บทที่ 6

ระบบสั่งการอัตโนมัติการบำรุงรักษาเครื่องจักร สำหรับงานหล่อลื่น

ในบทที่ 5 ได้กล่าวถึงการจัดทำแผนการบำรุงรักษา และแผนการหล่อลื่น และเพื่อให้การปฏิบัติตามแผนการบำรุงรักษาบรรลุไปด้วยดีนั้น ในตอนท้าย ๆ ได้จัดทำการควบคุมการบำรุงรักษาโดยการจัดตั้งองค์กรบำรุงรักษา(Organizing) เป็นแผนกบำรุงรักษาเชิงป้องกัน(PM) ตลอดจนได้จัดทำเอกสาร เพื่อใช้ในการควบคุมการบำรุงรักษา เช่น การจัดทำบันทึกทะเบียนประวัติเครื่องจักร ตารางผลการตรวจสอบรายการที่ต้องตรวจสอบประจำวัน และตารางผลการตรวจสอบรายการที่ต้องตรวจสอบประจำสัปดาห์

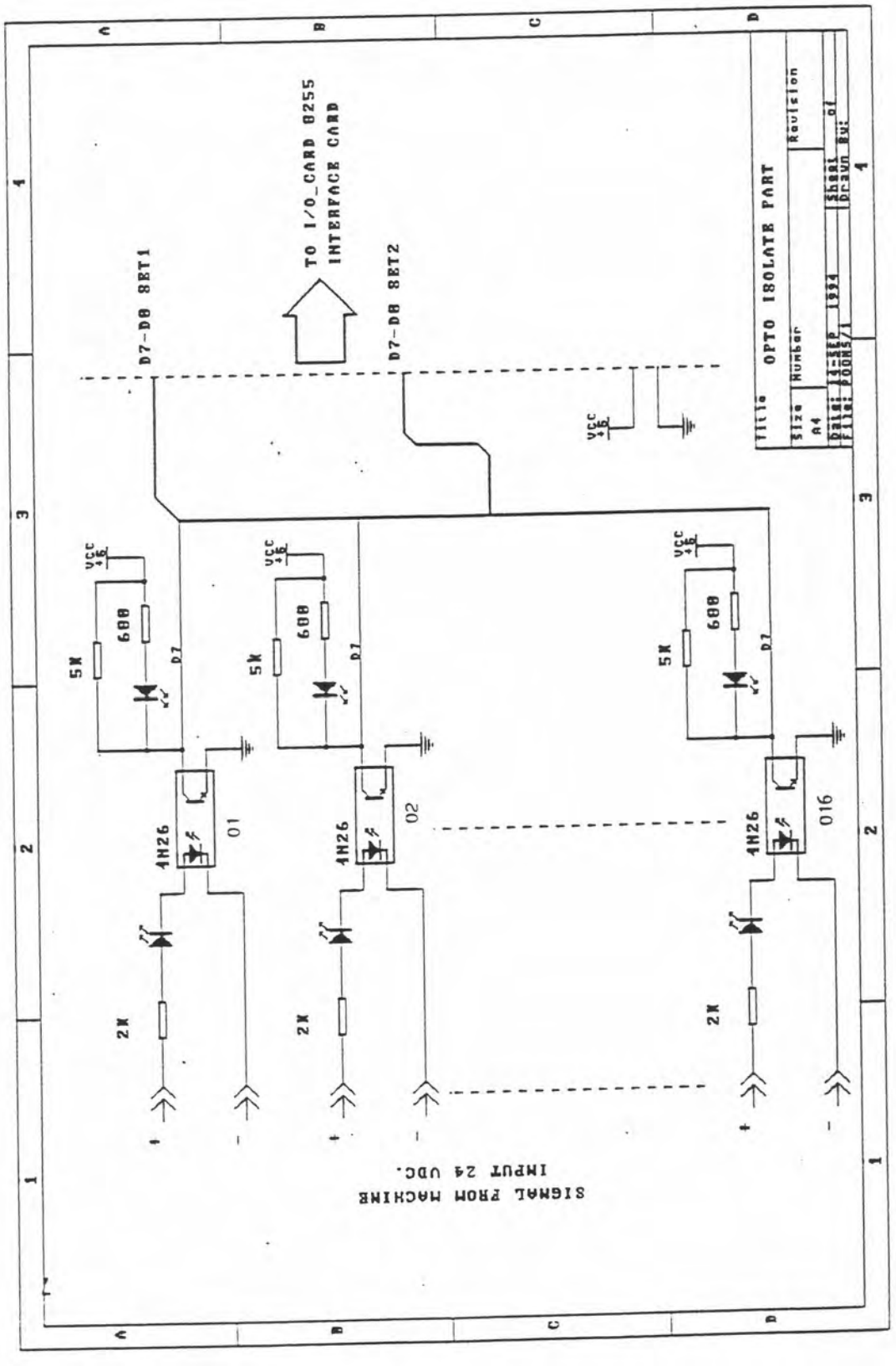
ในบทที่ 6 นี้เป็นการจัดทำระบบการสั่งการอัตโนมัติการบำรุงรักษาเครื่องจักรสำหรับงานหล่อลื่น ตามที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 1 ซึ่งต่อไปนี้จะเป็นการดำเนินการ จัดทำระบบสั่งการอัตโนมัติโดยจะแบ่งเป็น 3 หัวข้อหลัก ๆ คือ ทางด้าน Hardware ทางด้าน Software และการทดสอบโปรแกรมการใช้งาน

ทางด้าน Hardware

คำว่า Hardware ในที่นี้หมายถึงอุปกรณ์ ที่สามารถส่งผ่านข้อมูลทางไฟฟ้าประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ดังนี้

1. ชุดตรวจสอบสัญญานจากเครื่องจักร(SIGNAL SENSOR)

เป็นชุดที่รับสัญญานจากเครื่องจักรเข้าสู่คอมพิวเตอร์โดยมี Interface Card เป็นทางผ่าน เพื่อส่งข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์ตามช่องสัญญานที่อยู่ที่สัมพันธ์กันพอดี



รูปที่ 6.1 แสดงวงจรไฟฟ้าของชุดตรวจสอบสัญญาณจากเครื่องจักร

สัญญานทางไฟฟ้าจากเครื่องจักร ในงานวิจัยนี้ จะใช้สัญญานไฟฟ้ากระแสตรง 24 Volt D.C หรือ อาจใช้ 12 Volt D.C ก็ได้ แต่จะต้องเปลี่ยนค่าความต้านทานที่ทางเข้าของสัญญานวงจรทางไฟฟ้าของชุดตรวจสอบสัญญานจากเครื่องจักร ดูได้จากรูปที่ 6.1 ซึ่งแสดงไว้สำหรับรับสัญญานจากเครื่องจักร 16 เครื่อง แต่อุปกรณ์ที่ทำขึ้นมาจริง ได้เตรียมไว้สำหรับต่อเครื่องจักร 32 เครื่อง

ในการทำงานของชุดตรวจสอบสัญญานนี้ สัญญานไฟฟ้า 24 Vdc. ที่รับจากเครื่องจักรจะถูกชุดแยกสัญญานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นแสง โดยอุปกรณ์ตัวเชื่อมโยงทางแสง (OPTO ISOLATOR) ทำให้สัญญานที่เข้าสู่คอมพิวเตอร์จะมีอิสระไม่มีการสอดแทรกกับสัญญานไฟฟ้าจากเครื่องจักรเลย

OPTO ISOLATOR เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยแหล่งกำเนิดแสงและตัวรับแสง โดยที่สองชิ้นนี้จะแยกจากกันและกันโดยมีฉนวนโปร่งใสคั่นกลางและชิ้นส่วนทั้งหมดจะถูกบรรจุอยู่ในตัวถังทึบแสง

หลักการทำงานอย่างคร่าว ๆ คือ (ดูรูปที่ 6.1 ประกอบ) เมื่อมีสัญญานจากเครื่องจักร 24 Vdc. เข้ามา Diode 4N 26 จะเปล่งแสงทำให้ตัวตรวจรับแสงทำงานส่งสัญญานทางไฟฟ้าเข้า Port ของ Interface Card NO.8255 ซึ่งสัญญานที่เข้า Port นี้ ใช้ไฟเลี้ยง 5 Volt Dc. จากคอมพิวเตอร์

อุปกรณ์ที่ใช้ในอุปกรณ์ชุดตรวจสอบสัญญานนี้ ประกอบด้วย กระดานวงจร (Printed Curcuit Board) ดูรูปที่ 6.2 และ 6.3 เป็นการแสดงแบบวงจรลายเส้นด้านบนและด้านล่างของชุดตรวจสอบสัญญานตามลำดับ

หลังจากทำ Printed Curcuit Board เสร็จจะนำอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ติดตั้งจะได้ลักษณะดังรูปที่แสดงไว้ใน รูปที่ 6.4 และ รูปที่ 6.5 หลังจากนั้นจะนำลงใส่ในกล่องดังรูปที่ 6.6 และรูปที่ 6.7(กล่องบน)

อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับชุดตรวจสอบสัญญานนี้ดูจากตารางที่ 6.1

2. ชุด รับ-ส่งสัญญานทางไฟฟ้า ระหว่างชุดส่งสัญญาน และคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียก Interface Card

เป็นชุดที่รับสัญญานจากชุด Opto Isolator เข้าสู่ช่องทางเข้าของ Interface Card และส่งไปยังคอมพิวเตอร์ให้มีการทำงาน(Process) หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือเป็นทาง เข้า-ออกของข้อมูลนั่นเอง Interface Card ที่ใช้เป็นเบอร์ 8255 มีขายในท้องตลาดทั่วไปซึ่งโดยทั่วไปมีใช้สำหรับเป็น Card ต่อขยายระบบเครื่องคอมพิวเตอร์(PC) ให้มีส่วนของ Input Output Port ใช้

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้ (ชิ้น)	ราคาต่อหน่วย (บาท/ชิ้น)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
	ชุดตรวจสอบสัญญาน			
1	IC OP-TO COUPLE 4N35	32	30.00	960
2	R 2K 5% 0.5 WATT	32	0.50	16
3	R 5K 5% 0.25 WATT	32	0.25	8
4	R 400 ohm 5% 0.25 WATT	32	0.25	8
5	LED สีแดง	33	2.00	66
6	LED สีเขียว	32	2.00	64
7	CONNECTOR IDC 38 PIN	2	10.00	20
8	CONNECTOR IDC 16 PIN	2	5.00	10
9	CONNECTOR IDC 16 PIN	2	5.00	10
10	TERMINAL SCREW	32	5.00	160
11	เสายึด PCB พร้อม NUT	8	5.00	40
12	ค่า PRINTED CURCUIT BOARD			3,492
	(PCB)			
13	INTERFACE CARD 8255	1	1,500.00	1,500
14	สายแพรขนาด 38 เส้น 5 ฟุต	1	150.00	150
15	กล่อง	1	1,000.00	1,000
16	สายไฟ 0.5 Sq mm. 50 m.	2	400.00	800
	รวมค่าชุดตรวจสัญญาน			**8,304**
	ชุดประมวลผลและแสดงผล			
1	คอมพิวเตอร์ 386 พร้อมจอสี SVGA	1	23,000	23,000
2	เครื่องพิมพ์ (PRINTER) NEC 7300	1	19,000	19,000
	รวมค่าชุดประมวลผลและแสดงผล		42,000	**42,000**
	รวมค่าใช้จ่าย HARDWARE			**50,304**

ตารางที่ 6.1 แสดงรายการอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับชุดการตรวจสอบสัญญาน

งานมากขึ้น อุปกรณ์ Interface Card 8255 ที่ใช้นี้มีขายสำเร็จรูปในท้องตลาดทั่ว ๆไป ดังรูปที่แสดงในรูปที่ 6.8 ส่วนรูปที่ 6.9 เป็นภาพแสดงภายในคอมพิวเตอร์ก่อนติดตั้ง Interface Card และรูปที่ 6.10 เป็นภาพแสดงการติดตั้ง Interface Card เข้ากับคอมพิวเตอร์เสร็จแล้ว

3. คอมพิวเตอร์(Micro Computer)

เป็นตัวประมวลผลต่าง ๆตามโปรแกรมที่เขียนไว้โดยคอมพิวเตอร์จะรับสัญญานจาก Interface Card หลังจากการประมวลผล คอมพิวเตอร์จะสั่งงานให้ออกทางหน้าจอเครื่อง-พิมพ์ หรืออื่น ๆ ในที่นี้คอมพิวเตอร์ จะสั่งงานให้แสดงผลทางเครื่องพิมพ์ หรือใบสั่งงานการหล่อลื่น(Lubri cating Work Order) และทางหน้าจอเพื่อแสดงสถานะการทำงานของเครื่องจักรว่าทำงาน(ON) หรือหยุดการทำงาน(OFF) และยังแสดงผลจำนวนชั่วโมงของเครื่องจักรว่าทำไปแล้วกี่ชั่วโมงอีกด้วย

คอมพิวเตอร์ที่ใช้ สามารถใช้กับ Micro Computer ทั่ว ๆไปได้ เช่น 386 หรือ 486 แต่ถ้าใช้รุ่น486 จะช่วยให้การประมวลผลและการบันทึกลง Hard Disk ขณะใช้งานจริงเร็วขึ้น เช่น 486-DX66 เป็นต้น ส่วนหน่วยความจำ(Memory on board) ควรใช้อย่างน้อย 1Mb และควรมี Hard Disk อย่างน้อย 30Mb

