บทที่ 8

การทดสอบยืนยันผล

8.1 บทนำ

ในบทนี้จะเป็นรายละเอียดของขั้นตอนการทดสอบเพื่อยืนยันผลสรุปของค่าของปัจจัยนำเข้าที่สำคัญทั้ง 5 ปัจจัยในบทที่ 7 โดยจะทำการปรับค่าปัจจัยนำเข้าที่สำคัญทั้ง 5 ปัจจัย ตามค่าที่ได้กำหนดไว้ เพื่อตรวจสอบว่าค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรูหลังการชุบทองแดงด้วยกระแสไฟฟ้าเป็นไปตามผลการทดลองหรือไม่ พร้อมกับนำงานดังกล่าวผ่านกระบวนการจนครบสมบูรณ์ เพื่อตรวจสอบค่าค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรูของผลิตภัณฑ์ในลักษณะชิ้นงานสำเร็จรูปในขั้นการตรวจสอบก่อน ส่งมอบให้แก่ลูกค้า และพิจารณาปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นในหน่วย PPM

8.2 ขั้นตอนการทดสอบยืนยันผล

8.2.1 จุดประสงค์ของการทดสอบ

- เพื่อที่จะศึกษาค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรู หลังจากปรับค่าปัจจัยนำเข้าทั้ง 5 ปัจจัยคือ เวลาที่ใช้ในการจุ่ม (ชุบทองแดงด้วยกระแสไฟฟ้า), กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบ, อุณหภูมิของสารละลาย, ความเข้มข้นของคลอไรด์ อิออน และความเข้มข้นของกรดซัลฟุริก ตามผลสรุปในบทที่ 7
- เพื่อที่จะตรวจสอบค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรู และสัดส่วนของของเสียที่เกิดจากค่า ค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรู ที่ไม่ได้ตามข้อกำหนดของลูกค้าหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิต

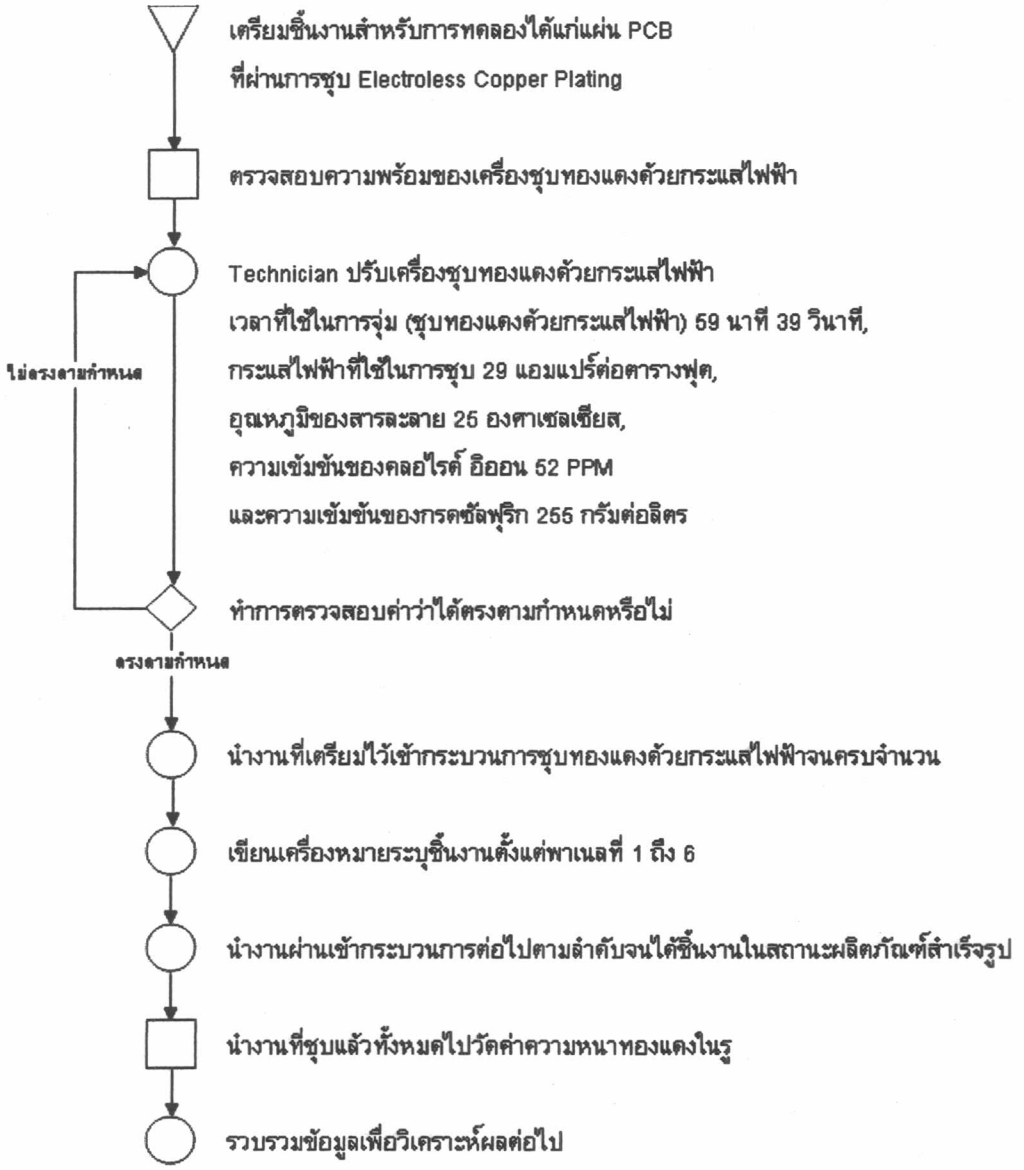
8.2.2 การเตรียมการทดลอง

- จำนวนสิ่งตัวอย่าง จะทำการเก็บข้อมูลจากสิ่งตัวอย่างเป็นจำนวน 6 Panel (144 บอร์ด)
- ทำการทดลองที่สภาพการปฏิบัติงานจริงของการผลิต

8.2.3 ขั้นตอนในการทดสอบ

นำสิ่งตัวอย่างที่ได้เตรียมไว้ ผ่านเข้ากระบวนการผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ตามสภาพการปฏิบัติงานจริงของการผลิต และทำการเก็บข้อมูลของค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรูของชิ้นงาน

จาก กระบวนการผลิตที่ได้ปรับค่าปัจจัยทั้ง 5 ตามค่าที่ได้กำหนดไว้ โดยรายละเอียดของขั้นตอน การทดสอบแสดงดังรูปที่ 8.1



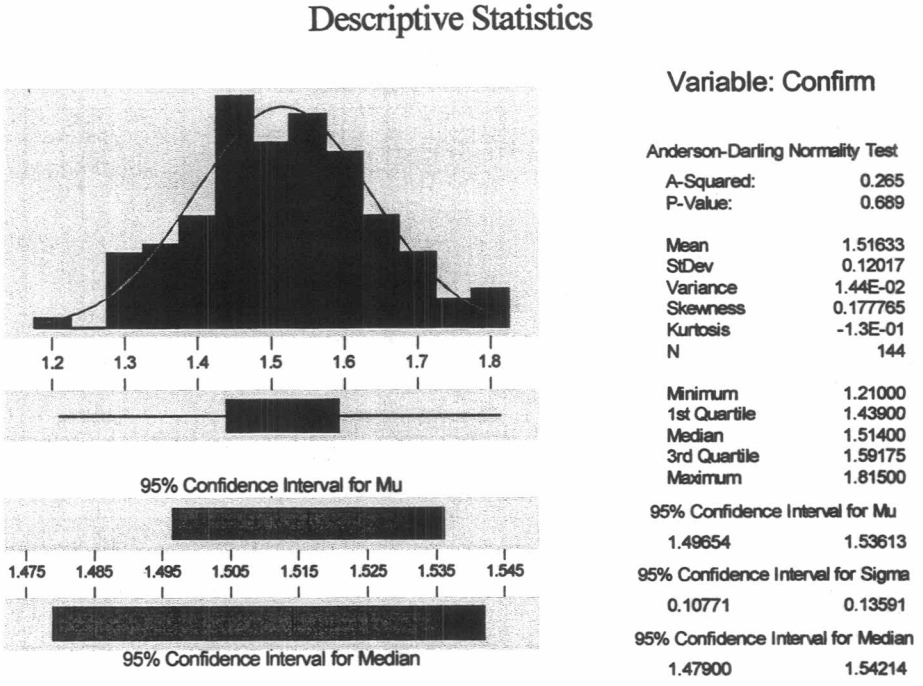
รูปที่ 8.1 ขั้นตอนการทดสอบยืนยันผล

8.2.4 ทำการทดลองและบันทึกผลตามแผนที่วางไว้ และนำข้อมูลการทดลอง (แสดงในภาคผนวก ฉ) มาใส่ในโปรแกรม MINITAB เพื่อทำการวิเคราะห์ผล

