บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

4.1 ศึกษาการจำลองระบบหรือกระบวนการผลิตบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลโดยใช้โปรแกรม Citect ในการจำลองระบบ

4.1.1 บทนำ

การศึกษาระบบการผลิตระบบๆหนึ่ง เพื่อทำการออกแบบและจำลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Citect ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตนั้นๆ เช่น สถานะของวาล์วและปั๊ม ความเร็วรอบของใบพัด อุณหภูมิหรือปริมาณวัตถุดิบในถังบรรจุ รวมทั้งลำดับขั้นตอนการผลิตเพื่อที่จะนำไปสร้างแบบจำลองระบบการผลิต ทำให้การออกแบบและจำลองมีประโยชน์และประสิทธิภาพมากที่สุด

ในส่วนนี้ต้องการให้ออกแบบของระบบควบคุม สำหรับพื้นที่การผลิตของโรงงานเบียร์ โดยระบบควบคุมนี้จะสามารถแก้ไข และผู้ใช้สามารถแสดงผลและ ควบคุมกระบวนการในพื้นที่การผลิต(โดยใช้ขั้นตอนกระบวนการตั้งแต่ 1-8).โปรแกรมจะถูกกระทำผ่านคีย์บอร์ด และเมาส์ โปรแกรมสำเร็จรูป Citect จะปฏิบัติการบนระบบ ปฏิบัติการ Windows และใช้ความสามารถของจอภาพกราฟิกในการติดต่อผู้ใช้ก็จะมีกราฟิกวินโดวส์ ปุ่มและเคอร์เซอร์ที่เป็นลูกศรโดยสามารถเคลื่อนย้ายด้วยเมาส์

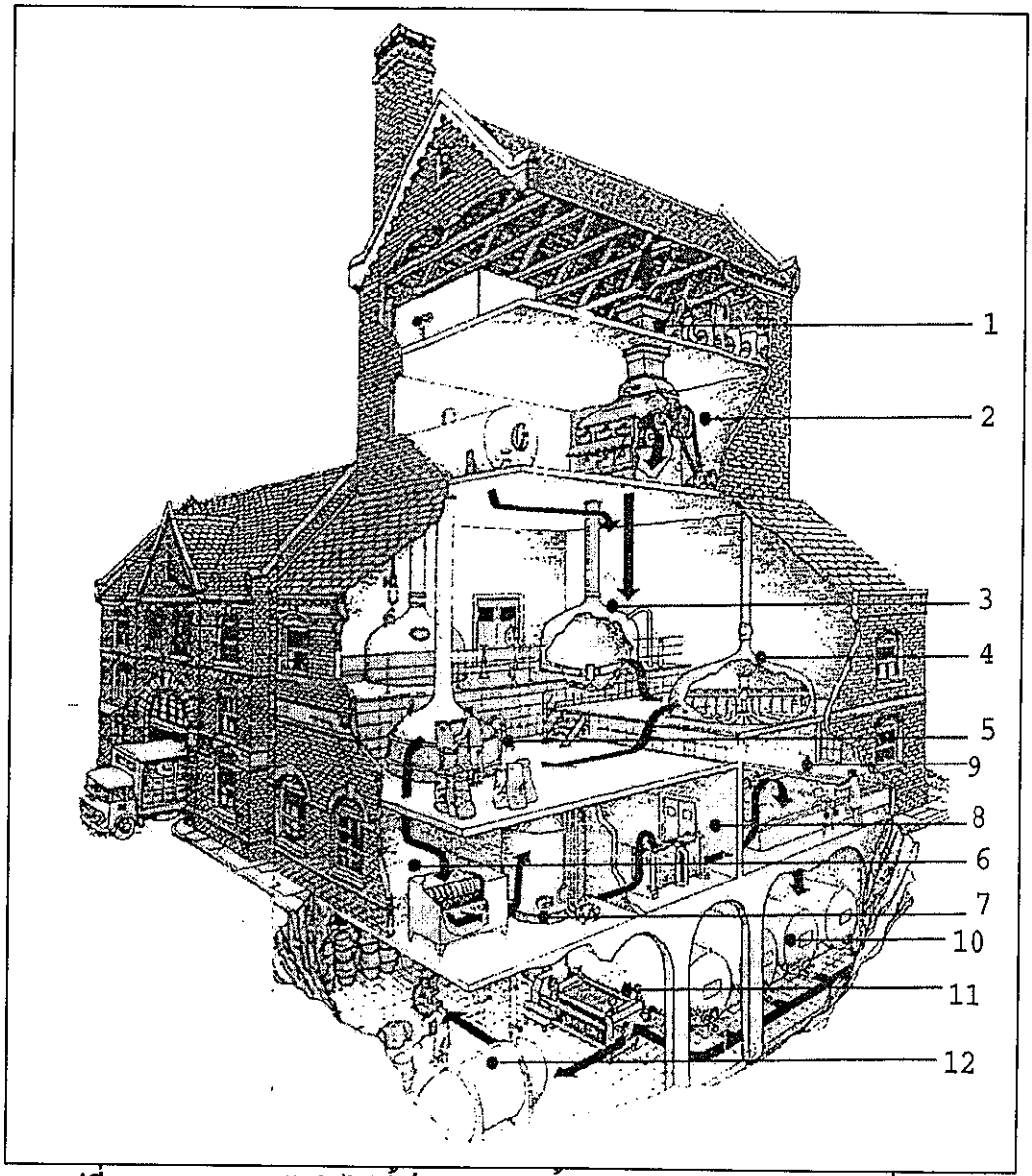
กระบวนการเกี่ยวข้องกับการกลั่นเบียร์มีดังต่อไปนี้

1. พื้นฐานวัตถุดิบของการกลั่นเบียร์คือข้าวหมัก โดยให้ข้าวหมักผ่านตะแกรงเข้าไปในเครื่องจักร
2. เครื่องจักรจะทำการโม่ข้าวหมัก
3. เมล็ดข้าวที่บดแล้วจะเข้าไปในถังใหญ่ที่เรียกว่า Mash-Tun รวมทั้งมีการผสมน้ำร้อนเพื่อให้คลุกเคล้ากับข้าวที่บด ซึ่งน้ำร้อนจะเป็นตัวช่วยในกระบวนการ
4. เมล็ดข้าวบดที่ผสมกับน้ำถูกขับผ่านถังที่เรียกว่า lauter Tun ซึ่งในส่วนนี้มีการหมุนใบมีดทำให้ตัวเม็ดข้าวที่ผสมกับน้ำร้อนกระจายออก เพื่อว่าของเหลวจะสามารถผ่านลงไปได้ เป็นการแยกของเหลวที่เรียกว่า "เบียร์"ออก โดยจะไปที่ brew-kettle ต่อไป

5. Hop คือไม้เลื้อยชนิดหนึ่ง มีรากมีรสขม ดอกใช้ปรุงเบียร์โดยจะผสมเพิ่มที่ brew-kettle , และสารผสมถูกต้มให้เดือด (ทำให้ชื่อของขั้นตอนนี้มาจากกระบวนการที่ทำนั่นเอง)

6. หลังจากที่เสร็จสิ้นขั้นตอนที่ 5 เรียบร้อยแล้ว Hop (คือสิ่งที่ออกจากขั้นตอนที่ 5) สามารถถูกนำไปใช้ในหลายๆวิธี hop-extractor คือเครื่องที่ซึ่งจะทำการบีบรัดตามเกลียว(เหมือนกับในเครื่องคั้นน้ำมะนาว)โดยเบียร์ผ่านตะแกรงเกลียวไป

7. ขั้นตอนนี้มีอุปกรณ์ที่เรียกว่า Whirlpool โดยเบียร์นั้นจะผ่าน Whirlpool อย่างรวดเร็ว ในส่วนนี้ไม่ได้ต้องการให้โปรตีนถูกย้ายโดยกำลังเหวี่ยงจากศูนย์กลาง



รูปที่ 4.1 ภาพแสดงดังต่อไปนี้เป็นส่วนและขั้นลำดับส่วนโรงงานต้มเหล้าที่แสดงกระบวนการทั้งหมด 12 ขั้นตอน กระบวนการย่อย

8. เบียร์จะถูกให้ความเย็นโดยเครื่องทำความเย็น จนกระทั่งได้อุณหภูมิที่เหมาะสมที่เชื้อจะก่อให้เกิดการหมักแล้วจะกลายเป็นเบียร์ต่อไป ความหลากหลายของอุณหภูมิจะส่งผลในเรื่องของชนิดของเบียร์เพราะเบียร์แบบต่างๆขึ้นอยู่ที่การผลิตนั้นๆ

9. ยีสต์จะถูกเพิ่มลงไปในเบียร์ในการหมักเพื่อว่าการหมักสามารถดำเนินต่อไป

10.หลังจากผ่านเวลาช่วงแรกของการหมักกับยีสต์ เบียร์จะถูกผ่านให้ conditioning tank ก่อนที่เบียร์จะสามารถออกจากโรงงานเบียร์

11. ส่วนมากในกรณีเบียร์ที่สมบูรณ์ หมายถึงเบียร์ที่หมักเสร็จแต่ยังไม่ได้กรองก็จะทำการเก็บไว้ในถังหรือขวดต่อไป