เนื่องจากคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันราคาถูกลงมาก การเลือกใช้คอมพิวเตอร์มาใช้งานจึงไม่ใช่ปัญหาแต่อย่างไร ในทางปฏิบัติอาจเลือกรุ่นที่มีหน่วยความจำ หรือความเร็วสูง ๆ ไว้ เพราะราคาปัจจุบันสำหรับ 386 อยู่ระหว่าง 20,000-27,000 บาท และ 486 อยู่ระหว่าง 30,000-45,000 บาท

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ได้ทดลองกับรุ่น 386 ราคาที่ซื้อเท่ากับ 23,000 บาท (เมื่อเดือน มีนาคม 2537)

นอกจากนี้แล้วอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมีอีกคือไฟสำรอง (Battery Back-up หรือ UPS) ใช้กรณีที่ไฟฟ้าดับ จะได้ไม่ทำให้ต้องมาเข้าไปเปิดไฟล์ของโปรแกรมอีก ขนาดของ UPS ที่ควรใช้ อย่างน้อยสำรองไฟได้ 0.5 ช.ม. ทั้งนี้เนื่องจากที่บริษัทฯ มีเครื่องปั่นไฟฟ้าเอง (Generator) กรณีไฟฟ้าดับ ภายใน 3 วินาที ไฟฟ้าจะเข้าสู่ระบบทันที ค่าใช้จ่าย UPS ตกอยู่ประมาณ 6,000 ถึง 9,000 บาท

4. เครื่องพิมพ์ (Printer)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการแสดงผล หรือ การออกใบสั่งงานหล่อลื่น (Lubricating Work Order)โดยการแสดงผลนี้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อเครื่องจักรทำงานครบชั่วโมงตามที่ได้กำหนด

ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของจุดหล่อลื่นนั้น เพื่อให้พนักงานซ่อมบำรุง/ช่างฝ่ายผลิตปฏิบัติงานหล่อลื่นและหลังจากที่เสร็จภาระกิจนี้แล้ว จะต้อง Update ให้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทราบว่าได้บำรุงรักษาจุดนั้นเสร็จแล้ว ข้อมูลในจุดนั้นจะเริ่มนับชั่วโมงการทำงานใหม่ จนกว่าจะครบตามกำหนด ในความถี่ที่ได้กำหนดในโปรแกรมคอมพิวเตอร์อีกครั้ง และจะเป็นลักษณนี้ไปเรื่อย ๆ

รูปที่ 6.11 เป็นภาพแสดงการใช้งานส่วนของ Hardware ทั้งหมด

เนื่องจากในการทดลองใช้งานจริงในช่วงที่กำลังทดสอบHardware และSoftware จำเป็นต้องมีสัญญานไฟฟ้า 24 Vdc. จากเครื่องจักรมาทดสอบ แต่ภาคปฏิบัติจริงยังไม่สามารถใช้สัญญานจริง ๆ จากเครื่องจักรได้ในระยะแรก เพราะไม่สามารถควบคุมสัญญานไฟฟ้าของเครื่องจักรได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างสัญญานไฟฟ้า 24 Vdc.เทียมขึ้นมา เพื่อเป็นการจำลองการทำงานเครื่องจักรให้ทำงานหรือไม่ทำงาน โดยการ Switch ปุ่มสีแดง ถ้า LED ติด จะแทนเครื่องจักรทำงาน แต่ถ้า LED ไม่ติด จะแทนเครื่องจักรหยุด

หลังจากที่ได้พัฒนา SoftWare จนแล้วเสร็จจากนั้นได้นำสัญญานไฟฟ้าของเครื่องจักรจริง ๆมาต่อเข้ากับระบบการสั่งการอัตโนมัติ มีผลการทำงานเป็นที่น่าพอใจ เทียบเท่าทุกประการกับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเทียม(Power Supply 24 Vdc.) รูปที่ 6.12 เป็นภาพจริงการติดตั้งอุปกรณ์ภายในของ Power Supply 24 Vdc. และรูปที่ 6.13 ป็นภาพแสดง Power Supply ที่ประกอบเป็นกล่องเรียบร้อยแล้ว สามารถใช้แทนเครื่องจักรได้จำนวน 32 เครื่อง

ในกรณีเครื่องจักรบางเครื่องไม่มี 24 Volt DC. มีแต่ 220 Volt AC. ซึ่งจำเป็นต้องเพิ่มวงจรไฟฟ้าแปลงแรงดันไฟฟ้า 220 VAC. เป็น 24 VDC. ดูรูปที่ 6.23 ประกอบ โดยใช้หม้อแปลงไฟฟ้าแปลงแรงดันไฟฟ้า 220 VAC. เป็น 18 VAC. จากนั้นผ่านวงจรเรคติไฟเออร์(Rectifier)ผ่านไปยังคาปาซิเตอร์(Capacitor) เพื่อกรองสัญญานที่ไม่ต้องการออกจะได้ 24 VDC. ออกมาเพื่อจะนำไปต่อเข้ากับอุปกรณ์ตรวจสัญญาน(Opto Isolator) เพื่อให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลการนับเวลาสะสมในการทำงานของเครื่องจักรต่อไป

ข้อสำคัญการนำสัญญาน 24 VDC. จากเครื่องจักร เข้าสู่ระบบสั่งการอัตโนมัตินี้จะต้องนำสัญญานที่เป็นตัวแทนการทำงานของเครื่องจักรให้มากที่สุด ดังเช่น ในรูปที่ 6.23 หมายความว่า Soleniod Valve(SOL,V4) จะต้องเป็นตัวแทนการทำงานของเครื่องจักรนั้น ๆ ส่วนบางเครื่องจักรไม่สามารถใช้ตัวแทนเพียงจุดเดียวจำเป็นต้องเพิ่มตัวแทน เป็น 2 จุด หรือ 3 จุด นั่นหมายความว่า สัญญานไฟฟ้าจากเครื่องจักรนั้น จะถูกส่งมาที่ระบบสั่งการอัตโนมัติมากกว่า 1 จุด ซึ่งแต่ละจุดจะต้องเข้าสู่อุปกรณ์ตรวจสัญญานคนละช่องกัน เพราะจะต้องประมวลผลในคอมพิวเตอร์คนละชั่วโมงการทำงาน

ทางด้าน Software

คำว่า Software ในที่นี้จะหมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกเขียนขึ้นโดยใช้ภาษาซี (Turbo C++) เพื่อใช้ในการประมวลผลต่าง ๆ ซึ่งจะมีข้อมูลที่คอมพิวเตอร์รับเข้า(Input) และข้อมูลที่คอมพิวเตอร์ส่งออก(Output) ข้อมูลที่คอมพิวเตอร์รับเข้าในที่นี้คือ สัญญานทางไฟฟ้าจากเครื่องจักรเพื่อให้คอมพิวเตอร์รับข้อมูลเพื่อบันทึกเวลาสะสมของเครื่องจักรแต่ละเครื่องและนำไปเปรียบเทียบกับจุดย่อยของเครื่องจักรนั้น ๆ ว่าตรงกับข้อมูลในโปรแกรมที่เขียนไว้หรือไม่ ถ้าไม่ตรงโปรแกรมจะวนอยู่ในลูปไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเวลาสะสมของเครื่องจักรนั้น ๆ เท่ากับข้อมูลในโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสั่งให้เครื่องพิมพ์ พิมพ์ใบสั่งงานอย่างอัตโนมัติ ตัวอย่างใบสั่งงานการหล่อลื่น (Lubricating Work Order) ดูรูปที่ 6.14

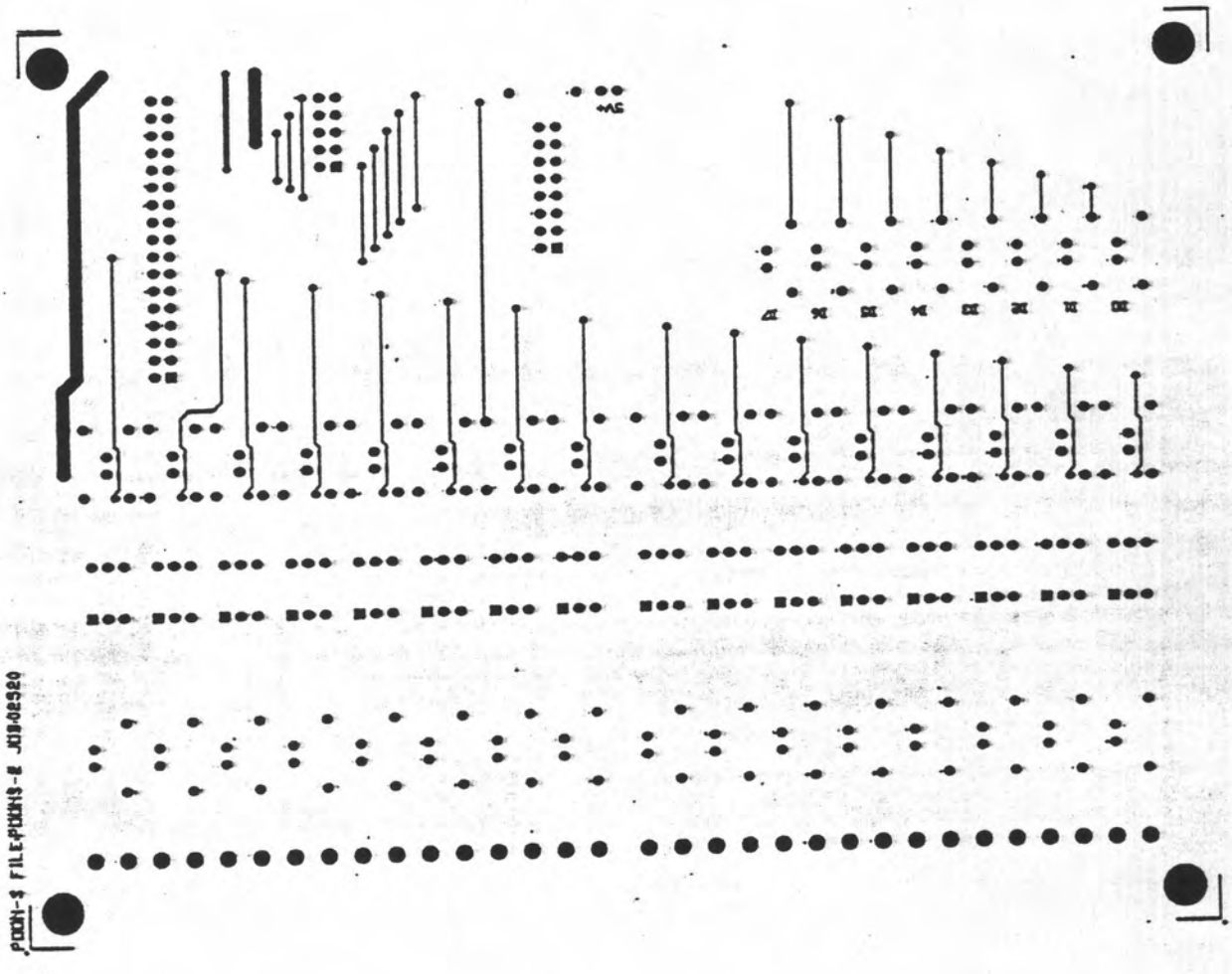
Software ที่เขียนขึ้นในงานวิจัยนี้ จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ขั้นตอนในการเตรียมข้อมูลการหล่อลื่น(Pre-Process)

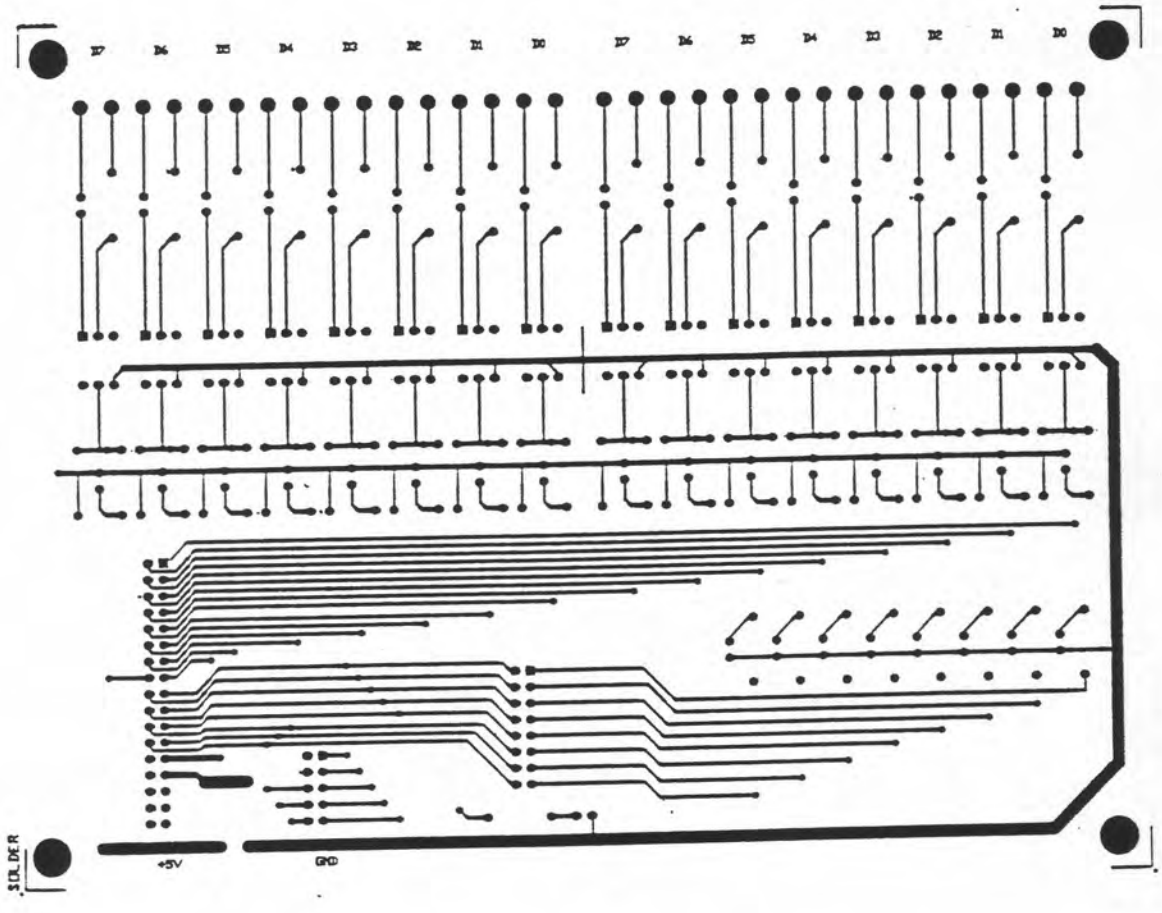
เป็นขั้นตอนการเตรียมไฟล์หลัก(Master File) เป็นการนำข้อมูล จากมาตรฐานการหล่อลื่น จากตารางที่ 4.3 และ 4.4 ป้อนเข้าในไฟล์หลักที่ชื่อว่า POONS.MAS ในไฟล์นี้จะเก็บข้อมูลต่าง ๆของเครื่องจักรทุกจุดที่มีการหล่อลื่นตัวอย่างข้อมูลดูได้จาก รูปที่ 6.15 และการทำงานหลัก ๆ ในการจัดการไฟล์หลักดูได้จาก Flow Chart รูปที่ 6.16 ส่วนรายละเอียดในการจัดการเกี่ยวกับไฟล์หลักนี้ดูได้จากคู่มือการใช้โปรแกรมระบบสั่งการอัตโนมัติการบำรุงรักษาเครื่องจักร สำหรับงานหล่อลื่น ในภาคผนวก ก. และโปรแกรมคอมพิวเตอร์การจัดการเกี่ยวกับไฟล์หลัก ดูได้ในภาคผนวก ข.

