สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

SCADA

(Supervisory Control And Data Acquisition)

โดย

นางสาวกรรณิการ์ หนูห่วง เลขประจำตัว 38014007

นางสาวจิรพันธุ์ บุนนาค เลขประจำตัว 38014073

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. สุพรรณ กุลพาณิชย์

ผศ. วิริยะ กองรัตน์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 33966
วัน, เดือน, ปี 23 ก.ย. 2542

ปริญญานิพนธ์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ ปีการศึกษา 2541

ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)

ผู้จัดทำ

1. นางสาวกรรณิการ์ หนูห่วง
2. นางสาวจิรพันธุ์ บุนนาค

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. สุพรรณ กุลพาณิชย์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ. วิริยะ กองรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สกาด้า
นางสาวกรรณิการ์ หนูห่วง
นางสาวจิรพันธ์ บุนนาค
รศ. สุพรรณ กุลพาณิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษา
ผศ. วิริยะ กองรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการนำ ซอฟแวร์สำเร็จรูปลักษณะระบบ SCADA มาประยุกต์ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยต่อเชื่อมกับระบบควบคุมเชิงตรรก (Programmable Logic Control) จัดทำให้เป็นระบบการควบคุมอัตโนมัติ ที่จำลองกระบวนการการควบคุมให้เป็นแบบ PID ระบบต่าง ๆ ทั้งหมดถูกแสดงผลเป็นกราฟฟิกและสามารถเปลี่ยนแปลงตัวแปรที่สำคัญของกระบวนการให้กับเครื่องควบคุม แล้วนำผลที่ได้จากการควบคุมมาแสดงเป็นเทร็นกราฟ (Trend Graph) ที่สัมพันธ์กับเวลาตลอดระยะเวลาการควบคุม ข้อดีอีกประการหนึ่งข้อมูลการควบคุมจะถูกจัดเรียงเป็นเทคไฟล์ (Text file) ในรูปแบบมาตรฐานที่โปรแกรม Excel สามารถอ่านข้อมูลชนิดนี้ได้จึงเป็นประโยชน์ต่อการผู้บริหารในการนำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์เพื่อวางแผนการผลิตในอนาคตข้างหน้าได้ต่อไป

ในการควบคุมและแสดงผลจะอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นโฮสที่ติดต่อสื่อสารกับเครื่องควบคุมพีแอลซีเป็นการควบคุมการแบบอนุกรม RS232และRS422 ตามลำดับ ซึ่งสามารถสื่อสารกับPLC ได้มากกว่า 1 เครื่องและสามารถสื่อสารทั้งระยะใกล้และระยะไกล

ระบบ SCADA นี้มีประโยชน์มากในการพัฒนาคุณภาพและปรับปรุง ระบบการผลิตได้อย่างดีทั้งยังมีประโยชน์อย่างมากต่อโรงงานอุตสาหกรรมเพราะว่าสามารถนำมาซึ่งประสิทธิภาพสูงสุดและการทำงานที่เปี่ยมไปด้วยคุณภาพ อีกทั้งระบบนี้จะเป็นการพัฒนามาตราฐานอุตสาหกรรมในประเทศไทยให้เป็นที่ยอมรับต่อระบบสากลยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCADA

Miss Kannila Noohoung

Miss Jirapan Bunnag

Assc Prof : Suphan Gulpanich Advisor

Asst prof : Viriya Kroongratana Advisor

1998

Abstract

This thesis is presented to establish a software system similar to a SCADA system using a personal computer together with PLC. Therefore, the system resulting from this software will automatically run the controlling system. It will also duplicate processed like PID control. All system can be shown using graphics. Significant parameters of the process can be changed at all times, in real time. The result of which can be shown as a trend graph. Another good point is that data from process control will saved as a file in a standard format. This can used by Excel as input data , which managers can then use in analysis and planing for the future.

In controlling and resultant of this work, we use host computer that is communicated and controlled by PLC controller. They will control as point to point and multi-drop by using the standard communicator's series RS 232 and series RS 422. These two standard communicators can communicate more than one PLC machine. Furthermore, they can control and the distance.

This software and this system are very useful for the developing the quality and improving the production system. These systems are very valuable to use for industrial factories because they will bring the supreme efficiency and the ability of work to the factories. Also, they will make standardization for the factories in Thailand and will accept for international.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของโครงงาน

ปัจจุบันความเจริญทางด้านอุตสาหกรรมได้มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นผลทำให้เกิดการแข่งขันและการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ ขึ้นมาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด ช่วยลดระยะเวลาและต้นทุนการปลิต ผลิตสินค้าให้ทำกับความต้องการของตลาด ดังนั้นการนำระบบอัตโนมัติต่าง ๆ เข้ามาช่วยในภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้ผลิตสินค้าได้รวดเร็วมีรวดเร็วมีคุณภาพ ราคาถูกและได้มาตรฐาน

ระบบ SCADA เป็นระบบควบคุมอัตโนมัติที่มีประสิทธิดีและง่ายต่อการควบคุมและติดตามผลของกระบวนการผลิต ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตง่ายต่อการปรับปรุงคุณภาพและวิเคราะห์ระบบการผลิต

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษาถึงระบบควบคุมที่คล้ายกับระบบควบคุมแบบ SCADA ทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์
2. เพื่อนำค่าหรือสัญญาณจากภายนอกมาแสดงเป็นกราฟฟิกหรือมอนิเตอร์
3. เพื่อนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) หรือ Workstation มาใช้ในระบบการควบคุมอัตโนมัติร่วมกับฮาร์ดแวร์ เช่น PLC
4. เพื่อศึกษาการสื่อสารระหว่าง คอมพิวเตอร์ และ PLC และประยุกต์ใช้งานอุตสาหกรรม

ขอบเขตของโครงงาน

ในโครงงานนี้ได้ศึกษาถึงการนำระบบ SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) โดยนำซอฟต์แวร์ FIX32 ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท ระบบ SCADA มาทำการศึกษาและทดลอง ในการทดลองนี้ได้ทำการจำลองกับระบบฮาร์ดแวร์ PLC และได้จำลองกระบวนการเป็นการควบคุมและแสดงผลจัดทำในลักษณะเป็นแบบ PLC Network โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นโฮสที่ติดต่อสื่อสารกับเครื่องควบคุม PLC เป็นการควบคุมแบบจุดต่อจุด (point to point) และแบบกระจาย (Multi Drop) โดยใช้มาตรฐานการสื่อสารแบบอนุกรม RS-232 และ RS-422 ตามลำดับซึ่งสามารถสื่อสารกับ PLC ได้มากกว่า 1 เครื่องและสามารถสื่อสารกทั้งระยะใกล้และระยะไกลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทนำ 1

บทที่ 1 การสื่อข้อมูลแบบอนุกรม 8

การส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัสและซิงโครนัส

รูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบอนุกรม

การสื่อสารข้อมูลตามมาตราฐาน RS-232C 9

คุณลักษณะทางไฟฟ้าของ RS-422A 10

บทที่ 2 Host Link

รูปแบบการเชื่อมต่อตามมาตราฐานของ Host Link 11

เซ็ทค่าการสื่อสารแบบ Host Link 12

โปรโตคอลการสื่อสารแบบ Host Link

บทที่ 3 Programable Logic Control 14

การสื่อสารระหว่าง PID Unit type 3G2A5-PID01-E PID

กับ PID C500

พื้นที่หน่วยความจำของ PIC

บทที่ 4 โปรแกรม FIX32 และโครงสร้าง 20

โปรแกรมฐานข้อมูล 21

โปรแกรม SAC และหลักการทำงาน 24

โปรโตคอล และซอฟแวร์ I/0 driver 26

OMRON I/0 driver 27

โปรแกรมรักษาความปลอดภัย 28

ซอฟแวร์แสดงผล 30

โครงสร้างทั่วไปของ DDE และหลักการทำงาน 31

บทที่ 5 การทดลอง 34

สรุปผลและปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทดลอง 36

ภาคผนวก

พื้นที่หน่วยความจำประเภท SR และ DM ของ C28H 38

Ladder diagram ของการควบคุมระดับน้ำ 39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ladder diagram ของกระบวนการควบคุมแบบบ PID 40
Security worksheet 45
ASCII EXTENSION 46
วิธีการคำนวน FCS 47
ภาพแสดง Point to point Host Link Mode 48
ภาพแสดง Multidrops HIost Link Mode 49
บรรณานุกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ในปัจจุบันความเจริญทางด้านอุตสาหกรรมได้มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นผลทำให้เกิดการแข่งขันและการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ขึ้นมาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด ช่วยลดระยะและลดต้นทุนการผลิต ผลิตสินค้าให้ทันกับความต้องการของตลาด และสามารถแข่งขันกับคู่แข่งในตลาดได้ ดังนั้นจึงได้มีการนำระบบอัตโนมัติ ต่างๆ เข้ามาช่วยในภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้ผลิตสินค้าได้รวดเร็วและมีคุณภาพสูงสุด ในราคาที่ถูก และได้มาตรฐาน

ดังนั้น ระบบควบคุมอัตโนมัติจึงเป็นระบบที่นิยมนำมาใช้สำหรับงานด้านระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งระบบที่ให้บริการสาธารณูปโภค เช่น โรงผลิตและจ่ายไฟฟ้าและน้ำ เพราะสามารถลดขั้นตอนการทำงานที่ยุ่งยาก ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและช่วยอำนวยความสะดวกนานัปการแก่ผู้ปฏิบัติงานควบคุมการผลิต หลักการที่สำคัญของระบบควบคุมอัตโนมัติคือการที่สามารถนำเอาค่าสัญญาณหรือข้อมูลจากกระบวนการผลิตที่ได้จากตัววัดมาทำการประมวลผลเพื่อให้ได้ค่าหรือผลลัพธ์ควบคุมสำหรับส่งกลับออกไปยังอุปกรณ์ควบคุมเพื่อให้สามารถควบคุมกระบวนการผลิตได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ทันการ และ สม่ำเสมอ ดังนั้น เทคโนโลยีที่ใช้ในระบบควบคุมอัตโนมัติก็คงหนีไม่พ้นเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบและได้รับความไว้วางใจจากมนุษย์ว่าสามารถปฏิบัติการดังกล่าวได้อย่างไม่ผิดพลาดระบบ SCADA เป็นระบบควบคุมอัตโนมัติระบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและสถานีบริการสาธารณูปโภคต่าง ๆ อย่างแพร่หลายในประเทศที่เจริญทางด้านอุตสาหกรรมการผลิตและนับวันจะได้รับการยอมรับไปใช้งานมาขึ้นเนื่องจากมีราคาที่ไม่สูงมาก เมื่อเทียบกับระบบอื่นในระดับการใช้งานเดียวกัน

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) หมายถึงระบบ ที่สามารถดึงเอาสัญญาณจากตัววัดที่อยู่ในรูปของไฟฟ้าหรือพลังงานอื่นๆมาแปลงอยู่ในรูปของข้อมูลที่เป็นตัวเลขเพื่อใช้ประโยชน์ต่างๆ ให้กับผู้ปฏิบัติงาน ด้วยเหตุนี้ระบบSCADA เช่น นำไปแสดงผลบนจอภาพเพื่อการติดตามผล (Monitoring) สรุปผลรายงาน การทำงานของระบบการผลิต (logging Report) บันทึกเก็บไว้เป็นสถิติเพื่อการวิเคราะห์ผลการผลิต เป็นต้น ระบบSCADA เป็นระบบที่ได้ถูกนำมาใช้งานนานแล้วและได้รับการพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่องควบคู่กับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เนื่องจากต้องอาศัยระบบคอมพิวเตอร์เป็นหัวใจในการทำงานดังนั้น ระบบ SCADA ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 3 ประเภท

- อุปกรณ์รับส่งสัญญาณ (I/O Device)
- อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล
- เครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์รับส่งสัญญาณทำหน้าที่ อ่าน (Input) สัญญาณที่วัดได้จากตัววัดในรูปของสัญญาณอนาลอกและแปลงให้เป็นสัญญาณดิจิตอลที่เป็นตัวเลขเพื่อส่งไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์ขณะเดียวกันจะมีอุปกรณ์ภาคส่งที่ทำหน้าที่ส่ง (Output) สัญญาณ อนาลอกที่แปลงได้จากสัญญาณดิจิตอลที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังอุปกรณ์ควบคุม ดังนั้นจะเห็นว่าอุปกรณ์รับส่งสัญญาณเองก็มีระบบคอมพิวเตอร์อยู่ในตัวเพื่อทำหน้าที่สื่อสารสัญญาณกับเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์รับส่งสัญญาณที่มีใช้กันทั่วไป ได้แก่ PLC (Programmable Logic Controller)

PLC (Programmable Logic Controller) เป็นระบบการควบคุมแบบซีเคว้นซ์ ซึ่งเป็นการควบคุมอัตโนมัติ ที่ใช้ในสายการผลิตอุตสาหกรรม เนื่องจากมีประสิทธิภาพดีและสะดวกในการติดตั้งอีกทั้งค่าใช้จ่ายในการลงทุนน้อย จึงนิยมใช่กันอย่างแผ่หลายใน
อุตสาหกรรมต่างๆ

อุปกรณ์สื่อสารเป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่รับส่งสัญญาณดิจิตอลไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์รับส่งสัญญาณที่กล่าวมาเปล่านี้สามารถติดต่อสื่อสารสัญญาณกับคอมพิวเตอร์ได้โดยทั่วไปจะเป็นแบบมาตราฐาน RS-232 ปัจจุบันนี้อุปกรณ์รับส่งสัญญาณได้รับการพัฒนาให้สามารถสื่อสารสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ด้วยระบบเครือข่ายข้อมูลท้องถิ่น (Local Area Network) ตามแบบมาตราฐาน RS-422 และ RS -485 โดยต่อสายสัญญาณระหว่างกันด้วยสื่อสัญญาณแบบสายขดลวดตีเกลียว (Twisted Pair Wire) จนถึงแบบสายใยแก้วนำแสง อีกทั้งมีการพัฒนาให้อุปกรณ์สามารถสื่อสารระยะไกลถึงกันได้ด้วยสื่อสัญญาณแบบผ่านทางสายโทรศัพท์และแบบคลื่นวิทยุด้วยการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ผสมผสานกับเทคโนโลยีสื่อสารข้อมูล (Data Communication) เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ SCADA จึงสามารถรับส่งสัญญาณกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณจากที่ไกลๆ ได้ เช่นการใช้งานติดตามผลและควบคุมระดับน้ำในแหล่งน้ำที่อยู่ระยะไกลจากที่ตั้งสำนักงาน เป็นต้น

เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่เป็นหัวใจของระบบ SCADA ในอดีตได้มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเมนเฟรมและขนาดมินิมาใช้งารในระบบ SCADA แต่ปัจจุบันได้พัฒนามาระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและแบบ workstationมากกว่าเนื่องจากมีราคาถูกกว่าและใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ได้ดีกว่า ซอฟต์แวร์ที่จะสามารถรับใช้ระบบ SCADA ได้ดีต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานแบบ Real-Time Multitasking ได้ นั่นคือจะต้องสามารถทำหน้าที่เหล่านี้ได้พร้อมๆ กันในขณะเดียวกัน

- สื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ
- แสดงค่าที่อ่านได้บนจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เก็บบันทึกข้อมูลระยะยาวบนหน่วยความจำ
- ตรวจสอบสัญญาณเตือนและแสดงสัญญาณเตือน ด้วยภาพเสียงบนจอภาพและลำโพง ด้วยการบันทึกลงบนหน่วยความจำและด้วยการพิมพ์ออกบนกระดาษ
- คำนวณค่าสำหรับแสดงผลเก็บบันทึก และการควบคุม
- พิมพ์รายงานผลการปฏิบัติงานบนเครื่องพิมพ์
- ตอบรับข้อมูลที่ป้อนผ่านแป้นพิมพ์จากผู้ปฏิบัติงาน

ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับทำงานระบบ SCADA บน คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เรียกว่า สกาดา ซอฟต์แวร์ และซอฟต์แวร์ตัวหนึ่งที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายทั่วโลก นั่นคือ สกาดาซอฟต์แวร์ที่ชื่อ FIX 32สามารถทำงานอยู่บน Windows 95,Windows NT โครงสร้างการทำงานของ FIX32 ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ที่ต่างมีหน้าที่ต่างกนโดยทำงานแยก Task กันบนวินโดว์ ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ที่สำคัญประกอบด้วย

- ซอฟต์แวร์ I/O Driver ซึ่งทำหน้าที่ขอแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือสื่อสารกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณผ่านสายสัญญาณ ซอฟต์แวร์ I/O Driver มีหลายแบบขึ้นอยู่กับชนิดและยี่ห้อของอุปกรณ์รับส่งสัญญาณซึ่งมีโปรโตคอลที่จะใช้แปลสัญญาณต่างกัน
- ซอฟต์แวร์ควบคุมการรับส่งข้อมูล ทำหน้าที่รับส่งข้อมูล ตามที่ผู้ใช้กำหนด ควบคุมอัตราการรับส่งข้อมูลให้เป็นระเบียบโดยการอ่าน ค่าที่ได้จาก I/O Driver มาเก็บไว้ในฐานข้อมูล
- ซอฟต์แวร์กำหนดฐานข้อมูล เนื่องจากข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการจากอุปกรณ์รับส่งสัญญาณนั้นจะต้องอ้างอิงถึงตำแหน่งของหน่วยความจำบนอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ จึงเป็นการยากต่อผู้ใช้งาน ในการใช้งานปกติของ ซอฟต์แวร์ FIX 32 นี้ได้มีการกำหนด TAG หรือชื่อประจำตัวของข้อมูลแทน
  ผู้ใช้สามารถตั้งชื่อเป็นตัวอักษรที่มีความหมายและจดจำได้ง่าย
- ซอฟต์แวร์สร้างภาพ ผู้ใช้สามารถกำหนดให้มีการแสดงผลของข้อมูลบนจอภาพเป็นรูปหรือตัวอักษรแบบต่างๆ ได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม
- ซอฟต์แวร์แสดงผล ทำหน้าที่แสดงผลตามรูปภาพที่ผู้ใช้กำหนดในซอฟต์แวร์สร้างภาพ