12. หลังจากกรองแล้ว เบียร์จะถูกส่งผ่านต่อไปยัง holding tank พร้อมเพื่อออกจากโรงงานเบียร์

กระบวนการการกลั่นเบียร์ที่ 1 ถึง 8 คือพื้นที่การผลิตของโรงงาน กระบวนการที่ 9 ถึง 12 คือการหมัก และกระบวนการที่ใช้เก็บ

4.1.2 ข้อมูลกระบวนการ

จากรูปที่ 4.2 ตัวแปรจากกระบวนการกลั่นเบียร์(ในพื้นที่การผลิต) ถูกแสดงรายการในคอลัมน์ที่ 1 ของเนื้อหาข้อมูลกระบวนการ เช่น Extracrtor Status จะเป็นการกล่าวถึง สถานะของ Extrctor ว่าเปิดหรือปิด , Kettle Temp กล่าวถึง อุณหภูมิ ของ Kettle เป็นต้น

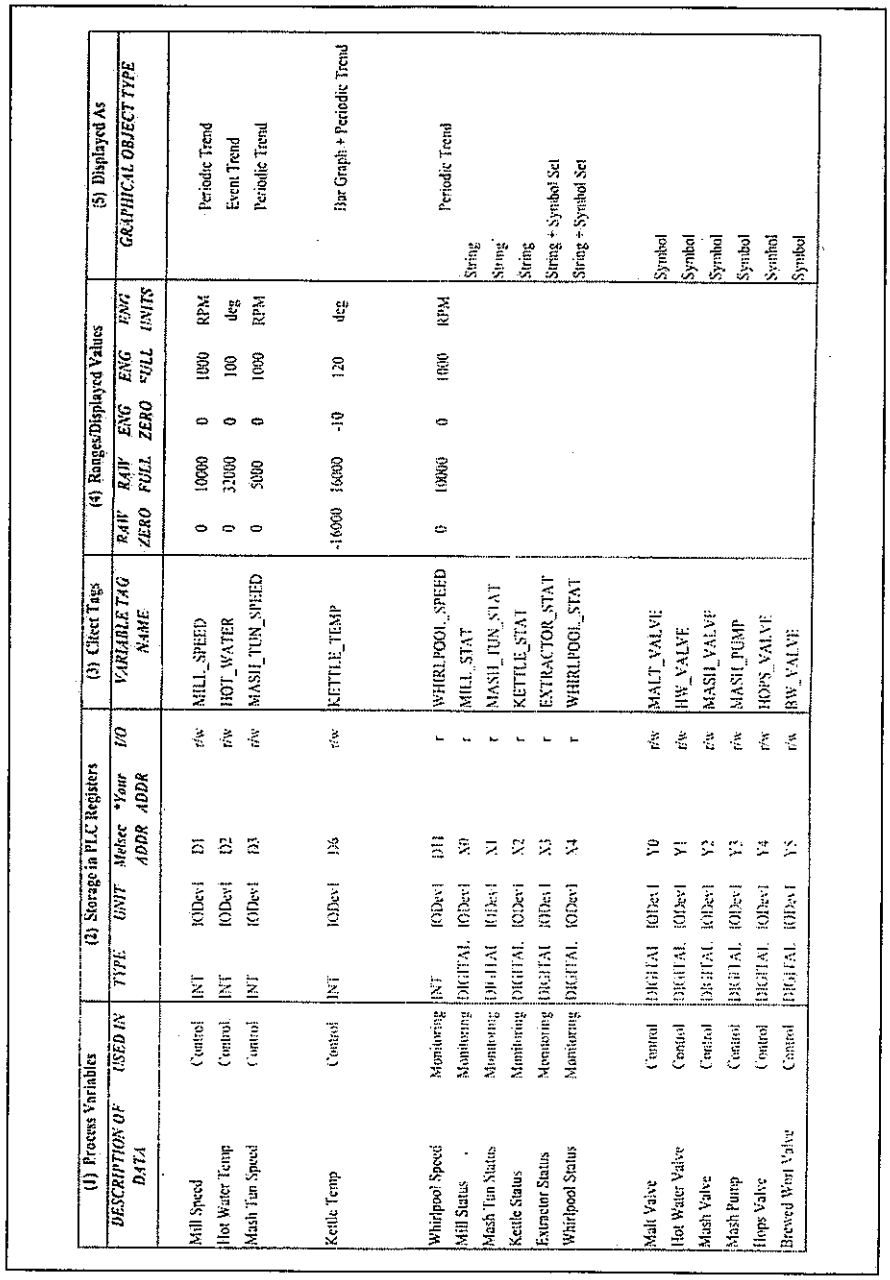
4.1.2.1 ตัวแปร PLC (PLC Variables)

คอลัมน์ที่ 1 ค่าตัวแปรกระบวนการ(Process Variable)จะแสดงในส่วนของรายละเอียดของข้อมูล(DESCRIPTION OF DATA) และลักษณะการใช้งานของตัวแปร(USED IN) ตัวอย่างเช่น รายละเอียดข้อมูล Malt Valve เป็นชื่อของค่าความเร็ว ณ เวลาหนึ่ง ลักษณะการใช้งานของตัวแปรคือทำการ ควบคุม (Control) , Whirlpool Speed เป็นชื่อของค่าความเร็ว ณ เวลาหนึ่ง โดยลักษณะการใช้งานของตัวแปรคือ การแสดงผล (Monitoring)

คอลัมน์ที่ 2 (Storage in PLC Registers) จะเป็นรายละเอียดที่สำคัญสำหรับตัวพีแอลซีที่ต้องทราบ ชนิดของตัวแปร(TYPE) เช่น DIGITAL สามารถแสดงออกมาคือ 0 กับ1 INT (Integer)สามารถแสดงอยู่ในช่วง -32,768 ถึง 32,767 ชนิดของตัวอุปกรณ์ (UNIT) เช่นถ้ามีพีแอลซีตัวเดียวในทุกๆข้อมูลก็จะใช้ค่าเดียวดังรูป 4.2 ที่ใช้ IODev1 ตำแหน่งข้อมูล (ADDR) สำหรับตัวแปรที่ได้กล่าวในคอลัมน์ที่ 1 นั้นจะถูกระบุชนิดของตัวแปรว่าเป็น Digital หรือ Integer สำหรับอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในที่นี้จะหมายถึงพีแอลซี จะมีสัญลักษณ์เฉพาะเพื่อให้พีแอลซีรับรู้ว่าจะต้องรับส่งค่าแบบใด ดังในรูปที่ 4.2 จะเห็นว่า ถ้าระบุเป็น Digital สัญลักษณ์ที่ใช้คือ X1,X2,...X# ถ้า

เป็น Integer จะใช้สัญลักษณ์เป็น D0, D1,...D# เป็นต้น อย่างที่กล่าวมาแต่ละพีแอลซีจะมีการกำหนดสัญลักษณ์ที่มีเฉพาะแตกต่างกันออกไป ซึ่งถ้ามีพีแอลซีรุ่นอื่นที่ไม่ใช่รุ่นนี้ก็สามารถหารูปแบบของตำแหน่งข้อมูลพีแอลซีได้ในคู่มือของโปรแกรมสำเร็จรูป Citect

การเข้าถึงของข้อมูล (I/O) ซึ่งสามารถกำหนดได้ว่าต้องการแบบไหน เช่น r/w หมายถึง ทั้งอ่านและบันทึกหรือแก้ไขได้ , r หมายถึง อ่านอย่างเดียว , w หมายถึง บันทึกหรือแก้ไขได้อย่างเดียว



(1) Process Variables		(2) Storage in PLC Registers					(3) Citect Tags	(4) Ranges/Displayed Values					(5) Displayed As
DESCRIPTION OF DATA	*USED IN*	*TYPE*	*UNIT*	*Meltec ADDR*	*Your ADDR*	*I/O*	*VARIABLE TAG NAME*	*RAW ZERO*	*RAW FULL*	*ENG ZERO*	*ENG FULL*	*ENG UNITS*	*GRAPHICAL OBJECT TYPE*
Mill Speed	Control	INT	IODevI	D1		r/w	MILL_SPEED	0	10000	0	1800	RPM	Periodic Trend
Hot Water Temp	Control	INT	IODevI	D2		r/w	HOT_WATER	0	32000	0	100	deg	Event Trend
Mash Tun Speed	Control	INT	IODevI	D3		r/w	MASH_TUN_SPEED	0	5000	0	1000	RPM	Periodic Trend
Kettle Temp	Control	INT	IODevI	D6		r/w	KETTLE_TEMP	-16000	16000	-10	120	deg	Bar Graph + Periodic Trend
Whirlpool Speed	Monitoring	INT	IODevI	D11		r	WHIRLPOOL_SPEED	0	10000	0	1000	RPM	Periodic Trend
Mill Status	Monitoring	DIGITAL	IODevI	X0		r	MILL_STAT						String
Mash Tun Status	Monitoring	DIGITAL	IODevI	X1		r	MASH_TUN_STAT						String
Kettle Status	Monitoring	DIGITAL	IODevI	X2		r	KETTLE_STAT						String
Extractor Status	Monitoring	DIGITAL	IODevI	X3		r	EXTRACTOR_STAT						String + Symbol Set
Whirlpool Status	Monitoring	DIGITAL	IODevI	X4		r	WHIRLPOOL_STAT						String + Symbol Set
Malt Valve	Control	DIGITAL	IODevI	Y0		r/w	MALT_VALVE						Symbol
Hot Water Valve	Control	DIGITAL	IODevI	Y1		r/w	HW_VALVE						Symbol
Mash Valve	Control	DIGITAL	IODevI	Y2		r/w	MASH_VALVE						Symbol
Mash Pump	Control	DIGITAL	IODevI	Y3		r/w	MASH_PUMP						Symbol
Hops Valve	Control	DIGITAL	IODevI	Y4		r/w	HOPS_VALVE						Symbol
Brewed Wort Valve	Control	DIGITAL	IODevI	Y5		r/w	BW_VALVE						Symbol