2. ขั้นตอนการสั่งการอัตโนมัติ(Process)

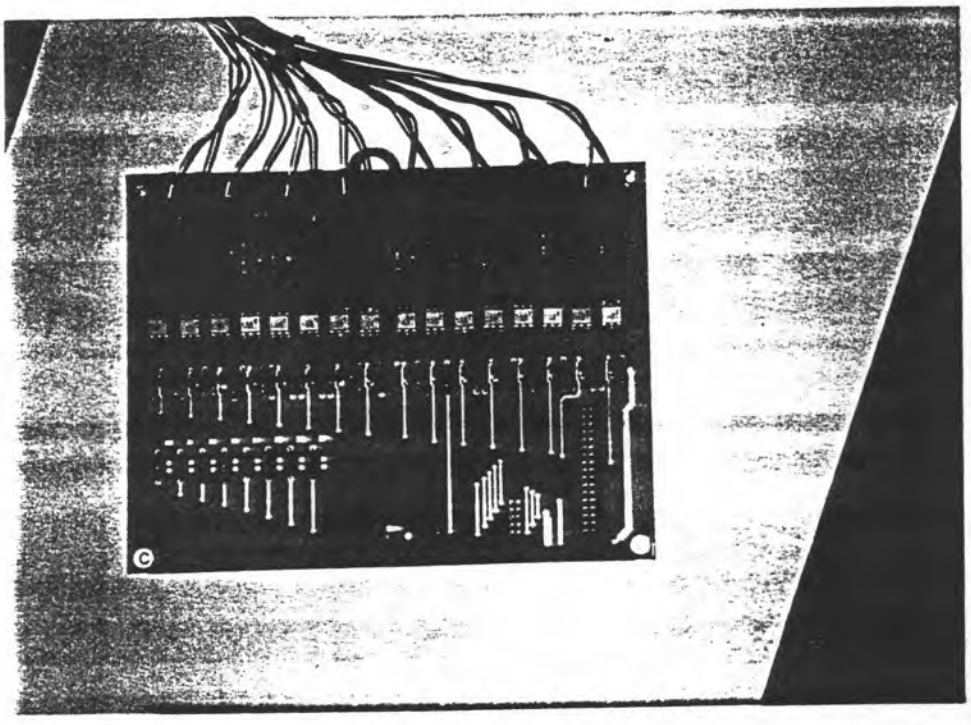
เป็นขั้นตอนการรับข้อมูลจากเครื่องจักร เข้ามาประมวลผลเปรียบเทียบเงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในโปรแกรม เพื่อการสั่งการอัตโนมัติ คือการออกใบสั่งงานการบำรุงรักษาเครื่องจักรสำหรับงานหล่อลื่นแทนที่จะใช้คนคอยตรวจสอบว่าจุดไหนของเครื่องจักรครบกำหนดการเปลี่ยน/เติมสารหล่อลื่นแล้ว ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้อธิบายอย่างย่อใน Flow - Chart รูปที่ 6.17 รายละเอียด ในการใช้งานของระบบสั่งการอัตโนมัตินี้ ดูได้จากคู่มือการใช้โปรแกรมระบบสั่งการอัตโนมัติการบำรุงรักษาเครื่องจักร สำหรับงานหล่อลื่น ในภาคผนวก ก. ส่วนโปรแกรมคอมพิวเตอร์การสั่งการอัตโนมัตินี้ ดูได้ในภาคผนวก ข.



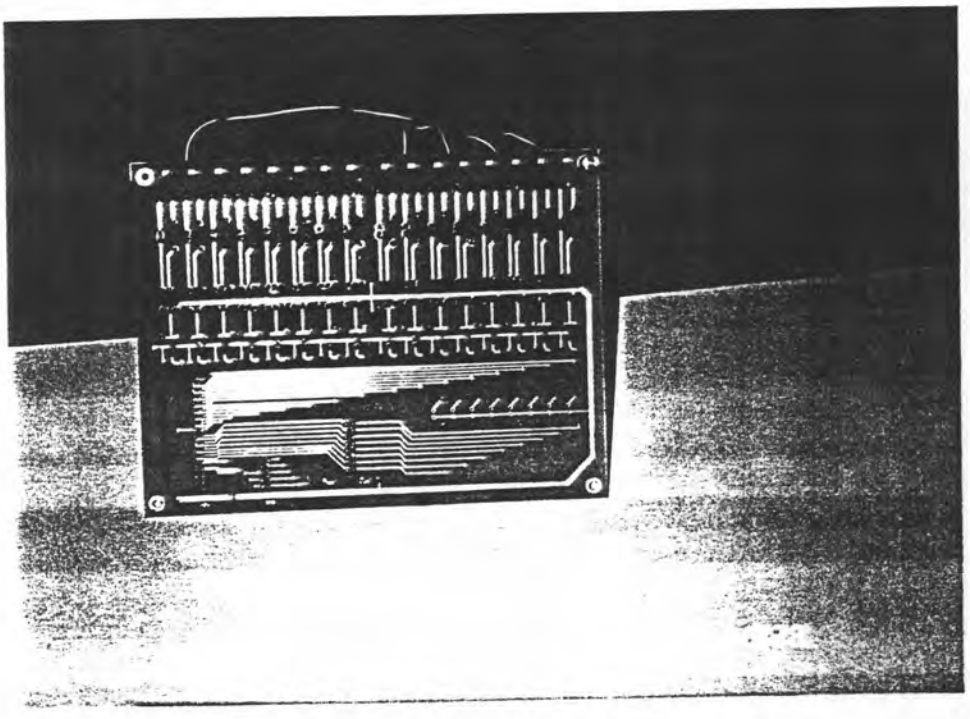
รูปที่ 6.2 แสดงแบบวงจรลายเส้นด้านบนของชุดตรวจสอบสัญญาน



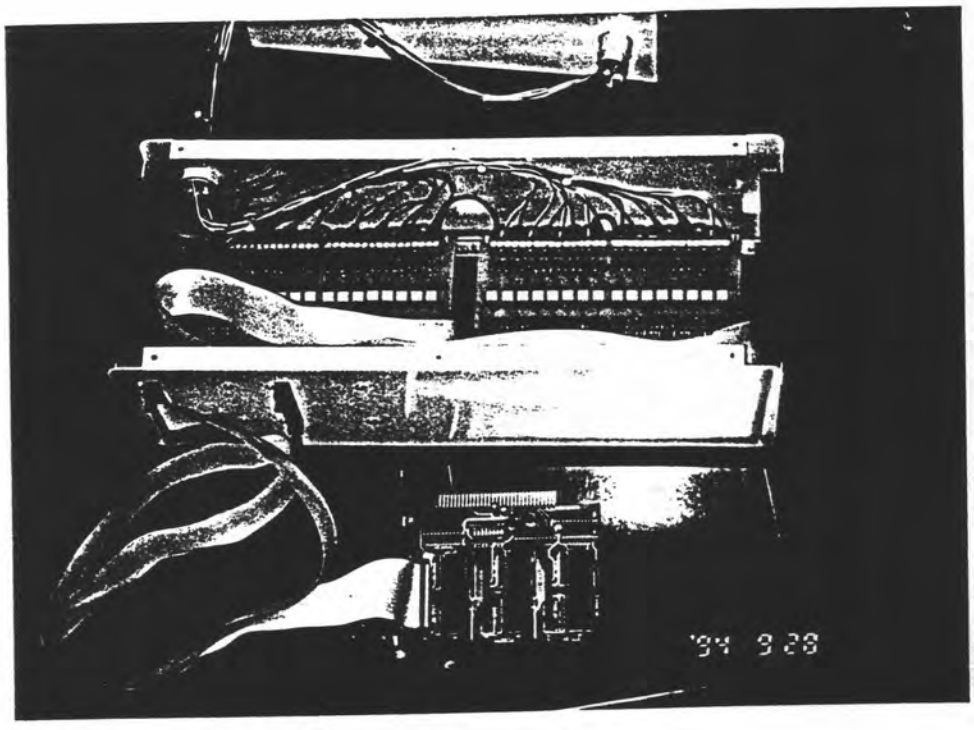
รูปที่ 6.3 แสดงแบบวงจรลายเส้น ด้านล่างของชุดตรวจสอบสัญญาน



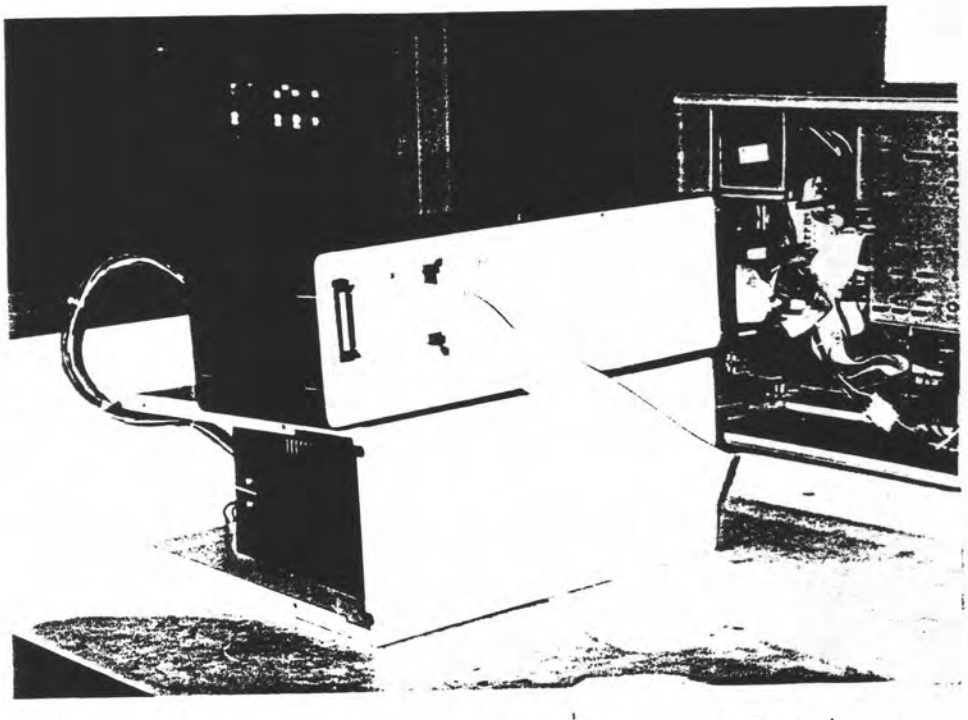
รูปที่ 6.4 แสดงภาพจริง Printed Curcuit Boardด้านบน ชุดตรวจสอบสัญญาน



