

การเปรียบเทียบ Cpk ตะกั่ว INDIUM และ KOKI

COMPARE Cpk SOLDER PASTE (INDIUM & KOKI)



รายงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต

วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2558

การเปรียบเทียบ Cpk ตะกั่ว INDIUM และ KOKI

COMPARE Cpk SOLDER PASTE (INDIUM & KOKI)



เลขหมู่.....147152
เลขทะเบียน.....
วันเดือนปี 3 0 2560

b. 12849820
f.

สหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต

วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ปีการศึกษา 2558 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPARE Cpk SOLDER PASTE (INDIUM & KOKI)



AN INTERNSHIP REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN MANUFACTURING SYSTEM ENGINEERING
COLLEGE OF ADVANCED MANUFACTURING INNOVATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27 พฤศจิกายน 2558

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา (ดร.วรวิมล มรรคเจริญ)

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาว นฤกร เนาว์สุข นักศึกษาสาขาวิชา วิศวกรรมระบบการผลิต คณะ
วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ไป
ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2558 ถึง วันที่ 27 พฤศจิกายน 2558 ในตำแหน่ง
นักศึกษาฝึกงานแผนก QC SMT Process (WD PCBA) ณ บริษัท แคล-คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์
(ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) และได้รับมอบหมาย จากพนักงานที่ปรึกษา (job supervisor) ให้
นักศึกษาทำรายงาน ในหัวข้อเรื่อง การเปรียบเทียบ Cpk ตะกั่ว Indium และ Koki ของ WD
Production Line

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้
จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวนฤกร เนาว์สุข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การเปรียบเทียบ Cpk ตะกั่ว Indium และ Koki
นักศึกษา	นางสาวนฤภร เนาว์สุข
รหัสนักศึกษา	55120019
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมระบบการผลิต
พ.ศ.	2558
อาจารย์นิเทศ	ดร.วรวิฑูมิ มรรคเจริญ
ผู้นิเทศงาน	นายดวงสิทธิ์ รูปหอม
ชื่อสถานประกอบการ	บริษัท แคล-คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

บทคัดย่อ

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบ Cpk ของ ตะกั่ว Indium และ Koki มีจุดประสงค์เพื่อแก้ของเสียที่เกิดขึ้นจากใน Production Line ตลอดจนเพื่อลดค่าเสียหายจากการซ่อมงาน โดยใช้วิธี DOE (Design Of Experiment) เปรียบเทียบ Cpk ของตะกั่วทั้งสองชนิดออกมา และศึกษาว่าตะกั่วทั้งสองชนิดมีผลกระทบต่อ Production Line อย่างไร

ในการศึกษาดังกล่าวข้างต้นส่งผลให้ใน Production Line เลือกใช้ตะกั่วที่ให้ผลกระทบต่อการผลิตน้อยที่สุด ลดค่าเสียหายจากการซ่อมงาน และยังคงโอกาสที่งานจะ Loss ไปถึงลูกค้าได้อีกด้วย ซึ่งส่งผลดีให้กับทาง Production Line ทั้งสิ้น

คำสำคัญ Cpk , ตะกั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Compare Cpk Solder Paste (Indium & Koki)
Student	Ms.Narueporn Naosuk
Student ID	55120019
Degree	Bachelor of Engineering
Program	Manufacturing System Engineering
Year	2015
Advisor	Dr.Worawut Makcharoen
Mentor	Mr.Tuangsit Thoophorm
ชื่อสถานประกอบการ	Cal-Comp Electronics (Thailand) Public Company Limited

ABSTRACT

This main objective of the study is to find out that which Solder paste is best suitable to use on production line. By using the DOE method along with CPK data we have tried to check that which solder paste helping us in reducing the cost of repairs in production line. We have two sample of Solder Paste with us INDIUM & KOKI.