รูปที่ 4.2 แสดงข้อมูลกระบวนการในการกลั่นเบียร์

4.1.2.2 ป้ายระบุตัวแปร Citect (CitectTag)

ในโปรแกรมสำเร็จรูป Citect จะมีการกรอกชื่อและค่าต่างๆที่จำเป็นสำหรับกระบวนการและใช้ในการสร้างระบบควบคุม

คอลัมน์ที่ 3 (Citect Tags) จะระบุชื่อของป้ายระบุตัวแปร ซึ่งชื่อเหล่านี้จะถูกบันทึกไว้ในโปรแกรมสำเร็จรูป Citect เพื่อใช้อ้างอิงถึงตัวแปรนั้นๆ กำหนดหน้าที่ความสัมพันธ์ของตัวแปรกับรูปภาพกราฟฟิกที่ได้จำลองบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุลคล เช่น WHIRLPOOL_SPEED จะเป็นป้ายระบุตัวแปร ความเร็วของ Whirlpool Speed

คอลัมน์ที่ 4 (Ranges/Displayed Value) เป็นค่าสำคัญต่างๆที่สำหรับข้อมูลบางตัวที่ต้องการกำหนด อย่างเช่น ความเร็วรอบของใบพัด น้ำหนักที่บรรจุได้ หรือ อุณหภูมิ เป็นต้น

4.1.2.3 การแสดงของตัวแปร

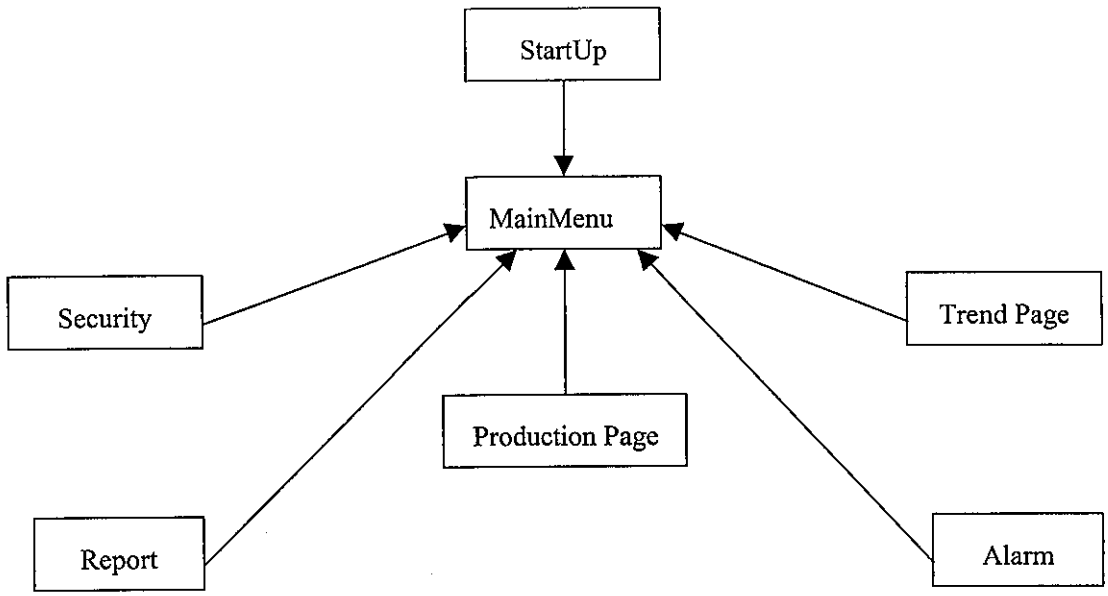
คอลัมน์ที่ 5 รูปแบบการแสดงผล(Displayed As) ในการแสดงผลสามารถแสดงได้หลายรูปแบบ เช่น แบบตัวเลข (Numeric)ใช้ในการแสดงผลของค่าตัวแปร ในรูปแบบของตัวเลข, แบบกราฟแนวโน้ม (Trend) ใช้การแสดงผลในรูแบบของกราฟที่เป็นแบบ real-time, แบบสัญลักษณ์(Symbol) จะแสดงอยู่ในรูปของภาพที่แทนในส่วนที่ต้องการ เช่น ถัง Boiler, วาล์ว, มอเตอร์หรือปั๊มเป็นต้น

4.1.2.4 แฟ้มข้อมูล

แฟ้มข้อมูลต่างๆจะถูกรักษาโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Citect โปรแกรมจะสามารถเก็บบันทึกข้อมูลกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ สำหรับตัวรายงาน (Report) จะถูกบันทึกไว้ทุกครั้งที่รายการและสามารถเรียกรายงานได้ตลอดเวลา

4.2 หน้ากราฟฟิก

กระบวนการทั้งหมดสามารถติดตาม ควบคุมและ ถูกแสดงให้ผู้ใช้โดยผ่านจอภาพ (ที่เรียก Graphic page)ผู้ใช้สามารถดำเนินงานผ่านทาง Graphic page โดยการใช้คีย์บอร์ด และเมาส์ Graphic page ที่แสดงให้ผู้ใช้จะมีโครงสร้างดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.3 แสดงโครงสร้างในส่วนของ Graphic page

