

การปรับปรุงระบบการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร : กรณีศึกษาโรงงานผลิตวงจรรวม



นางสาวพรสวรรค์ ภูยาธร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-637-751-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPROVEMENT OF MACHINE PREVENTIVE MAINTENANCE PLANNING SYSTEM :
A CASE OF AN INTEGRATED CIRCUIT MANUFACTURING FACTORY

MISS PORNSAWAN PUYATORN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1997

ISBN 974-637-751-5

พจนานุกรม : การปรับปรุงระบบการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร
: กรณีศึกษาโรงงานผลิตวงจรรวม (IMPROVEMENT OF MACHINE PREVENTIVE
MAINTENANCE PLANNING SYSTEM : A CASE OF AN INTEGRATED
CIRCUIT MANUFACTURING FACTORY) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร. กิติ
อินทรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : นายเนเนตร กิตติแสงธรรม, 236 หน้า
ISBN 974-637-751-5

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในโรงงาน
ผลิตวงจรรวม เพื่อเพิ่มระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้อง และลดเปอร์เซ็นต์ระยะเวลาการเกิด
เหตุขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งจากการศึกษาระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรของโรงงานดังกล่าวใน
ปัจจุบัน พบว่าการบำรุงรักษาซ่อมแซมจะกระทำเมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง และไม่มีมีการนำข้อมูล
การขัดข้องของเครื่องจักรมาวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนบำรุงรักษา

ในการศึกษานี้ได้วิเคราะห์ข้อมูลเหตุขัดข้องของเครื่องจักรและการดำเนินการแก้ไข เพื่อปรับ
ปรุงระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรโดยการจัดทำแผนการบำรุงรักษารายปี, แผนการบำรุงรักษาราย
ปี, การจัดระบบการสำรองอะไหล่เครื่องจักร และการจัดระบบเอกสารในงานบำรุงรักษา

จากการวัดผลการศึกษา โดยใช้ค่าระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร
และค่าเปอร์เซ็นต์ระยะเวลาการเกิดเหตุขัดข้องของเครื่องจักร พบว่าเครื่องจักรประเภทที่ 1 คือตรา
เออร์ซีห้อ PALL จำนวน 9 เครื่อง มีระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องเพิ่มขึ้น 1,729.52
นาที, 1,016.45 นาที, 3,135.32 นาที, 3,632.77 นาที, 1,458.25 นาที, 3,875.93 นาที, 3,435.63 นาที
2,276.81 นาที และ 59.63 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์ระยะเวลาการเกิดเหตุขัดข้องลดลง 2.10%,
0.80%, 1.14%, 0.86%, 1.14%, 0.97%, 2.17%, 2.25% และ 0.76% ตามลำดับ และเครื่องจักรประเภทที่ 2
คือคอมเพรสเซอร์ห้อ ATLAS จำนวน 5 เครื่องมีระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องเพิ่มขึ้น
5,371.25 นาที, 2,814.29 นาที, 442.00 นาที, 53.98 นาที และ 1,992.47 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์
เซ็นต์ระยะเวลาการเกิดเหตุขัดข้องลดลง 0.97%, 1.26%, 0.27%, 0.90% และ 1.37% ตามลำดับ และ
เครื่องจักรประเภทที่ 3 คือคอมเพรสเซอร์ห้อCENTAC จำนวน 3 เครื่องมีระยะเวลาเฉลี่ยระหว่าง
การเกิดเหตุขัดข้องเพิ่มขึ้น 103.00 นาที, 786.95 นาที และ 640.52 นาที ตามลำดับ และมีค่าเปอร์เซ็นต์
ระยะเวลาการเกิดเหตุขัดข้องลดลง 0.56%, 0.23% และ 0.81% ตามลำดับ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2540

ลายมือชื่อนิติกร พงษ์เทพ วัฒน
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C 716507 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: IMPROVEMENT OF MACHINE PREVENTIVE MAINTENANCE PLANNING SYSTEM /
INTEGRATED CIRCUIT MANUFACTURING
PORNSAWAN PUYATORN : IMPROVEMENT OF MACHINE PREVENTIVE
MAINTENANCE PLANNING SYSTEM : A CASE OF AN INTEGRATED CIRCUIT
MANUFACTURING FACTORY. THESIS ADVISOR : PROF.KITTI INTARANONT , Ph.D.
THESIS CO - ADVISOR : Mr.NANETR KITTISANGTHAM 236 p.p. ISBN 974-637-751-5

The objective of this case study is to improve machine preventive maintenance planning system for the integrated circuit manufacturing factory in order to increase the mean time between failure and reduce the percent of machine downtime. The maintenance system of this factory has been found that the maintenance will be processed when the machine breakdown and the machine downtime data is not collected to analyze maintenance planning.