This study will help the production team to select the best solder paste to be use in production. This will help them to reduce the cost and also prevent occurrence of any unexpected loss due to solder paste.

KEYWORD Cpk , Solder Paste.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัทแคล-คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ตั้งแต่วันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2558 ถึงวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่มีค่ามากมาย สำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

- | | | |
|--------------------|--------------|--------------|
| 1. คุณดวงสิทธิ์ | ชูปหอม | (Manager) |
| 2. คุณทิพย์วิทยา | โสพัฒน์ | (Supervisor) |
| 3. คุณเอกชัย | นาเมืองรักษ์ | (Engineer) |
| 4. คุณธวัชชัย | มธุกร | (Engineer) |
| 5. คุณฉัตรชัย | กัณหาบุตร | (Staff EQ) |
| 6. คุณณยศณาธิเบศร์ | หอมวัน | (Staff EQ) |
| 7. คุณอาณา | แย้มอยู่ | (Staff) |

และบุคลากรท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลเป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณไว้ ณ
ที่นี้

นฤกร เนาวิสุข

ผู้จัดทำรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง.....	I
บทคัดย่อภาษาไทย.....	II
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ขั้นตอนของการศึกษา.....	2
1.5 ประวัติของสถานประกอบการ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 Solder Paste Printing.....	7
2.1.1 อุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งานร่วมกับเครื่อง.....	7
2.2 Stencil.....	11
2.2.1 การตรวจสอบ Stencil ใหม่.....	13
2.2.2 การทำความสะอาด Stencil ในทุกๆ 8 ชั่วโมง.....	15
2.3 Solder Paste.....	17
2.3.1 ขั้นตอนการใช้งาน Solder Paste ในห้อง SMT.....	17
2.3.2 การใช้งาน Solder Paste.....	18
2.3.3 หลักเกณฑ์ของ Solder Paste บน PAD.....	19
2.3.4 การใช้ Solder Paste ของผลิตภัณฑ์ต่างๆ.....	21
2.4 PCB.....	22
2.4.1 PCB 3.5”.....	22

2.4.2 PCB 2.5” (USB)	22
2.5 Cpk	23
2.5.1 ข้อสังเกตจากนิยาม Cpk และ Ppk.....	23
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	27
3.1 ขั้นตอนการศึกษา	28
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและอภิปรายผลการดำเนินงาน	41
4.1 ผลการดำเนินงาน	41
4.2 สรุปและวิจารณ์ผลการดำเนินงาน	54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	55
5.1 สรุปผล	55
5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	56
เอกสารอ้างอิง.....	58
ภาคผนวก.....	59
ภาคผนวก ก.....	60

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงถึง Solder Paste Thickness และ Stencil Thickness.....	21
2. แสดงตัวอย่างวิเคราะห์ขีดความสามารถของกระบวนการ.....	25
3. แสดงถึง Solder Paste Inspection Report Model DLB.....	43
4. แสดงถึง Solder Paste Inspection Report Model TBE.....	46
5. แสดงถึง Solder Paste Inspection Report Model TX.....	49
6. แสดงถึง Solder Paste Inspection Report Model SHD.....	53