4.2.1 หน้าเมนู

ในหน้าเมนูจะมีลักษณะปุ่มต่างๆดังนี้

4.2.1.1 แสดงการจำลองกระบวนการกลั่นเบียร์

4.2.1.2 แสดงเครื่องมือ และหน้าทดสอบ

4.2.1.3 แสดงสัญญาณเตือน

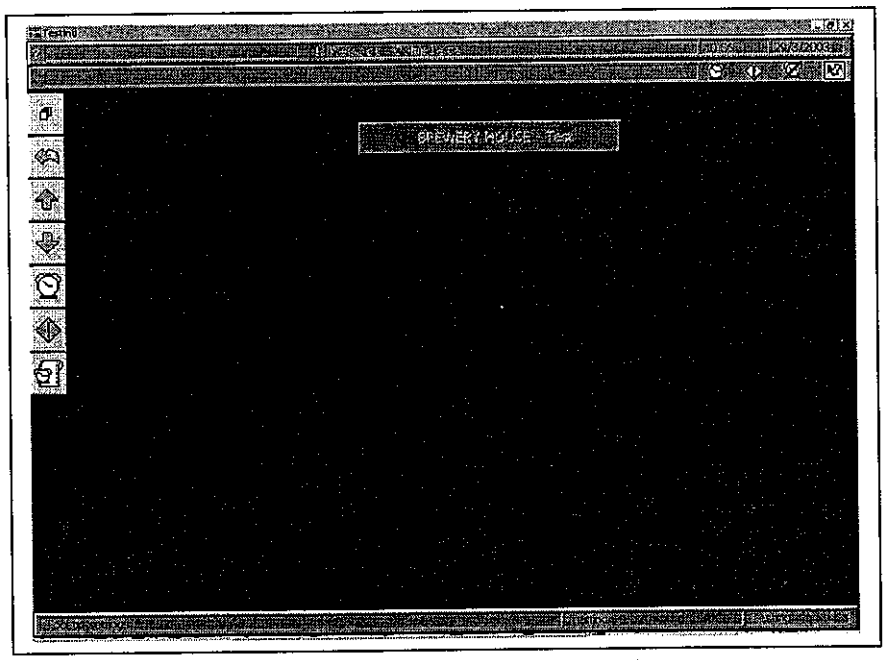
4.2.1.4 แสดงแนวโน้ม

4.2.1.5 สร้าง และแสดงรายงาน

4.2.1.6 Login, Logout ของผู้ใช้ และปิดเครื่อง

4.2.2 หน้าทดสอบ

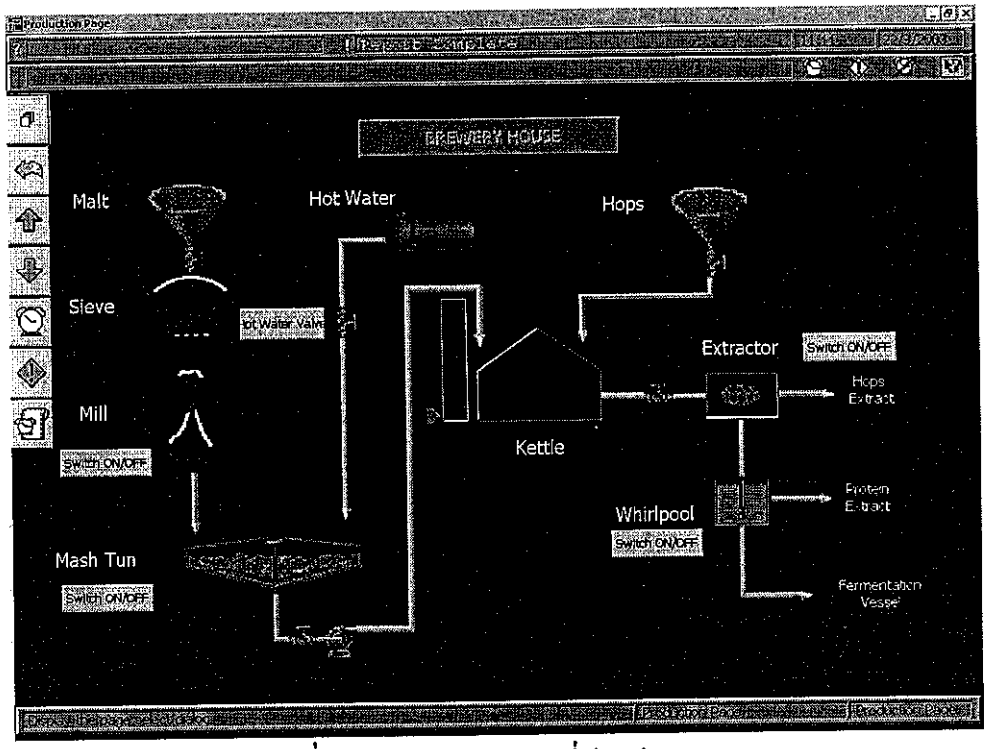
หน้าทดสอบจะมีไว้ใช้เพื่อแก้ไขทดสอบการคมนาคม เชื่อมต่อกับโปรแกรมและค่าที่ตั้งไว้ของโปรแกรมสำหรับกระบวนการ ตัวอย่างเช่น โรงงานมีนโยบายที่จะขยายโรงงานโดยการเพิ่มกระบวนการผลิต แต่ปกติระบบการผลิตจะดำเนินอยู่ตลอดเวลาหากเพิ่มกระบวนการผลิตเข้าไปในโปรแกรมที่สร้างไว้ตั้งแต่แรกอาจจะเกิดปัญหาส่งผลกับระบบการผลิตทั้งหมดได้จึงจำเป็นต้องมีหน้าทดสอบไว้ใช้งานดังกล่าว



รูปที่ 4.4 การแสดงในหน้าที่เรียกว่า "Test"

4.2.3 การจำลองพื้นที่การผลิต

แผนภาพการไหลเวียนของพื้นที่การผลิตจะแสดงอยู่ในCitect บนการจำลองที่เรียกว่า "Production Page"จะมีลักษณะเป็นดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.5 แสดงการจำลองที่เรียกว่า "Production Page"

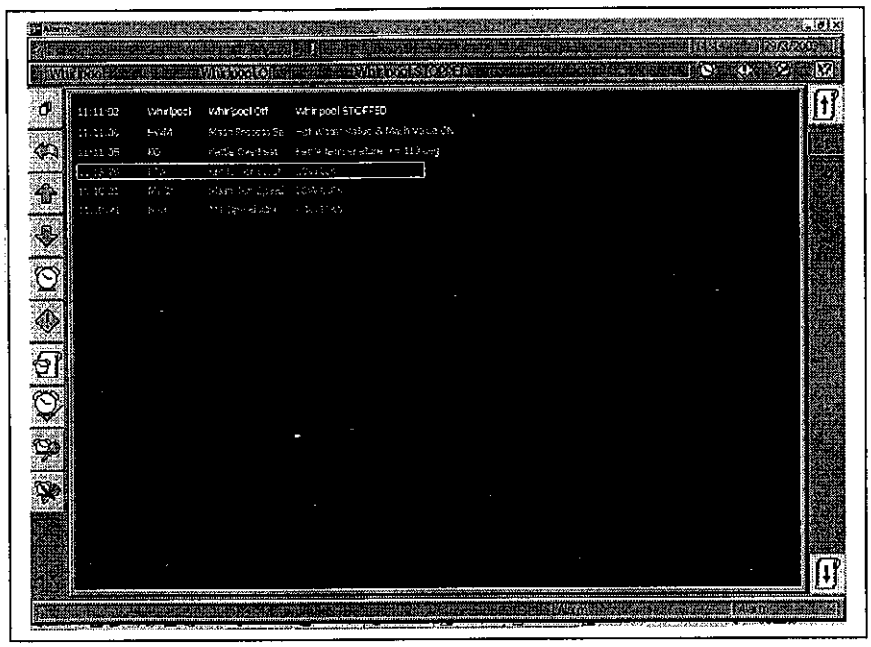
วัตถุบน Production Page จะแสดงรายการของอุปกรณ์ที่สิ่งนั้นถูกควบคุม และติดตาม Production Page จะสะท้อนค่าที่ตั้งไว้ที่โรงงานอย่างถูกต้อง ดังนั้นผู้ใช้จะรู้จักโครงร่างของโรงงาน วัตถุแต่ละอันจะถูกติดป้าย กับชื่อ และจะแสดงการเปลี่ยนแปลงในตัวแปร ข้อความ, ตัวเลข, สัญลักษณ์การตั้งค่าและการท่วมด้วยสี (Fill Colour) จะสะท้อนสภาวะที่เปลี่ยนไปในกระบวนการ การปรากฏของวัตถุจะเปลี่ยนเมื่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรกระบวนการของมัน (ดูรูปที่ 4.2 จะมีข้อมูลกระบวนการสำหรับรายการของตัวแปร, กับป้ายระบุทั้งหลาย และชนิดวัตถุกราฟิก)คำสั่งจะถูกกระตุ้นจากหน้านี้ส่งผลไปยังการปิดเปิด วาว์ลและปั๊มสูบเปิดหรือปิด, เปลี่ยนวิธีหรือตำรับในการผลิต และการแสดงหน้าอื่นๆได้

4.2.4 หน้าสัญญาณเตือน

อุปกรณ์ซึ่งมีสภาวะความผิดพลาดบ่อยจะต้องมีสัญญาณเตือน เป็นต้นว่าเมื่อตัวตรวจจับสัณญาณความลึกในฉางเก็บหญ้าสดแสดงระดับต่ำ และเมื่อเมล็ดข้าวบดที่ผสมกับน้ำสูบเกินอุณหภูมิการปฏิบัติของมัน สัญญาณเตือนจะถูกแสดงบนหน้าสัญญาณเตือนที่แยกออกมาและหน้าของการสรุปสัญญาณเตือนจะแสดงข้อสรุปในบรรดาสัญญาณเตือน ผู้ใช้จะใช้คำสั่งบนหน้าของสัญญาณเตือนเพื่อจัดการสัญญาณเตือน อุปกรณ์เตือนภัย(ความผิดพลาดภายในระบบเอง) จะถูกรายงานบนอุปกรณ์เตือนภัยหน้าสัญญาณเตือนทั้งหมดจะถูกแสดงจากปุ่มบนหน้าเมนู

4.2.4.1 สัญญาณเตือนอุปกรณ์

ปุ่มอุปกรณ์นี้จะแสดงอุปกรณ์เตือนภัยทั้งหมด (ความผิดพลาดภายในระบบ) บนอุปกรณ์เตือนภัย สัญญาณเตือนเหล่านี้จะถูกจัดการโดยตรงจาก Citect ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการไม่ใช่ค่าที่ตั้งไว้

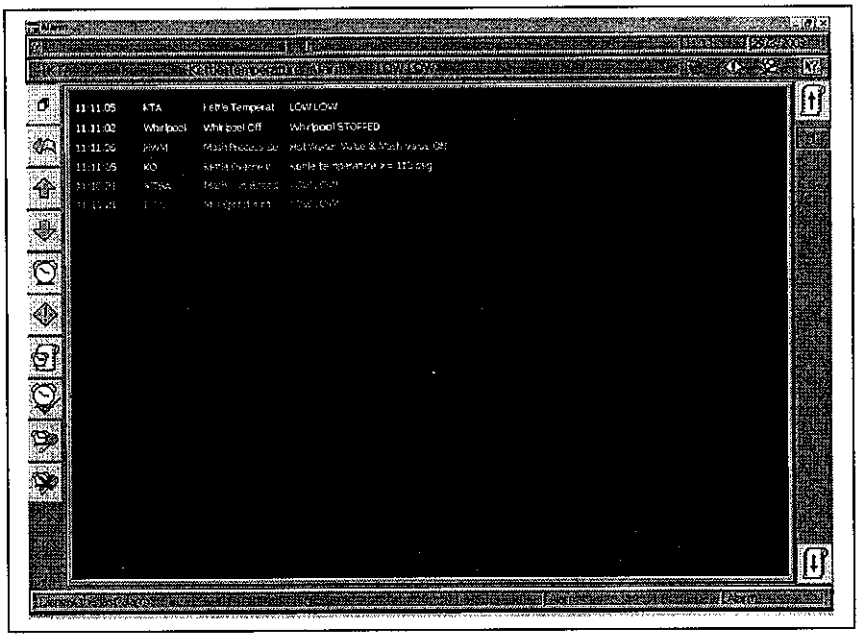


รูปที่ 4.6 การแสดงในหน้าที่เรียกว่า "Hardware Alarm"