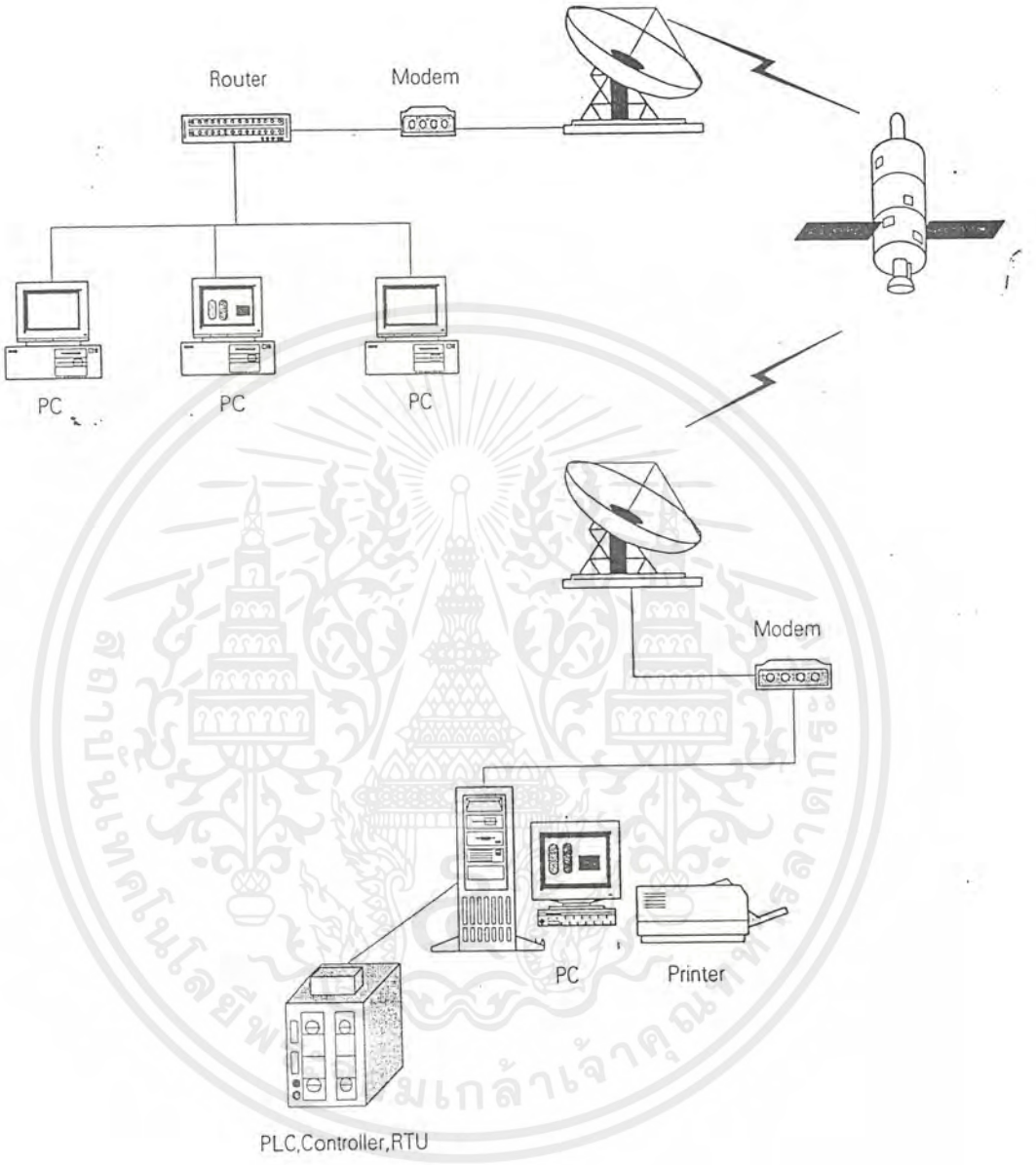
ทางด้านการทำงาน ซอฟต์แวร์นี้สามารถทำงานได้ทั้งแบบ Centralized หรือ Stand alone ที่ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพียงตัวเดียวต่อกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ และแบบ Distributed หรือ Network ที่มีคอมพิวเตอร์หลายๆตัวต่อถึงกันด้วยระบบ LAN และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ ดังนั้นเมื่อรวมเทคโนโลยีของสกาดาซอฟต์แวร์ กับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณเข้าด้วยกันเป็นระบบSCADA แล้วจะเห็นได้ว่าสามารถย่นต่อการติดตามข้อมูลและง่ายต่อการควบคุมกระบวนการผลิต

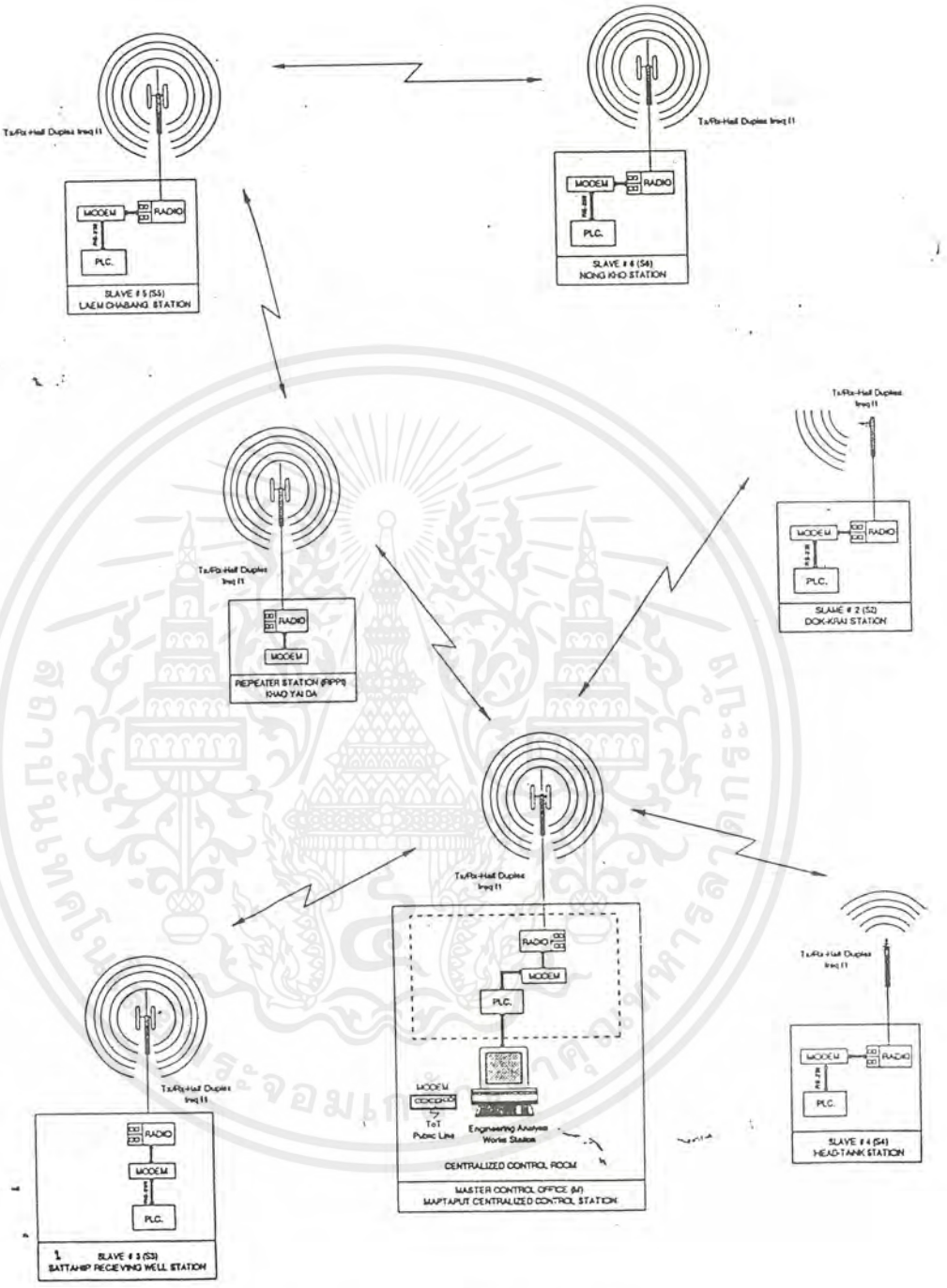
ดังนั้นระบบSCADA จึงเป็นระบบที่ช่วยในการควบคุมกระบวนการผลิตและการติดตามข้อมูล ให้ปฏิบัติงานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และลดต้นทุนในการผลิตตลอดจนสามารถช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



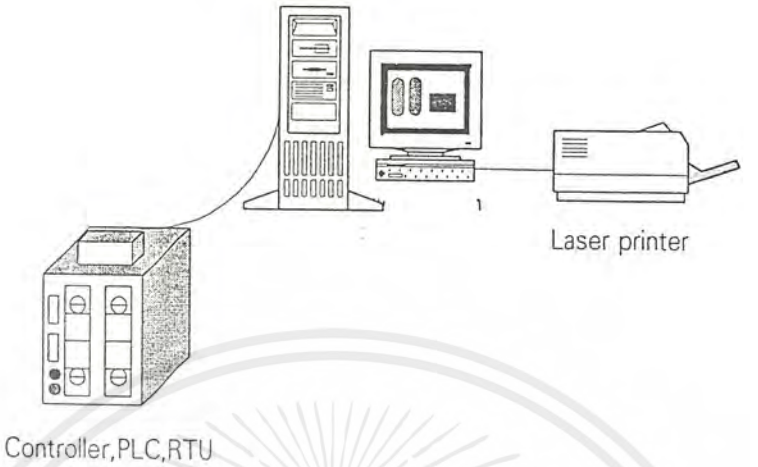
แสดงลักษณะระบบ SCADA ชนิดต่อกันเป็น Network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

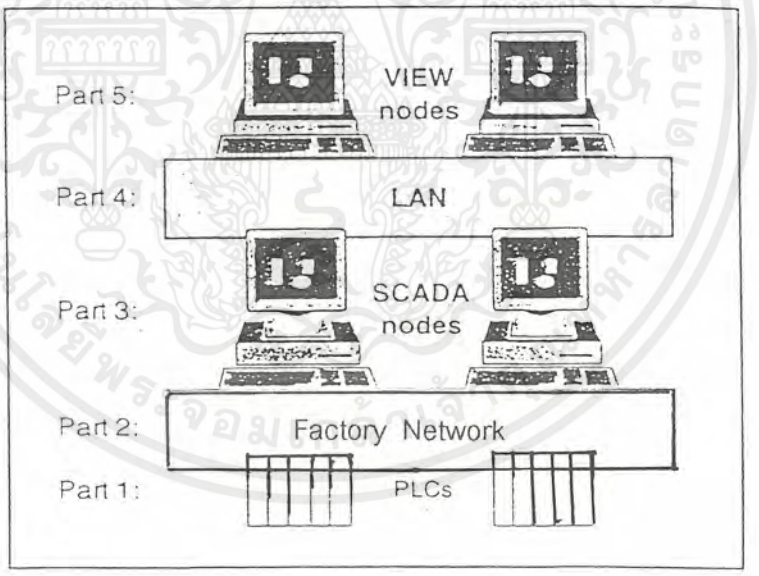


ตัวอย่างลักษณะการใช้งาน SCADA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แสดงลักษณะระบบ SCADA ชนิด stand alone



LAN system

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

การสื่อการข้อมูลแบบอนุกรม

การส่งข้อมูลแบบอนุกรมมีหลักการง่ายๆ คือข้อมูลแต่ละบิทจะถูกส่งเรียงกัน ออกไปเป็นลำดับต่อเนื่องกันทีละบิท เช่น ถ้าข้อมูลเป็น 1010 : 0 เป็น LSB (Least Significant bit) ส่งออกไปก่อนตามด้วยบิทที่สองคือ 1 จนถึงบิทสุดท้าย คือ 1 เป็น MSB (Most Significant bit)

การส่งข้อมูลแบบอะซิงค์โครนัสและซิงค์โครนัส

1.การรับส่งข้อมูลแบบอะซิงค์โครนัส เป็นระบบการส่งข้อมูลแต่ละเวิร์ดถูกส่งออกไปตามเวลาที่แน่นอนคือจะต้องมีการส่งสัญญาณนาฬิกาไปพร้อมๆ กับสัญญาณข้อมูล

2.การรับส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส เป็นระบบการรับส่งข้อมูลที่แต่ละคำ ถูกส่งออกไปอย่างไม่มีกำหนดเวลาแน่นอน ในการส่งข้อมูลแบบนี้จะมีลักษณะเป็นบล็อกประกอบด้วยบิทเริ่มต้น (start bit) ส่วนของข้อมูลและบิทสุดท้ายคือบิทสิ้นสุดข้อมูล (stop bit)

รูปแบบของการติดต่อสื่อสารแบบอนุกรม

การติดต่อแบบอนุกรมอาจจะแบ่งตามรูปลักษณะได้ 3 แบบ

1. แบบซิมเพล็กซ์ (simplex) ข้อมูลส่งได้ในทางเดียวเท่านั้น บางครั้งก็เรียกว่าการส่งทิศทางเดียว
2. แบบฮาล์ฟดูเพล็กซ์ (half duplex) ข้อมูลสามารถส่งได้ทั้งสองสถานี แต่จะต้องผลัดกันส่งและผลัดกันรับ จะส่งและรับพร้อมกันไม่ได้
3. แบบฟูลดูเพล็กซ์ (full duplex) ทั้งสองสถานีสามารถรับและส่งได้ในเวลาเดียวกัน

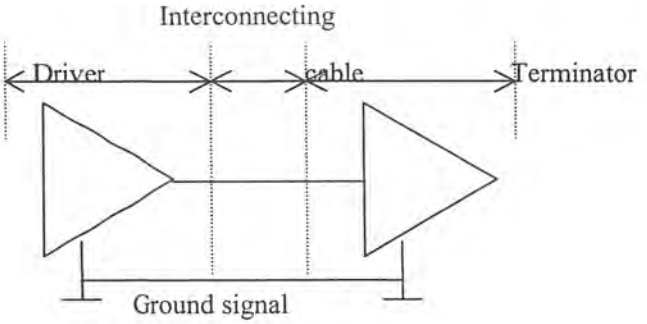
การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมตามมาตรฐาน RS-232-C

อุปกรณ์ตัวนั้นสามารถต่อกับคอมพิวเตอร์โดยใช้คอนเน็คเตอร์แบบ 25 ขา เราสามารถใช้มาตรฐาน RS-232C ในการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมระหว่าง DCE กับ DTE โดยอัตราการส่งข้อมูลจะถูกกำหนดให้อยู่ระหว่าง 0 ถึง 20000 bps กำหนดความยาวของสายเคเบิลที่ใช้ในการสื่อสารไว้ไม่เกิน 50 ฟุต

สัญญาณทางไฟฟ้า

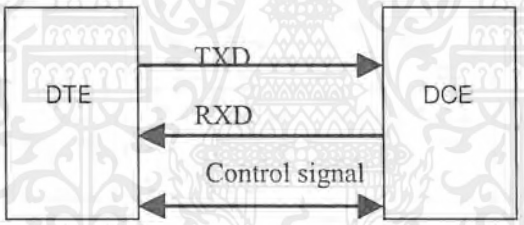
มาตรฐาน RS-232-c กำหนดคุณลักษณะของสัญญานทางไฟฟ้ามีเพียงสองลักษณะ คือไบนารี 0 หรือแรงดันไฟฟ้าบวก อยู่ระหว่าง +5 ถึง +15 โวลต์ สำหรับเอาต์พุต และระหว่าง +3 และ +15 โวลต์สำหรับอินพุตและ ไบนารี 1หรือแสดงแรงดันไฟฟ้าลบ ถูกกำหนดไว้ระหว่าง -5 ถึง –15 โวลต์ สำหรับเอาต์พุต และ –3 ถึง –15 โวลต์สำหรับอินพุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลักษณะสมบัติทางไฟฟ้าของการอินเตอร์เฟสแบบ RS-232-c

เนื่องจากระบบเคเบิลแบบ Full – duplex ที่ใช้กันมากในระบบไมโครคอมพิวเตอร์คือ ใช้กับเทอร์มินอลที่ทำหน้าที่ส่งและรับข้อมูลดังนี้ คือ ข้อมูลจะเคลื่อนที่ในสองทิศทางพร้อมกันๆ โดยถูกส่งและรับจาก DTE (คีบอร์ดและจอภาพ) กับ DCE (พอร์ทอินพุท/เอาท์พุท แบบอนุกรมของไมโครคอมพิวเตอร์) ดังแสดงในรูป



ลักษณะพื้นฐานของการส่งข้อมูลแบบ Full-duplex

<u>การส่งข้อมูลแบบ RS-232-c</u>

สัญญาณต่างที่ใช้ในการส่งข้อมูลอนุกรมมาตรฐาน RS-232-c

1. **Signal Ground** : เมื่อใดที่ขาสัญญาณนี้ถูกต่อไว้ ขาสัญญาณนี้จะไม่มีผลกระทบใดๆ อีกต่อความพร้อมของระบบซึ่งจะนำไปสู่การแลกเปลี่ยนข้อมูล เนื่องจากขานี้ใช้เป็นจุดอ้างอิงของสัญญาณอื่น ๆ เท่านั้น
2. **Transmitted Data**: สัญญาณนี้จะถูกใช้งานก็ต่อเมื่ออุปกรณ์นั้นๆ ถูกส่งข้อมูลซึ่งก็คือเราได้ดำเนินขั้นตอนต่างๆ จนถึงสภาวะเป้าหมาย แล้วสายนี้ไม่มีบทบาทใดในระบบเข้าสู่สภาวะเป้าหมายหรือออกจากสภาวะเป้าหมาย
3. **Received Data** : สัญญาณนี้ทำงานคล้ายกับสัญญาณ Transmitted Data