สารบัญรูปภาพ

รูปภาพที่	หน้า
1. Solder Paste Printing Vender คือ DEK	7
2. Solder Paste Printing Vender คือ SJ INNOTECH	8
3. Solder Paste Printing Vender คือ HITACHI	8
4. Squeegee สำหรับเครื่อง DEK.....	8
5. Squeegee สำหรับเครื่อง SJ INNOTECH	8
6. Solder Paste Printing Vender HITACHI	9
7. ตัวอย่าง Stencil	10
8. ตัวอย่าง Cleaning Paper	11
9. ตัวอย่าง Cleaning Paper ของเครื่อง DEK.....	11
10. ตัวอย่าง Cleaning Paper ของเครื่อง SJ INNOTECH.....	11
11. ตัวอย่าง Cleaning Paper ของเครื่อง SJ INNOTECH.....	11
12. Order Stencil	12
13. Stencil Incoming	13
14. Stencil Label.....	14
15. Stencil Cleaning Control Label.....	15
16. วิธีทำความสะอาด Stencil ขั้นตอนที่ 1.....	15
17. วิธีทำความสะอาด Stencil ขั้นตอนที่ 2.....	16
18. วิธีทำความสะอาด Stencil ขั้นตอนที่ 3.....	16
19. วิธีทำความสะอาด Stencil ขั้นตอนที่ 4.....	16
20. แผนภูมิแสดงถึงขั้นตอนการใช้งาน Solder Paste ในห้อง SMT.....	17
21. แสดงถึง Solder Paste Lift Time.....	18
22. แสดงถึงหลักเกณฑ์ของ Solder Paste บน PAD.....	20
23. ตะกั่ว Indium.....	21
24. ตะกั่ว Koki.....	21
25. แสดงถึงตำแหน่งบนแผ่น PCB 3.5”	22
26. แสดงถึงตำแหน่งบนแผ่น PCB 2.5”	22
27. แสดงตัวอย่างกราฟ Process Capability.....	25
28. แสดงตัวอย่างกราฟ Xbar-R Chart	26

VIII

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่	หน้า
29. แสดงถึงแผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงาน	27
30. แสดงถึง PCB Model DLB.....	28
31. แสดงถึง PCB Model TBE	28
32. แสดงถึง PCB Model TX.....	29
33. แสดงถึง PCB Model SHD	29
34. แสดงถึงชนิดตะกั่ว Indium และ Koki.....	30
35. แสดงถึง Stencil Label Model DLB	30
36. แสดงถึง Stencil Label Model TBE	30
37. แสดงถึง Stencil Label Model TX	31
38. แสดงถึง Stencil Label Model SHD.....	31
39. แสดงถึง Parameter Screen Solder Paste Machine Model DLB....	31
40. แสดงถึง Parameter Screen Solder Paste Machine Model TBE	32
41. แสดงถึง Parameter Screen Solder Paste Machine Model TX.....	32
42. แสดงถึง Parameter Screen Solder Paste Machine Model SHD ...	33
43. แสดงถึง Spec Reflow Profile Indium Model DLB	33
44. แสดงถึง Spec Reflow Profile Koki Model DLB	34
45. แสดงถึง Spec Reflow Profile Indium Model TBE.....	34
46. แสดงถึง Spec Reflow Profile Koki Model TBE	35
47. แสดงถึง Spec Reflow Profile Indium Model TX.....	35
48. แสดงถึง Spec Reflow Profile Koki Model TX.....	36
49. แสดงถึง Spec Reflow Profile Indium Model SHD	36
50. แสดงถึง Spec Reflow Profile Koki Model SHD	37
51. แสดงถึงขั้นตอนเก็บ Data จากเครื่อง SPI.....	40
52. แสดงถึง Cpk Of Volume Indium Model DLB	41
53. แสดงถึง Cpk Of Volume Koki Model DLB	41
54. แสดงถึงกราฟ Summary Volume Indium&Koki Model DLB.....	42
55. แสดงถึง Cpk Of Volume Indium Model TBE	44
56. แสดงถึง Cpk Of Volume Koki Model TBE.....	44

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่	หน้า
57. แสดงถึงกราฟ Summary Volume Indium & Koki Model TBE	45
58. แสดงถึง Cpk Of Volume Indium Model TX	47
59. แสดงถึง Cpk Of Volume Koki Model TX	47
60. แสดงถึงกราฟ Summary Volume Indium & Koki Model TX.....	48
61. แสดงถึง Cpk Of Volume Indium Model SHD.....	50
62. แสดงถึง Cpk Of Volume Koki Model SHD.....	51
63. แสดงถึงกราฟ Summary Volume Indium & Koki Model SHD	52



