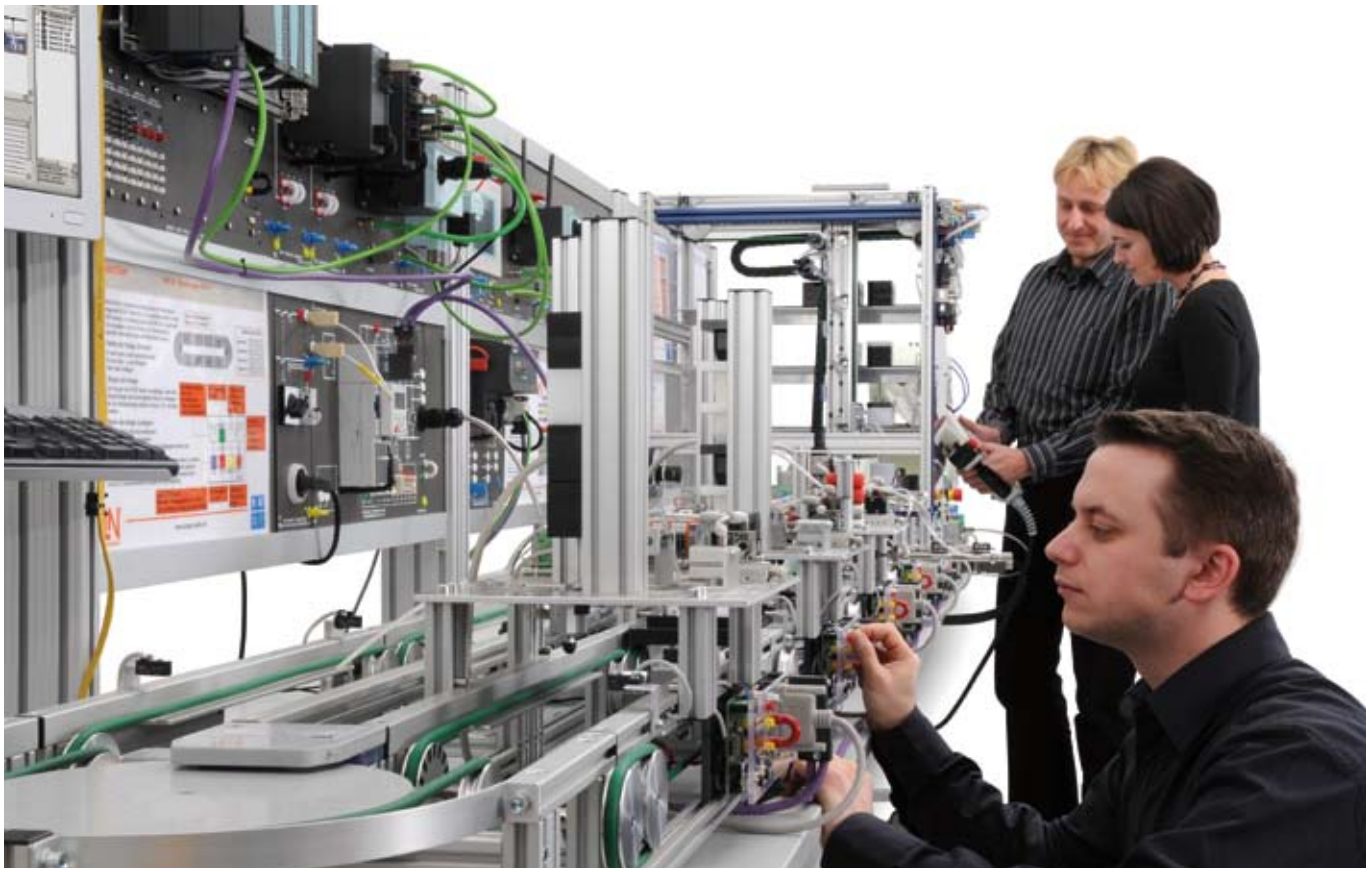
Production line IMS® 26 with industrial robot

## ประโยชน์ที่คุณจะได้รับ

- การออกแบบและสังเกตุพฤติกรรมของกระบวนการแสดงด้วยภาพ 3 มิติ ที่ชัดเจนมีความเที่ยงตรง
- ไลบารี่ที่มี ใช้สำหรับให้เลือกชุดทดลองย่อยๆ และในการทำงานของระบบการผลิต
- จำลองแบบเรียลไทม์
- ตรวจสอบกานชน กระแทกกันได้
- จำลองจุดเสีย กำหนดให้มีการผิดพลาดเกิดขึ้นในส่วนของเซนเซอร์ได้ หรือเกิดขึ้นจากคุณักษณะของอุปกรณ์ทางไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์
- ถ้าเป็นรุ่น Classroom Licence จะได้เป็นเวอร์ชั่นสำหรับผู้เรียนและผู้สอน
- การพัฒนาในโมเดลต่างๆ ที่เขียนขึ้นด้วยตนเองจะต้องเป็นเวอร์ชั่น expert