4.2.4.2 สัญญาณเตือน

ค่าสัญญาณเตือนจะถูกล็อคในแฟ้มข้อมูล และแสดงบนหน้าของสัญญาณเตือนพื้นฐาน โดยจะถูกแสดงโดยเลือกปุ่มสัญญาณเตือนบนหน้าเมนู ให้รับทราบการเตือนภัยผู้ใช้สามารถเลือกสัญญาณเตือน และคลิกปุ่มเมาส์ซ้าย หรือกดเข้าไปคีย์ เพื่อการยอมรับสัญญาณเตือนทั้งหมด ผู้ใช้จะเลือกสัญญาณเตือนรับรู้ปุ่ม (เพียงแค่แต่งตั้งมอบหมายผู้ใช้จะมีสิทธิพิเศษถึงการรับทราบสัญญาณเตือน)

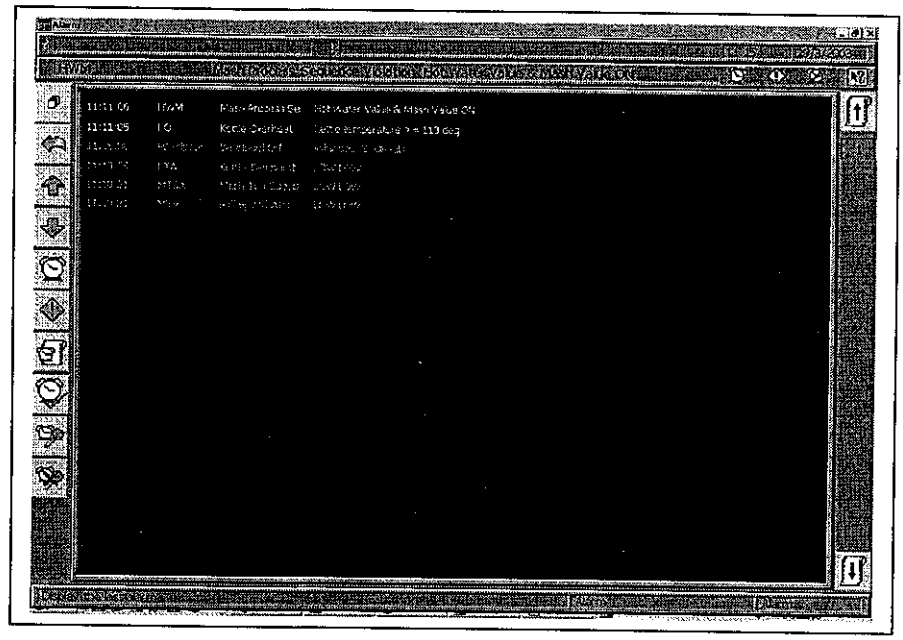
สัญญาณเตือนเปลี่ยนสีเมื่อมันถูกยอมรับ, แต่การแสดงเหลืออยู่บนหน้าของสัญญาณเตือนจนกระทั่งมันคืนค่า สัญญาณเตือนแต่ละอันถูกระบุโดยชื่อของอุปกรณ์ สถานะปัจจุบัน เวลาที่มันเปลี่ยนสถานะ, และ(สำหรับสัญญาณเตือนแอนะล็อก) ค่าปัจจุบันของตัวแปรแอนะล็อก



รูปที่ 4.7 การแสดงในหน้าที่เรียกว่า "Alarm"

4.2.4.3 ข้อสรุปสัญญาณเตือน

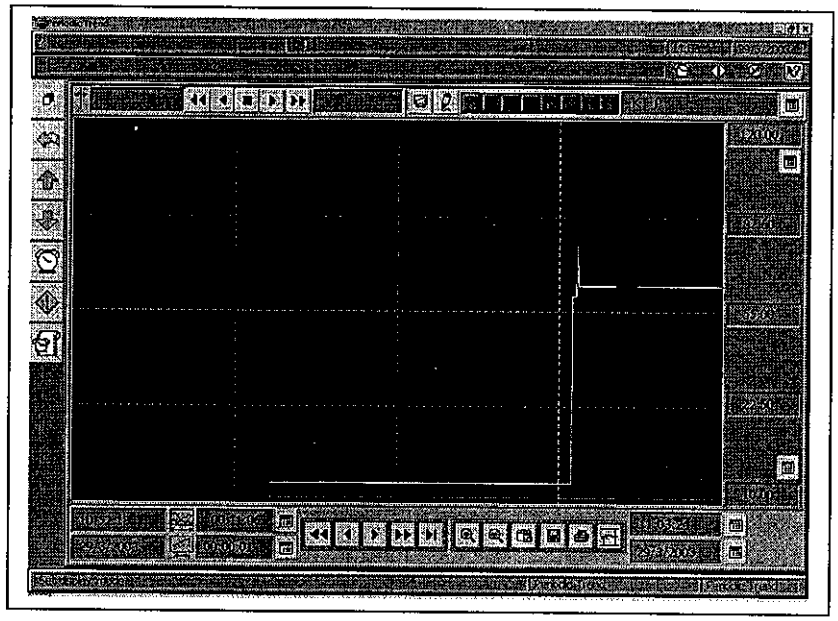
ข้อสรุปของสัญญาณเตือนจะถูกล็อคให้แฟ้มข้อมูล และแสดงบนหน้าข้อสรุปสัญญาณเตือนโดยจะถูกแสดงโดยเลือกปุ่มข้อสรุปสัญญาณเตือนบนหน้าเมนู สัญญาณเตือนจะถูกล็อคที่ข้อสรุปสัญญาณเตือน เมื่อถูกกระตุ้นและยังคงแสดงต่อไปกว่า1ชั่วโมง สัญญาณเตือนแต่ละอันถูกสรุปโดยชื่อของมัน สถานะปัจจุบัน เวลาที่มันเปลี่ยนสถานะ และเวลาที่ใช้เพื่อคืนสถานะมาตรฐานของมัน



รูปที่ 4.8 การแสดงในหน้าที่เรียกว่า "Summary Alarm"

4.2.5 หน้าแนวโน้ม

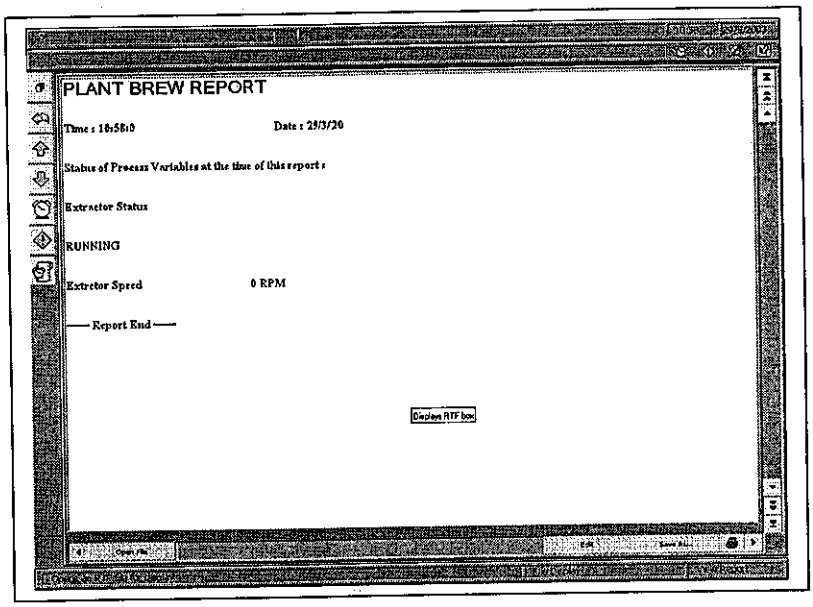
กราฟแนวโน้มจะแสดงการเปลี่ยนแปลงความเร็วของโรงเครื่องจักรเครื่องกล (mill), ถังใหญ่ของเมล็ดข้าวบดที่ผสมกับน้ำ(mash-tun), และWhirlpool และอุณหภูมิเปลี่ยนในปริมาณที่กลั่นเบียร์-กาต้มน้ำ(brew-kettle) แนวโน้มจะแสดงอยู่ในเวลาจริง แต่ตัวแปรจะถูกล็อคต่อเนื่องเพื่อว่าผู้ใช้สามารถที่จะดูแนวโน้มที่ผ่านมารวมทั้งแนวโน้มปัจจุบันด้วยตัวแปรนั่นจะถูกวิเคราะห์จะถูกกำหนดป้ายระบุแนวโน้ม และล็อคในแฟ้มข้อมูล ตัวแปรเหล่านี้จะถูกแสดงบนหน้าแนวโน้มกราฟิกโดยเลือกการแสดงปุ่มแนวโน้มไว้บนหน้าเมนู ตัวแปรแต่ละอันถูกแสดงในหน้าต่างแนวโน้มที่วางแผนกับเวลา



รูปที่ 4.9 การแสดงในหน้าที่เรียกว่า "Periodic Trend"