ข้อเสียที่ทำให้ระดับแรงดันที่ส่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไปคือ สัญญาณรบกวนทางไฟฟ้า(electrical noise) ถ้าเราวางเคเบิล RS-232-c ผ่านสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แรงพอสนามแม่เหล็กไฟฟ้านี้สามารถเหนี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

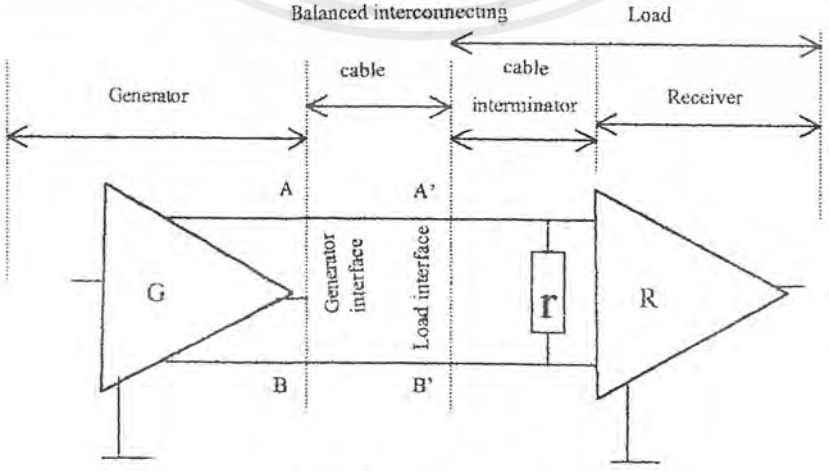
นำให้เกิดสัญญาณรบกวนที่มีมากพอที่จะเหนี่ยวนำให้เกิดสัญญาณรบกวนที่มีค่ามากพอที่จะเปลี่ยนแปลงระดับลอจิกที่ส่งไปจากลอจิก 0 ไปเป็น 1 หรือ จากลอจิก 1 ไปเป็น 0 ได้ และมาตรฐานยังจำกัดระยะการส่งได้ในระยะใกล้และความเร็วยังช้าอยู่ และเป็นแบบ
จุดต่อจุด (point to point

เราสามารถลดปัญหาที่กล่าวมาได้โดยใช้ตัวรับข้อมูลที่มีอินพุทเป็นแบบวงจรขยายความต่าง (differential input) มันจะวัดระดับความแตกต่างของระดับแรงดันอินพุททั้งสอง ดังนั้นอินพุทหนึ่งจะถูกต่อเข้ากับตัวนำที่เป็นตัวนำสัญญาณที่ต้องการส่ง ส่วนอินพุทอีกตัวหนึ่งจะต่อเข้ากับสายกราวนด์สัญญาณของตัวส่ง การใช้งานลักษณะนี้ใช้ในมาตรฐาน
RS-423-A แต่ในมาตรฐาน RS-422-A อินพุทของตัวรับข้อมูล(receiver) ได้รับสัญญาณความแตกต่างที่ส่งมาจากลวดตัวนำของตัวส่ง (generator) สำหรับแรงดันที่ส่งจะมีค่าเท่ากับความแตกต่างของเอาพุตทั้งสอง และระยะการส่งได้ไกลประมาณ 1000 เมตร และความเร็วมากว่ามาตรฐาน 422

RS-422-A แก้ปัญหานี้โดยรับเป็นค่าความแตกต่างเข้ามา ซึ่งการแก้ปัญหาโดยใช้การอินเตอร์เฟสแบบไม่ต้องใช้สายกราวน์ สัญญาณรบกวนถูกกำจัดโดยลวดตัวนำอินพุทของตัวนำทั้งสองตัววางนำสภาพแวดล้อมเดียวกันจึงได้รับสัญญาณรบกวนเหมือนกัน

<u>คุณลักษณะทางไฟฟ้าของการอินเตอร์เฟสแบบ RS-422-A</u>

- ถูกออกแบบให้ใช้กับอุปกรณ์พวก IC
- ตัวผลิตสัญญาณเป็นแบบ Balanced ดังที่กล่าวไปใน
- ตัวรับข้อมูลเป็นแบบขยายความแตกต่าง (Differential amplifier)
- ในแต่วงจรใช้ลวดตัวนำในการส่งสัญญาณจำนวน 2 เส้น
- อัตราเร็วในการส่งข้อมูลสูงถึง 10 Mbps
- ระยะการส่งได้ จาก 10 เมตร ถึง 1000 เมตร
- สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ได้หลายจุด (multidrop)



ไดอะแกรมเซอกิตที่ใช้ในมาตรฐาน RS-422-A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

Host link

Host link คือ การสื่อสารระยะไกลเป็นการเฝ้ามองสถานะของระบบในสายการผลิตหรือแม้แต่การบังคับสถานะให้เป็นไปตามต้องการ ทำการเชื่อมโยงสถานะกันในแต่ละส่วนของการผลิต ตรวจสอบผลิตวินิจฉัย ตลอดจนแก้ไขระบบแบบระยะไกล เพื่อให้เกิดประสิทธิ์ภาพในการควบคุมแบบกระจายและยังเป็นศูนย์รวมข้อมูล เมื่อข้อมูลต่างๆ ถูกนำมาวิเคราะห์อย่างเหมาะสมถูกต้อง

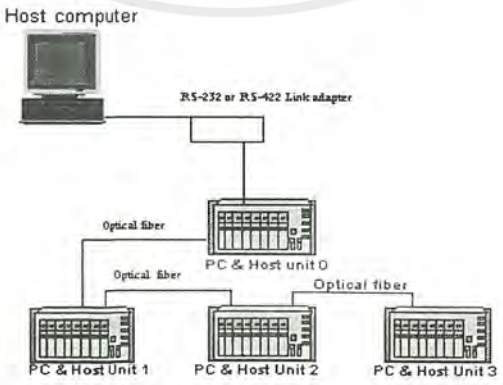
การสื่อสารกันระหว่างสายการผลิต (Process field) กับผู้สังเกตการณ์ เช่น Host computer สามารถส่งผ่านตัวกลาง เช่น สัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นคลื่นที่สามารถส่งในตัวกลางต่างๆ เช่น สายไฟ, ไฟเบอร์,อากาศ โดยไม่จำกัดระยะทางสามารถนำไปประมวณผลในคอมพิวเตอร์ และสามารถตั้งโปรแกรมให้แสดงผลและควบคุมสั่งงานต่างๆ ได้

รูปแบบของการเชื่อมต่อแบบ Host link

1. **Single link** ด้วย RS-232-C เป็นการเชื่อมต่อแบบตัวต่อตัว (point to point) ระหว่าง Host computer กับ Host link หนึ่งยูนิต
2. **Network** link มี 2 แบบ คือ

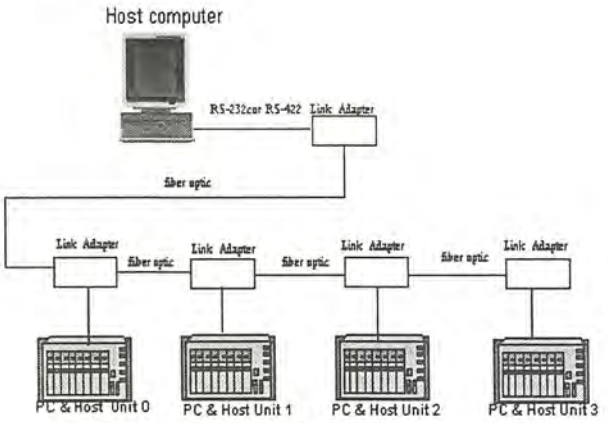
   2.1 Serial Multiple link อุปกรณ์ต่างๆ เช่น คอนโทรลเลอร์ หรือ พีแอลซี สามารถ เชื่อมต่อข้อมูลกันโดยใช้ RS-232-c หรือ RS-422 หรือทั้ง 2 แบบ หรือจะใช้ไฟเบอร์ออพติคร่วมด้วยก็สามารถทำได้ ข้อเสียของการเชื่อมต่อแบบนี้คือ เมื่อเกิดระบบไฟฟ้าขัดข้อง หรือสายนำข้อมูลหลุดในหน่วยใดหน่วยหนึ่งการสื่อสารจะเกิดการผิดพลาด

   2.2 Parallel Multiple link การเชื่อมต่อเครือข่ายแบบนี้ สามารถป้องกันความผิดพลาดในการสื่อสารข้อมูลได้ดีกว่าการเชื่อมต่อแบบ Single link แม้ว่าจะเกิดผิดการผิดปกติขึ้นที่หน่วยใดหน่วยหนึ่งใดก็ตาม แต่ Host computer ก็สามารถติดต่อสื่อสารกับหน่วยอื่นๆ ได้



Serial Multiple Link

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Parallel Multiple Link

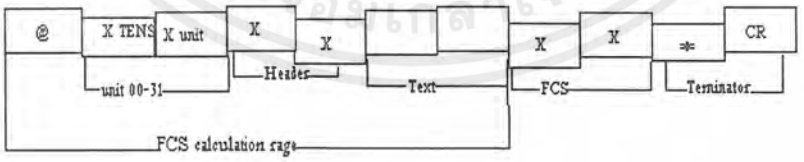
การเซ็ทค่าการสื่อสารแบบ Host Link

เมื่อกำหนดสภาวะของการสื่อสารข้อมูลที่ถูกต้องกับ Host link Unit จะต้องตั้งค่าที่ Host computer ดังนี้ อักขระของข้อมูลแต่ละตัวที่รับส่งจะมีรูปแบบเป็น 11 บิท

- Number of start bits 1 บิท
- Data length 7 บิท
- Even Parity 1 บิท
- Number of stop bits 2 บิท

การเซ็ทค่าที่กล่าวมานั้นเป็นเพียงตัวอย่างHost link ของ PCL รุ่น C200HSซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตาม Host link ของแต่ละแบบ

โปรโตคอลของการสื่อสารแบบ Host Link



รูปแบบของบล็อกประกอบด้วย

1. @ เป็นสัญลักษณ์ของอักขระเริ่มต้นของบล็อก
2. Unit No. ใช้อ้างอิงกับ Host Link ตัวที่เท่าไร่ โดยมีค่าตั้งแต่ หน่วย 00 ถึง 31 มากสุด 32หน่วย
3. Hearder เป็นรหัสคำสั่งให้ปฏิบัติ เช่น RR คือ อ่านค่าจาก IR, WR เขียนค่าลงใน IR เป็นต้น
4. Text เป็นข้อความหรือข้อมูลประกอบคำสั่งที่ตามมาจาก Header

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. CR เป็นรหัสปิดท้ายในแต่บล็อก

ตัวอย่าง

- บล็อกคำสั่ง (command block)

  @ 00 RR 0000 0002 42 *CR

  ความหมาย Host computer ต้องการอ่านค่าอินพุทที่หน่วยที่ 1 จำนวน 2 CHเริ่มตั้งแต่ CH000 ,CH001 และได้คำนวณ FCS = 42(เลขฐาน 16)

- บล็อกตอบรับ (response block)

  @ 00 RR 3456 789A 33 *CR

  ความหมายถ้าสถานะอินพุท CH000=3456, CH001=789A

Frame Checksum (FCS) Calculation

FCS เป็นข้อมูลขนาด 8 บิท และถูกแปลงเป็น ASCII(ดูตาราง Extended ASCII) จำนวน 2 อักขระ ข้อมูลขนาด 8 บิท นี้ได้จากผลลัพธ์ของการทำ EXCLUSIVE OR ตั้งแต่อักขระตัวแรก คือ @ จนถึงอักขระตัวสุดท้ายของ Text (วิธีการคิดใน ภาคผนวก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

PROGRAMABLE LOGIC CONTROL

การสื่อสารระหว่าง PID Unit type 3G2A5-PID01-E PID กับ PLC C500

PID รุ่นนี้ สนับสนุน PLC SYSMAC-C Series สามารถทำงานโดยตัวPID unit โดยลำพัง หรือสามารถติดต่อสื่อสารกับ PLC ทำการควบคุมกระบวนการได้ ลักษณะการสื่อสารกับ PLC เป็นลักษณะ one by one กล่าวคือ การอ่านหรือเขียนพารามิเตอร์ที่ต้องการควบคุมนั้น ทำได้ที่ละตัวไม่สามารถ อ่านและเขียนข้อมูลพร้อมๆกัน ในเวลาเดียวกัน ได้

ดังนั้นถ้าต้องการทำการควบคุมพารามิเตอร์หลายๆ ตัวโดย PLC นั้นต้องทำการออกแบบเขียน โปรแกรม Ladder เข้ามาช่วยในการควบคุมกระบวนการPID

การติดต่อสื่อสารนั้นทำได้โดยการออกแบบและเขียนโปรแกรม Ladder เพื่อช่วยในการติดต่อสื่อสาร แบ่งออกเป็น 2 mode

1.**mode read** คือ การอ่านค่าพารามิเตอร์มาสู่ PLC

2.**mode write** คือ การเขียนค่าพารามิเตอร์ไปยัง PID unit

ตัวอย่าง Ladder Diagram ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร

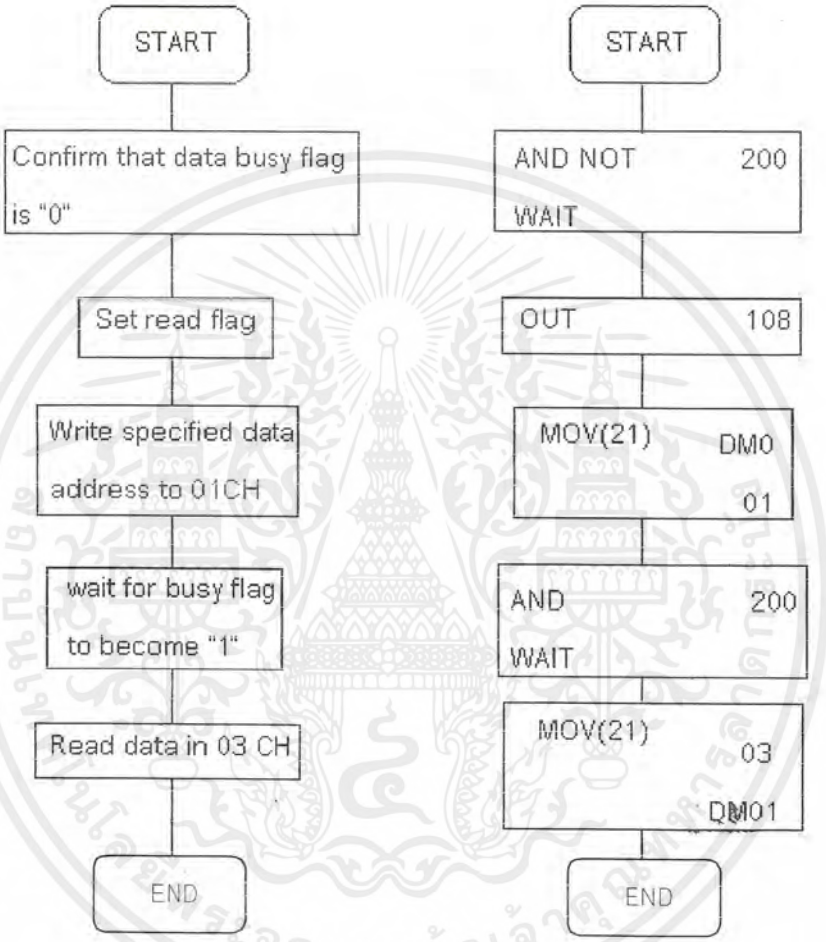
Mode read

Mode writes

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

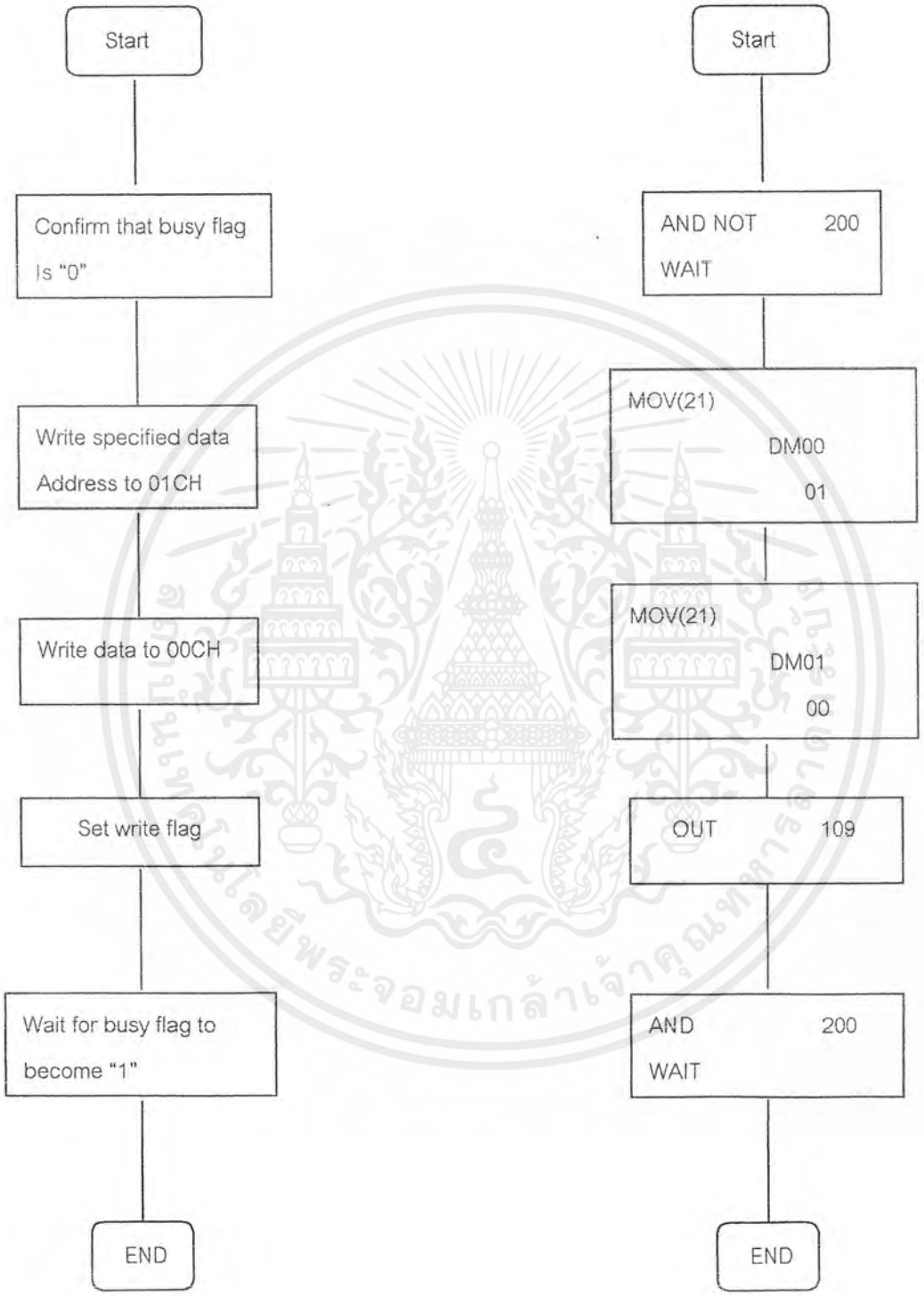
ค่าใน DM 0 ใน mode read คือ data type set ที่ต้องการอ่านค่า สามารถอ่านค่าได้ที่ DM1 ค่าใน DM0 ใน mode write คือdata type set ที่ต้องการเขียนลงใน PID โดยสามารถกำหนดค่าที่ DM1