รูปที่ 6.5 แสดงภาพจริง Printed Curcuit Board ด้านล่าง ชุดตรวจสอบสัญญาน

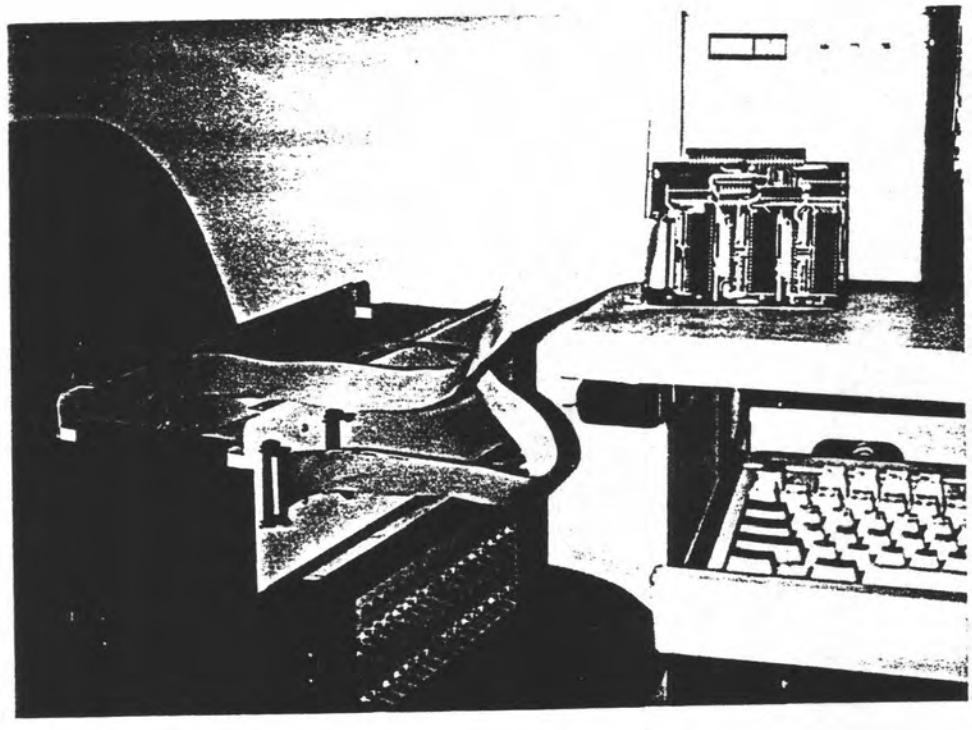


รูปที่ 6.6 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ชุดตรวจสอบสัญญาน

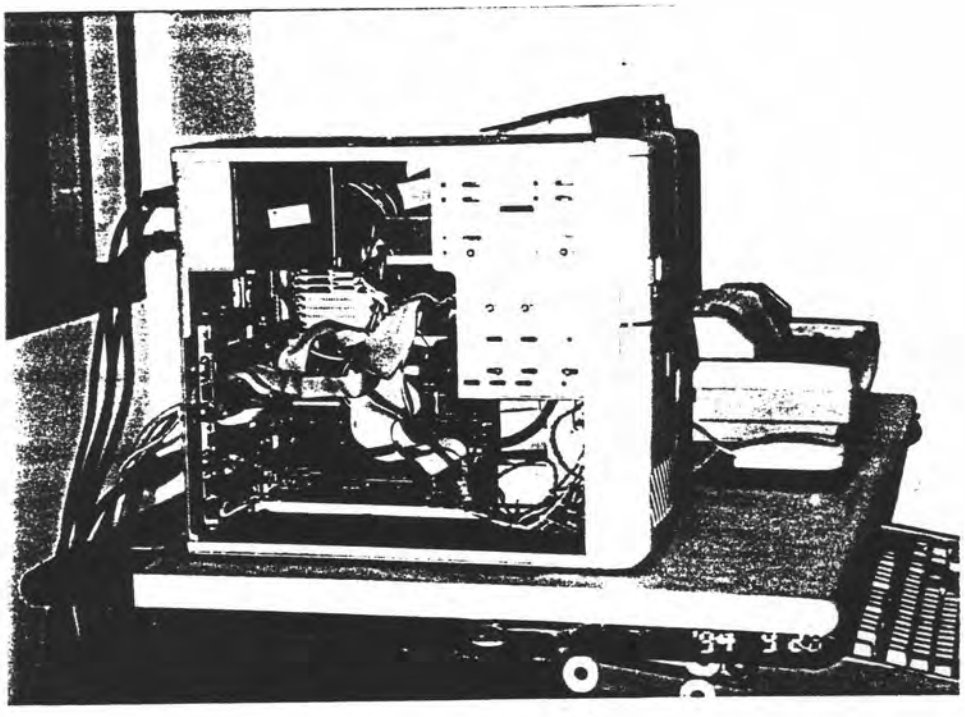


รูปที่ 6.7 แสดงกล่องของชุดตรวจสอบสัญญานที่ประกอบเสร็จแล้ว (กล่องบน)

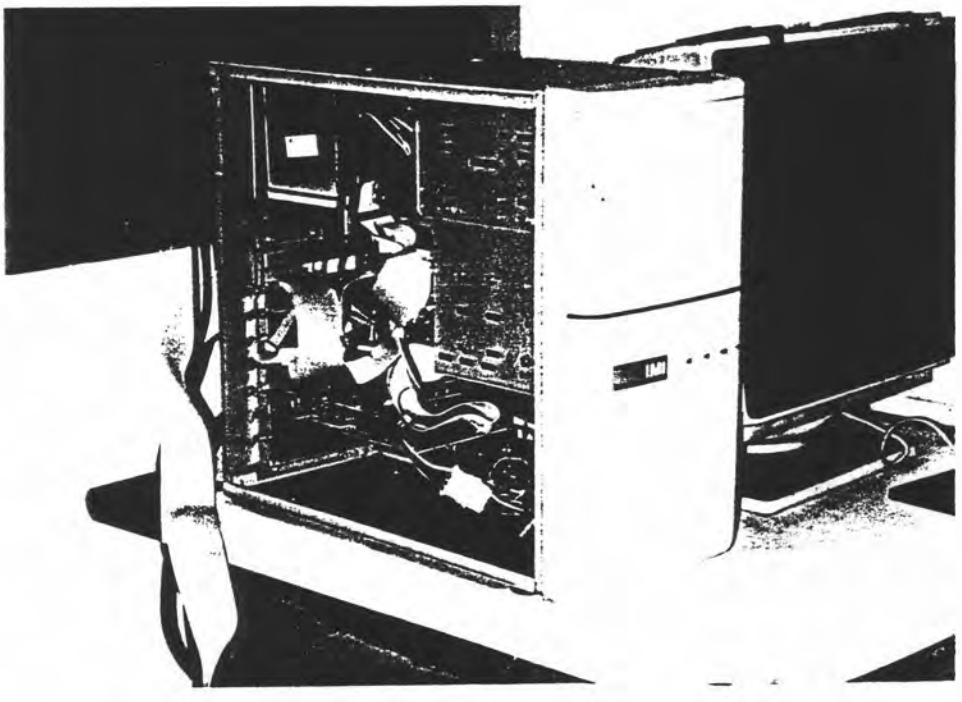
INTERFACE CARD



รูปที่ 6.8 แสดง Interface Card NO.8255

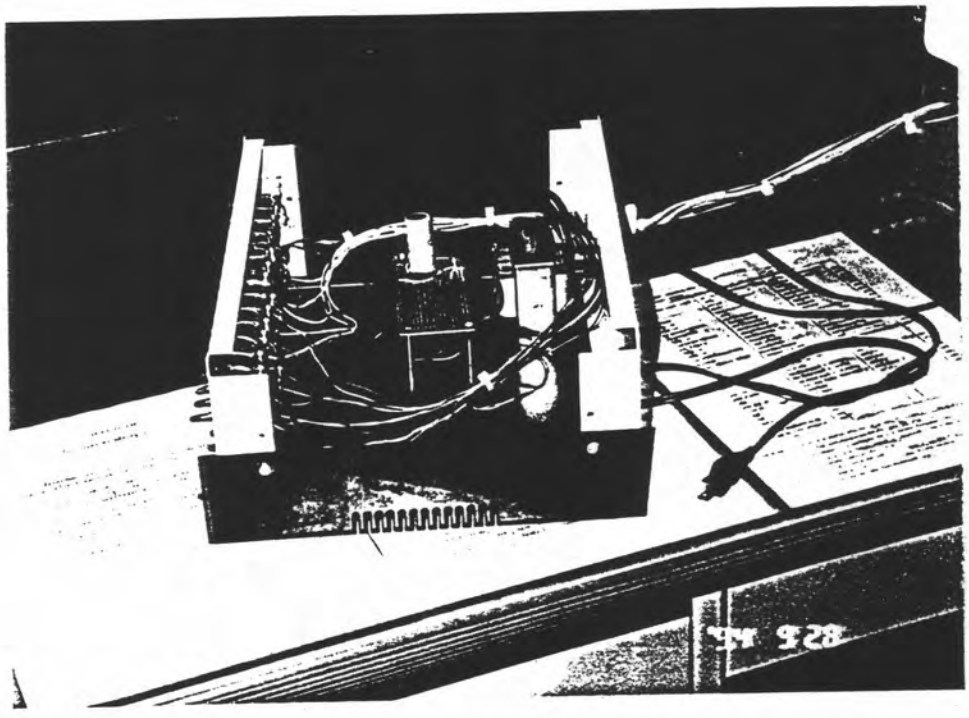


รูปที่ 6.9 ภาพแสดงภายใน COMPUTER ก่อนติดตั้ง INTERFACE CARD

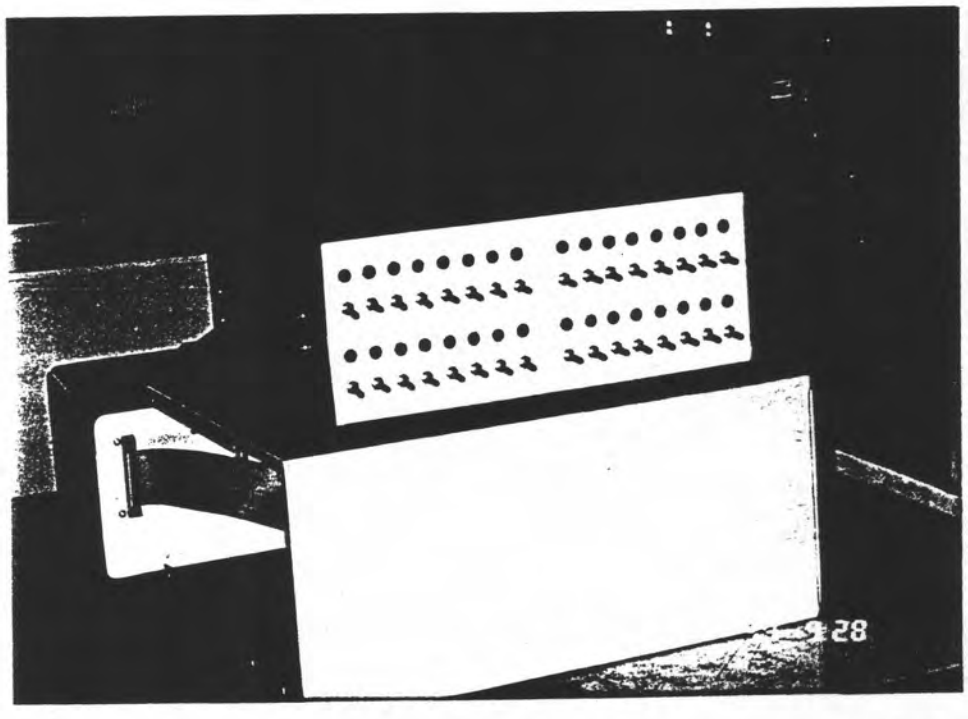


รูปที่ 6.10 ภาพแสดงภายใน COMPUTER หลังติดตั้ง INTERFACE

รูปที่ 6.11 ภาพแสดงการใช้งานส่วนของ HARDWARE ทั้งหมด



รูปที่ 6.12 ภาพแสดงวงจรภายในของ POWER SUPPLY 24 Volts dc.



รูปที่ 6.13 ภาพแสดง POWER SUPPLY 24 Volts dc. ประกอบเสร็จแล้วสามารถใช้แทนการทำงานเครื่องจักร ON/OFF ได้ถึง 32 เครื่อง

CHECK POINT :15

LUBRICATING WORK ORDER

POONSUB CAN CO.,LTD. CC:ENGINEERING DIVISION

Printed Date: Thu Jan 12 21:24:40 1995

Standard Time:.....

Operating:

Lub. Code ---)C-MA-1-45

M/C Name ---)COATING

Part Name ---)GEAR

Part Spec. ---)MAIN MOTOR

Lubricant ---)OIL

Grade ---)MOBIL GEAR 630

Method ---)REPLACE

Quantity ---)1.2 LIT.

Frequency ---)0:7

Pm. Hour No.---)0:7

Results:

[ ] Complete

.....

[ ] Comment

.....

.....

.....

DATE:.....

Started time:.....

Finished time:.....

SECTION CHIEF:..... PREPARED BY .....

PERFORMED BY .....

DIVISION MGR :..... ACKNOWLEDGED BY .....

[ ] RETURN TO ENGINEERING DIVISION

After this job finished, this data must be input to Computer in order

to update this lub.code for the next due. Entered by:.....:.....

รูปที่ 6.14 แสดงตัวอย่างใบสั่งงานการหล่อลื่น

DETAIL OF LUBRICATING

MACHINE NAME: COATING

1. MACHINE NO. 1 ¦ MACHINE NAME : COATING
2. MAX.POINT:25 ¦ CHECK_POINT : 1
3. LUBRICANT CODE : C-MA-1-01
4. PART NAME OF M/C : MOTOR GEAR
5. SPECIFICATION OF PART NAME : CONVEYOR(1)
6. KIND OF LUBRICANT : OIL
7. GRADE OF LUBRICANT : MOBIL GEAR 630
8. METHOD OF LUBRICANT : REPLACE
9. QUANTITY OF LUBRICANT : 0.5 LIT.
10. FREQUENCY HOUR : 6000: 0
11. PM.LAST HOUR : 0: 0
12. PM. HOUR : 0: 0: 0
13. NEXT PM. HOUR : 0: 0
14. DD / MM / YY : 7/1/95
15. DONE BY SECTION : PM.