4.2.6 หน้ารายงาน

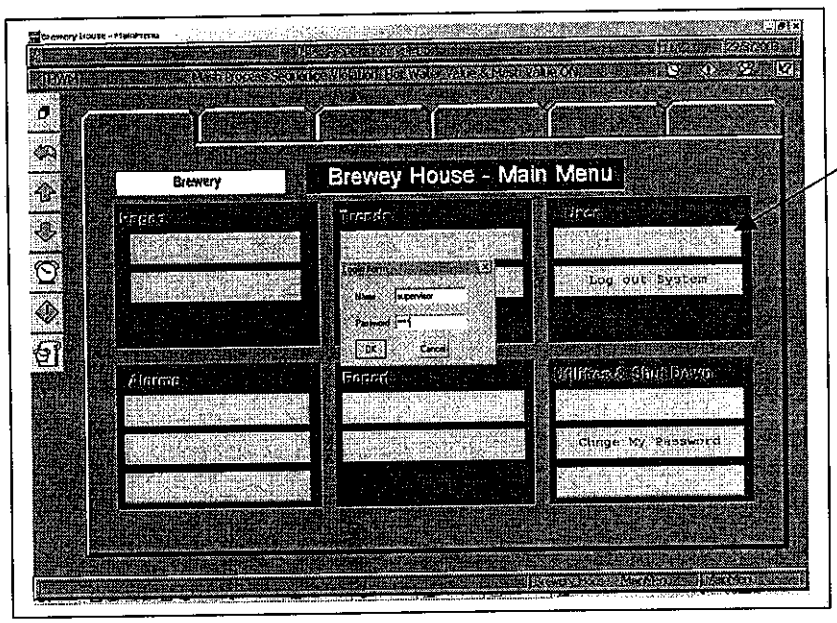
รายงานเดี่ยวจะทำงานโดยเกิดจากความต้องการของผู้ใช้ในรายงานจะประกอบไปด้วย การล็อคการไหลเวียนของปริมาณที่กลั่นเบียร์ตำแหน่งของปริมาณที่กลั่นเบียร์ ลิ้นปิดเปิดเบียร์, และสถานะ และความเร็วของทั้ง hop-extractor และWhirlpool รายงานจะถูกแสดงบนความต้องการของผู้ใช้ปุ่มรายงานบนหน้าเมนูจะสร้างรายงานจัดอยู่ในรูปแบบแฟ้ม(Report Text Format,RTF) ในส่วนของปุ่มView Report Output ผลลัพธ์บนหน้าเมนูแสดงแฟ้มไว้สำหรับดูตัวรายงาน



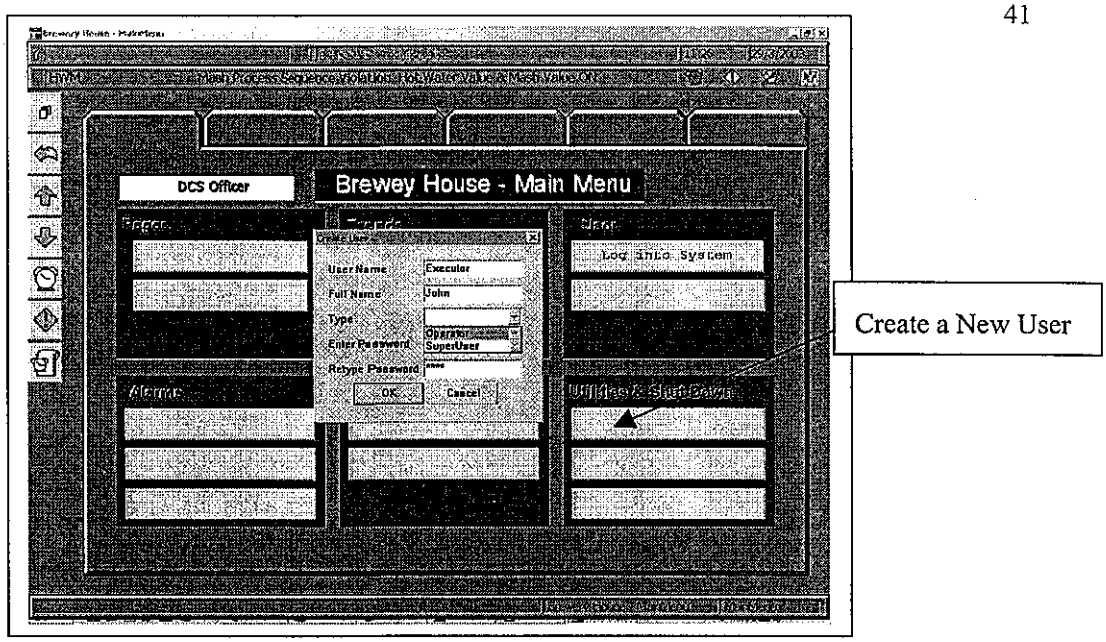
รูปที่ 4.10 การแสดงในหน้าที่เรียกว่า "View Report"

4.2.7 การเข้า - ออกระบบ ของผู้ใช้ และปิดเครื่อง

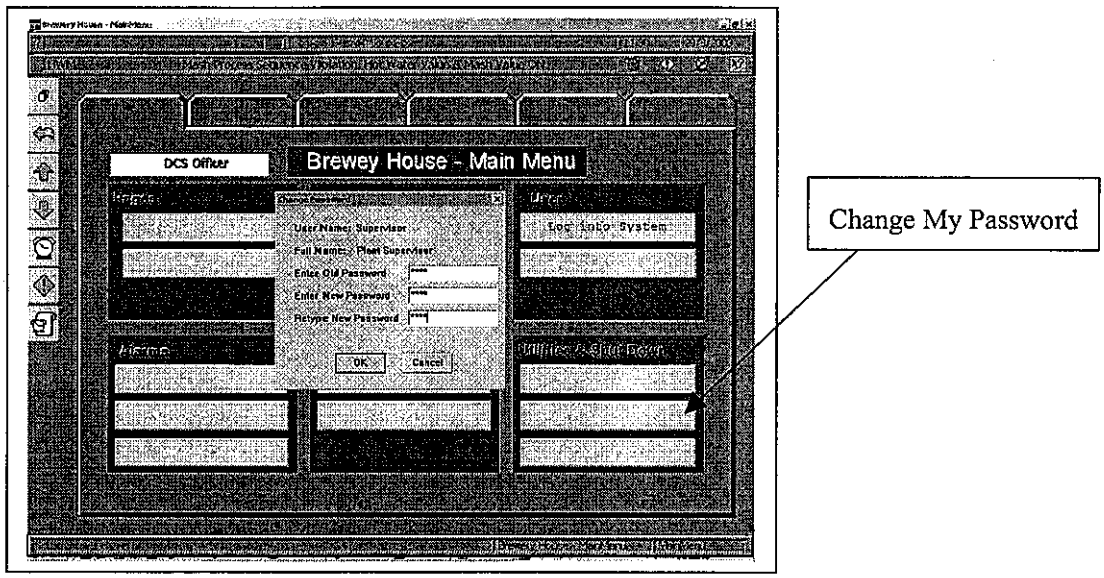
การเข้า - ออกระบบ ของผู้ใช้เป็นการสร้างความปลอดภัยให้กับระบบ รวมทั้งยังบอกถึงระดับของผู้ใช้ เช่นระดับวิศวกร จะสามารถเข้าไปควบคุมในระบบการผลิตรวมถึงแก้ไขระบบ แต่พนักงานมีหน้าที่ในการตรวจสอบระบบเพื่อรายงานผลสำหรับนำไปวิเคราะห์แต่ไม่สามารถเข้าไปควบคุมหรือแก้ไขส่วนต่างๆในระบบได้



รูปที่ 4.11 การแสดงในหน้าที่เรียกว่า "Log Into System"



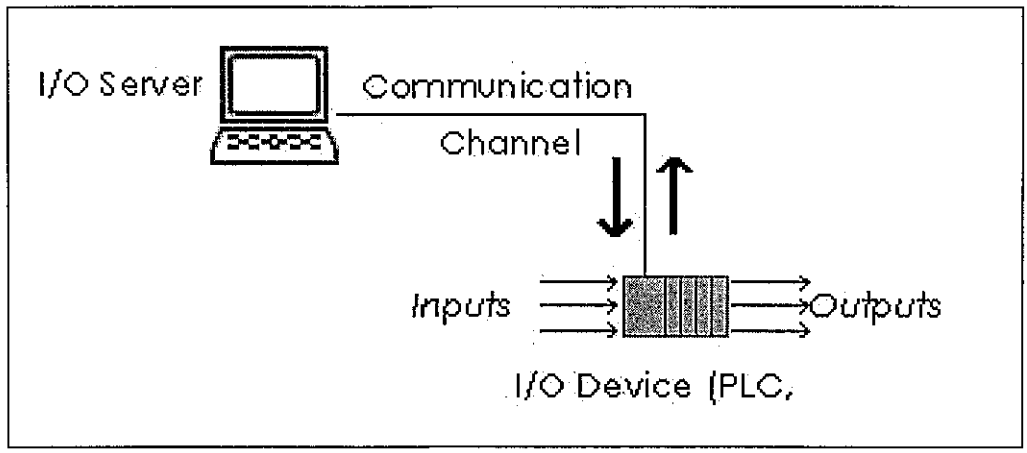
รูปที่ 4.12 การแสดงในหน้าที่เรียกว่า "Create a New User"



รูปที่ 4.13 การแสดงในหน้าที่เรียกว่า "Change My Password"

4.3 ศึกษาถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างกระบวนการผลิตกับกระบวนการผลิตที่จำลองบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อใช้ในการควบคุมระบบ โดยติดต่อสื่อสารผ่านทาง PLC