Data read by programmable controller form PID unit



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data write to PID unit form Programmable Controller



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Relay Number assignment PID Unit type 3G2A5-PID01-E

Relay name	Function
Write data 0 to 15	Data bus used to transfer user data form programmable controller to PID unit. Data format is BCD
Address specification	Data is assigned to any of addresses 00 to 12 These relays can then be used to specify those addresses. The relationship between each data and the corresponding address is as follows. Refer to the descriptions of user data 0:Scaling data LOW 7:Rate time 1:scaling data High 8:Control period 2:Set value 9:Digital filter constant 3:Lower-limit value for alarm output 10:Present value 4:Upper-limit value for alarm output 11:Deviaion 5:P=proportional band 12:MV 6:I=reset time
Read instruction	Turn on when read operation is performed
Write instruction	Turn on when write operation is performed
Automatic control parameter setting start	Turn on when PID constants automatic setting is performed
Error reset	Turn on when resetting input failure,program or program error
Decimal point position	Specifies decimal point position of write or read data
Sigh flag	Turn on when data is a negative value
Busy flag	Handshake flag between programmable in PID unit
Waiting for data setting	Turn on when no data is set in PID unit
Input failure	Turn on when an input burnout occur signal exceeding
Upper-limit alarm	Turn on when the present value exceed the upper limit
Lower-limit alarm	Turn on when the present value falls below the lower limit
Read data 0 to 15	Data bus to transfer user data form PID unit to programmable controller. Data format is BCD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
33966

Relay Number Assignment PID Unit type 3G2A5-PID01-E

PC I/O	OUT		IN	
Bit\CH	**N**	**N+1**	**N+2**	**N+3**
0	Write data 0	Address specification	Busy Flag	Read data 0
1	Write data 1		Wait for data setting	Read data 1
2	Write data 2		Input failure	Read data 2
3	Write data 3		Upper-limit alarm	Read data 3
4	Write data 4		Lower-limit alarm	Read data 4
5	Write data 5		Program error	Read data 5
6	Write data 6		Automatic control parameter setting underway	Read data 6
7	Write data 7		PID constants protection	Read data 7
8	Write data 8	Read instruction	WDT error	Read data 8
9	Write data 9	Write instruction		Read data 9
10	Write data 10	Automatic control parameter setting start		Read data 10
11	Write data 11	Error reset		Read data 11
12	Write data 12	Decimal point position 2^0	Decimal point position 2^0	Read data 12
13	Write data 13	Decimal point position 2^1	Decimal point position 2^1	Read data 13
14	Write data 14			Read data 14
15	Write data 15	Sign Flag	Sign Flag	Read data 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่หน่วยความจำของ PLC รุ่น C28H

Hardware	Memory Type	Description	Starting Address Range	Maximum Length	DID Example
C28H	IR	Internal Relay	0-255	28	IR:1
C28H	LR	Link Relay	0-63	28	LR:1
C28H	DM	Data Memory	0-1999	28	DM:1
C28H	HR	Holding Relay	0-99	28	HR:1
C28H	AR	Auxiliary Relay	0-27	28	AR:10
C28H	TS	Timer/ (flags)	0-511	80	TS:3
C28H	CS	Counter (flags)	0-511	80	CS:2
C28H	TP	Timer (value)	0-511	28	TP:2
C28H	CP	Counter (value)	0-511	28	CP:2

พื้นที่หน่วยความจำของ PLC รุ่น C500

Hardware	Memory Type	Description	Starting Address Range	Maximum Length	DID Example
C500	IR	Internal/Special Relay	0-63	28	IR:0
C500	LR	Link Relay	0-31	28	LR:1
C500	DM	Data Memory	0-511	28	DM:0
C500	HR	Holding Relay	0-31	28	HR:2
C500	TS	Timer (flags)	0-127	80	TS:1
C500	CS	Counter (flags)	0-127	80	CS:1
C500	TP	Timer (value)	0-127	28	TP:2
C500	CP	Counter (value)	0-127	28	CP:2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
โปรแกรม FIX32

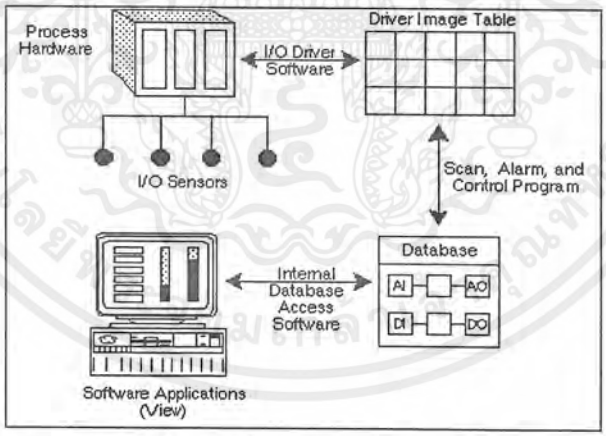
โครงสร้างของ FIX32

เนื่องจากอุปกรณ์เครื่องมือวัดที่ติดตั้งในโรงงานอุตสาหกรรมปัจจุบันประกอบไปด้วย sensor , PLC , controller และอีกหลายๆ อย่างแต่ปัจจุบันสามารถเอาข้อมูลในแต่ละส่วนมารวมกันเพื่อดูค่าจากคอมพิวเตอร์ได้ และสามารถควบคุมจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้เลยลักษณะของโปรแกรมประกอบด้วย 3 ส่วน ใหญ่ๆ คือ

1. I/O Driver เป็นที่ในการกำหนดตำแหน่งความจำของ PLC ซึ่งเราว่า DIT

2. SAC (Scan, Alarm and Control) ทำหน้าที่อ่านข้อมูลจาก DIT และเอาไปประมวลผลแล้วไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล

3. Internal Database Access จะทำการอ่านข้อมูลจาก Local หรือRemoteDatabase แล้วทำการเคลื่อนย้ายข้อมูลไปยัง View program ในการส่งผ่านข้อมูลในแต่ละส่วนนั้นจะเป็นแบบไปและกลับคือใช้ RS-232C ในการส่งข้อมูล



แสดงถึงโครงสร้างและการทำงานของFIX32

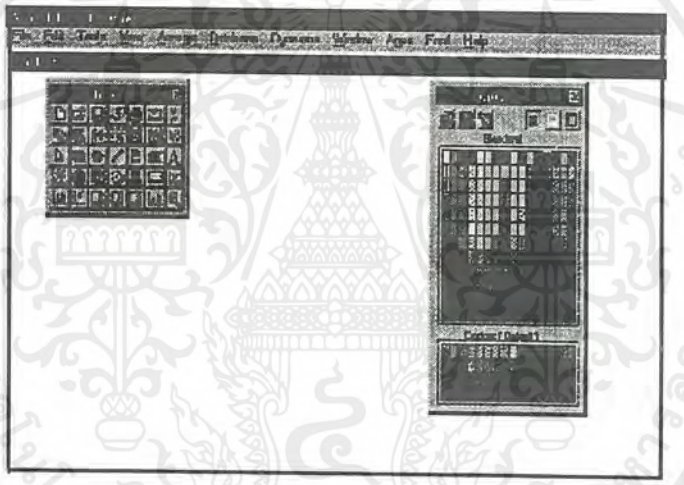
โปรแกรมสร้างภาพ

ในการแสดงผลออกทางหน้าจะต้องมีการแสดงออกเป็นกราฟฟิก ผู้ใช้สามารถกำหนดว่ารูปหรือตัวอักษรที่ต้องการให้แสดงผลนั้นอ้างอิงถึง Block หรือ Tag ไหน ซึ่งในฐานข้อมูลได้กำหนดไว้แล้วในซอฟต์แวร์กำหนดฐานข้อมูล (Database Builder) รูปหรือตัวอักษรที่อ้างอิงจะแสดงผลตามข้อมูลที่ได้รับจริงจากอุปกรณ์รับส่งสัญญาณตาม Scan time ที่ตั้งเอาไว้ เพื่อให้เห็นภาพของการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานได้โดยหลักการสร้างสิ่งต่างๆ เหล่านั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามความต้องการของผู้ใช้ โดยผู้ใช้สามารถนำมาประกอบต่อเนื่องกันเป็นระบบได้ นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถกำหนดให้ภาพที่สร้างขึ้นมีการรับข้อมูลผ่านจากแป้นพิมพ์ หรือเมาส์หรือระบบจอสัมผัส (Touch screen) ก็ได้

การสร้างภาพนั้นง่ายเหมือนทำใน Paint หรือ PhotoShop เมื่อเราได้สร้างภาพเสร็จแล้วรูปจะเก็บในไฟล์นามสกุล .ODF และการสร้างนั้นสามารถนำเอารูปจากข้างนอกมาแต่ต้องอยู่ในรูปของ .BMP เท่านั้น หรือเราอาจจะสร้างรูปเอาไว้เองแล้วเก็บเป็น Library เอาไว้เพื่อที่จะดึงมาใช้ได้สะดวกในภายหลัง แล้วใน Dynamos ก็คือรูปภาพทั้งหมดที่โปรแกรมมีให้สามารถเลือกนำมาใช้ได้เลย



แสดงหน้าจอของการสร้างภาพ

<u>โปรแกรมฐานข้อมูล (Database Software)</u>

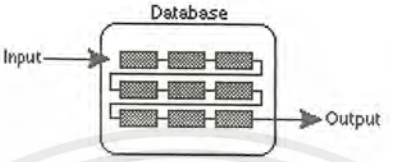
เนื่องจากข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการจากอุปกรณ์รับส่งสัญญาณนั้นจะต้องอ้างอิงถึงตำแหน่งของหน่วยความจำบนอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ เป็นการากต่อผู้ใช้งาน จึงกำหนดให้ผู้ใช้งานสามารุกำหนดตำแหน่งอ้างอิง นั้นให้อยู่ในรูปของชื่อที่จำได้ง่ายจัดอยู่ในรูปของ Tag or Block ซึ่งสามารถกำหนดชื่อได้ตามที่ต้องการ นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถกำหนดความต้องการในการใช้งานข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น Scan time , security

ระบบฐานข้อมูลนี้ถือว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของโปรแกรมเพราะ

- รับค่ามาจากตำแหน่งใน DIT (Driver Image Table)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการควบคุมค่าตามคำสั่งที่กำหนดให้
- ทำการเปรียบเทียบค่าเพื่อทำการเตือน
- ทำการเปลี่ยนค่าในให้ตำแหน่งใน DIT
- ส่งสัญญาณเตือนไปยังหน้าจอ, เครื่องพิมพ์ ที่กำหนดผู้ใช้กำหนดไว้



Tag หรือ Block ที่ใช้อยู่แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. **Primary Block** ทำหน้าอ่านหรือรับข้อมูลจาก DIT และซึ่งจะต้องกำหนด Scan time ให้แก่
บล๊อกนี้ด้วย

2. **Secondary Block** ทำหน้าที่รับข้อมูลจาก primary block แล้วทำการประมวลผลตามหน้าที่ของ
บล๊อกนั้นๆ และSecondary Block นี้จะต้องอาศัย Scan time จาก primary block ด้วย
และยังแบ่งBlock ตามการทำงานโดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มหลักคือ

1. Stand Block
2. Control Block
3. Batch Block
4. SPC (Statistic Process Control)

<u>ตัวอย่างของ Primary block ที่ใช้บ่อย</u>

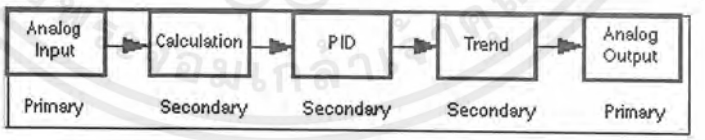
Block	Function
Analog Input Analog Output	รับข้อมูลชนิดอนาลอกจาก DIT ทุก scan time ที่กำหนดไว้ ส่งข้อมูลให้ DIT เพื่อไปส่งงานฮาร์ดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

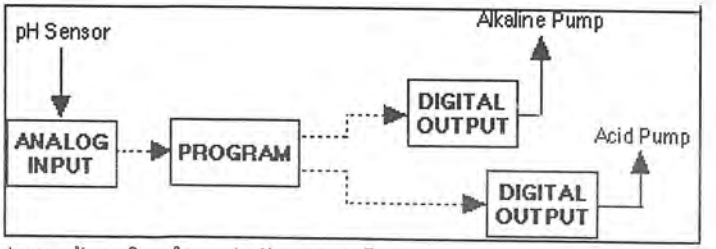
Boolean	ทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์แบบบูลีน โดยสามารถรับค่าได้มากกว่า 8 จุด
Digital Input Digital Output	รับข้อมูลจาก DIT แต่จะส่งข้อมูลเป็นแบบ 0 หรือ 1 เท่านั้น ส่งข้อมูลให้ DIT เพื่อสั่งให้ฮาร์ดแวร์ on- off

ตัวอย่าง Secondary Block

Block	Function
Calculation	ทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยค่าจากรับค่าจาก primary block ได้ถึง 7 ค่า
Even Action	ติดตามค่าหรือเงื่อนไขการ Alarm จาก Block ก่อนหน้านั้น
Trend	เก็บค่า Real time ได้มากถึง 80 ค่าจากprimary block
Statistical control	ใช้ควบคู่กับ Static Data block สามารถปรับค่าตัวแปรของกระบวนการโดยใช้หลักการคำนวณค่า offset เฉลี่ยและอัตราการเบี่ยงเบนจากค่าเป้าหมาย
Statistical Data	ใช้สังเกตข้อมูลจากค่าอินพุต หรือ Block อื่นๆ และทำการคำนวณแบบ Statistical



แสดงถึงการนำ Primary และ Secondary block มาต่อกัน



ตัวอย่างการทำต่อฐานข้อมูลโดยนำมาต่อกันหลายบล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม SAC จะปฏิบัติหน้าที่ดังนี้

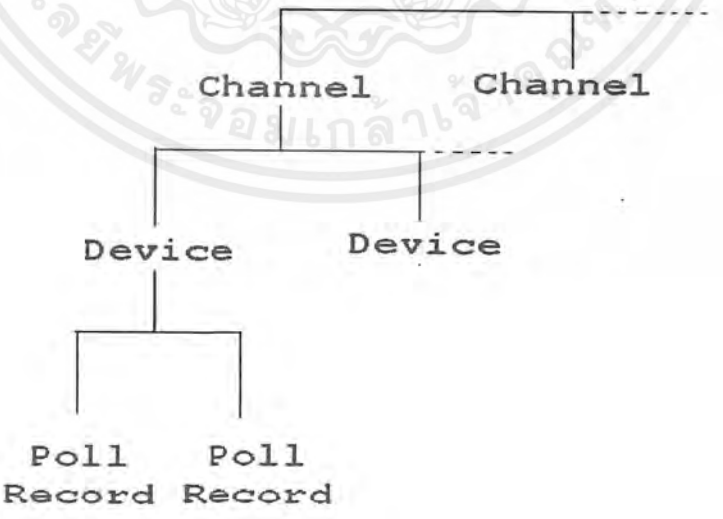
- รีเฟรสฐานข้อมูลของขบวนการด้วยข้อมูลจาก DIT
- ตรวจสอบข้อมูลตามที่ผู้ใช้ได้กำหนดขอบเขต (limit) และสัญญาณเตือน (Alarm)
- ทำการปฏิบัติตาม Database Chains โดยมีวิธีการทำงาน 2 แบบ คือ

1. Time-base scan time คือตัว SAC จะทำการนำเอาข้อมูลจาก DIT ตามช่วงเวลาที่กำหนด

2. Exception-base scan time คือ ตัว SAC จะทำการเก็บข้อมูลจาก DIT เมื่อข้อมูลใน DIT มีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อต้องการข้อมูลจากฮาร์ดแวร์ โดยขบวนการ Exception-base จะใช้เวลาในการประมวลผลน้อยกว่าวิธี Time-base ถ้าข้อมูลเปลี่ยนไปไม่มีช่วงเวลาคงที่หรือถ้ามี Database ขนาดใหญ่ ส่วนวิธี Time-base จะมีประสิทธิภาพมากกว่าถ้าข้อมูลมีช่วงเวลาในการเปลียนคงที่

หลักการทำงานของ I/O Driver

โปรแกรม Driver Image Definition ใช้สำหรับงานแสดงหน้าจอของ FIX32 ที่ใช้สร้าง Driver Image หรือเป็นตัวกำหนดสถานที่ของข้อมูลที่ต้องการเก็บการที่จะเก็บข้อมูลลงใน Block นี้ต้องมี Channel และจุดเริ่มต้นแอดแดรสของ block ข้อมูล โดยที่โปรแกรม Driver Image Definition จะใช้ข้อมูลเหล่านี้สร้าง configuration map ของ DIT ดังรูป



แสดงลักษณะของ I/O Driver

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Channel จะเป็นทางติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ในขบวนการ channel จะตอบสนองโดยผ่านทาง serial port ที่เชื่อมกับอุปกรณ์

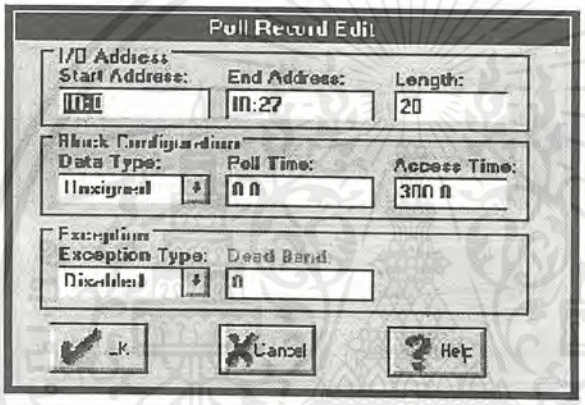
Device อุปกรณ์ในฟิลด์ หรือ ระบบ I/O Driver สามารถโดยติดต่อผ่านทาง Channel ที่กำหนดไว้

Poll record บล็อกของข้อมูลที่อ่านจากอุปกรณ์ที่เลือก

I/O Address

I/O address field เป็นตัวบงชี้ถึงตำแหน่งที่ database block ถูกเก็บและถูกใช่งาน ณ ตำแหน่ง I/O address นั้นๆ

The Poll Record Edit dialog box is shown in the figure below.