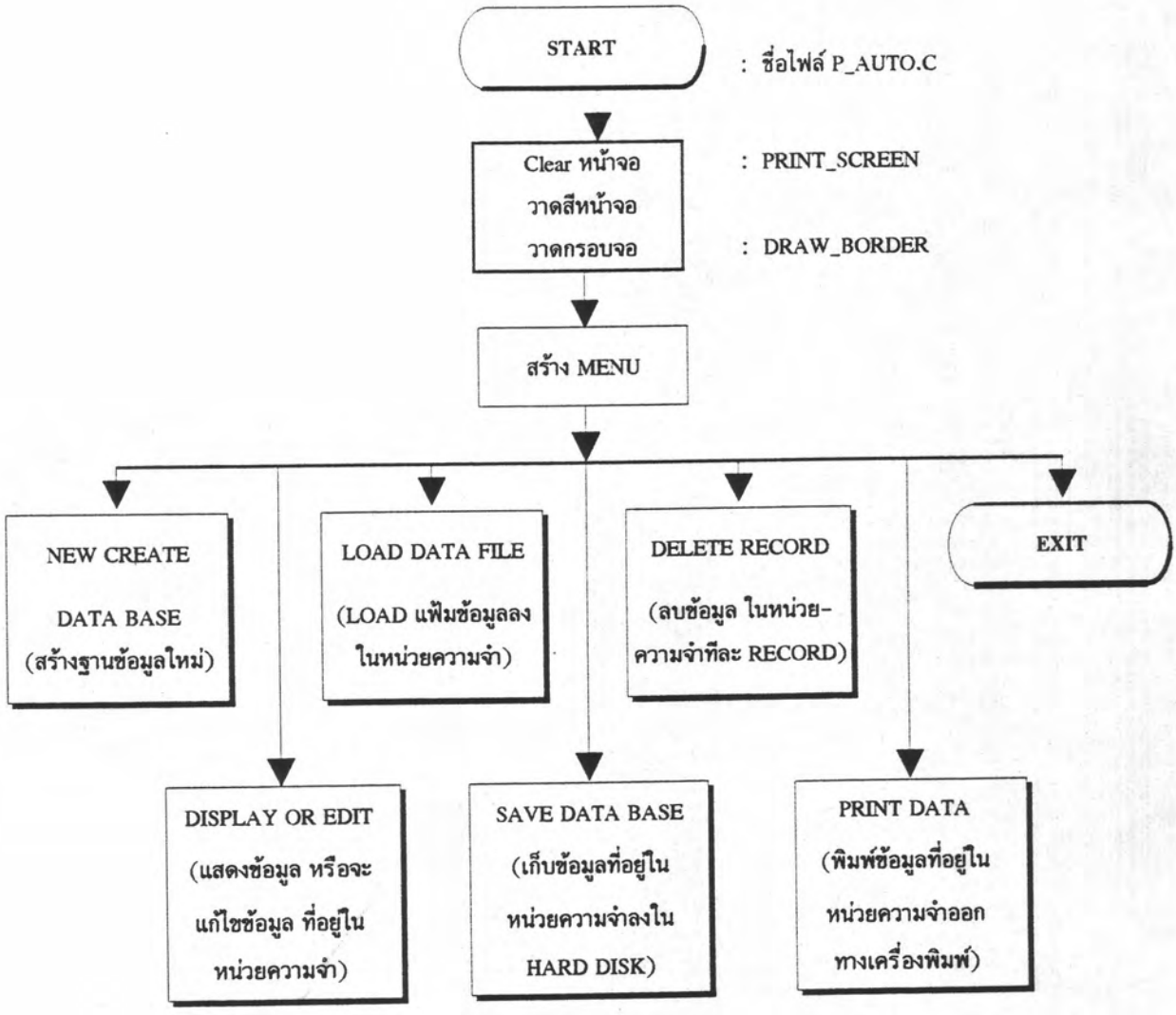
---

1. MACHINE NO. 1 ¦ MACHINE NAME : COATING
2. MAX.POINT:25 ¦ CHECK_POINT : 2
3. LUBRICANT CODE : C-MA-1-02
4. PART NAME OF M/C : MOTOR GEAR
5. SPECIFICATION OF PART NAME : CONVEYOR(2)
6. KIND OF LUBRICANT : OIL
7. GRADE OF LUBRICANT : MOBIL GAR 630
8. METHOD OF LUBRICANT : REPLACE
9. QUANTITY OF LUBRICANT : 0.5 LIT.
10. FREQUENCY HOUR : 6000: 0
11. PM.LAST HOUR : 0: 0
12. PM. HOUR : 0: 0: 0
13. NEXT PM. HOUR : 0: 0
14. DD / MM / YY : 7/1/95
15. DONE BY SECTION : PM.

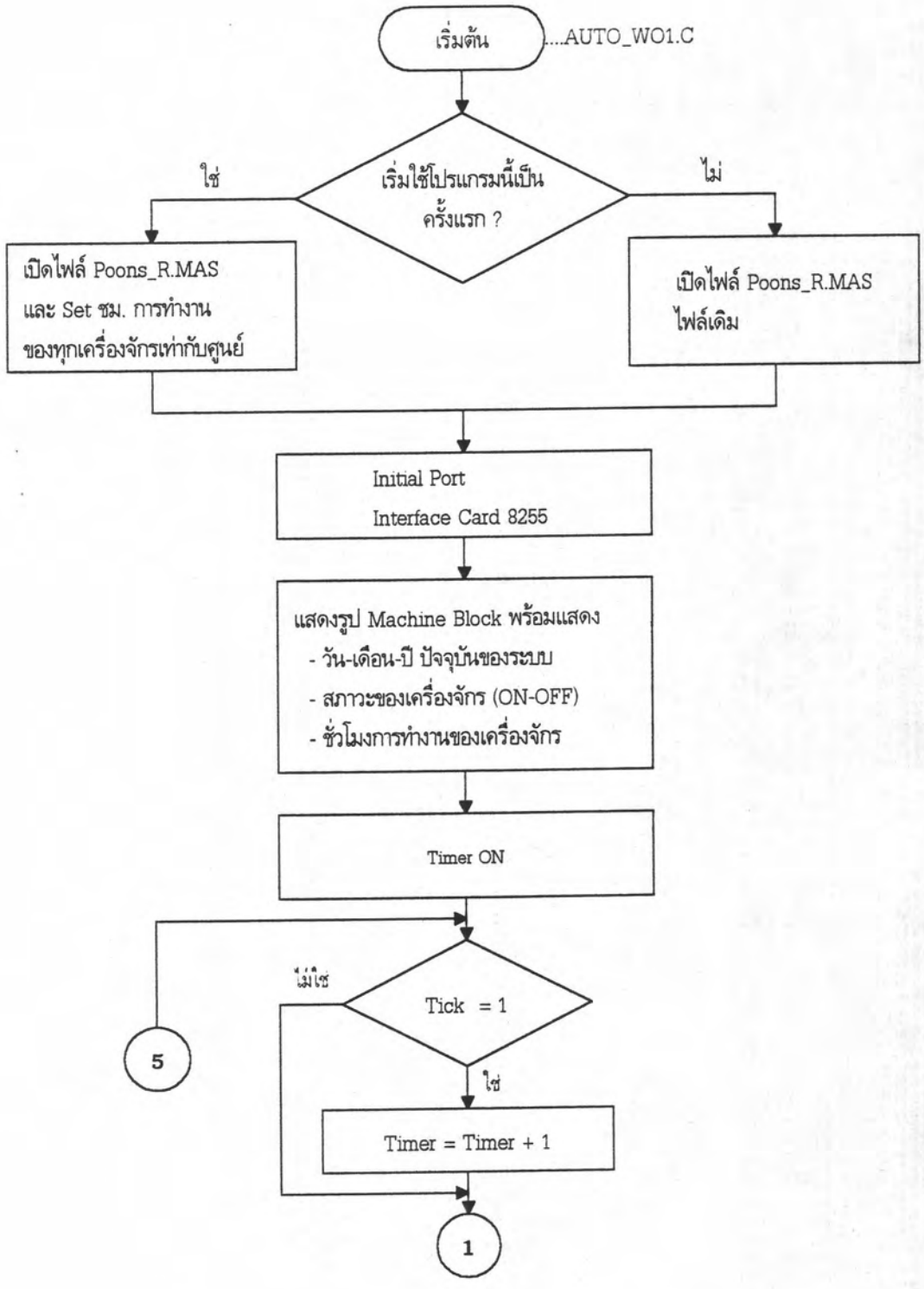
---

1. MACHINE NO. 1 ¦ MACHINE NAME : COATING
2. MAX.POINT:25 ¦ CHECK_POINT : 3
3. LUBRICANT CODE : C-MA-1-07-08
4. PART NAME OF M/C : GEAR
5. SPECIFICATION OF PART NAME : LIFT L-R
6. KIND OF LUBRICANT : OIL
7. GRADE OF LUBRICANT : MOBIL GEAR 630
8. METHOD OF LUBRICANT : REPLACE
9. QUANTITY OF LUBRICANT : 0.8 LIT.
10. FREQUENCY HOUR : 6000: 0
11. PM.LAST HOUR : 0: 0
12. PM. HOUR : 0: 0: 0
13. NEXT PM. HOUR : 0: 0
14. DD / MM / YY : 7/1/95
15. DONE BY SECTION : PM.

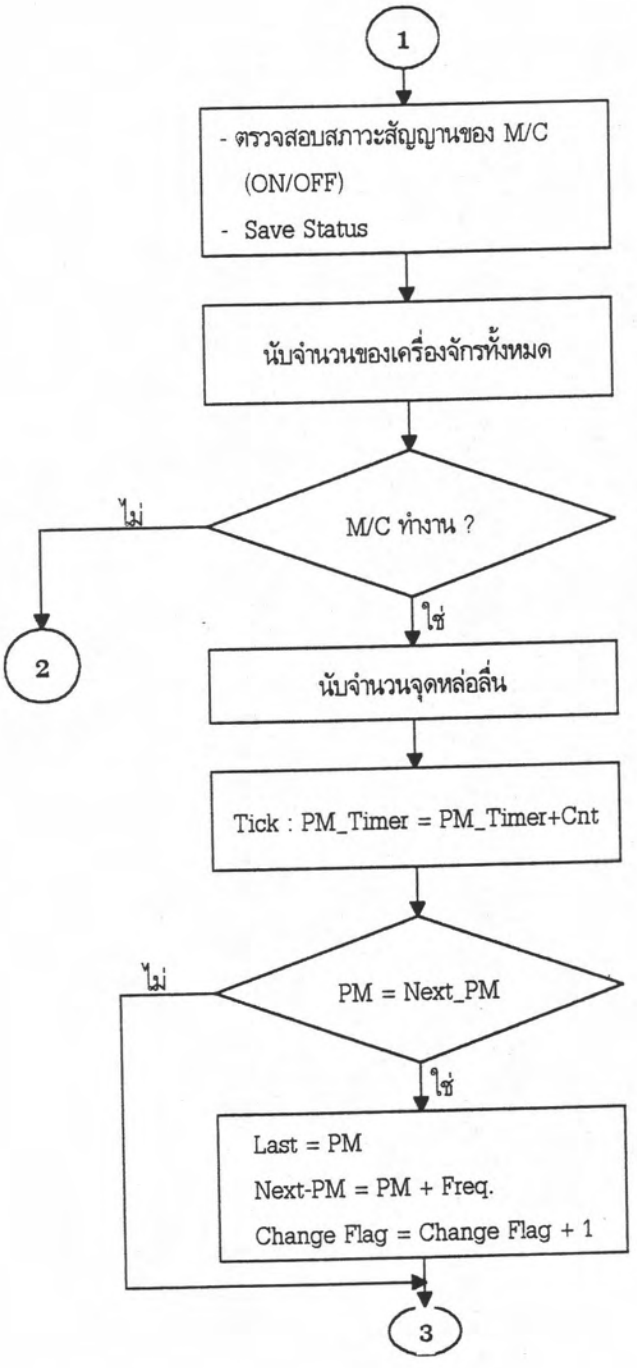
รูปที่ 6.15 แสดงตัวอย่างข้อมูลที่เก็บในไฟล์หลัก