โปรแกรมสำเร็จรูป Citect สามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ควบคุมหรืออุปกรณ์แสดงผล ซึ่งมีพอร์ตเชื่อมต่อการสื่อสารหรือทางด่วนข้อมูล(data highway) รวมไปถึง PLCs(programmable Logic Controllers), loop controllers, bar code reader, scientific analysers, remote terminal umit (RTUs) และ distributed control systems(DCS)



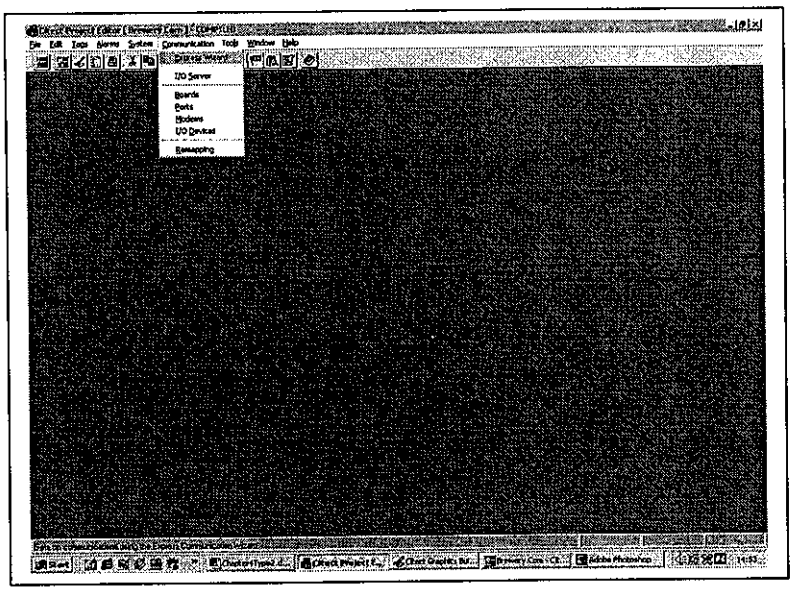
รูปที่ 4.14 แสดงการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลกับอุปกรณ์ (Devices)โดยสังเขป

โปรแกรมสำเร็จรูป Citect ติดต่อสื่อสารโดยตรงกับอุปกรณ์เอาต์พุตอินพุตในโรงงานหรือเครื่องจักร มี 3 องค์ประกอบหลักๆในระบบที่ต้องทราบ

1. the Citect computer (I/O Server)
2. the communications channel
3. the I/O Device (PLC)

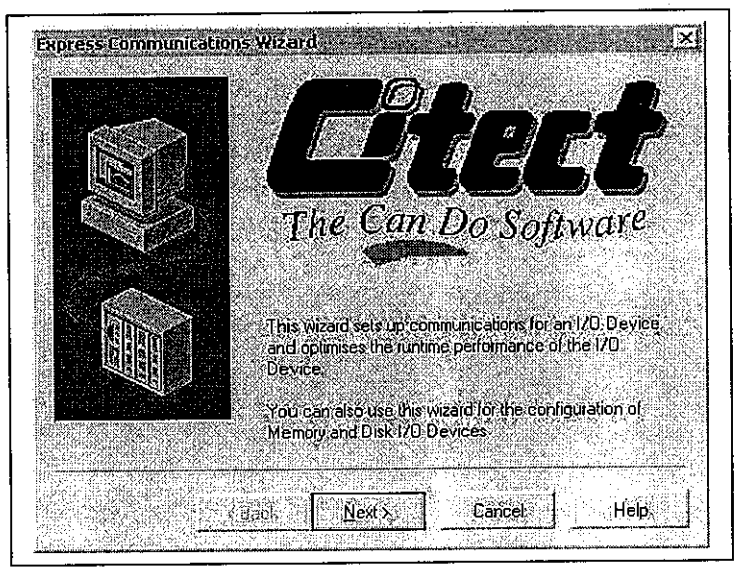
ขั้นตอนการติดตั้งการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลโดยปฏิบัติการอยู่บนโปรแกรมสำเร็จรูป Citect กับอุปกรณ์เอาต์พุตอินพุตในโรงงานหรือเครื่องจักร มีดังต่อไปนี้

4.3.1 เลือกหน้าต่าง Citect Project Editor แล้วเลือกใน enuBar>Communication> Express Wizard



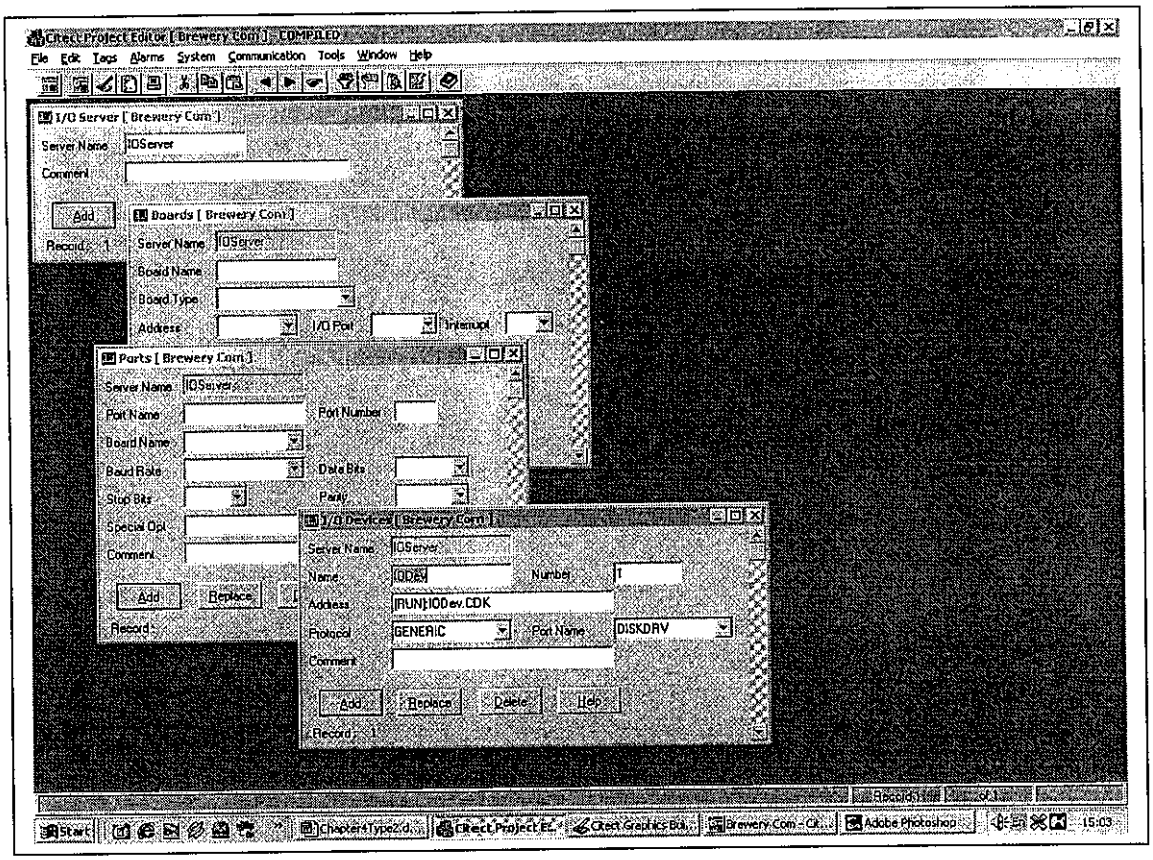
รูปที่ 4.15 การแสดงการเชื่อมต่อการสื่อสาร

4.3.2 จากขั้นตอนที่ 1 เมื่อเลือกจะมีการแสดงดังรูป 4.16



รูปที่ 4.16 หน้าที่แสดงการติดตั้ง

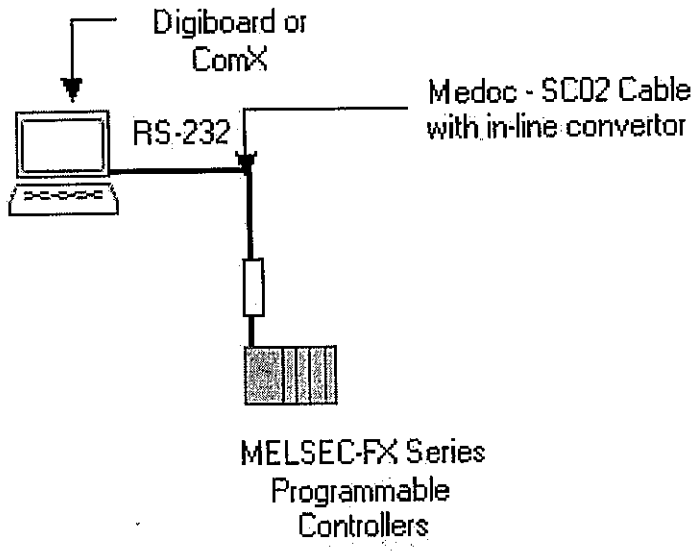
หลังจากทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้วสามารถตรวจสอบการติดตั้งได้ดังจะเห็นได้จาก รูป 4.17