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ก่อนหน้านั้นใน WD Production Line มีการใช้ตะกั่ว 2 ชนิด คือ Indium และ Koki ซึ่งทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป เช่น ขนาดของเม็ตะกั่ว(Mesh Size) โดยที่ Koki จะมีขนาดของเม็ตะกั่ว(Mesh Size)ใหญ่กว่า Indium และ Flux ของตะกั่วทั้งสองชนิดก็จะแตกต่างกัน โดยพบว่าใน Production Line มีของเสียเกิดขึ้น ต้องทำการ Stop Line เพื่อแก้ไขคุณภาพ หรือเกิด Cost จากการซ่อมงาน รวมไปถึงมีโอกาสที่งานจะ Loss ไปถึงลูกค้า จึงเกิด Issue ขึ้นว่าเราจะแก้ของเสียที่เกิดขึ้นจากใน Production Line ได้อย่างไร ในการจะตอบคำถามนี้ได้ ข้าพเจ้าจึงทำการเปรียบเทียบตะกั่วทั้งสองชนิด คือ Indium และ Koki โดยใช้วิธี DOE (Design Of Experiment) เพื่อศึกษาว่าตะกั่วทั้งสองชนิดมี Effect ต่อ Production Line อย่างไร

- ตะกั่วชนิดไหนมี Effect ต่อ Major Component (U1,U2,U5) มากกว่ากัน
- ตะกั่วชนิดไหนที่เกิดของเสียจากการ Screen ตะกั่วมากกว่ากัน
- ตะกั่วชนิดไหนที่ให้ปริมาณ Volume Solder Paste เวลาเครื่องสกรีนสกรีนลงบนแผ่น PCB มากกว่ากัน

ได้ทำการทดลองกับ Model PCBA ทั้ง 4 แบบ คือ DLB,TBE,TX,SHD

- กำหนดควบคุมให้ใช้ Parameter เครื่อง Screen Solder Paste เหมือนเดิม
- กำหนดให้ใช้ No. Stencil เดียวกัน

ผลที่ได้ออกมา คือ

- Koki จะมี Effect ต่อ Major Component มากกว่า Indium
- ปริมาณ Volume Solder Paste ที่ Screen Solder Paste สกรีนลงบนแผ่น PCB โดย Indium จะให้ปริมาณ Volume ที่สกรีนลงบนแผ่น PCB บริเวณ Major Component (U1,U2,U5) มากกว่า Koki

- Koki เกิดของเสียจากการ Screen ตะกั่วมากกว่า คือ อาการตะกั่วน้อย(IS) บริเวณ Major Component (U1,U2,U5)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ใน Production Line ใช้ตะกั่ว Indium

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาว่าตะกั่วทั้ง 2 ชนิด ชนิดไหนมี Effect ต่อ Major Component (U1,U2,U5) มากกว่ากัน

1.2.2 เพื่อศึกษาว่าตะกั่วทั้ง 2 ชนิด ชนิดไหนที่ให้ของเสียจากการ Screen ตะกั่ว มากกว่ากัน

1.2.3 เพื่อศึกษาว่าตะกั่วทั้ง 2 ชนิด ชนิดไหนที่ให้ปริมาณ Volume Solder Paste มากกว่ากัน เวลาที่เครื่องสกรีนสกรีนตะกั่วลงบนแผ่น PCB

1.2.4 เพื่อเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการเลือกใช้ตะกั่วภายใน Production Line

1.2.5 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ Cpk ของตะกั่ว Indium และ Koki

1.2.6 เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาจริง มาปรับใช้ใน Production Line

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ชนิดของตะกั่ว

1.3.2 Stencil

1.3.3 Parameter ของเครื่องสกรีนตะกั่ว

1.3.4 Reflow Profile

1.3.5 Cpk

1.4 ขั้นตอนของการศึกษา

1.4.1 กำหนด Line และ Model ที่จะทำการศึกษา

1.4.2 แจ้างช่างและ Leader ประจำไลน์ที่จะทำการศึกษาตะกั่ว โดยกำหนดเวลาที่ Control ตะกั่ว