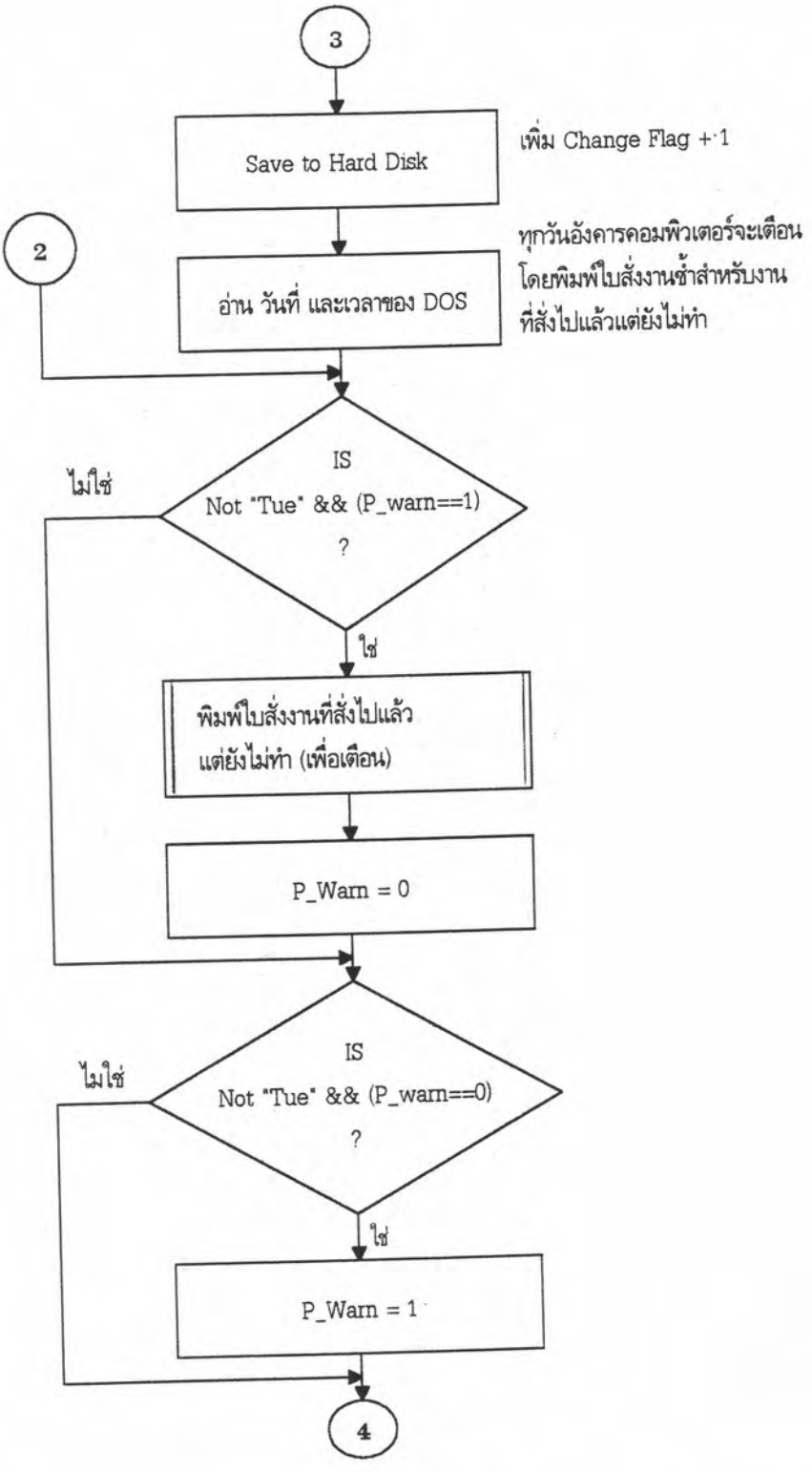
รูปที่ 6.16 แสดง Flow Chart การจัดการไฟล์หลัก



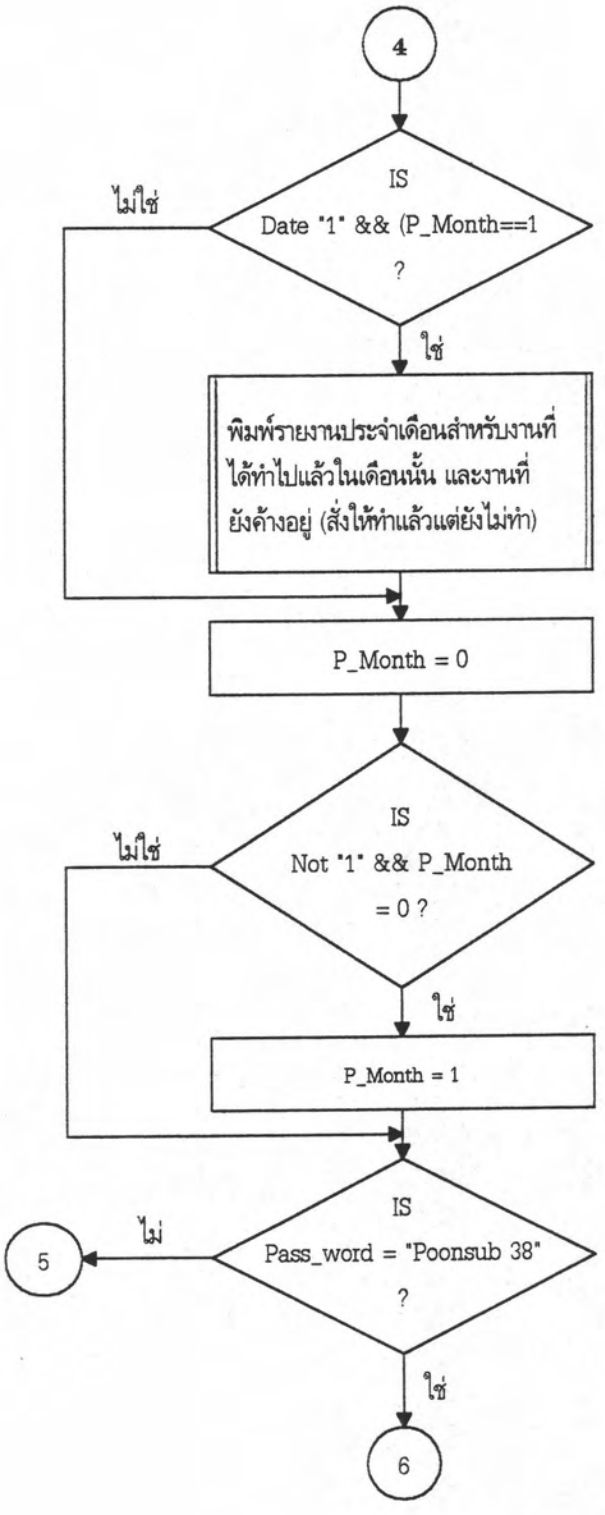
รูปที่ 6.17 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการสั่งการอัตโนมัติ



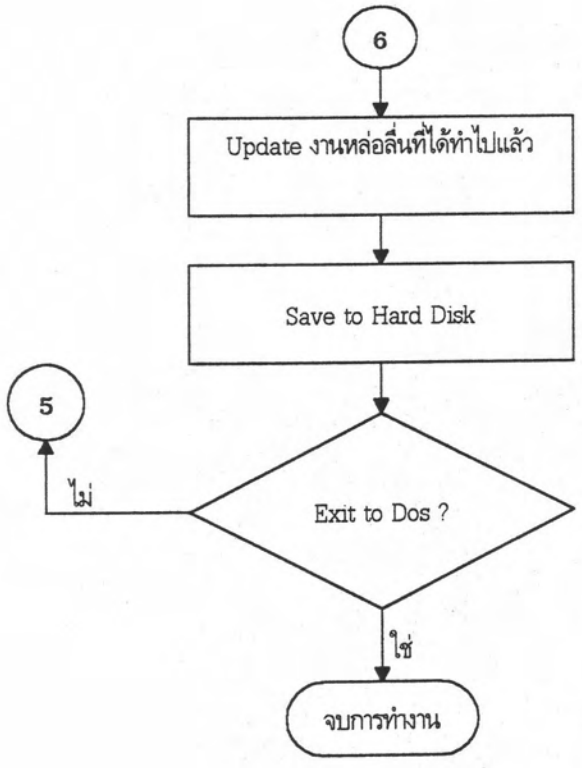
รูปที่ 6.17 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการสั่งการอัตโนมัติ (ต่อ)



รูปที่ 6.17 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการสั่งการอัตโนมัติ (ต่อ)



รูปที่ 6.17 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการสั่งการอัตโนมัติ (ต่อ)



รูปที่ 6.17 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการสั่งการอัตโนมัติ (ต่อ)

การทดลองโปรแกรมการใช้งาน

เพื่อให้มั่นใจว่า(Hardware) และ Software ที่สร้างขึ้นนั้นสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ จึงจำเป็นต้องทำการทดสอบร่วมกันซึ่ง Software ได้ถูกทดลองใช้และแก้ไขอย่างต่อเนื่องจนปัจจุบันสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

ขั้นตอนในการทดสอบโปรแกรมการใช้งานนี้เพื่อให้รวดเร็ว และทดสอบในสภาวะที่ยากกว่าการใช้งานจริงจึงจำเป็นต้องแก้ไขความถี่ของทุกจุดการหล่อลื่นให้เวลาน้อยลง เช่น จากเดิมอาจเป็น 600 ชม. ในการทดสอบแก้ไขเป็น 3 ชม. หรือจากเดิมเป็น 1000 ชม. ในการทดสอบแก้ไขเป็น 5 ชม. เป็นต้น

ระยะเวลาในการทดลองนาน 5 วันติดต่อกันจำนวนชั่วโมงทำงานของเครื่องเคลือบแล็คเกอร์นับได้ 72 ชม. 32 นาที เครื่องซอยแผ่นเหล็กนับได้ 41 ชม. 24 นาที และเครื่องที่ 3 นับได้ 114 ชม.

จุดที่ต้องหล่อลื่นสำหรับเครื่องเคลือบแล็คเกอร์	25	จุด
จุดที่ต้องหล่อลื่นสำหรับเครื่องซอยแผ่นเหล็ก	12	จุด
จุดที่ต้องหล่อลื่นสำหรับเครื่องที่ 3	5	จุด

ส่วนชั่วโมงความถี่ (Frequency Hour) ของแต่ละจุดหล่อลื่นได้ถูกกำหนดในตารางที่ 6.2 จุดหล่อลื่นแต่ละจุดของแต่ละเครื่อง ที่จะถูกตรวจสอบในที่นี้ จะใช้รหัสเป็นตัวบ่งชี้ (Lub.Code) สำหรับเครื่องที่ 3 ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้ต่อสัญญานไฟฟ้า 24 Vdc. จาก Power Supply เทียมที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้เครื่องที่ 3 ทำงานตลอดเวลา ส่วนเครื่องเคลือบแล็ค-เกอร์ และเครื่องซอยแผ่นเหล็กจะทำงานเดิน ๆ หยุดตามสภาพความเป็นจริงในการผลิต

ผลการทดลองได้จำนวนใบสั่งงาน (Lubricating Work Order) เท่ากับจำนวนใบสั่งงานที่ควรได้ ทุกรหัสจุดหล่อลื่น ดูรายละเอียดในตารางที่ 6.2

ส่วนการทดสอบโปรแกรมสำหรับการพิมพ์ใบสั่งงานเพื่อเตือนให้ทราบว่าจุดหล่อลื่น (Lub. Code) อะไรที่ยังไม่ได้เข้าไปทำกิจกรรมหล่อลื่น สำหรับในโปรแกรมนี้จะกำหนดไว้ที่ทุก ๆ เริ่มวันใหม่ของวันอังคาร และการพิมพ์รายงานประจำเดือนเพื่อสรุปให้ทราบถึงว่าจุดหล่อลื่นใดบ้าง ที่ได้เข้าไปทำกิจกรรมหล่อลื่นเสร็จแล้ว (Monthly Report (Finished)) และกิจกรรมหล่อลื่นใดที่ยังไม่ได้ทำกิจกรรมหล่อลื่นคอมพิวเตอร์จะพิมพ์รายงานประจำเดือนให้เช่นเดียวกัน (Monthly Report (Pending)) กำหนดไว้ทุกวันใหม่ของวันที่ 1 ของทุกเดือน

รหัสจุดหล่อลื่น (Lub.Code)	Check Point#	ชั่วโมงความถี่จำลอง (Freq.Hr)	จำนวนใบสั่งงานที่ควรได้(แผ่น)	จำนวนใบสั่งงานจากการทดลอง(แผ่น)
เครื่องเคลือบแล็คเกอร์				
C-MA-1-2	1	15	4	4
C-MA-1-02	2	50	1	1
C-MA-1-07-08	3	40	1	1
C-MA-1-09	4	30	2	2
C-MA-1-10	5	20	3	3
C-MA-1-24	6	60	1	1
C-MA-1-25	7	35	2	2
C-MA-1-32	8	90	-	-
C-MA-1-33	9	140	-	-
C-MA-1-34	10	80	-	-
C-MA-1-35	11	80	-	-
C-MA-1-36	12	40	1	1
C-MA-1-43	13	60	1	1
C-MA-1-44	14	35	2	2
C-MA-1-45	15	25	2	2
C-MA-1-51	16	40	1	1
C-MA-1-52	17	50	1	1
C-MA-1-53	18	50	1	1
C-MA-1-54	19	35	2	2
C-MA-1-55	20	55	1	1
C-MA-1-56	21	40	1	1
C-MA-1-57	22	45	1	1
C-MA-1-59	23	60	1	1
C-MA-1-60	24	70	1	1
C-MA-1-48-49	25	500	-	-

ตารางที่ 6.2 ผลการทดสอบ Hardware และ Software ในการใช้งานจริง

รหัสจุดหล่อลื่น (Lub.Code)	Check Point#	ชั่วโมงความถี่จำลอง (Freq.Hr)	จำนวนใบสั่งงานที่ควรได้(แผ่น)	จำนวนใบสั่งงานจากการทดลอง(แผ่น)
เครื่องซอยแผ่นเหล็ก				
S-KG-2-01	1	40	1	1
S-KG-2-05	2	35	1	1
S-KG-2-07	3	80	-	-
S-KG-2-10	4	60	-	-
S-KG-2-11	5	75	-	-
S-KG-2-12	6	90	-	-
S-KG-2-13	7	50	-	-
S-KG-2-16	8	40	1	1
S-KG-2-17	9	30	1	1
S-KG-2-18	10	40	1	1
S-KG-2-24	11	50	-	-
S-KG-2-25	12	60	-	-
เครื่อง TESTING				
AAA	1	20	5	5
BBB	2	20	5	5
CCC	3	40	2	2
DDD	4	30	3	3
EEE	5	80	1	1

ตารางที่ 6.2 ผลการทดสอบ Hardware และ Software ในการใช้งานจริง(ต่อ)

ในการทดสอบการพิมพ์ใบเตือนหรือรายงานประจำเดือนข้างต้นนี้ จะทำการจำลองเวลาให้สั้น เพื่อเป็นการทดสอบสภาพที่ยากกว่าใช้งานจริง เพื่อเป็นการยืนยันการทำงานของ Hard ware และ Software ว่ามีความเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด การทดสอบมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แก้ไข Frequency บางจุดของจุดหล่อลื่น(Check Point) ให้เวลาสั้นลงในระดับนาที ดังตารางที่ 6.19 เช่น เครื่องเคลือบแล็คเกอร์ Check Point # 4,5,6,9,11,12,15,16, 18,19,20 และ 22 ได้ถูกแก้ไขเป็นหน่วยนาทีเป็นต้น การแก้ไขโดยเข้าไปใน File : P_Auto ในส่วนของ Display amd Edit ดูวิธีการใช้โปรแกรมในภาคผนวก ก.