รูปที่ 4.17 การตรวจสอบการติดตั้ง

สำหรับการติดตั้งในการทดสอบครั้งนี้เราได้นำอุปกรณ์ PLC สำคัญของการติดต่อสื่อ – สารมาทดสอบทั้งหมด 3 เครื่อง ดังจะแสดงตามรูปต่อไปนี้

1. Mitsubishi

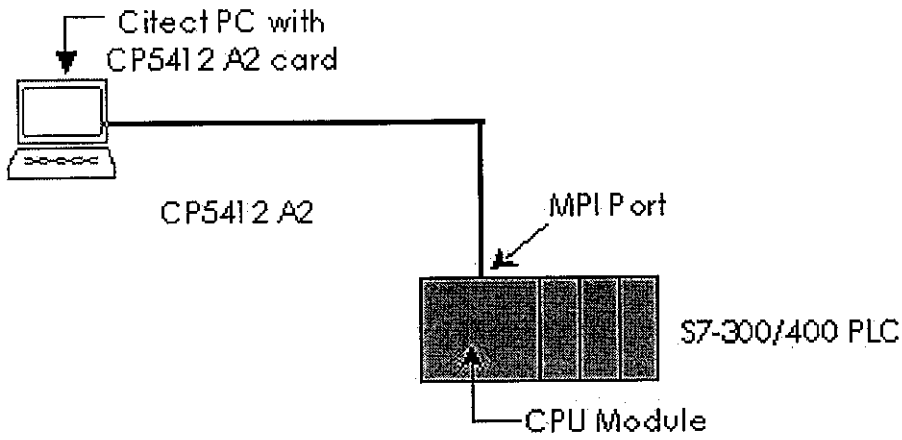


รูปที่ 4.18 แสดงการเชื่อมต่อโดยใช้ PLC ของ Mitsubishi

อุปกรณ์ที่สำคัญในการเชื่อมต่อของ Mitsubishi ประกอบไปด้วย

1. PLC (MELSEC-FX Series Programmable Controllers)
2. RS-232 Cable
3. Medoc – SC02 Cable with in-line convertor

2. Siemens

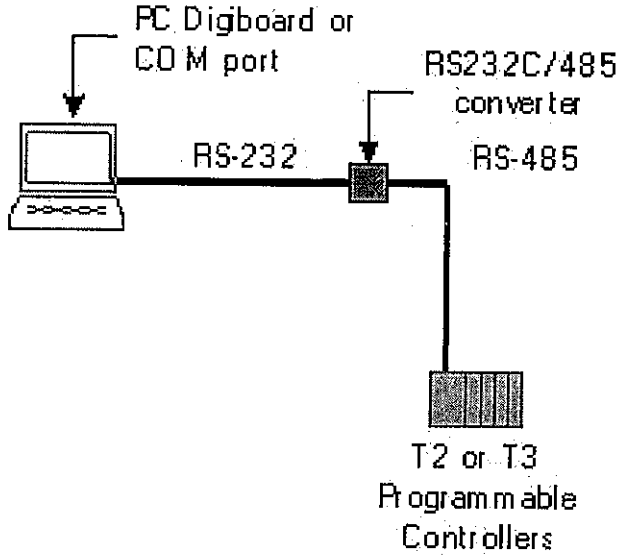


รูปที่ 4.19 แสดงการเชื่อมต่อโดยใช้ PLC ของ Siemens

อุปกรณ์ที่สำคัญในการเชื่อมต่อของ Siemens ประกอบไปด้วย

1. PLC (S7-300 & S7-400(MPI))
2. RS -232
3. CP5412 A2 Card

3. Toshiba



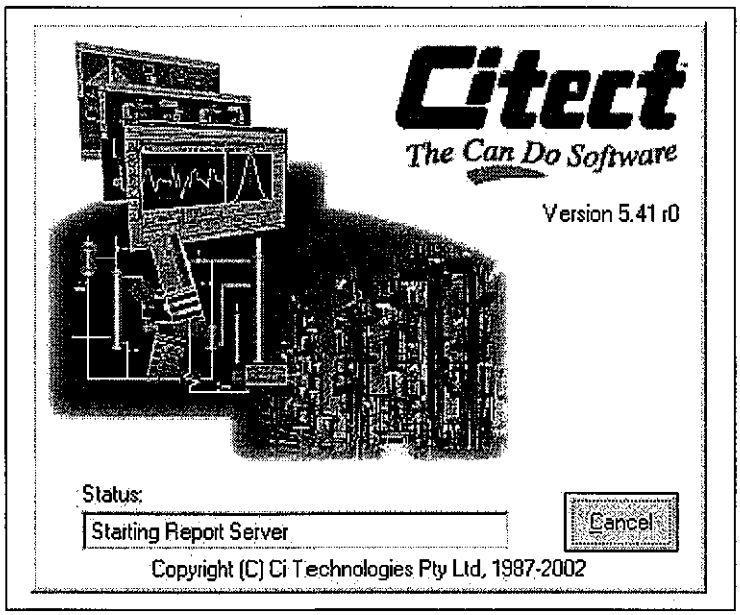
รูปที่ 4.20 แสดงการเชื่อมต่อโดยใช้ PLC ของ Toshiba

อุปกรณ์ที่สำคัญในการเชื่อมต่อของ Toshiba ประกอบไปด้วย

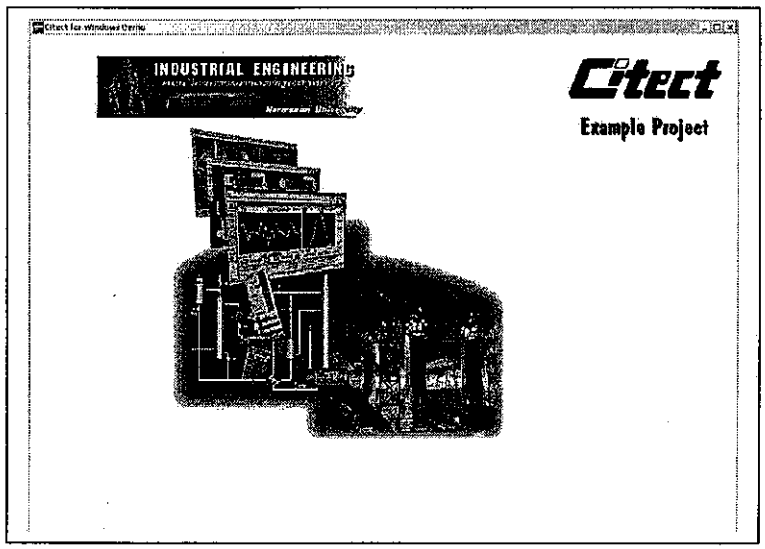
1. PLC (T-seires Programmable Controller(T1,T2 or T3))
2. RS –232 Cable
3. RS – 232C/485 convertor

4.4 ตรวจสอบระบบที่ได้จำลอง

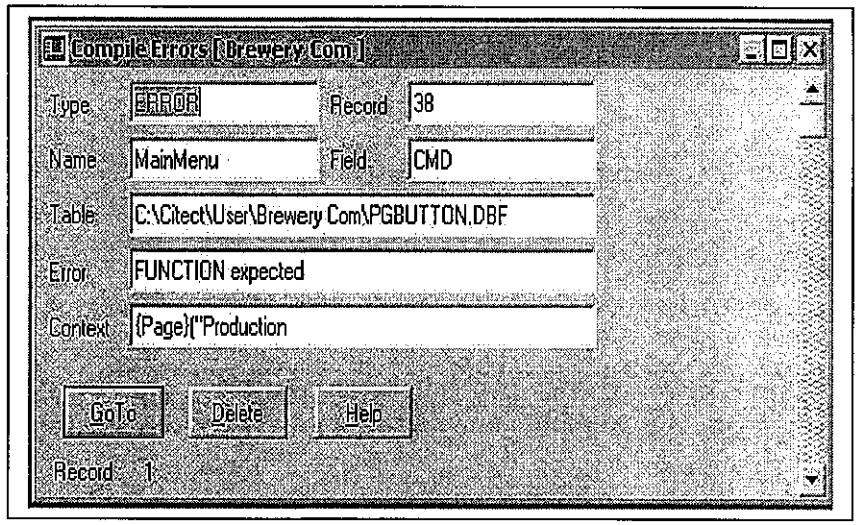
การตรวจสอบระบบที่ได้จำลองทำได้โดยในโปรแกรมจะมีคำสั่งหรือเป็นลักษณะสัญลักษณ์ (Icon) ซึ่งจะทำหน้าที่ Run Project โดยมีเงื่อนไขอยู่ที่ว่าหากเมื่อตัวโปรแกรมตรวจสอบ Project หรือระบบที่ได้จำลองแล้วไม่มีข้อผิดพลาดใดๆ ก็สามารถ Run Project ได้ แต่หากว่าโปรแกรมตรวจสอบเจอในจุดที่บกพร่องหรือผิดพลาด โปรแกรมจะแสดงจุดที่ผิดพลาดแล้วให้ดำเนินการแก้ไขต่อไป



รูปที่ 4.21 แสดงการตรวจสอบของโปรแกรม



รูปที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่าในการจำลองไม่มีปัญหา



รูปที่ 4.23 แสดงให้เห็นว่าในการจำลองมีปัญหา