รูปแบบของ I/O address field ที่เป็นสัญญาณ Analog

DEVICE:ADDRESS

รูปแบบของ I/O address ที่เป็นสัญญาณ Digital

DEVICE:ADDRESS:BIT

Device แสดงถึง ชื่อที่กำหนดใน device name ใน I/O driver configuration

Address แสดงถึง ชนิดของ data memory ของ PLC

Bit แสดงถึง Bit address ของdata memory ในกรณีเป็นสัญญาณ Digital

Memory Type	Example DBB Address	Description
AR	D11:AR:2	Auxiliary Relay
DM	D21:DM:1	Data Memory
HR	D11:HR:4	Holding Relay
IR	D11:IR:0	Internal relay

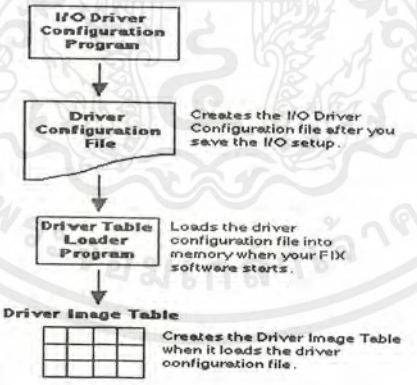
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรโตคอลที่ใช้ในการโปรแกรม

I/O driver จะสนับสนุนคำสั่งที่จำเป็นสำหรับ ฟูลแอนาล็อก และ ฟูลดิจิตอล ตามตารางซึ่ง ซึ่งเป็นไดรเวอร์ของโอมรอน(Omron driver)

คำสั่ง	ความหมาย	ใช้สำหรับ
IR	Internal/Special relay	ใช้ในการควบคุมจุดที่เป็นต่อกับอุปกรณ์ภายนอก I/O
AR	Auxiliary relay	เป็นตัวแบ่งตามเฉพาะการใช้งาน
DM	Data memory	ตำแหน่งของหน่วยความจำข้อมูล
HR	Holding relay	ใช้โฮลด์ค่าข้อมูล
LR	Link relay	ใช้ในส่วนของการลิงค์ระหว่าง PCs
TC/CS	Timer Counter	สร้าง Timer และ Counter
TP/CP	Timer Counter	เป็นตัวนำเสนอของ Time และ Counter

ซอฟต์แวร์ I/O DRIVER



I/O Driver Configuration Overview

ซึ่งทำหน้าที่ขอแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือคุยกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณผ่านสายสัญญาณ เช่น สาย RS 232 ข้อมูลที่ได้รับจะถูกเก็บไว้อยู่ในหน่วยความจำเพื่อให้ซอฟต์แวร์อื่นนำไปขณะเดียวกันซอฟแวร์อื่นจะนำเอาข้อมูลที่ได้รับจะถูกเก็บไว้หน่วยความจำเดียวกันนี้เพื่อให้ I/O Driver นำไปส่งให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

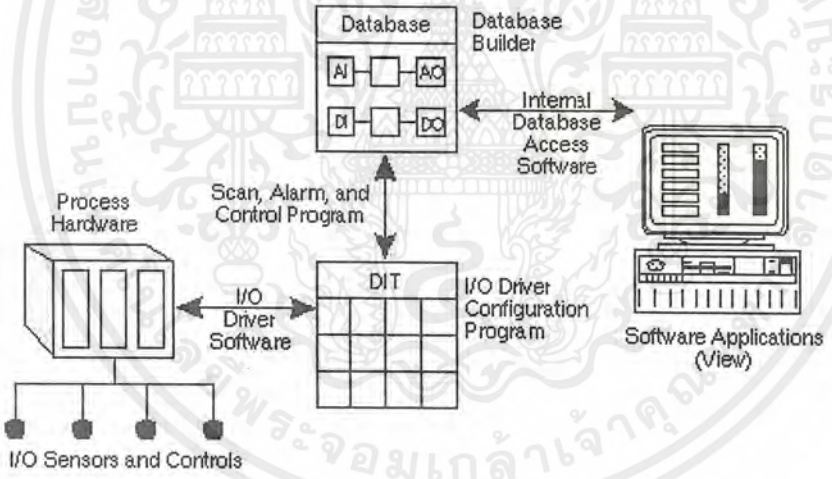
อุปกรณ์รับส่งสัญญาณในกรณีที่เป็นข้อมูลเอาท์พุท ซอฟต์แวร์ I/O Driver มีหลายแบบขึ้นอยู่กับชนิดและยี่ห้อของอุปกรณ์รับส่งสัญญาณซึ่งมีโปรโตคอลที่จะใช่แปลสัญญาณต่างกัน

OMRON I/O DRIVER

เพื่อให้มีการทำหน้าที่แลกเปลี่ยนข้อมูลหรือคุยกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณผ่านสายสัญญาณ เช่น RS 232 ข้อมูลที่ได้รับจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำเพื่อให้ซอฟต์แวร์อื่นนำไปใช้งานต่อไป ขณะเดียวกันซอฟต์แวร์อื่นจะนำเอาข้อมูลมาไว้ที่หน่วยความจำเดียวกันนี้เพื่อให้ I/O Driver นำไปส่งให้อุปกรณ์รับส่งสัญญาณในกรณีที่เป็นข้อมูลเอาท์พุท ซอฟต์แวร์ I/O Driver มีหลายแบบขึ้นอยู่กับชนิดยี่ห้อของอุปกรณ์รับส่งสัญญาณซึ่งมีโปรโตคอลที่จะใช้แปลสัญญาณต่างกัน

หน้าที่การทำงานของตัว Scan , Alarm และ Control

I/O Driver จะนำข้อมูลของขบวนการจากอุปกรณ์ไปยัง Fix software และส่งข้อมูลจากซอฟต์แวร์ไปยังฮาร์ดแวร์ โดย I/O Driver จะเก็บค่าจากฮาร์ดแวร์ของขบวนการอย่างต่อเนื่องและเก็บลงตาราง Driver Image (DIT)แล้วโปรแกรม SAC (Scan , Alarm and control)ก็จะทำการ Fetch ข้อมูลตาก DIT มาใส่ข้อมูลสำหรับ I/O Driver เพื่อที่จะทำการสั่งฮาร์ดแวร์ในขบวนการต่อไป



แผนภาพการทำงานของ SAC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัยของโปรแกรม (Security System)

เมื่อได้ทำการสร้างกระบวนการขึ้นมานั้นตั้งมีการรักษาความปลอดภัยของกระบวนการจากบุคคลภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาตหรือไม่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำงานที่จะเข้าไปเปลี่ยนแปลงแก้ไขระบบนั้นๆ ดังนั้นจะต้องดูก่อนว่ากระบวนการที่สร้างขึ้นนั้นมีความสำคัญขนาดไหน และควรจะสร้างระบบรักษาความปลอดภัยในระดับใดถึงจะเพียงพอ เช่น การจำกัดการเข้าถึง หรือการใช้งานต่างๆ การใช้งานเพื่อที่จะป้องกันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากอุบัติเหตุหรือจำกัดสิทธิการเข้าถึงตามหน้าที่ทำงานของแต่ละคน เป็นต้น

ถ้ามีความต้องในการจำกัดเข้าเข้าถึงการทำงานของระบบนั้น โปรแกรมระบบรักษาความปลอดภัยสามารถทำได้ดังนี้

- เมื่อได้ทำการเซ็ตค่าเรียบร้อยแล้วอาจจะใช้หรือยังไม่ใช้โปรแกรมนี้ก็ได้
- สามารถเข้าไปแก้ไข,เปลี่ยนแปลง หรือลบถ้าเกิดมีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ของพนักงาน
- จำกัดการเข้าถึงข้อมูลของในแต่ละส่วนของโปรแกรมอื่นๆ
- ป้องกันฐานข้อมูล

ชนิดบัญชีรายชื่อ

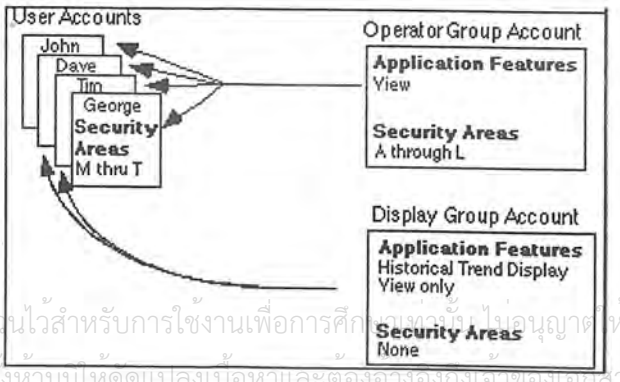
ระบบรักษาความปลอดภัยนั้นแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. Group account 2. User account

โปรแกรมนี้จะให้สามารถกำหนดบัญชีรายชื่อให้เข้าแต่ละกลุ่ม และกำหนดพื้นที่จะเข้าถึง และโปรแกรมต่างระ กระบวน และการรันแอปพลิเคชั่นต่างๆ

Group Accounts จะทำหน้าที่การใช้งานของกลุ่มซึ่งสมาชิกที่อยู่ในกลุ่มนั้นอาจจะมีตั้งแต่ 2 คนหรือมากกว่านั้นก็ได้ แต่ละคนในกลุ่มที่กำหนดอาจจะไปอยู่ร่วมกับกลุ่มอื่นก็ได้

User Accounts รายชื่อบัญชีเป็นรายบุคคลนั้นเป็นการกำหนดสิทธิพิเศษให้แกคน 1 คน และแต่ละคนก็จะมี login และ password แตกต่างกันไปใช้เมื่อต้องการจะเข้าโปรแกรมซึ่งจะกล่าวไว้ใน เรื่อง login program



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรักษาความปลอดภัยของโปรแกรมในการปฏิบัติงานทั่วๆไปเพื่อ

1.ป้องกันการเริ่มงานหรือกระบวนการที่ไม่ถูกขั้นตอน

2.การเปลี่ยนการทำงานโดยไม่ได้รับอนุญาตให้เปลี่ยนแปลง

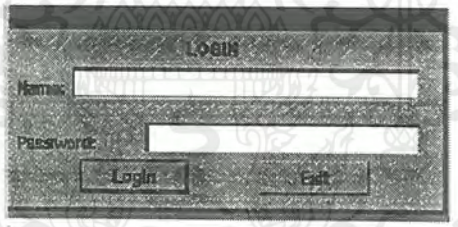
3.ปิดแล้วเปิดความใหม่ซึ่งอาจมีผลต่อการทำงานได้

4.เปิด – ปิดรูปที่กำลังรันอยู่ในปัจจุบัน

Login in program

แบ่งออกเป็น 2 แบบดังนี้

1. Logging in manually หลังจากได้กำหนดบัญชีรายชื่อของผู้ที่จะเข้าใช้โปรแกรมแล้วนั้นการเข้าโปรแกรมโดยวิธีธรรมดานั้นจะต้องโหลด logging program ออกมาก่อนแล้วใส่ชื่อและ password ตามที่ได้กำหนดไว้ใน User account ซึ่งสามารถใส่ได้ผิด 3 ครั้ง แล้วก็จะออกจากโปรแกรม
2. Logging in automatically เป็นโปรแกรมที่จะโหลดขึ้นมาโดยอัตโนมัติเมื่อทุกครั้งที่จะเข้าโปรแกรม



แสดงการเข้าโปรแกรมแบบอัตโนมัติ

การ Logout ออกจากโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้กำหนดบัญชีรายชื่อแล้วต้องมีการจดบันทึกในรูปของชีทด้วยเพื่อไว้ตรวจสอบจากภายนอกได้ว่าบุคคลที่ทำงานอยู่นั้นมีในบัญชีรายชื่อ หรือเพื่อไว้ในการสร้าง หรือ แก้ไขได้ซึ่งมีทั้งหมด 3 รูปแบบคือ

1. Security planning worksheet
2. Group Account Implement worksheet
3. User Account Implementation worksheet

ดูได้จากภาคผนวก

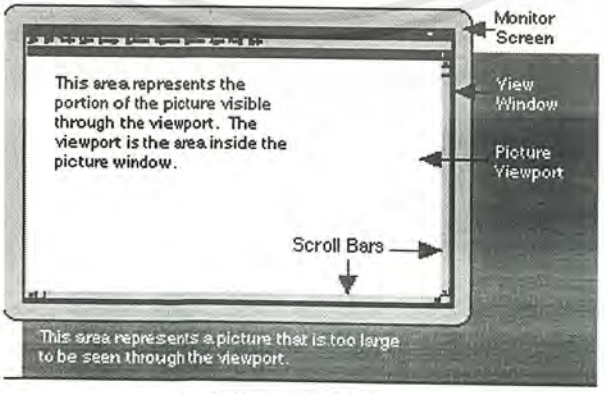
<u>ซอฟต์แวร์แสดงผล</u>

ทำหน้าที่รันโปรแกรมที่สร้างเอาไว้แล้ว โดยมีลักษณะเปิดรูปได้หลายพร้อมกันและสามารถเปลี่ยนหน้าของรูปได้ในโปรแกรมวิวนั้นจะสามารถสั่งงานผ่าน mouse , keyborad หรือ touchscreen อาจจะเป็นการส่งข้อมูลต่างไปยังฮาดแวร์ในโรงงานและข้อมูลที่แสดงในโปรแกรมนี้จะเป็นแบบเวลาจริงที่ทำงานนั้น

ลักษณะของไฟล์ที่โปรแกรมวิว จะสามารถเปิดรูปได้เพื่อทำการประมวลผลคือ ไฟล์ที่มีลักษณะนามสกุล .LYT และจะเก็บไว้ในไดเร็คทอรี ของรูป (PIC) และข้อดีของโปรแกรมนี้สามารถรักษาความปลอดภัยของระบบได้อีกส่วนหนึ่ง เช่น ป้องกันเริ่มหน้าที่ไม่ถูกต้อง, เปิดรูปที่ไม่ได้รับอนุญาต หรืออาจจะเป็นการปิดรูปที่กำลังปฏิบัติงานอยู่

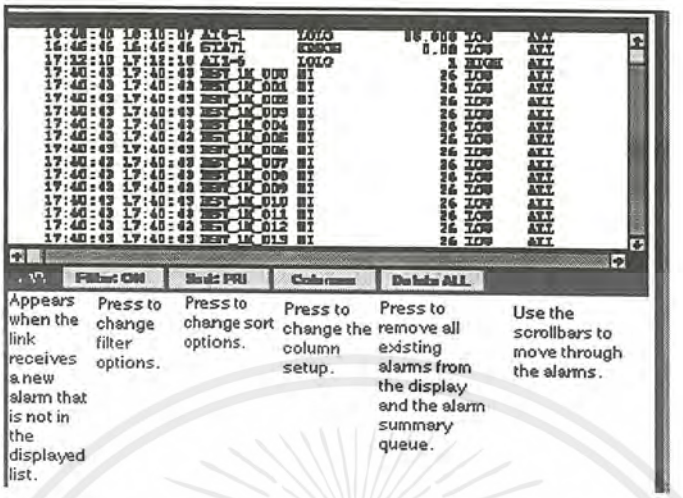
<u>การทำงานของโปรแกรมวิวนี้จะใช้งานร่วมกับAlarm ได้คือ</u>

- เลือกใช้งานในหน้าที่ส่งสัญญาณเตือน โดยลักษณะไฟล์ของสัญญาณเตือนอยู่ในรูปเสียง
- รับทราบสัญญาณที่เตือนที่ส่งมาและแสดงค่าสัญญาณเตือนในปัจจุบันและสามารถสั่งให้พิมพ์เมื่อเกิดการเปลี่ยนแแปลงได้



หน้าต่างการรันโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใช่โปรแกรมวิวร่วมกับAlarm

DDE overview

Dynamic Data Exchange (DDE) การแลกเปลี่ยนข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงพลังงาน เป็นรูปแบบของการติดต่อสื่อสารรูปแบบหนึ่ง โดยการใช่ร่วมกันของหน่วยความจำ ที่จะแลกเปลี่ยนระหว่างข้อมูล FIX software

ได้สนับสนุน การแลกข้อมูลจาก Database ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ในรูปแบบของ Microsoft DDE

FIX DDE Client and server ได้จัดรูปแบบการหลายงานข้อมูลไว้หลายรูปแบบดังนี้

- สามารถส่งผ่านข้อมูลไปยัง application ต่างๆ เช่น MRP (Materials Requirement Planning) หรือ SPC (Statistical Process Control) program
- ข้อมูลจาก application ในรูปภาพ และ ฐานข้อมูลของการผลิต แสดงในรูปแบบสัญญาณเตือนภัยและกราฟ
- การสร้างและการแสดงผลจะแสดงโดยอัตโนมัติ