This study improved the machine preventive maintenance planning system by setting up an annual maintenance plan , 5 year maintenance plan , part supporting management system and also maintenance documentation management system.

By measuring the improvement of mean time between failure and percent of machine downtime, the 9 machines was found the mean time between failure increased by 1,729.52 minutes, 1,016.45 minutes, 3,135.32 minutes, 3,632.77 minutes, 1,458.25 minutes, 3,875.93 minutes, 3,435.63 minutes, 2,276.81 minutes, 59.63 minutes and the percent average of machine downtime reduced by 2.10%, 0.80%, 1.14%, 0.86%, 1.14%, 0.97%, 2.17%, 2.25%, 0.76% of the PALL dryer, the 5 machines was found the mean time between failure increased by 5,371.25 minutes, 2,814.29 minutes, 442.00 minutes, 53.98 minutes, 1,992.47 minutes and the percent average of machine downtime reduced by 0.97%, 1.26%, 0.27%, 0.90%, 1.37% of the ATLAS air compressor and the 3 machines was found the mean time between failure increased by 103.00 minutes, 786.95 minutes, 640.52 minutes and the percent average of machine downtime reduced by 0.56%, 0.23%, 0.81% of the CENTAC air compressor, respectively.

ภาควิชา..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
สาขาวิชา..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....
ปีการศึกษา..... 2540.....

ลายมือชื่อนิสิต..... ทนงกรณ์ กุศลกุล.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... [ลายมือ].....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... [ลายมือ].....

กิตติกรรมประกาศ

ในงานวิจัยนี้ ผู้ทำการวิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ศาสตราจารย์ ดร. กิตติ อินทรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และคุณณะเนตร์ กิตติแสงธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ศาสตราจารย์ ดร. ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ดร. ปรีทรรศน์ พันธุ์บรรยงก์ ตลอดจน รองศาสตราจารย์ สมชาย พวงเพ็ชร์สิก ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่า ช่วยเหลือ แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นอกจากนี้ผู้ทำการวิจัยขอขอบพระคุณผู้ปฏิบัติงานทุกท่านในแผนกซ่อมบำรุง ฝ่ายสนับสนุนการผลิต ของโรงงานกรณีศึกษา ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือ และให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลต่างๆ ด้วยดีตลอดมา

ท้ายสุดนี้ ผู้ทำการวิจัยขอขอบพระคุณมารดา พี่น้อง และเพื่อน ที่ได้ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจผู้ทำการวิจัยด้วยดีตลอดมา

นางสาวพรสวรรค์ ภูชาธร

เมษายน 2541

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	9
บทที่ 3 การศึกษาข้อมูลทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา	31
บทที่ 4 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการปรับปรุง	37
บทที่ 5 การปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักร	78
บทที่ 6 การควบคุมการบำรุงรักษา	86
บทที่ 7 การนำไปใช้และการวัดผลการบำรุงรักษา	109
บทที่ 8 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	119
รายการอ้างอิง	122
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. ภาพเครื่องจักรในระบบกำจัดความชื้นอากาศ	124
ภาคผนวก ข. การเก็บข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักร	127
ภาคผนวก ค. กิจกรรมและความถี่ในการบำรุงรักษาเครื่องจักร	133
ภาคผนวก ง. แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร	155
ภาคผนวก จ. วิธีการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องจักร	190
ภาคผนวก ฉ. การจัดตารางอะไหล่ของเครื่องจักร	206
ภาคผนวก ช. การเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวัดผลการปรับปรุง	211
ภาคผนวก ซ. กราฟเปรียบเทียบการวัดผลการปรับปรุง	218
ประวัติผู้เขียน	236