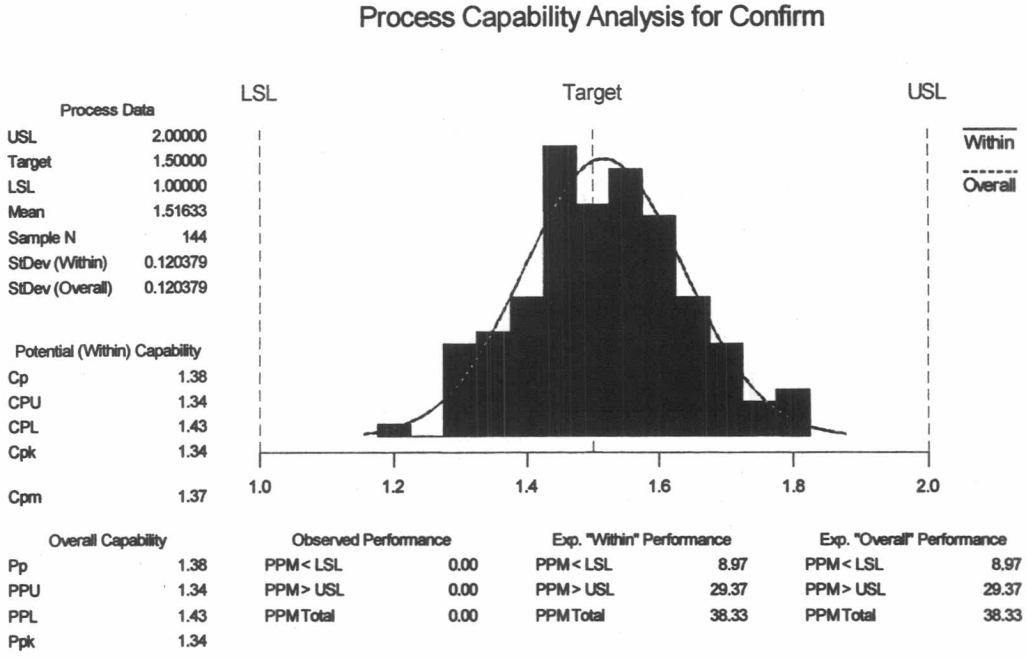
8.3 วิเคราะห์ผลการทดลอง

8.3.1 ค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรู

จากข้อมูลการทดสอบที่ได้ นำมาพล็อตกราฟการกระจายของค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรู ดังแสดงในรูปที่ 8.2 พบว่าค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรูมีค่าเท่ากับ 1.52 mils ดังรูปที่ 8.2 ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณ 0.22 mils และมีค่าใกล้เคียงกับค่าเป้าหมายคือ 1.50 ±0.50 mils เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรูก่อนการปรับปรุงกระบวนการ (1.30 mils) จะเห็นว่าที่สภาวะของปัจจัยทั้ง 5 ดังการทดสอบ สามารถที่จะทำให้ค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรูเข้าใกล้ค่าเป้าหมายได้จริง ดังนั้นจะใช้สภาวะของปัจจัยทั้ง 5 ตามการทดลองในการใช้งานจริง เพื่อทำให้ค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรูได้ตามค่าเป้าหมายที่ลูกค้ากำหนด และเมื่อทำการวิเคราะห์ความสามารถด้านสมรรถนะของกระบวนการผลิตและพิจารณาปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้น พบว่าค่า Cpk มีค่าเท่ากับ 1.34 และมีจำนวนของของเสียในหน่วย DPPM เกิดขึ้นประมาณ 38.33 PPM ดังแสดงในรูป 8.3



รูปที่ 8.2 แผนภาพการกระจายของค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรูของการทดสอบยืนยันผล



รูปที่ 8.3 ความสามารถด้านสมรรถนะของกระบวนการของค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรู ของการทดสอบยืนยันผล

8.4 สรุปผลขั้นตอนการทดสอบยืนยันผล

จากผลการทดสอบค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรู พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.52 mils ซึ่งเป็นค่าที่เพิ่มขึ้นและเข้าใกล้ค่าเป้าหมายมากกว่าเดิม เพราะฉะนั้นสภาวะของปัจจัยทั้ง 5 คือ เวลาที่ใช้ในการจุ่ม (ชุบทองแดงด้วยกระแสไฟฟ้า) 59 นาที 39 วินาที, กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการชุบ 29 แอมแปร์ต่อตารางฟุต, อุณหภูมิของสารละลาย 25 องศาเซลเซียส, ความเข้มข้นของคลอไรด์ อิออน 52 PPM และความเข้มข้นของกรดซัลฟุริก 255 กรัมต่อลิตร จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานจริงในกระบวนการผลิตเพื่อทำให้ค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรูมีค่าเข้าใกล้ค่าเป้าหมาย

ผลจากการวิเคราะห์ความสามารถด้านสมรรถนะของกระบวนการของค่าเฉลี่ยความหนาทองแดงในรู พบว่ามีค่า Cpk เท่ากับ 1.34 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนการปรับปรุงกระบวนการชุบทองแดงด้วยกระแสไฟฟ้า และมีปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นเพียง 38.33 PPM แต่อย่างไรก็ตามผลการทดสอบนี้จะใช้เพื่อยืนยันสภาวะการใช้งานของปัจจัยทั้ง 5 หลังการปรับปรุงว่าเหมาะสมหรือไม่ ในการศึกษาค่าดัชนีความสามารถด้านสมรรถนะและการพิจารณาปริมาณของของเสีย ที่เกิดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนด จะทำการศึกษาหลังจากการเก็บข้อมูลในระยะเวลา 30 วัน (หรือ 25 กลุ่มสิ่งตัวอย่าง) ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลหลังจากกำหนดแผนการควบคุมปัจจัยทั้ง 5 และนำไปใช้งานจริงแล้ว ดังจะกล่าวในรายละเอียดในบทต่อไป