DDE แตกต่างจากระบบclipboard ในการส่งผ่านข้อมูลตรงที่ข้อมูลของงDDE จะแสดงผลใหม่ๆ ตลอดเวลา

ซึ่งข้อมูลแสดงผลออกมาใหม่ๆ โดยออโตเมติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อมีการ Sharing ข้อมูล application จะรับข้อมูลทั้งหมดแล้วนำเสนอออกมา เหมือนกับว่า client และ application ให้ ข้อมูลต่างๆถูกพิจารณาโดยserver

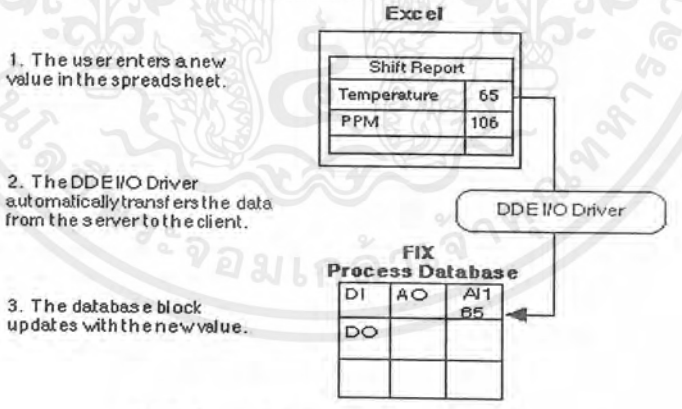
Syntax ถูกใช้ในการอ้างถึงถูกเรียกว่า DDE address แต่ละโปรแกรมนั้นใช่ DDE ในรูปแบบ Transferring ข้อมูล ใช่ข้อพิเศษของ DDE address ในการอ้างถึงข้อมูลนั้นๆ DDE Client ได้จัดให้มีอ่านและเขียนข้อมูลใน DDE address โดยใช่ DDE I/O Driver และ DDE address ซึ่งสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลต่างๆจากแต่ละข้อมูลได้ และสามารถรวบรวมข้อมูลแสดงออกเป็นกราฟได้ด้วย นอกจากนั้น DDE Client ยังสามารถ รวมรวบข้อมูลบน file รูปภาพ ออกมาแสดงค่าได้

DDE ADDRESS

DDE client ต้องการข้อมูลจาก DDE server โดยใช้ DDE address ซึ่ง syntax ที่ใช้ใน DDE address มีลักษณะที่แตกต่างกันแล้วแต่ว่า server นั้นจะเป็นแบบ local หรือ remote

DDE sever นั้นเข้าถึงข้อมูล ของaddress 3 ส่วนด้วยกันคือ ATI (Application Name , Topic Name, Item Name ,โดยแสดงข้อมูลผ่านทาง Excel

- Application Name เป็นชื่อของ DDE server ณ ตำแหน่งที่ข้อมูลอยู่
- Topic Name เป็นชื่อของกลุ่มของข้อมูลบน DDE server
- Item Name คือลักษณะแต่ละชนิดของข้อมูลที่ Transfer



DDE Client Support in the Database

การแสดงผลข้อมูล

ในการแสดงผลข้อมูลกระทำดังนี้

1.เลือกเปิดข้อมูลใน file menu ของ excel

2.เลือก Report file ที่แสดงผลใน excel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการ Report

- ขณะแสดงผลข้อมูลไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้
- error code #N/A หมายความว่าไม่สามารถติดต่อกับข้อมูลนั้นได้ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุ off scan หรือไม่สามารถติดต่อกับ Node ได้
- ขณะที่มีการ update ค่าของข้อมูลหลังจากนั้นได้กลับไปสู่ข้อมูลเก่าก่อนที่ report Generator จะอ่านค่าจะส่งผลทำให้ข้อมูลที่แสดงอยู่นั้นไม่ใช่ข้อมูลที่ถูกต้อง

<u>แนวทางแก้ไข</u>

1. ลดเวลาของ scan time สำหรับ assigned block
2. เพิ่มความเร็วเวลาในการ update ข้อมูลของ assigned block

DDE sever จะติดต่อกับDDE Address และจะแสดงผลบนโปรแกรม Excel สามารถพิมพ์ออกมาทาง Printer ได้ตลอดเวลาที่ได้กำหนดไว้

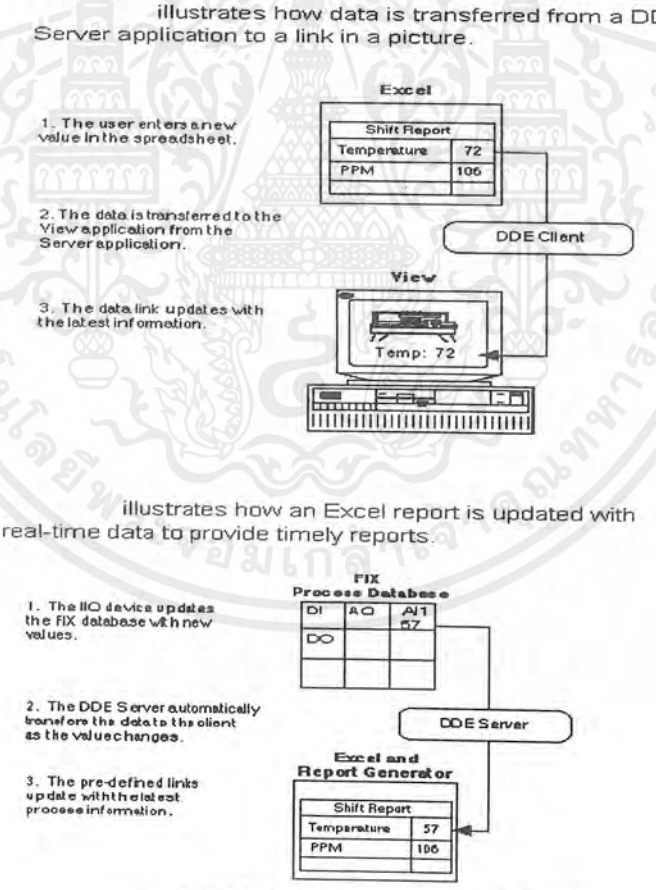


Figure 1-3: DDE Server Support for Reports

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การทดลอง

การทดลองและผลการทดลอง

ในการทดลองได้ใช้ซอฟท์แวร์ลักษณะระบบ Scada มาควบคุมกระบวนการกระบวนการที่สามารถแสดงผลและควบคุมจากคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะติดต่อสื่อสารกับ PLC 2 เครื่อง โดยใช้มาตราฐานการสื่อสารทั้งแบบ อนุกรม RS232 และ RS422 โดยPLCแต่ละเครื่องได้ควบคุมกระบวนการกระบวนการที่แตกต่างกันไป รวมทั้งได้จัดทำระบบ ความปลอดภัย ตลอดจนรายงานผลของกระบวนการผ่านทางเครื่องพิมพ์ ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรม ได้อีกทั้งยังง่ายต่อการควบคุมอีกด้วย

ลักษณะของการแสดงผล

1. แสดงผลสภาวะของกระบวนการเป็น graphic
2. แสดงผลสภาวะของกระบวนการเป็น Graph display
3. จัดทำระบบ Alarm เมื่อมีสัญญาณ input เข้ามาและมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น
4. แสดงผลสภาวะย้อนหลังของกระบวนการ
5. รายงานผลออกมาทาง Printer

ลำดับขั้นตอนการทดลอง

1. ทำการติดตั้งซอฟต์แวร์ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์
2. ทำการออกแบบและจัดทำ graphic ของแต่ละกระบวนการและเขียน program Ladder
3. ทำการต่อเชื่อมฐานข้อมูลของแต่ละกระบวนการเข้าด้วยกัน
4. ออกแบบและจัดทำระบบความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล
5. ทำการ Interface ระหว่าง PLC ทั้ง 2 เครื่อง กับ คอมพิวเตอร์ โดยใช้มาตราฐานการสื่อสารแบบอนุกรม RS232 และ RS422
6. แสดงผลและควบคุมกระบวนการจากคอมพิวเตอร์

ระบบควบคุมระดับน้ำ

การทำงานของระบบควบคุมระดับน้ำ

เป็นการทดลองการควบคุมระดับน้ำในถังน้ำ โดยมีเซ็นเซอร์คอยจับระดับน้ำในถังอยู่ 2 ตัว sensor1 คอยจับระดับต่ำของน้ำ และ sensor2 จับระดับความสูงของน้ำเมื่อเรากดswitchเปิดระบบการทำงาน และเปิดปั๊มให้สูบน้ำเข้าไปในถังจนกระทั้งน้ำถึงระดับที่สูงสุดที่เรากำหนดไว้เซ็นเซอร์ก็จะทำงาน ไปสั่งให้ปั๊มหยุดทำงานและวาล์วล่างจะเปิดได้ก็ต่อเมื่อเราสั่งให้เปิด- ปิด เท่านั้น และเมื่อเกิดกรณีฉุกเฉินเราสามารถที่จะหยุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานทั้งระบบโดยกดที่ switch ฉุกเฉิน (Emergency botton) และมีswitchรีเซตระบบหรือคือswitch เคลียร์ระบบก่อนทำงานในครั้งแรก

<u>กระบวนการควบคุม PID</u>

จากอุตสาหกรรมในปัจจุบันจะเห็นว่าต้องการความรวดเร็ว แม่นยำการประมวลผลที่ถูกต้องและความสะดวกสบายในการใช้งาน ตลอดจนค่าใช่จ่ายที่จะช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิตจึงเป็นเหตุให้เกิดความต้องการระบบอัตโนมัติขึ้นมา ในระบบการควบคุมในอุตสาหกรรมนิยมใช่ตัวควบคุม PID เพราะสามารถตอบสนองระบบควบคุมได้ดี และลดค่าผิดพลาดต่างๆได้ง่าย และในการทดลองนี้ได้ประยุกต์นำกระบวนการควบคุม PID มาประยุกต์กับระบบ scada ทำการควบคุมพารามิเตอร์ต่างๆของ กระบวนการควบคุม PID ซึ่งทำให้สามารถควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ PLC รุ่น c500 และPID unit type 3G2A5-PID01-E

<u>การทำงาน</u>

จาก หน้าจอแสดงผลทางคอมพิวเตอร์ได้แบ่ง mode การทำงาน 2 แบบ คือแบบ read และแบบ write

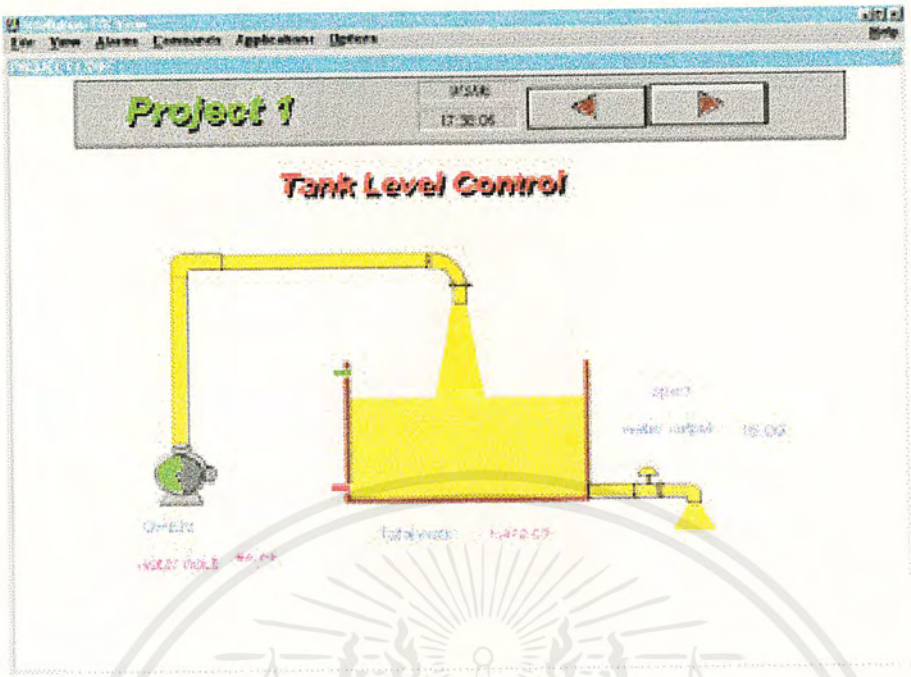
mode read คือ การแสดงผลพารามิเตอร์ต่างๆจาก process จริง

mode write คือ การควบคุมพารามิเตอร์จากcomputer ไปยัง process

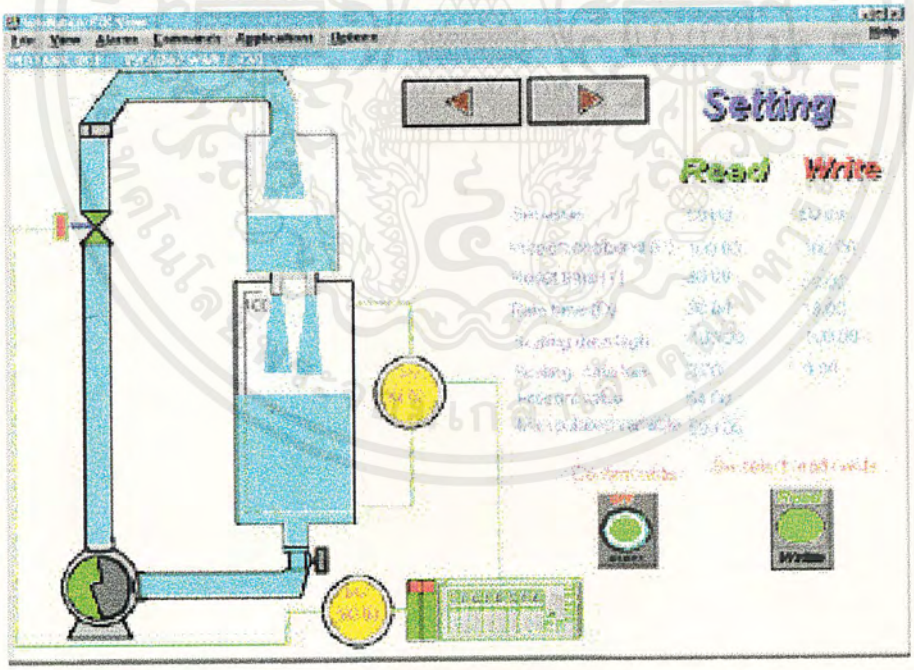
switch read or write คือ switch ที่ใช้เลือกต้องการให้ทำงานอยู่ใน mode read หรือ mode write

switch confirm write คือ switch ที่ยืนยันข้อมูลของพารามิเตอร์ที่จะทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดง ระบบการควบคุมระดับน้ำ



รูปแสดง กระบวนการควบคุม PID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>สรุปผลการทดลอง</u>

จากการทดลองและผลการทดลองของระบบควบคุมระดับน้ำและกระบวนการควบคุม PID ที่ได้จัดทำขึ้นในลักษณะระบบ SCADA ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นโฮส แบบขนานนั้น สามารถทำการควบคุมระบบทั้ง2 โดยผ่านทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ ทำการควบคุมได้ทั้งในระยะใกล้และระยะไกลได้ อีกทั้งยังมีการรายงานผลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของ กราฟริกและกราฟที่แสดงออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์มีระบบเตือนภัยเมื่อเกิดการผิดปกติหรือมีสัญญาณใหม่ๆเข้ามา ทั้งยังสามารถเก็บค่าต่างๆที่เกิดขึ้นของกระบวนการทั้ง2ในอดีตและจัดทำระบบความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลและฐานข้อมูลพร้อมทั้งยังรายงานออกมาทางเครื่องพิมพ์ ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการวิเคราะห์ระบบการผลิตและปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตต่างๆ เพื่อพัฒนาคุณภาพของกระบวนการได้ นอกจากนี้สามารถที่จะนำมาประยุกต์กับกระบวนการผลิตในลักษณะอื่นๆได้ตามต้องการ

<u>ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำการทดลอง</u>

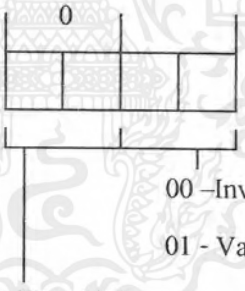
1. ขาดอุปกรณ์ที่เรียกว่าฮาร์ดร็อคจะใช้ในการทำให้เป็นระบบเน็ตเวิร์คดังนั้นจึงทำให้เป็นเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ไม่ได้
2. ตอนลงโปรแกรม FIX 32 ถ้าลง Electronic bookลงไปด้วยจะทำให้รับโปรแกรมไม่ได้ซึ่งต้องลงเพิ่มทีหลังในไดเร็กทรอรี่อื่น
3. เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าจาก Programing console ตอนอยู่ในโหมดโปรแกรมต่อพอเปลี่ยนในโหมดรันก็จะกลับไปเหมือนเดิม
4. มาตรฐาน RS-232C ของ PLC แต่ละรุ่นไม่เหมือนกันจึงต้องให้ต้องทำสายใหม่
5. เมื่อทำ DDE ช่วงพิมพ์รายงานออกทางพินท์เตอร์จะได้แค่กระบวนการเดียวตาม real time แต่กระบวนการที่สองนั้นเกิดความจำในส่วนใดไม่ทราบแน่นอนเต็มจึงต้องกด Enter รับทราบก่อนแล้วจะพิมพ์งานส่วนที่เหลือออกมาให้
6. ในระหว่างรันโปรแกรมแล้วใช้ Excel DDE พร้อมกันบางทีก็ทำให้คอมพิวเตอร์เกิดชะงักต้องปิดโปรแกรม Excel ก่อนแล้วค่อยเปิดใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่หน่วยความจำที่ควรทราบ