1.4.3 Control No. Stencil ที่ใช้ โดย Stencil จะไม่มีการเปลี่ยนตลอดการศึกษา

1.4.4 Setting & Control Parameter ของเครื่องสกรีนตะกั่ว ให้ใช้ค่าเดิมตลอดการศึกษา

1.4.5 เปลี่ยน Spec Reflow Profile ตามตะกั่วที่ใช้งาน

1.4.6 เก็บ Data จากเครื่อง SPI ตามเวลาที่กำหนดในการ Control ตะกั่ว

1.4.7 วิเคราะห์ Data โดยใช้วิธี DOE

1.4.8 นำเสนอผลการศึกษาทดลองเพื่อปรับใช้ภายใน Production Line

1.5 ประวัติของสถานประกอบการ

บริษัท แคล - คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2532 จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเมื่อปี 2543 โดยใช้ชื่อหลักทรัพย์ในการซื้อขายว่า CCET ในปี 2546 บริษัทได้จดทะเบียนซื้อขาย TDR (Taiwan Depository Receipts) ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยได้หวั่น โดยใช้ชื่อหลักทรัพย์ในการซื้อขายว่า 9105 บริษัทฯ เป็นผู้ผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในรูปแบบของ OEM (Original Equipment Manufacturing) และ ODM (Original Design Manufacturing) ทั้งยังเป็นผู้นำด้านการบริการการผลิตสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ Electronics Manufacturing Services (EMS) ทำให้บริษัทฯ สามารถผลิตสินค้าที่มีความหลากหลายเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าทั่วโลก มากกว่า 22 ปีที่บริษัทฯ มีประสบการณ์ทางด้านการผลิตในประเทศไทย ผลิตภัณฑ์ของบริษัทได้รับการยอมรับจากลูกค้าชั้นนำทั่วโลก ทั้งความแม่นยำในแผนการผลิต, 6 ซิกม่า, TQM (Total Quality Control) ระบบโรงงานจำลองความก้าวล้ำทางด้านเทคโนโลยี, ขั้นตอนการตรวจสอบที่รัดกุมและมีคุณภาพ, วิเคราะห์อัตราความเสียหายซ้ำชุดของผลิตภัณฑ์, ความระมัดระวังในการทำงานของพนักงาน ซึ่งทั้งหมดนี้ก่อให้เกิดสินค้าที่มีคุณภาพและได้มาตรฐาน จึงทำให้บริษัทฯ ได้รับการยอมรับในด้านการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพจากสถาบันในประเทศและต่างประเทศ โดยบริษัทเป็นผู้ผลิตรายแรกๆ ในประเทศไทยที่ได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองมาตรฐาน ISO 9002, ISO 14001, QS 9000 และ IEC 17025

บริษัท แคล - คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) บริษัทฯ ก่อตั้งด้วยทุนจดทะเบียนเริ่มแรก 125 ล้านบาท เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2532 เพื่อผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปและอุปกรณ์ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Manufacturing Services: EMS) ปัจจุบันบริษัทฯ มีทุนจดทะเบียน 4,277,556,192 บาท และมีทุนชำระแล้วทั้งสิ้น 4,085,064,192 บาท

บริษัทฯ ประกอบธุรกิจผลิต (Original Equipment Manufacturing-OEM) ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ให้กับเจ้าของผลิตภัณฑ์ชั้นนำของโลก หลายบริษัท เช่น Western Digital, Seagate, Hitachi, Advance Digital Broadcast, Technicolor, Pace, Hewlett Packard, Nikon และอื่นๆ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ที่บริษัทฯ ผลิต สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

- อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ได้แก่ เครื่องพิมพ์ชนิดพ่นหมึก เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ เครื่องพิมพ์ multi-function เครื่องพิมพ์กระดาษต่อเนื่อง เครื่องพิมพ์ขนาดใหญ่ เมนบอร์ด External Hard Disk และแผงวงจร PC สำหรับ hard disk เป็นต้น

- อุปกรณ์โทรคมนาคม ได้แก่ รับส่งสัญญาณดาวเทียม เครื่องหูฟังโทรศัพท์มือถือระบบไร้สาย (Bluetooth) เป็นต้น

ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2555 บริษัทฯ มีพนักงานทั่วโลกทั้งสิ้น 16,937 คน โดยแบ่งออกเป็นพนักงานในประเทศจีนจำนวน 5,547 คน ในไทยจำนวน 6,994 คน ในไต้หวันจำนวน 1,068 คน ในมาเลเซียจำนวน 678คน ในบราซิลจำนวน 1,345 คนใน เม็กซิโกจำนวน 890 คน ในสหรัฐอเมริกาจำนวน 258 คน ในสิงคโปร์จำนวน 61 คนและ ในฟิลิปปินส์จำนวน 96 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.1 เป้าหมายของบริษัท

อุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นทางด้านเทคโนโลยีหรือรูปแบบของตัวผลิตภัณฑ์ สำหรับการผลิตแบบ Original Equipment Manufacturing (OEM) และการผลิตแบบ Original Design Manufacturing (ODM) ผู้ประกอบการต่าง ๆ จะต้องใช้ความรู้ ความชำนาญ ความเชี่ยวชาญพิเศษ เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปได้เป็นอย่างดีและรวดเร็วตั้งนั้น (บริษัทฯ มีเป้าหมายในการเป็นผู้นำในธุรกิจการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ Electronic Manufacturing Services (EMS) โดยเน้นคุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการที่แตกต่างสามารถตอบสนองต่อความพึงพอใจสูงสุด เน้นการมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำเพื่อเป็นจุดดึงดูดลูกค้าและเป็นผู้นำทางด้านต้นทุน โดยจะมีการประเมินผลการผลิต มีการตรวจสอบคุณภาพการผลิต (Quality control system) และมีการปรับปรุงประสิทธิภาพในสายการผลิต เน้นการจัดการที่มีคุณภาพ และพัฒนาทรัพยากรบุคคลากรของบริษัทฯ โดยเปิดสถาบันอบรมหลักสูตรช่างเทคนิคของบริษัทฯ และการจัดส่งสินค้าที่ตรงต่อเวลาให้กับลูกค้า เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของบริษัทฯ นอกจากนี้ บริษัทฯ ยังมีเป้าหมายในการขยายการลงทุนไปยังภูมิภาคต่างๆทั่วโลก เพื่อเพิ่มฐานการผลิตและสามารถเข้าถึงความต้องการของลูกค้าได้หลากหลายขึ้น รวมถึงการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเพื่อบูรณาการผสมผสาน แหล่งทรัพยากรต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ก่อเกิดเป็นโครงข่ายการผลิตที่แข็งแกร่ง โยงใยทั่ว ทั้งภูมิภาคทำให้ระบบการผลิตของบริษัทฯสามารถเชื่อมโยงกันได้ทุกที่ เพื่อสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้าทั้ง ด้านคุณภาพของสินค้า การบริการและการจัดการด้านเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.2 วิสัยทัศน์

สามารถก้าวขึ้นเป็นผู้นำในธุรกิจ Electronics Manufacturing Services (EMS) อีกทั้งขยายฐานธุรกิจเข้าสู่อุตสาหกรรมแบบ Original Design Manufacturing (ODM) เพื่อเพิ่มคุณภาพสินค้าและสร้างความยั่งยืนในอนาคตให้กับธุรกิจได้