# ประโยชน์ที่ได้จากสินค้าคือสิ่งที่สำคัญ

## แน่นอนว่า ในระยะยาว ลูกค้าต้องพึงพอใจ



**ข้อมูลจาก คุณไมเคิล ลอฟท อาจารย์ Leopold-Hoesch Vocational College, ดอร์ทมุน เยอรมนี:**

ผมมีความประทับใจอย่างมาก กับชุด „ระบบแมคคาทรอนิกส์อุตสาหกรรม“ IMS มันเป็นระบบที่มีความยืดหยุ่น สามารถนำมาต่อกันเป็นแบบต่างๆ ได้ตามที่คุณต้องการ ซึ่งไม่มีผู้ผลิตรายใดที่เสนอให้คุณได้เท่านี้ เป็นระบบที่ขยายให้ใหญ่ได้อย่างง่ายๆ ด้วยการต่อถึงกันด้วยสายระบบบัสแบบขนานเท่านั้น และให้ดูดีขึ้นก็ยังสามารถเพิ่มชุดควบคุมฟรีเควนซี่คอนเวอร์เตอร์และ RFID ให้กับชุดฝึกได้
เราได้ใช้ชุด „ระบบแมคคาทรอนิกส์อุตสาหกรรม“ IMS ที่มีระบบลำเลียงแบบหมุนกลับและเพิ่มอุปกรณ์ป้องกันเข้าไปด้วย การติดตั้งที่มากมายทั้งหมดนี้ ไม่มีอะไรที่ยุ่งยากเลย
ข้อมูลที่มีค่าอย่างมาก
IMS ตอบสนองมาตรฐานอุตสาหกรรมได้จริง ดังนั้น จะนำไปใช้ในการทำโครงงานได้เป็นอย่างดี มีการกำหนดเงื่อนไขได้จริงๆ
สามารถเพิ่มหรือถอดอุปกรณ์
ได้ง่ายๆ เป็นชุดที่ควรจะต้องมีไว้ในห้องปฏิบัติการ มีการออกแบบได้ตรงกับความต้องการของชีวิตจริงเพื่อให้นำมาใช้ในสถานศึกษา
ตอนนี้เรามีระบบที่ยิ่งใหญ่ ไม่ได้ประทับใจเฉพาะครูผู้สอนและผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นที่ประทับใจสำหรับผู้มาเยี่ยมเยือนเราด้วยเป็นอย่างมาก

# The Whole is Greater than the Sum of Its Parts.

## ปรึกษาโดยตรงกับ Lucas Nuelle

**คุณต้องการจัดซื้อสินค้าต่อไปนี้หรือไม่?**

**สามารถติดต่อกับผู้ผลิตได้ตามรายละเอียดข้างล่างนี้**

Tel.: +49 2273 567-0

Fax: +49 2273 567-39

**Lucas-Nülle เป็นผู้ผลิตสินค้าสำหรับเป็นชุดการทดลองในหัวข้อหรือสาขาวิชาต่อไปนี้**


การติดตั้งไฟฟ้า

นิวเมติกส์ไฟฟ้าและไฮดรอลิกส์

เทคโนโลยีไฟฟ้ากำลัง

เทคโนโลยีการวัดและควบคุม

เพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์, เครื่องกลไฟฟ้า,
เทคโนโลยีการขับเคลื่อน

ไมโครคอมพิวเตอร์

พื้นฐานวิสวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

การควบคุมอัตโนมัติ

เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม

เทคโนโลยียานยนต์

เทคโนโลยีการควบคุม


ระบบห้องปฏิบัติการ

**ติดต่อสอบถามขอข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากช่องทางต่อไปนี้**

**ทีมงานของเรามีความยินดีที่จะให้บริการแก่ท่าน**

**สามารถค้นหาข้อมูลได้จากเว็บไซต์ต่อไปนี้**

**www.lucas-nuelle.com**
**www.unitrain-i.com**

## Lucas-Nülle
## Lehr- und Meßgeräte GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf
Telephone: +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-39
www.lucas-nuelle.com

ติดต่อตัวแทนจำหน่าย
บริษัท พรีเวล ไดแดคทิค จำกัด
283 ซอยเกษมสุวรรณ ถนนสุขุมวิท
แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพ 10260
Tel./Fax 02-7139203

LUCAS-NÜLLE

Ref. No.: P4142 – Training Systems for Automation Technology – 10/09-THAI (Printed in Germany) – All rights reserved.