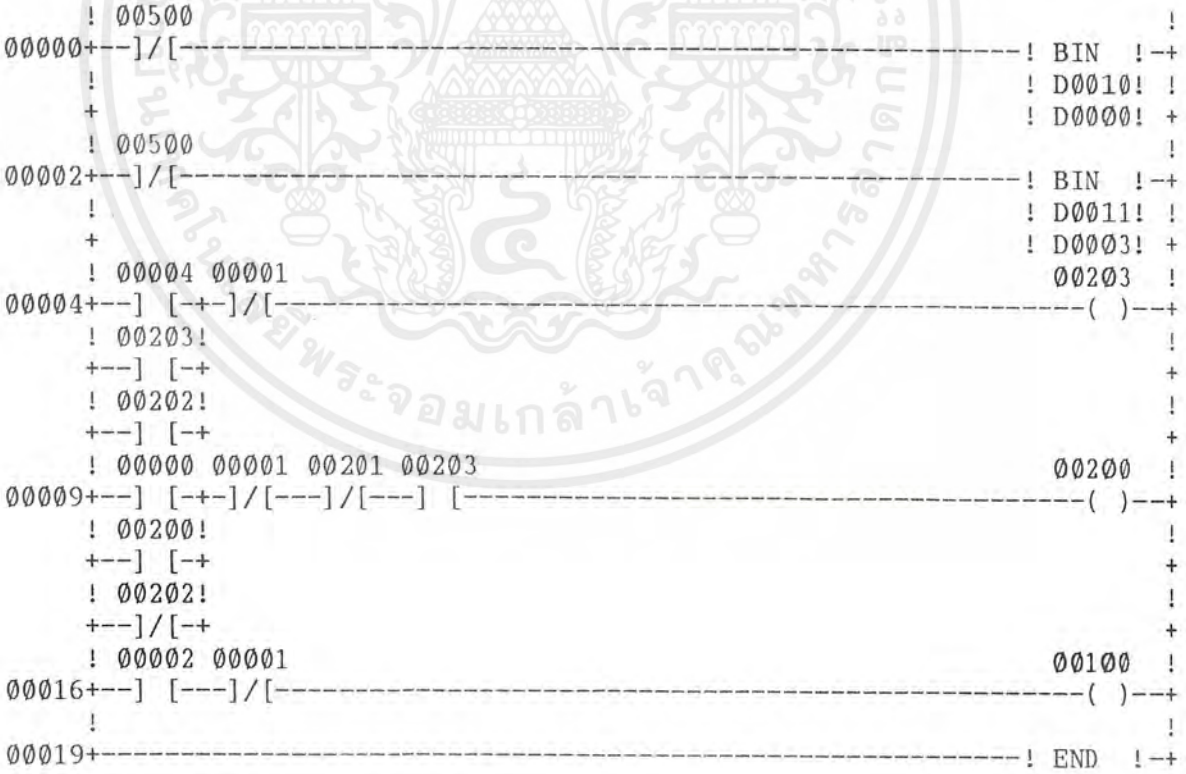
SR AREA		
Words	Bits	Function
254	00	1- minute clock pulse bit
	01	.02 second clock pulse bit
255	00	0.1 second clock pulse bit
	01	0.2 second clock pulse bit
	02	1.0 second clock pulse bit
	03	Instruction Executive Error(ER) Flag
	04	Carry(CY) Flag
	05	Greater Than(GR) Flag
	06	Equal (EQ) Flag
	07	Less Than (LE) Flag
DM AREA		
DM 0920 (DM 1920)	00 - 07	RS-232C interface Communication format 15 8 7 0  00 –Invalid 01 - Valid 00- Host Link 01- EPROM Download/Upload 02- ASCII Output
DM 0923 (DM 1923)	00 – 07	Not used
	08 - 15	BCD 0 - 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Memory Map PLC C28H

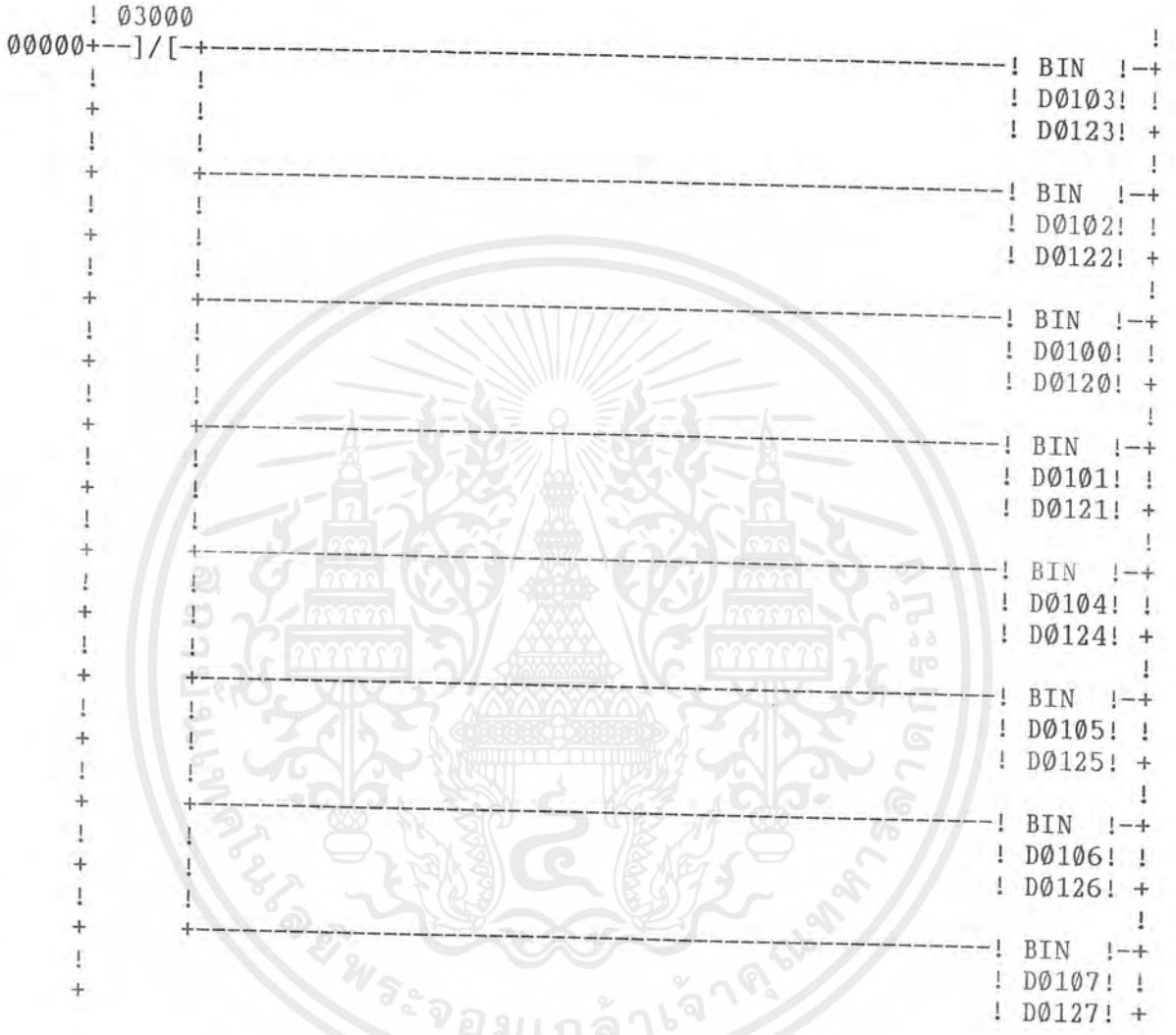
Hardware	Memory Type	Description	Starting Address Range	Maximum Length	DID Example
C28H	IR	Internal Relay	0-255	28	IR:1
C28H	LR	Link Relay	0-63	28	LR:1
C28H	DM	Data Memory	0-1999	28	DM:1
C28H	HR	Holding Relay	0-99	28	HR:1
C28H	AR	Auxiliary Relay	0-27	28	AR:10
C28H	TS	Timer (flags)	0-511	80	TS:3
C28H	CS	Counter (flags)	0-511	80	CS:2
C28H	TP	Timer (value)	0-511	28	TP:2
C28H	CP	Counter (value)	0-511	28	CP:2

Ladder diagram ของการควบคุมระดับน้ำ



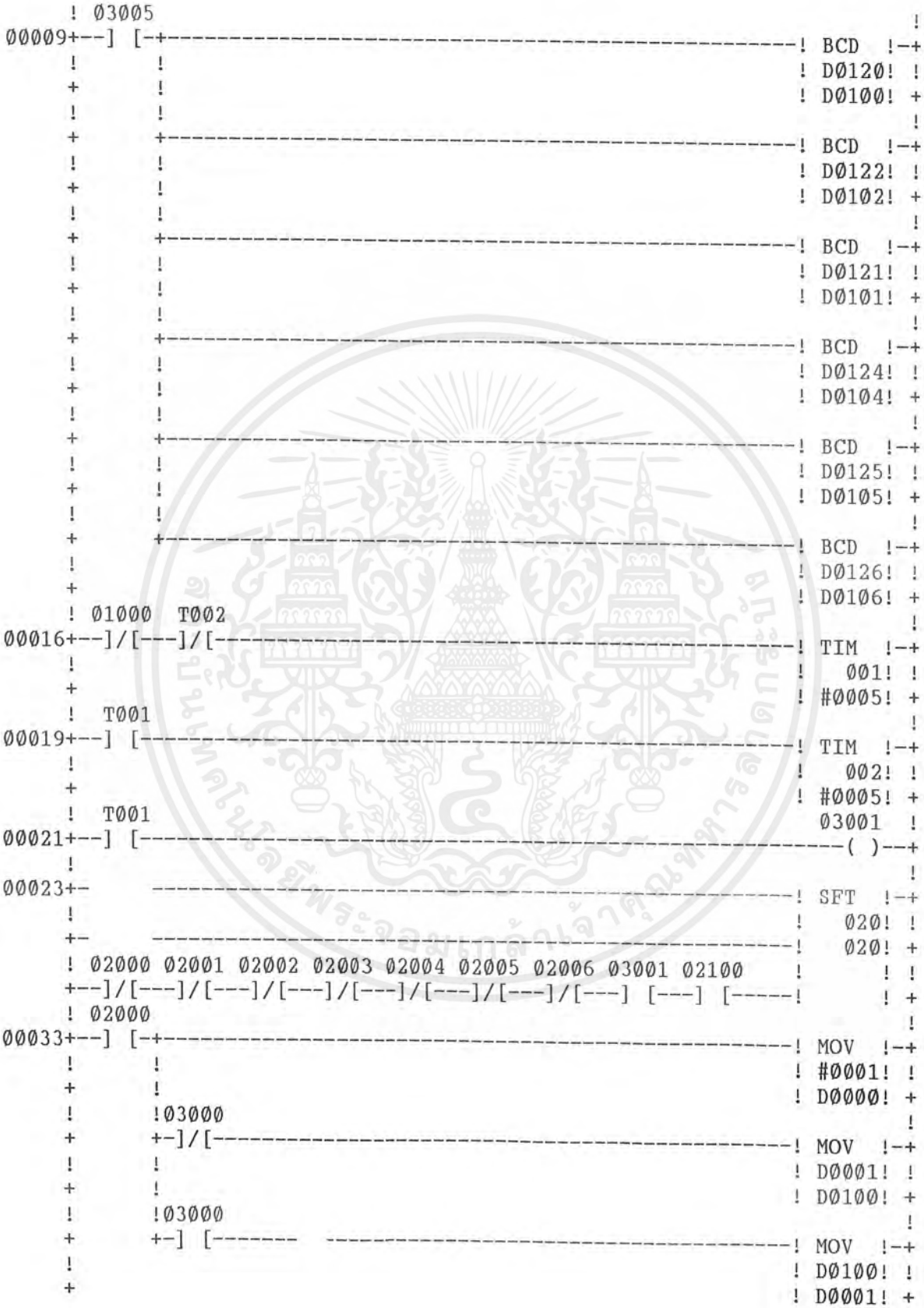
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งกระบวนการควบคุม PID



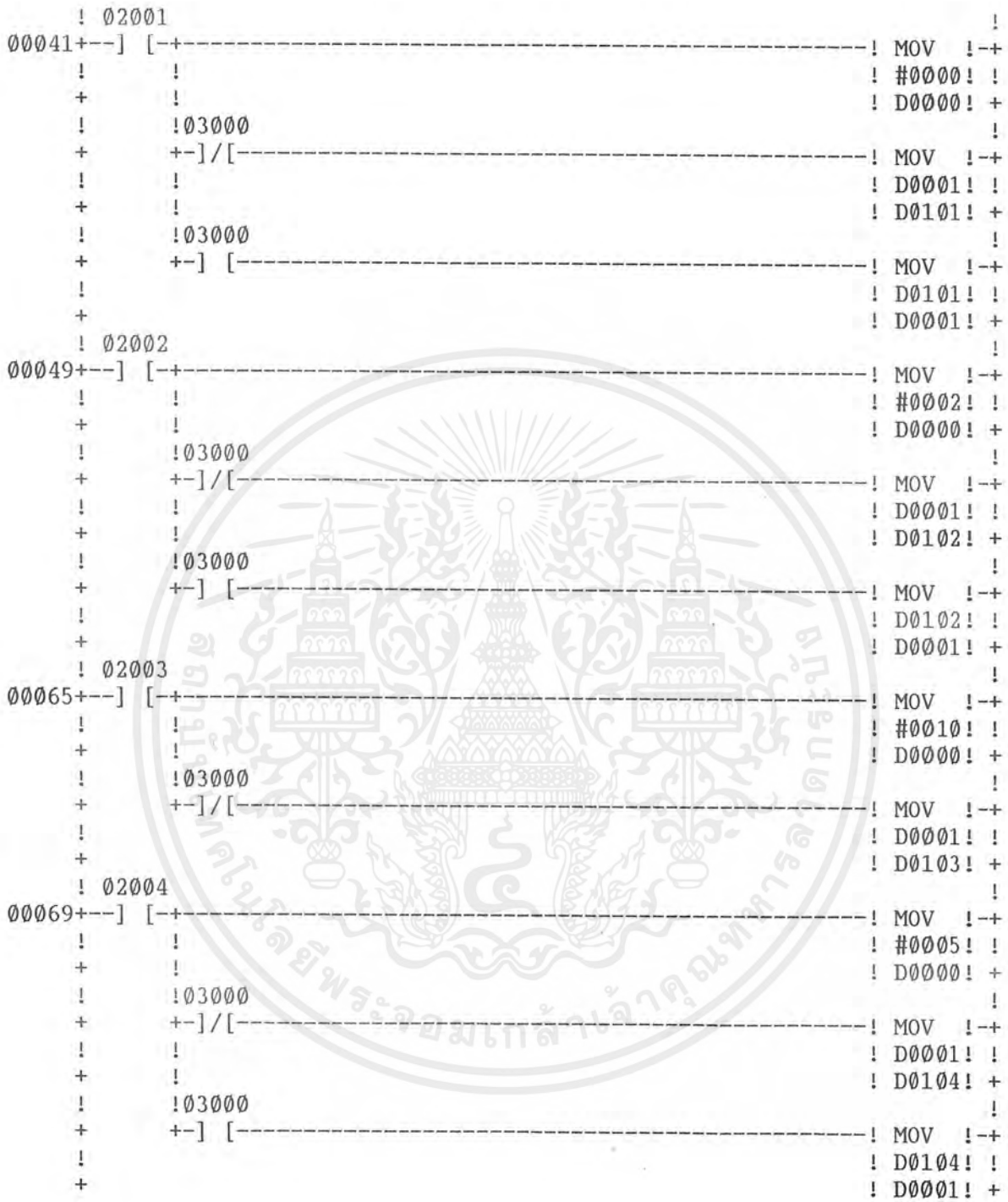
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LADDER DIAGRAM 03/12/99 PAGE = 0002



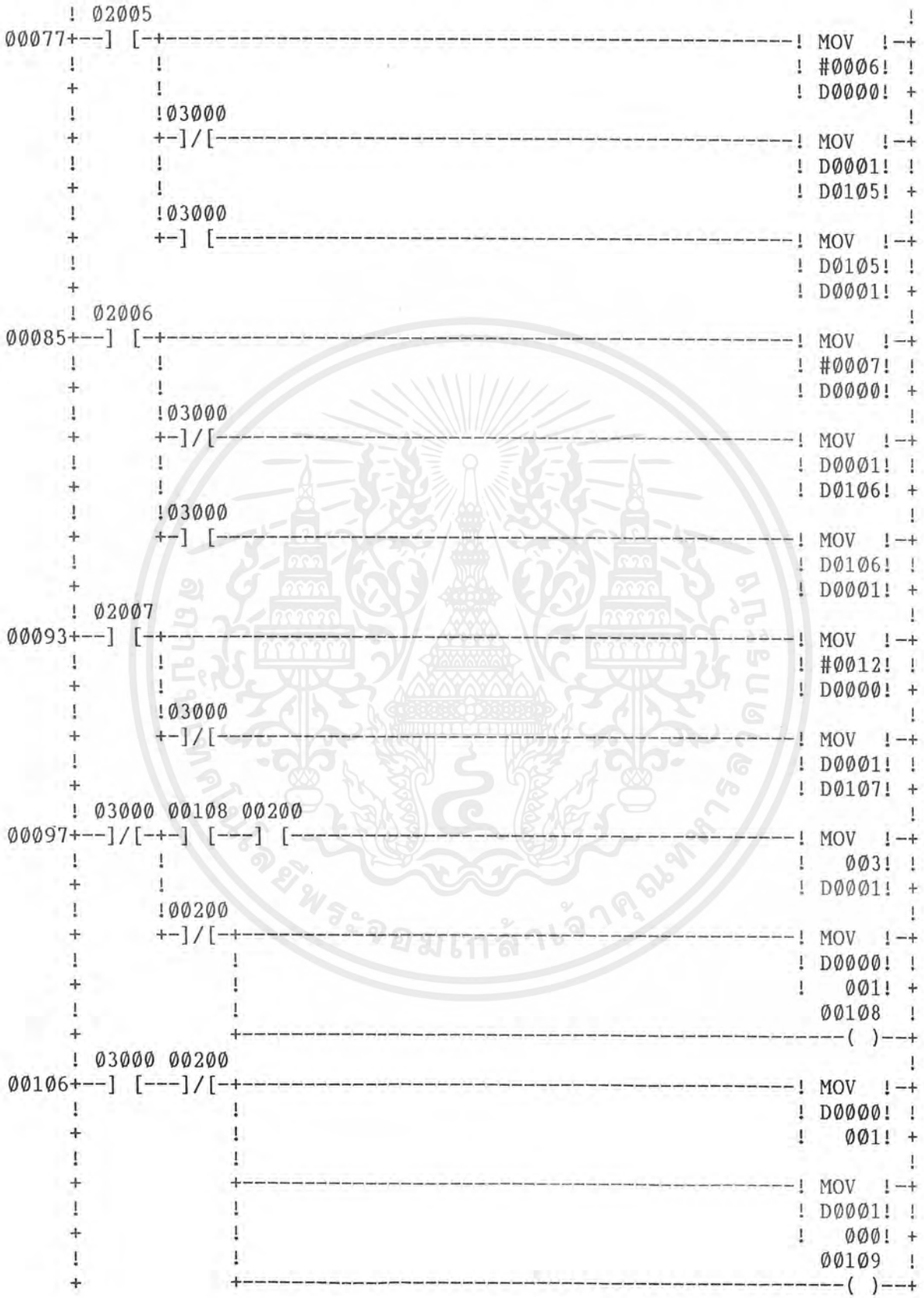
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LADDER DIAGRAM 03/12/99 PAGE = 0003