2. Run โปรแกรมการสั่งการอัตโนมัติ จาก File : Auto_Wo1 และตอบ "Y" เพื่อเป็นการเดินเครื่องจักรเริ่มแรก หรือเป็นการ Set เวลาในชั่วโมงการทำงานของจุดหล่อลื่น และเครื่องจักรทุกจุดให้เท่ากับศูนย์ ในการทดสอบนี้เวลาที่ใช้ในการเดินเครื่องจักรทั้ง 3 เครื่องจะไม่เท่ากันเนื่องจากขณะทดสอบตามสภาพความเป็นจริงการผลิตมีการเดิน ๆหยุด ๆ ผลที่ได้คือ เครื่อง Coating นับเวลาได้ 13 นาที 6 วินาที เครื่อง Scroll Shear นับเวลาได้ 14 นาที 48 วินาที และ Testing M/C นับเวลาได้ 15 นาที 7 วินาที

3. นับจำนวนใบสั่งงาน (รายละเอียดใบสั่งงานจำนวน 33 ใบ ดูในภาคผนวก ง) ของ Check Point แต่ละจุดของทั้ง 3 เครื่องได้ผลตรงกับการคำนวณในตารางที่ 6.19 หรือเพื่อเป็นการยืนยันจำนวนครั้งของใบสั่งงานที่พิมพ์ออกมาในแต่ละ Check Point สามารถเรียกดูที่หน้าจอได้โดยการ Key-Password "Poonsub 38" ขณะทีอยู่หน้าจอการแสดงผลการทำงานของเครื่องจักรจากนั้นให้ใส่เบอร์เครื่องจักรที่ต้องการทราบที่ละเครื่องที่หน้าจอจะแสดงผล ตามรูปที่ 6.20 ซึ่งสามารถบ่งชี้ได้ชัดเจนว่าแต่ละ Check Point ครบกำหนดมากี่ครั้งแล้ว(ดูจากขวามือสุดจะมีหมายเลขอยู่หน้า Count)

4. จากนั้นจะทำการ Update Check Point บางจุด เพื่อเป็นการจำลองเหตุการณ์ว่าได้เข้าไปทำกิจกรรมการหล่อลื่นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว วิธีการดูได้ในภาคผนวก ก. ในที่นี้ได้ Update เครื่อง Coating : Check Point ที่ 5,12,15,16 และ 19, เครื่อง Scroll Shear : Check Point ที่ 3,5, และ 9 และเครื่อง Testing : Check Point ที่ 2 และ 3

5. การ Update ข้อมูลในข้อที่ 4 นั้นเป็นการแจ้งให้คอมพิวเตอร์ทราบว่า Check - Point นั้นได้เข้าไปทำกิจกรรมหล่อลื่นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว งานที่ได้ทำไปแล้วจะถูกสรุปผลเป็นรายงานประจำเดือนอย่างอัตโนมัติเมื่อเวลาในระบบถึงวันที่ 1 ของทุกเดือนตามรูปที่ 6.21 รวมทั้งงานที่ยังไม่ได้เข้าไปทำกิจกรรมการหล่อลื่น(Pending) การทดสอบครั้งนี้ได้กระทำโดยแก้ไขเวลาในระบบ DOS. ให้เป็นวันที่ 31 มกราคม 2538 เวลา 11:58 PM. จากนั้นเข้าไปใน

COATING M/C			จำนวนใบสั่งงานที่ควรได้
Check Point #	Frequency HR.	MIN.	
1	6000	-	-
2	6000	-	-
3	6000	-	-
4	-	6	2
5	-	9	1
6	-	9	1
7	1500	-	-
8	500	-	-
9	-	5	2
10	500	-	-
11	-	10	1
12	-	3	4
13	3000	-	-
14	1500	-	-
15	-	7	1
16	-	6	2
17	1500	-	-
18	-	8	1
19	-	11	1
20	-	14	-
21	6000	-	-
22	-	22	-
23	6000	-	-
24	1500	-	-
25	500	-	-
		รวม	16

COATING M/C			จำนวนใบสั่งงานที่ควรได้
Check Point #	Frequency HR.	MIN.	
1	-	8	1
2	500	-	-
3	-	6	2
4	-	4	3
5	-	4	3
6	1500	-	-
7	600	-	-
8	1500	-	-
9	-	7	2
10	500	-	-
11	500	-	-
12	6000	-	-
		รวม	11

COATING M/C			จำนวนใบสั่งงานที่ควรได้
Check Point #	Frequency HR.	MIN.	
1	500	-	-
2	-	8	1
3	-	4	3
4	2000	-	-
5	-	6	2
		รวม	6

รูปที่ 6.19 แสดงความถี่ของจุดหล่อลื่นต่าง ๆ และจำนวนใบสั่งงานที่ควรได้
สำหรับการทดสอบการพิมพ์รายงานต่าง ๆ

```
STATUS of CHECK-POINT 3  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 4  NOT CHANGE  :2 count
STATUS of CHECK-POINT 5  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 6  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 7  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 8  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 9  NOT CHANGE  :2 count
STATUS of CHECK-POINT 10  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 11  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 12  NOT CHANGE  :4 count
STATUS of CHECK-POINT 13  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 14  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 15  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 16  NOT CHANGE  :2 count
STATUS of CHECK-POINT 17  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 18  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 19  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 20  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 21  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 22  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 23  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 24  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 25  CHANGE O.K. :0 count

What the CHECK-POINT to change ? :

Enter Machine No.:2
machine name:SCROLL SHEAR
Maximum check-point is 12
STATUS of CHECK-POINT 1  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 2  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 3  NOT CHANGE  :2 count
STATUS of CHECK-POINT 4  NOT CHANGE  :3 count
STATUS of CHECK-POINT 5  NOT CHANGE  :3 count
STATUS of CHECK-POINT 6  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 7  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 8  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 9  NOT CHANGE  :2 count
STATUS of CHECK-POINT 10  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 11  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 12  CHANGE O.K. :0 count

What the CHECK-POINT to change ? :

Enter Machine No.:3
machine name:TESTING
Maximum check-point is 5
STATUS of CHECK-POINT 1  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 2  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 3  NOT CHANGE  :3 count
STATUS of CHECK-POINT 4  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 5  NOT CHANGE  :2 count

What the CHECK-POINT to change ? :
```

รูปที่ 6.20 แสดงผลการนับจำนวนใบสั่งงาน ก่อนการ UPDATE ทั้ง 3 เครื่อง

MONTHLY REPORT (pending)

DATE:Wed Feb 01 00:00:00 1995

MACHINE NAME: COATING ¦ CHK_P: 4 ¦ LUB. CODE C-MA-1-09 NOT CHANGE
MACHINE NAME: COATING ¦ CHK_P: 6 ¦ LUB. CODE C-MA-1-24 NOT CHANGE
MACHINE NAME: COATING ¦ CHK_P: 9 ¦ LUB. CODE C-MA-1-33 NOT CHANGE
MACHINE NAME: COATING ¦ CHK_P:11 ¦ LUB. CODE C-MA-1-35 NOT CHANGE
MACHINE NAME: COATING ¦ CHK_P:18 ¦ LUB. CODE C-MA-1-53 NOT CHANGE
MACHINE NAME: SCROLL SHEAR ¦ CHK_P: 1 ¦ LUB. CODE S-KG-2-01 NOT CHANGE
MACHINE NAME: SCROLL SHEAR ¦ CHK_P: 4 ¦ LUB. CODE S-KG-2-10 NOT CHANGE
MACHINE NAME: TESTING ¦ CHK_P: 5 ¦ LUB. CODE EEE NOT CHANGE

MONTHLY REPORT (finished)

DATE:Wed Feb 01 00:00:00 1995

Thu Jan 12 21:33:48 1995
MACHINE NAME:COATING ¦ LUB.CODE:C-MA-1-10 ¦ LAST_PM:0:9
Thu Jan 12 21:38:54 1995
MACHINE NAME:COATING ¦ LUB.CODE:C-MA-1-36 ¦ LAST_PM:0:12
Thu Jan 12 21:39:13 1995
MACHINE NAME:COATING ¦ LUB.CODE:C-MA-1-45 ¦ LAST_PM:0:7
Thu Jan 12 21:39:27 1995
MACHINE NAME:COATING ¦ LUB.CODE:C-MA-1-51 ¦ LAST_PM:0:12
Thu Jan 12 21:39:42 1995
MACHINE NAME:COATING ¦ LUB.CODE:C-MA-1-54 ¦ LAST_PM:0:11
Thu Jan 12 21:40:35 1995
MACHINE NAME:SCROLL SHEAR ¦ LUB.CODE:S-KG-2-07 ¦ LAST_PM:0:12
Thu Jan 12 21:42:04 1995
MACHINE NAME:SCROLL SHEAR ¦ LUB.CODE:S-KG-2-11 ¦ LAST_PM:0:12
Thu Jan 12 21:42:17 1995
MACHINE NAME:SCROLL SHEAR ¦ LUB.CODE:S-KG-2-13 ¦ LAST_PM:0:0
Thu Jan 12 21:42:30 1995
MACHINE NAME:SCROLL SHEAR ¦ LUB.CODE:S-KG-2-17 ¦ LAST_PM:0:14
Thu Jan 12 21:44:32 1995
MACHINE NAME:TESTING ¦ LUB.CODE:BBB ¦ LAST_PM:0:8

รูปที่ 6.21 แสดงรายงานประจำเดือนสำหรับงานที่เสร็จและไม่เสร็จ

Auto_WO1.C เมื่อถึงวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2538 เวลา 00:00:00 คอมพิวเตอร์ได้สั่งให้ Printer พิมพ์รายงานประจำเดือนอย่างอัตโนมัติ

6. จากการ Update ข้อมูลในข้อที่ 5 ในบาง Check Point ไปแล้วนั้น ส่วนบาง Check Point ที่ช่าง PM. ยังไม่ได้ปฏิบัตินั้นคอมพิวเตอร์จะสั่งให้พิมพ์ใบเตือนใบสั่งงานออกมา โดยมีข้อความ "**WARNING**" ที่บนสุดของใบสั่งงานตามตัวอย่างในภาคผนวก จ. จำนวนทั้งสิ้น 8 ใบซึ่งตรงกับความเป็นจริง กล่าวคือ ใบสั่งงานถูกพิมพ์ขึ้นทั้งหมด 18 Check Point และถูก Update ในข้อที่ 4 ไปแล้ว 10 Check Point ดังนั้นคงเหลือ 8 Check Point ที่ยังไม่ถูก Update ตามรูปในภาคผนวก จ. หรือเรียกดูได้จาหน้าจอ วิธีการเรียกดูเหมือนข้อ 3 ดังรูปที่ 6.22 แสดงผลการนับจำนวนครั้งที่ครบกำหนดในแต่ละ Check Point หลังการ Update

การใช้งานใบสั่งงานการหล่อลื่น (Lubricating Work Order)

ถึงแม้จะให้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลาง ในการจัดการตรวจสอบนับชั่งโมงการทำงาน เพื่อแจ้งให้พนักงานให้ทราบว่า ตอนนี้อุปกรณ์ตัวนั้นครบชั่วโมง ที่จะต้องได้รับการบำรุงรักษาแล้วนั่นเป็นการลดความผิดพลาดจากคน ที่ต้องคอยตรวจสอบเท่านั้น เพราะบางครั้ง คนอาจจะขี้เกียจงานยุ่งทำให้ลืม การจัดเก็บระบบเอกสาร เพื่อการตรวจสอบไม่เหมาะสม หรืออาจจะเกิดจากความเบื่อหน่าย ดังนั้น จากการที่ใช้ระบบสั่งการอัตโนมัติแล้วก็ตามก็ยังไม่มีใครเข้าไปจัดการบำรุงรักษาสำเร็จได้ เนื่องจากถ้าคอมพิวเตอร์พิมพ์ใบสั่งงานแล้ว แต่ก็ยังไม่มีใครเข้าไปจัดการการบำรุงรักษาจุดนั้น ๆก็จะไม่มีประโยชน์อะไร ซึ่งในขั้นตอนหลังจากคอมพิวเตอร์พิมพ์ใบสั่งงานเป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้น จำเป็นต้องมีการควบคุม เพื่อให้งานบำรุงรักษาในจุดนั้น ๆ ได้รับการบำรุงรักษา ขั้นตอนการควบคุมดังกล่าวนี้ มีดังต่อไปนี้ (ดูขั้นตอนการดำเนินงาน-รูปที่ 6.18)

1. คอมพิวเตอร์พิมพ์ใบสั่งงาน (Lubricating Work Order) เมื่อ Lub. Code นั้นครบชั่วโมงตามที่เขียนไว้ในโปรแกรม ดูตัวอย่างใบสั่งงานในภาคผนวก ง. ซึ่งมีรายละเอียดหลัก ๆ คือ

Printed Date : เป็นการพิมพ์ วัน-เดือน-ปี ที่ใบสั่งงานนั้นพิมพ์ออกมา

Operating : เป็นการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะต้องหล่อลื่น เช่น รหัสจุดหล่อลื่น (Lub. Code) ชื่อเครื่องจักร (M/C Name) ชื่ออุปกรณ์ (Part Name) รายละเอียดอุปกรณ์ (Part Spec.) ชนิดของสารหล่อลื่น (Lubricant) เบอร์สารหล่อลื่น (Grade) วิธีการ

