

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์แผงวงจรไฟฟ้าชนิดอ่อน	2
1.2 แผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าชนิดอ่อนที่ใช้ในอุปกรณ์เก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์	3
1.3 แผนภูมิแสดงอัตราส่วนของเสียที่เกิดจากกระบวนการสร้างเส้นลายวงจร ตั้งแต่เดือนมกราคม-มิถุนายน 2552	5
2.1 ขอบเขตจำกัดบนและขอบเขตจำกัดล่างที่ระดับ 6 ซิกมา	11
2.2 ค่าความคลาดเคลื่อน 1.5 เท่าของซิกมา	11
2.3 ตัวอย่างการใส่ค่าในโปรแกรมมินิแทปเพื่อประมวลผลหาระดับซิกมา	20
2.4 กราฟแสดงองค์ประกอบของแผนภูมิควบคุม	28
3.1 กระบวนการดำเนินงานวิจัย.....	34
3.2 แผ่นทองแดงที่ใช้เป็นวัสดุดิบในการสร้างเส้นลายวงจร	35
3.3 แผนภูมิพาเรโตแสดงอัตราส่วนข้อบกพร่องแบบต่างๆ ที่พบในกระบวนการ สร้างเส้นลายวงจรตั้งแต่เดือนมกราคม-มิถุนายน 2552	38
3.4 เปรียบเทียบเส้นลายวงจรที่ปกติ (ซ้าย) และเส้นลายวงจรที่มีข้อบกพร่อง ประเภทบางส่วนของเส้นลายวงจรเชื่อมต่อกัน (ขวา)	38
3.5 กราฟแสดงข้อมูลต้นทุนที่ต้องสูญเสียจากการเกิดข้อบกพร่องประเภทบางส่วน ของเส้นลายวงจรของยอดพยากรณ์การสั่งซื้อสูงสุด 10 อันดับแรก ณ เดือน มิถุนายน 2552.....	40
3.6 ผลิตภัณฑ์รุ่น T-53SB ก่อน (ซ้าย) และหลัง (ขวา) กระบวนการสร้างเส้นลาย วงจร	41
3.7 กลไกการเกิดข้อบกพร่องชนิดบางส่วนของเส้นลายวงจรเชื่อมต่อกัน.....	42
3.8 เป้าหมายการดำเนินการวิจัย	43
3.9 แผนภาพการผลิตของผลิตภัณฑ์รุ่น T-53SB	44
3.10 ผลการวิเคราะห์ระบบการวัดข้อมูลแบบนับก่อนปรับปรุง	47
3.11 แผนภาพเหตุและผลของการเกิดการเชื่อมต่อกันของเส้นลายวงจร	49
3.12 แผนภาพพาเรโตแสดงสาเหตุของผลิตภัณฑ์ที่เกิดข้อบกพร่องประเภทบางส่วน ของเส้นวงจรเชื่อมต่อกัน	53

3.13	รับเบอร์โรลก่อน (ซ้าย) และหลัง (ขวา) การกรีดยางออก	53
3.14	ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของผลกระทบของรับเบอร์โรล	56
3.15	การม้วนงานเข้าโรลโดยไม่ใช้ (ซ้าย) และใช้ (ขวา) फिल्मชนิดโพลิเอทิลีน คั่นทองแดง	57
3.16	ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของงานการม้วนงานโรลที่ท้ายเครื่อง Material Scrubbing.....	58
3.17	คราบน้ำที่เกิดจากการขับน้ำออกไม่หมด (ซ้าย) ทำให้เกิดข้อบกพร่อง (ขวา)	59
3.18	ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของสควิชโรล.....	60
3.19	เปรียบเทียบภาพของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ฟิล์มแม่แบบๆ เก่า(ซ้าย) และแบบใหม่ (ขวา)	61
3.20	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างการใช้ฟิล์มแม่แบบๆ เก่าและแบบใหม่	62
3.21	ผลการวิเคราะห์ผลกระทบระหว่างการใช้ไดร์รอน้ำขนาด 100 และ 10 ไมโคร เมตร	63
3.22	ผลการวิเคราะห์ผลกระทบระหว่างการใช้ความเร็วของสายพาน 4.4 และ 2.8 เมตร/นาที	65
3.23	ลักษณะของตะกอนเหนียวที่ติดบนสเตรทโรล	66
3.24	ผลการวิเคราะห์ผลกระทบผลกระทบก่อนและหลังทำความสะอาดสเตรทโรล	67
4.1	ผลลัพธ์การทดสอบสมมติฐานการกระจายแบบปกติของการทดลองที่ 1.....	73
4.2	ผลลัพธ์การทดสอบสมมติฐานความเป็นอิสระของข้อมูลของการทดลองที่ 1 .	74
4.3	ผลลัพธ์การทดสอบความสม่ำเสมอของความแปรปรวนของข้อมูลของการ ทดลองที่ 1	75
4.4	ผลลัพธ์การทดลองแบบ 2 ³ แฟคทอเรียล	76
4.5	ผลการวิเคราะห์จาก Normal Probability Plot	77
4.6	กราฟแสดงปัจจัยหลัก Main Effects Plot กับผลตอบสนอง	77
4.7	Boxplot ของอัตราส่วนของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นที่ระดับต่างๆ ของอายุการใช้ งานของสควิชโรล.....	79
4.8	ผลลัพธ์การทดสอบสมมติฐานการกระจายแบบปกติของการทดลองที่ 2.....	80

4.9	ผลลัพธ์การทดสอบสมมติฐานความเป็นอิสระของข้อมูลของการทดลองที่ 2 .	81
4.10	ผลลัพธ์การทดสอบความสม่ำเสมอของความแปรปรวนของข้อมูลของการทดลองที่ 2	82
4.11	ผลลัพธ์การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ของอายุการใช้งานสควิชโรล	83
4.12	Boxplot การเปรียบเทียบการเกิดข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ของการกระบวนก่อนและหลัง	85
4.13	สรุปผลการดำเนินการแก้ไข	87
4.14	มูลค่าความสูญเสียที่ลดลง	88
ก-1	การควบคุมรับเบอร์โรลของเครื่อง Material Scrubbing	98
ก-2	การควบคุมวิธีการม้วนงานเข้าโรลที่ท้ายเครื่อง Material Scrubbing	99
ก-3	แบบฟอร์มบันทึกการเปลี่ยนสควิชโรล	100
ค-1	ระบบแจ้งเตือน (Feedback System)	107
ค-2	ข้อกำหนดของการแจ้งเตือนของกระบวนการเอโอไอที่ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพเส้นลายวงจร	108