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LADDER DIAGRAM 03/12/99 PAGE = 0004



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LADDER DIAGRAM 03/12/99 PAGE = 0005

END

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Security Planning Worksheet

User Name	Application Features	Security Areas	Group

Group Account Implementation Worksheet

Group	Application Features	Security Areas

User Account Impletation Worksheet

User Name	Login Name	Group	Application Features	Security Areas

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EXTENDED ASCII

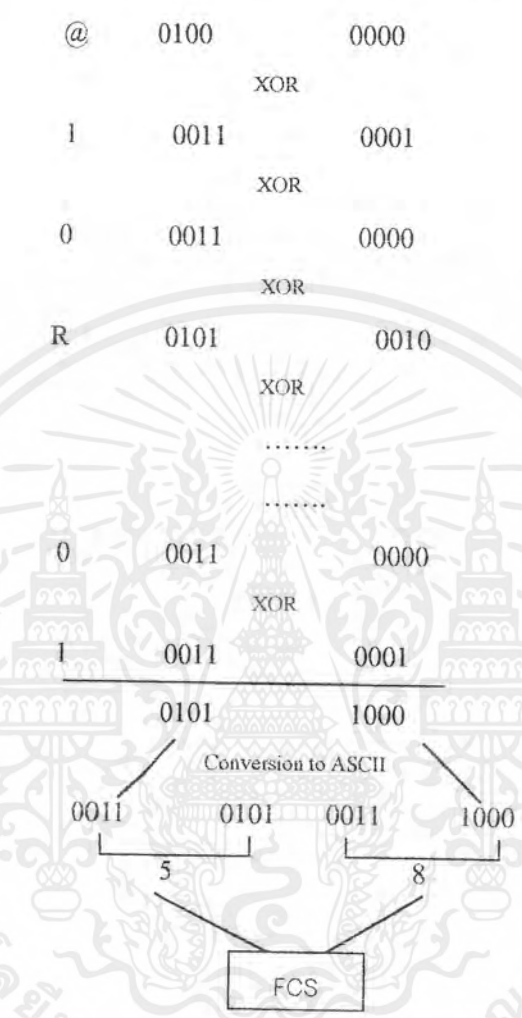
เฉพาะที่พบบ่อยๆ

Bits	5 to 8	0010	0011	0100	0101	0110	0111
1 to 4	Digital(HEX)	2	3	4	5	6	7
0000	0	Space	0	@	P	⌈	p
0001	1	!	1	A	Q	A	q
0010	2		2	B	R	b	r
0011	3	#	3	C	S	c	s
0100	4	$	4	D	T	d	t
0101	5	%	5	E	U	e	u
0110	6	&	6	F	V	f	v
0111	7	(	7	G	W	g	w
1000	8		8	H	X	h	x
1001	9	)	9	I	Y	i	y
1010	A	*	:	J	Z	j	z
1011	B	+	;	K	[	k	{
1100	C	,	<	L		l	¬
1101	D		=	M	]	m	}
1110	E	.	. >	N	^	n	¯
1111	F	/	?	O		o	DEL

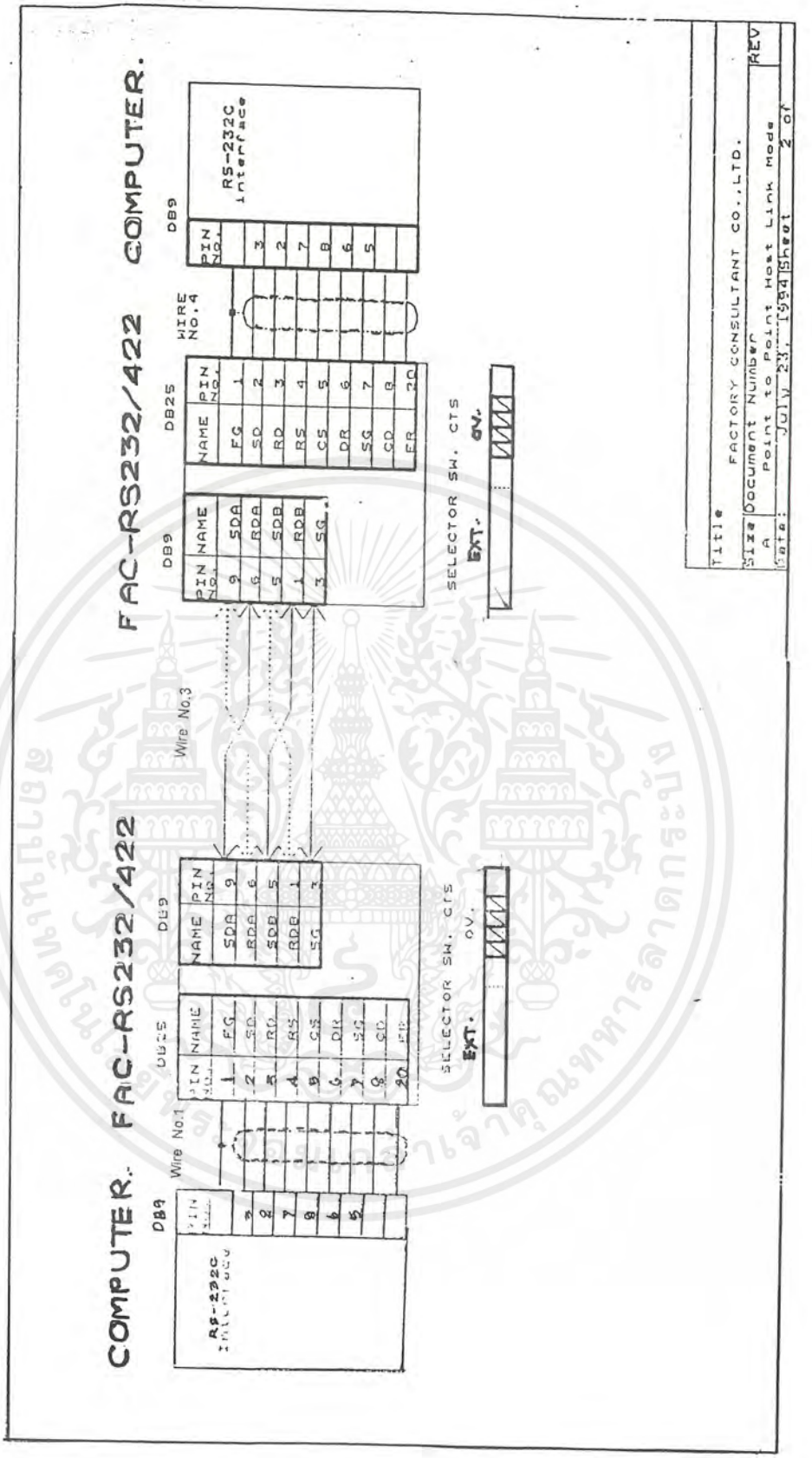
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Frame Checksum Calculation (FCS)

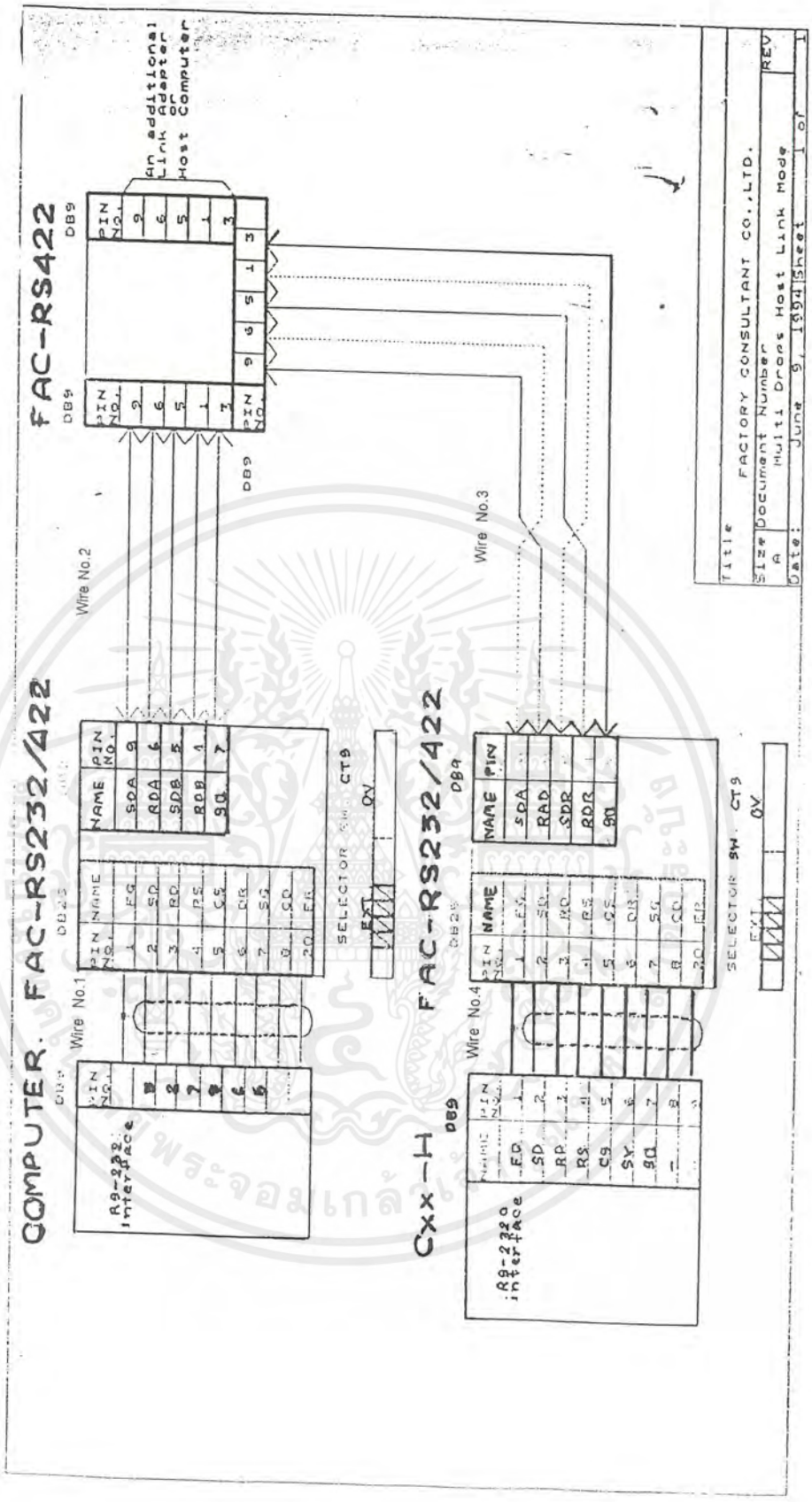
@ 10	RH	0031 0001	58	*CR
Unit No.	Header	Text	FCS	Terminator



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในครั้งนี้โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษา 2 ท่าน อ.สุพรรณ กุลพานิชย์ และ อ. วิรยะ กองรัตน์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและหาอุปกรณ์มาใช้ประกอบการทดลองทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น PLC , Adapter 232/422

ขอขอบคุณพี่ ๆ จากบริษัท ตรีศักดิ์ ที่ช่วยแนะนำการใช้โปรแกรมนี้และ คุณ Ching Peh จากบริษัท Omron สิงคโปร์ที่ช่วยแนะนำการทำรายงาน

ขอขอบคุณรุ่นพี่และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือ และที่ขาดไม่ได้เลยก็คือ พ่อ แม่ ที่สนับสนุนทางด้านทุนทรัพย์และคอยเป็นกำลังใจให้แก่ลูกเสมอมา

จากคณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>หนังสืออ้างอิง</u>

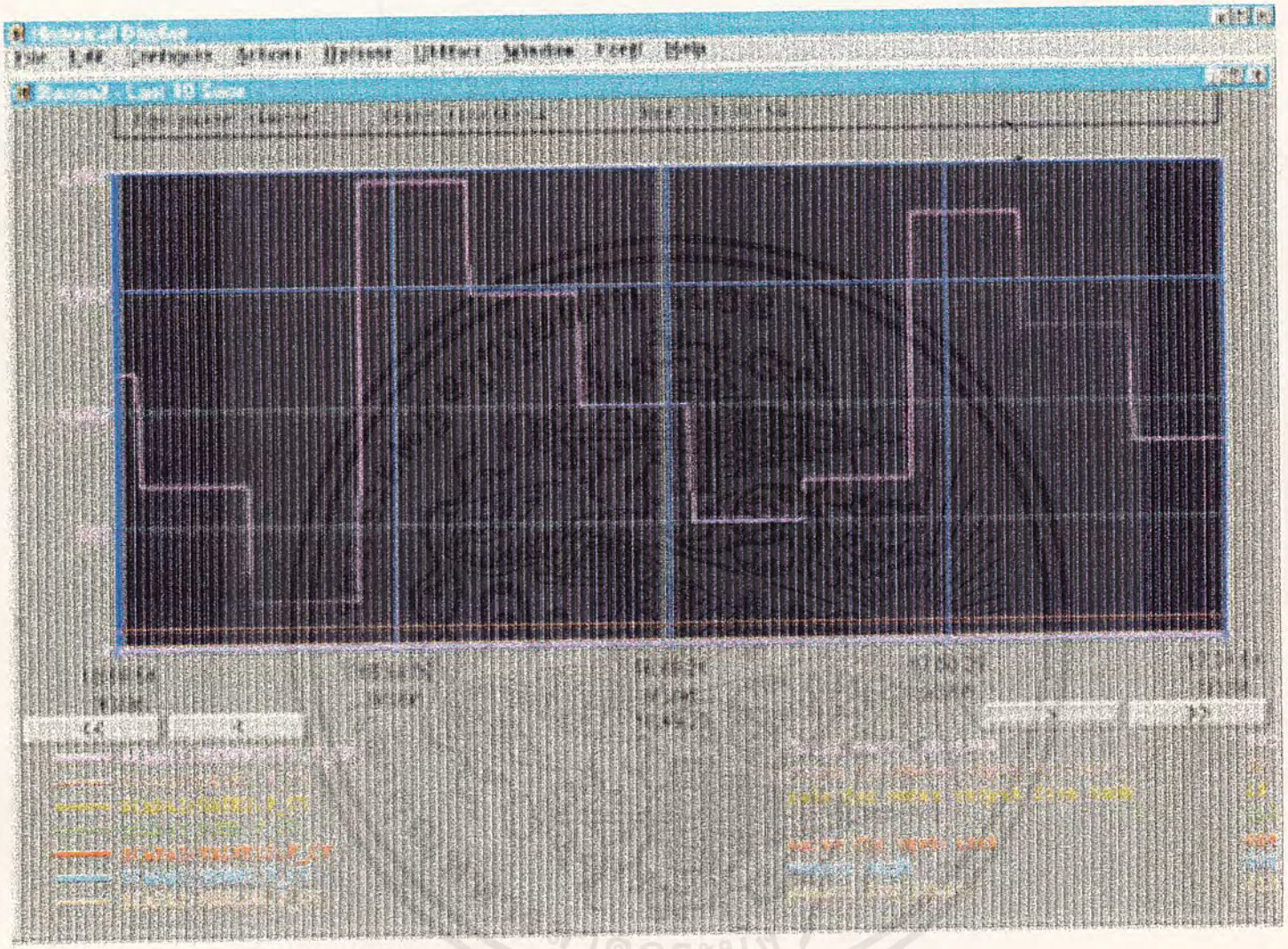
1. Manual Omron PID Unit Type 3G2A5-PID01-E
2. บทความจากหนังสือเทคโนโลยีสารสนเทศ " SCADA ระบบควบคุมที่หน้าสนใจ " โดยคุณเรืองชัย อานนท์ธนทรัพย์ กรรมการบริษัท เอ-วันโซลูชั่น จำกัด
3. Intellution Educational service Student Guide จากบริษัท Intellution
4. Electronic book จาก CD Demo FIX32
5. ชูชัย ธนสารตั้งเจริญ, ทินกร ดุ๊ก, การสื่อสารข้อมูล.สำนักพิมพ์ฟิสิกเซ็นเตอร์
6. OMROM ELECTRONIC CO.,LTD & TRISAK AUTOMATION CO.,LTD, OMROM FA2 ADVANCD PLC WITH C200H,ภาควิชาเทคโนโลยีวัดคุมทางอุตสาหกรรม
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
7. OMRON SYSMAC C20H/C28H/C40H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือและอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแสดง Historical ของระบบควบคุมระดับน้ำ

รูปแสดงการทำงานของโปรแกรม PID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดงการควบคุมระบบด้วย PID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดง Electrical measurements PID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 การทำงานของแผ่นวงจร PID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปแสดงระบบสัญญาณเตือนภัย (Alarm system)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแสดงหน้าต่างการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.4 หน้าจอแสดงผลของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้