บริษัท พูนทรัพย์แคน จำกัด		
คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร	ฝ่าย / แผนก วิศวกรรม / PM.	
หัวข้อ ขั้นตอนการควบคุมใบสั่งงานหล่อลื่นอัตโนมัติ		CONTROLLED [/] Y N [ ]
ประกาศใช้ครั้งที่ 1 วันที่ 01-07-95.	แก้ไขครั้งที่ 0 วันที่ 01-07-95.	เอกสารเลขที่ 634-PM13
ผู้เขียน ตำแหน่ง ผู้จัดการโรงงาน	ผู้อนุมัติ ตำแหน่ง ผู้จัดการโรงงาน	หน้า 1 จาก 3 สำเนาฉบับที่

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนดำเนินงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
Computer	เริ่มต้น พิมพ์ใบสั่งงานการหล่อลื่นจาก Computer โดยออกจาก Printer	ใบสั่งงานหล่อลื่นอัตโนมัติ
พนักงานแผนก PM.	เซ็นชื่อในช่อง Prepared By: ส่งใบสั่งงานให้ช่าง PM.	
ช่าง PM.	ปฏิบัติเปลี่ยน / เติมสารหล่อลื่น บันทึกผลในส่วนของ Results เซ็นชื่อในช่อง Performed By นำไปให้ช่างที่ควบคุมเครื่องจักรนั้นเซ็นชื่อรับทราบในช่อง Acknowledged By ส่งใบสั่งงานให้พนักงานแผนก PM.	
	A	

รูปที่ 6.18 แสดงขั้นตอนการควบคุมใบสั่งการอัตโนมัติ

บริษัท พูนทรัพย์แคน จำกัด		
คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร	ฝ่าย / แผนก วิศวกรรม / PM.	
หัวข้อ ขั้นตอนการควบคุมใบสั่งงานหล่อลื่นอัตโนมัติ		CONTROLLED [/] Y N [ ]
ประกาศใช้ครั้งที่ 1 วันที่ 01-07-95.	แก้ไขครั้งที่ 0 วันที่ 01-07-95.	เอกสารเลขที่ 634-PM13
ผู้เขียน ตำแหน่ง ผู้จัดการโรงงาน	ผู้อนุมัติ ตำแหน่ง ผู้จัดการโรงงาน	หน้า 2 จาก 3 สำเนาฉบับที่

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนดำเนินงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
พนักงานแผนก PM.	A ↓ ป้อนข้อมูลจุดหล่อลื่นนั้นลงใน Computer เพื่อ Update	
Computer	↓ บันทึกชั่วโมงการเปลี่ยน/เติมสารหล่อลื่น ณ. ขณะนั้นลงในช่อง Last PM. และกำหนดการหล่อลื่นในครั้งต่อไปโดย Next PM. = Last PM. + Freq.	
พนักงานแผนก PM.	↓ เซ็นชื่อในช่อง Entered By ↓ ส่งให้หัวหน้าแผนก PM. เพื่อเซ็นรับทราบ	
หัวหน้าแผนก PM.	↓ เซ็นชื่อในช่อง Section Chief ↓ B	

รูปที่ 6.18 แสดงขั้นตอนการควบคุมใบสั่งการอัตโนมัติ (ต่อ)

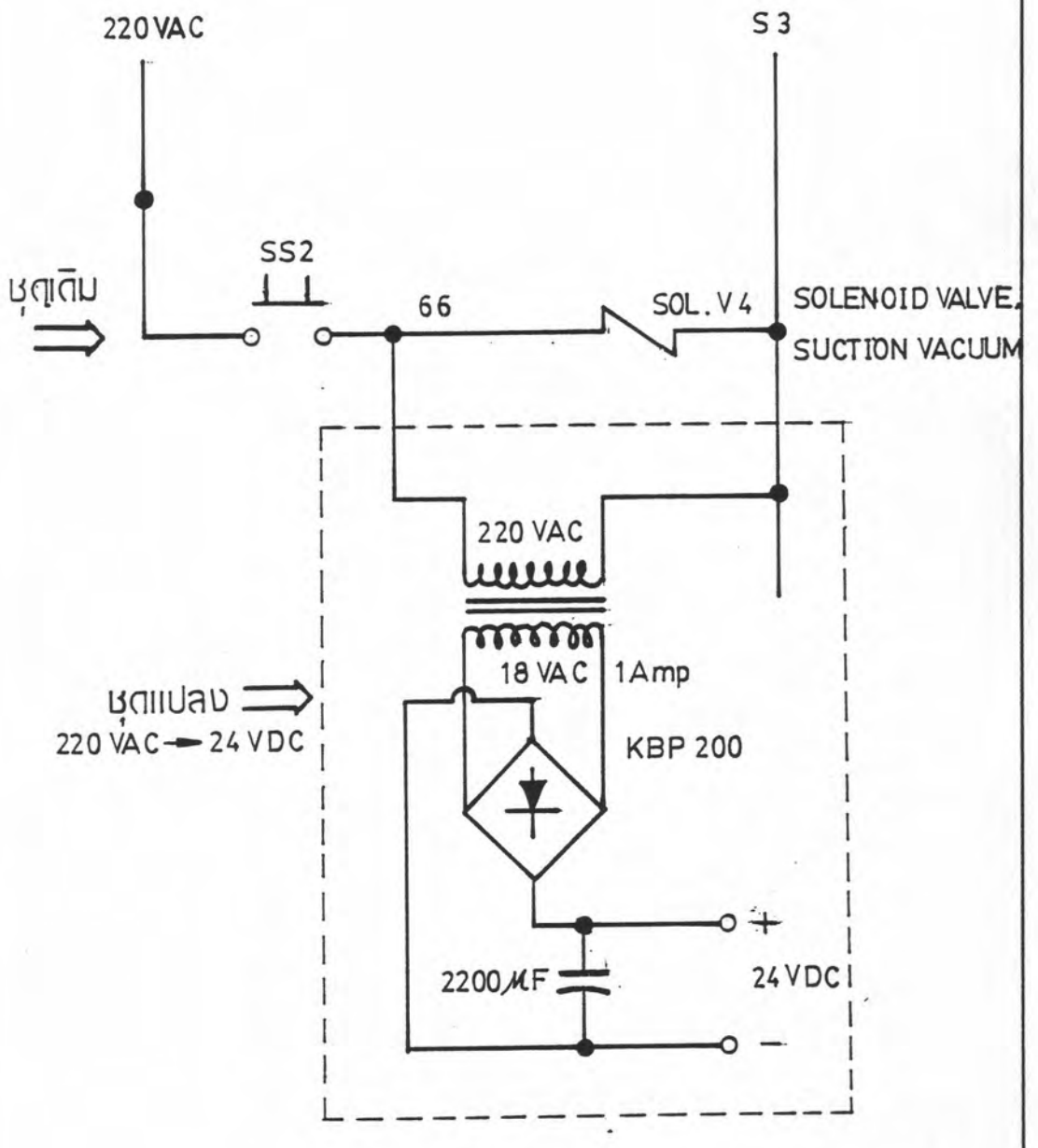
บริษัท พูนทรัพย์แคน จำกัด		
คู่มือ การบำรุงรักษาเครื่องจักร	ฝ่าย / แผนก วิศวกรรม / PM.	
หัวข้อ ขั้นตอนการควบคุมใบสั่งงานหล่อลื่นอัตโนมัติ		CONTROLLED [/] Y N [ ]
ประกาศใช้ครั้งที่ 1 วันที่ 01-07-95.	แก้ไขครั้งที่ 0 วันที่ 01-07-95.	เอกสารเลขที่ 634-PM13
ผู้เขียน ตำแหน่ง ผู้จัดการโรงงาน	ผู้อนุมัติ ตำแหน่ง ผู้จัดการโรงงาน	หน้า 3 จาก 3 สำเนาฉบับที่

ผู้รับผิดชอบ	ขั้นตอนดำเนินงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง
หัวหน้าแผนก PM.	B ส่งให้ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม	
ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม	เซ็นชื่อในช่อง Division Mgr. ส่งกลับให้พนักงานแผนก PM.	
พนักงานแผนก PM.	เก็บเข้าแฟ้มของเครื่องจักรนั้น ๆ จบ	

รูปที่ 6.18 แสดงขั้นตอนการควบคุมใบสั่งการอัตโนมัติ (ต่อ)

```
STATUS of CHECK-POINT 3  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 4  NOT CHANGE  :2 count
STATUS of CHECK-POINT 5  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 6  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 7  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 8  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 9  NOT CHANGE  :2 count
STATUS of CHECK-POINT 10  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 11  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 12  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 13  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 14  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 15  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 16  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 17  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 18  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 19  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 20  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 21  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 22  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 23  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 24  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 25  CHANGE O.K. :0 count

What the CHECK-POINT to change ? :

Enter Machine No.:2
machine name:SCROLL SHEAR
Maximum check-point is 12
STATUS of CHECK-POINT 1  NOT CHANGE  :1 count
STATUS of CHECK-POINT 2  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 3  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 4  NOT CHANGE  :3 count
STATUS of CHECK-POINT 5  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 6  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 7  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 8  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 9  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 10  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 11  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 12  CHANGE O.K. :0 count

What the CHECK-POINT to change ? :

Enter Machine No.:3
machine name:TESTING
Maximum check-point is 5
STATUS of CHECK-POINT 1  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 2  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 3  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 4  CHANGE O.K. :0 count
STATUS of CHECK-POINT 5  NOT CHANGE  :2 count

What the CHECK-POINT to change ? :
```

รูปที่ 6.22 แสดงผลการนับจำนวนใบสั่งงาน หลังการ UPDATE ทั้ง 3 เครื่อง



รูปที่ 6.23 แสดงวงจรไฟฟ้าการแปลงแรงดันไฟฟ้า 220 VAC. เป็น 24 VDC.

บำรุงรักษา (Method) จำนวนสารหล่อลื่นที่ใช้(Quality) ความถี่ของชั่วโมงทำงานที่ควรได้รับการบำรุงรักษา(Frequency) ชั่วโมงการทำงานปัจจุบันของเครื่องจักร(Pm. Hour No.)

Results : รายงานผลการบำรุงรักษาสำหรับผู้นำไปปฏิบัติงานต้องบันทึกเช่น งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จหรือไม่(Complete) มีอะไรจะแสดงความเห็นบ้าง(Comment) วันที่ที่เข้าไปปฏิบัติงาน(Date) เวลาที่เริ่มปฏิบัติงาน(Started Time) และเวลาที่เสร็จ(Finished Time)

ลายเซ็นผู้เกี่ยวข้อง เช่น หัวหน้าแผนก PM. (Section Chief) ผู้จัดการฝ่าย-วิศวกรรม(Division Mgr.) เตรียมเอกสารโดย (Prepared By) ปฏิบัติโดย (Performed By) รับทราบโดยฝ่ายผลิต (Acknowledged By) และผู้ที่ปรับปรุงข้อมูล(Updating) ลงในคอมพิวเตอร์หลังจากที่งานหล่อลื่นนั้นแล้วเสร็จ (Entered By:)

หลังจาก ช่าง PM. ได้เติม/เปลี่ยนสารหล่อลื่นเป็นที่เรียบร้อยแล้วให้ส่งใบสั่งงานนี้กลับมาที่ฝ่ายวิศวกรรม โดยขีดเครื่องหมาย "/" ที่ช่อง [ ]

2. พนักงานแผนก PM ที่รับผิดชอบเซ็นชื่อลงในช่อง Prepared By

3. ส่งใบสั่งงานมอบหมายงานให้ผู้ปฏิบัติงานไปดำเนินการ ตามข้อมูลในส่วนของ Operatingที่คอมพิวเตอร์พิมพ์ให้

4. ช่าง PM. นำไปปฏิบัติหลังจากเสร็จสิ้นให้เซ็นชื่อในช่อง Perating By พร้อมทั้งบันทึกผลในส่วนของ Results เช่น เรียบร้อยหรือไม่(Complete) มีความคิดเห็นอย่างอื่นหรือไม่(Comment) ระบุวันที่ที่ปฏิบัติงาน(Date) วันที่เริ่ม(Started Time) และวันที่เสร็จ(Finished Time) จากนั้น นำไปให้ช่างที่ควบคุมเครื่องจักรนั้นเซ็นรับทราบ ในช่อง Acknowledged By เพื่อเป็นการยืนยันว่า ช่างPM. ได้ไปกระทำจริง

5. ช่าง PM. จะให้พนักงาน ที่รับผิดชอบการป้อนข้อมูล เพื่อปรับปรุงข้อมูล (Updating) หรือแก้ไขในคอมพิวเตอร์ ให้คอมพิวเตอร์รับทราบว่า จุดหล่อลื่นตรงนั้นได้ถูกดำเนินการบำรุงรักษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยคอมพิวเตอร์จะถือชั่วโมงการทำงานเครื่องจักร ณ.ขณะนั้นบันทึกลงในช่อง Last PM. และจะกำหนดการทำการบำรุงรักษาในครั้งต่อไป (Next PM.) โดยนำ Last PM.+ Freq. ของจุดหล่อลื่นนั้น ๆ หลังจาก Update เสร็จให้เซ็นชื่อในช่อง Entered by

6. ส่งให้หัวหน้าแผนก PM. และผู้จัดการฝ่ายวิศกรรมเซ็นเพื่อทราบตามลำดับ

7. เก็บเข้าแฟ้มข้อมูลแยกแต่ละเครื่องจักร