

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ข
สารบัญรูป	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	13
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	61
บทที่ 4 ผลการศึกษาวิจัยโครงการ	92
บทที่ 5 สรุปผลวิจัยโครงการ	113
บรรณานุกรม	114
ภาคผนวก	115
ภาคผนวก ก ตารางผลวิจัย	116
ภาคผนวก ข Operation Chart ของ Case Assembly	128
ภาคผนวก ค ตารางบันทึกเวลา	147

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1 การส่งออกเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบปี 2531-2535	3
ตารางที่ 1-2 การส่งออกคอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ และชิ้นส่วนปี 2536-2538	4
ตารางที่ 1-3 การส่งออกสินค้าที่สำคัญของไทยไปสหภาพยุโรปปี 2540	5
ตารางที่ 1-4 สัดส่วนมูลค่าการส่งออก 10 อันดับแรก ปี 2540	6
ตารางที่ 1-5 แสดง Productivity ของ Line ต่าง ๆ ในการผลิต Switching Power Supply	7
ตารางที่ 1-6 แสดง Productivity, Efficiency, Defect ของ Line 3	9
ตารางที่ 2-1 เทคนิคการตั้งคำถามอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ เพื่อตรวจตราข้อมูลในกรณีที่ไม่ใช้คำถามสำเร็จรูป ( Checklist )	20
ตารางที่ 2-2 แสดงสัญลักษณ์, อักษรย่อ และสีกำกับชื่อเรียกของทอริบิติตต่างๆ	29
ตารางที่ 2-3 แบบฟอร์มสำหรับบันทึกรายละเอียดในการปฏิบัติงาน	38
ตารางที่ 2-4 แบบฟอร์มสำหรับบันทึกรายละเอียดในการปฏิบัติงาน	39
ตารางที่ 2-5 แบบฟอร์มสรุปการศึกษา	40
ตารางที่ 2-6 แสดงการบันทึกเวลาแบบต่อเนื่อง ( Continuous Method )	44
ตารางที่ 2-7 แสดงการบันทึกเวลาแบบย้อนกลับ ( Repetitive or Snapback method )	45
ตารางที่ 2-8 ตารางคะแนนขององค์ประกอบต่าง ๆ ในการประเมินอัตราความเร็ว ตามวิธี ของ Westing House	49
ตารางที่ 2-9 ตารางค่าปรับ Difficulty adjustment ของ Mundel	51
ตารางที่ 2-10 แสดงค่าเวลาเพื่อที่ใช้ในการหาเวลามาตรฐานของ ILO	55
ตารางที่ 3-1 แสดงการหาจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยประมาณสำหรับค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$ ภายใน 95% ของความเชื่อมั่น	64
ตารางที่ 3-2 แสดงการหาเวลามาตรฐานของ Hand Insertion	86
ตารางที่ 3-3 แสดงการหาเวลามาตรฐานของ Touch Up	89
ตารางที่ 3-4 แสดงการหาเวลามาตรฐานของ Case Assembly	90
ตารางที่ 3-5 แสดงการหาเวลามาตรฐานของ Final	91
ตารางที่ 4-1 แสดงงานหลังจัดสายการผลิตส่วน Hand Insertion	94
ตารางที่ 4-2 แสดงการเปรียบเทียบเวลาและ Idle Time ของการทำงาน ก่อนและหลังปรับปรุงของส่วน Hand Insertion	97

ตารางที่ 4-3 แสดงการเปรียบเทียบเวลาก่อนและหลังปรับปรุง Motion	108
ตารางที่ 4-4 แสดงงานของ Case Assembly	109
ตารางที่ 4-5 แสดงการจัดส่วนของงานตามค่าเวลาโดยใช้กฎเกณฑ์ การกำหนดตำแหน่งด้วยค่าสูงสุด	110
ตารางที่ 4-6 แสดงการจัดส่วนของงานลงในสถานีงาน	111
ตารางที่ 4-7 แสดงงานหลังจัดสายการผลิตส่วน Final	112



## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1-1 แสดง Productivity ของ Line ต่าง ๆ ในการผลิต Switch Power Supply	8
รูปที่ 1-2 แสดง Productivity, Efficiency, Defect ของ Line 3	10
รูปที่ 2-1 แสดงถึงส่วนประกอบในการศึกษาการทำงาน	13
รูปที่ 2-2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างไดอะแกรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาวิธีการทำงาน	17
รูปที่ 2-3 มิติพื้นที่การทำงานปกติ และสูงสุดในแนวราบและแนวตั้ง	34
รูปที่ 2-4 กราฟแสดงการเดินของหัวใจที่สัมพันธ์กับการทำงาน	50
รูปที่ 2-5 กราฟแสดงการแจกแจงระดับการทำงานของคนงาน	52
รูปที่ 3-1 ผลิตภัณฑ์ Switching Power Supply	61
รูปที่ 3-2 ขบวนการผลิต Switching Power Supply	68
รูปที่ 3-3 แสดงการปฏิบัติงานในส่วนของ Hand Insertion	69
รูปที่ 3-4 แสดงการปฏิบัติงานในส่วนของ Hand Insertion	69
รูปที่ 3-5 แสดงชิ้นงานประกอบไหลเข้า Wave Solder	70
รูปที่ 3-6 ชิ้นงานประกอบไหลออกจาก Wave Solder	70
รูปที่ 3-7 แสดงการปฏิบัติงานในส่วน Touch Up	71
รูปที่ 3-8 แสดงการตรวจสอบความยาวของขาด้าน Solder Side	71
รูปที่ 3-9 แสดงการตรวจสอบการใช้งานแผงวงจร	72
รูปที่ 3-10 แสดงการตรวจสอบแผงวงจรไฟฟ้า	72
รูปที่ 3-11 แสดงการหยอดกาวในส่วนของ Case Assembly	73
รูปที่ 3-12 แสดงการประกอบพัดลม	73
รูปที่ 3-13 แสดงการปฏิบัติงานประกอบในส่วนของ Case Assembly	74
รูปที่ 3-14 แสดงการเติมตะกั่วเพื่อต่อสายไฟ	74
รูปที่ 3-15 แสดงการแกะ Case	75
รูปที่ 3-16 แสดงชิ้นงานที่ผ่านการประกอบในส่วนของ Case Assembly	75
รูปที่ 3-17 แสดงชิ้นงานที่ผ่านการประกอบเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะเข้าห้อง Burn-in	76
รูปที่ 3-18 แสดงห้องทดสอบ Burn – in	77
รูปที่ 3-19 แสดงการทดสอบชิ้นงานในห้อง Burn – in	77
รูปที่ 3-20 แสดงชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบห้องจากห้อง Burn – in	78

รูปที่ 3-21 แสดงการทดสอบ Protection Test	79
รูปที่ 3-22 แสดงการทดสอบ HI -- POT Test	79
รูปที่ 3-23 แสดงการทดสอบ ATS Test	80
รูปที่ 3-24 แสดงการติด Label	80
รูปที่ 3-25 แสดงการตรวจสอบความยาวของสายไฟ	81
รูปที่ 3-26 แสดงการInspect สายไฟ	82
รูปที่ 3-27 แสดงการ Packing	82
รูปที่ 3-28 แสดงการPacking	83
รูปที่ 3-29 แสดงการ Packing	83
รูปที่ 3-30 แสดงพื้นที่ปฏิบัติงานภายในโรงงาน	84
รูปที่ 3-31 แสดงพื้นที่ปฏิบัติงานของ Line 3	85
รูปที่ 4-1 แสดงระยะเอื่อมของมือขณะหีบ Cable Tie ก่อนและหลังปรับปรุง ( Side View )	102
รูปที่ 4-2 แสดงระยะเอื่อมของมือขณะหีบ Cable Tie ก่อนและหลังปรับปรุง ( Top View )	103
รูปที่ 4-3 แสดง Operation Chart ของ CA – 03 ก่อนและหลังปรับปรุง	104
รูปที่ 4-4 แสดง Operation Chart ของ CA – 07 ก่อนและหลังปรับปรุง	105
รูปที่ 4-5 แสดง Operation Chart ของ CA – 10 ก่อนและหลังปรับปรุง	106
รูปที่ 4-6 แสดง Operation Chart ของ CA – 11 ก่อนและหลังปรับปรุง	107