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 การพิจารณาเลือกกลุ่มเครื่องจักร โดยใช้หลักการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด และผลกระทบ.....	5
2.1 การประเมินค่าคะแนนความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดจาก ข้อผิดพลาด.....	14
2.2 การประเมินค่าคะแนนความน่าจะเป็นของโอกาสในการเกิด ข้อผิดพลาด.....	16
2.3 การประเมินค่าคะแนนความน่าจะเป็นที่แนวทางควบคุมกระบวนการ ณ ในขณะปัจจุบัน.....	17
3.1 ประเภทของผลิตภัณฑ์ไอซีที่ผลิต.....	35
3.2 กลุ่มเครื่องจักรในแต่ละระบบของฝ่ายสนับสนุนการผลิต.....	36
4.1 ประวัติและรายละเอียดของเครื่องจักร.....	38
4.2 หน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนต่างๆ ของครายเออร์ PALL.....	43
4.3 หน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนต่างๆ ของแอร์คอมเพรสเซอร์ ATLAS.....	44
4.4 หน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนต่างๆ ของแอร์คอมเพรสเซอร์ CENTAC.....	45
4.5 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของครายเออร์ PALL.....	48
4.6 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของแอร์คอมเพรสเซอร์ ATLAS.....	49
4.7 การจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนต่างๆ ของแอร์คอมเพรสเซอร์ CENTAC.....	50
4.8 การพิจารณาลักษณะรูปแบบและสาเหตุของเหตุขัดข้องของ ครายเออร์ PALL.....	51
4.9 การพิจารณาลักษณะรูปแบบและสาเหตุของเหตุขัดข้องของ แอร์คอมเพรสเซอร์ATLAS.....	53
4.10 การพิจารณาลักษณะรูปแบบและสาเหตุของเหตุขัดข้องของ แอร์คอมเพรสเซอร์CENTAC.....	55
4.11 การจำแนกชิ้นส่วนอุปกรณ์โดยละเอียดของครายเออร์ PALL.....	57

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 การอธิบายสภาวะต่างๆ ของเครื่องจักร.....	30
3.1 โครงสร้างองค์กรของโรงงาน.....	32
3.2 โครงสร้างองค์กรของฝ่ายสนับสนุนการผลิต IE และความปลอดภัย.....	33
3.3 โครงสร้างองค์กรของแผนกซ่อมบำรุง.....	34
4.1 การทำงานของเครื่องครายเออร์ PALL.....	39
4.2 การทำงานของคอมเพรสเซอร์ ATLAS.....	41
4.3 การจัดวางเครื่องจักรและการไหลของอากาศในระบบ กำจัดความชื้นอากาศ.....	42
4.4 รูปแบบเอกสารการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำเดือน ของครายเออร์ PALL.....	72
4.5 รูปแบบเอกสารการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำปี ของครายเออร์ PALL.....	73
4.6 รูปแบบเอกสารการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำเดือน ของคอมเพรสเซอร์ ATLAS.....	74
4.7 รูปแบบเอกสารการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำปี ของคอมเพรสเซอร์ ATLAS.....	75
4.8 รูปแบบเอกสารการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำเดือน ของคอมเพรสเซอร์ CENTAC.....	76
4.9 รูปแบบเอกสารการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำปี ของคอมเพรสเซอร์ CENTAC.....	77
5.1 มาตรฐานการเปลี่ยนชิ้นส่วนของ Inlet Switching Valve.....	84
6.1 เอกสารใบตรวจเช็คการทำงานประจำวันของเครื่องครายเออร์ PALL.....	92
6.2 เอกสารใบตรวจเช็คการทำงานประจำวันของเครื่อง คอมเพรสเซอร์ ATLAS.....	93
6.3 เอกสารใบตรวจเช็คการทำงานประจำวันของเครื่อง คอมเพรสเซอร์ CENTAC.....	94

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
6.4 เอกสารใบสรุปการตรวจเช็คการทำงานประจำเดือนของ เครื่องครายเออร์ PALL.....	96
6.5 เอกสารใบสรุปการตรวจเช็คการทำงานประจำเดือนของ เครื่องคอมเพรสเซอร์ ATLAS.....	97
6.6 เอกสารใบสรุปการตรวจเช็คการทำงานประจำเดือนของ เครื่องคอมเพรสเซอร์ CENTAC.....	98
6.7 แสดงเอกสารใบบันทึกประวัติการซ่อมเครื่องจักร.....	100
6.8 เอกสารใบสรุปชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร.....	102
6.9 เอกสารใบ STOCK CARD.....	105
6.10 เอกสารใบสรุปการเบิกจ่ายอะไหล่ประจำเดือน.....	106
6.11 เอกสารใบสรุปการรับอะไหล่ประจำเดือน.....	107
7.1 การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้อง (MTBF) ของเครื่องครายเออร์ PALL # 1.....	113
7.2 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ระยะเวลาการเกิดเหตุขัดข้อง (% DOWNTIME) ของเครื่องครายเออร์ PALL # 1.....	113
7.3 การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องแบบฉุกเฉิน (MTBF) ของเครื่องครายเออร์ PALL.....	116
7.4 การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องแบบฉุกเฉิน (MTBF) ของเครื่องคอมเพรสเซอร์ ATLAS.....	117
7.5 การเปรียบเทียบระยะเวลาโดยเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุขัดข้องแบบฉุกเฉิน (MTBF) ของเครื่องคอมเพรสเซอร์ CENTAC.....	118