1.5.3 นโยบายด้านคุณภาพ

คุณภาพที่ดีเลิศและความพึงพอใจของลูกค้า ถือเป็นหัวใจสำคัญของการบริหารโรงงานแห่งนี้ และนี่ก็คือนโยบายด้านคุณภาพของเรา

การเสนอสินค้าและบริการที่มีคุณภาพอย่างที่คุณค่าของเราได้คาดหวังไว้

ทำให้พนักงานทุกคนสามารถทำงานของตนได้อย่างถูกต้องตั้งแต่แรก

ติดตามและปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อก้าวเข้าสู่ความเป็นเลิศ

ด้านคุณภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 Solder Paste Printing

นิยาม

- เครื่อง Solder Paste Printing หมายถึง เครื่องจักรสำหรับการสกรีนตะกั่วเหลวลงบนแผ่นลายวงจร
- PCB หมายถึง แผ่นลายวงจรสำหรับสกรีนตะกั่วเหลวและนำไปวางอุปกรณ์
- Stencil หมายถึง บล็อกใช้สำหรับเป็นแม่พิมพ์ที่ใช้สกรีนตะกั่วลง PCB ตามลายวงจรที่จะวางอุปกรณ์
- Squeegee หมายถึง ใบปาดสำหรับปาดตะกั่วเหลวบน Stencil ลงแผ่นลายวงจร

รายละเอียดการทำงาน

2.1.1 อุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งานร่วมกับเครื่อง

Solder Paste Printing

Solder Paste Printing หรือ เครื่องสกรีนตะกั่ว นั้น มีหลาย Vender แต่สำหรับในโรงงานเราจะใช้งานอยู่ 3 Vender คือ DEK , SJ INNOTECH , HITACHI ดังนั้น ในที่นี้จะขอกล่าวถึงวิธีใช้งานเครื่องสกรีนตะกั่วแค่ 3 vender นี้เท่านั้น

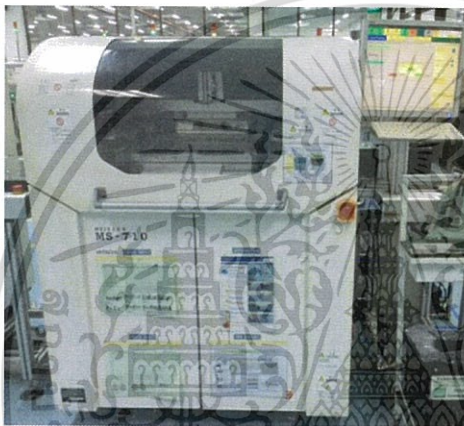


ภาพที่ 1 Solder Paste Printing Vender คือ DEK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 Solder Paste Printing Vender คือ SJ INNOTECH

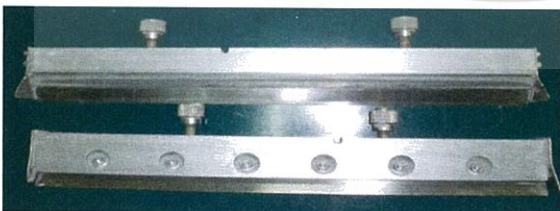


ภาพที่ 3 Solder Paste Printing Vender คือ HITACHI

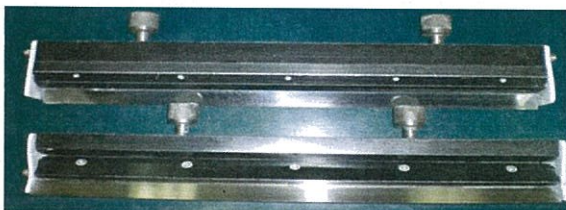
อุปกรณ์หลักที่ใช้งานร่วมกับเครื่องสกรีนตะกั่วมีดังนี้

1. Squeegee

สำหรับ Squeegee ของเครื่อง DEK และ เครื่อง SJ INNOTECH จะมีลักษณะแตกต่างกันดังรูป



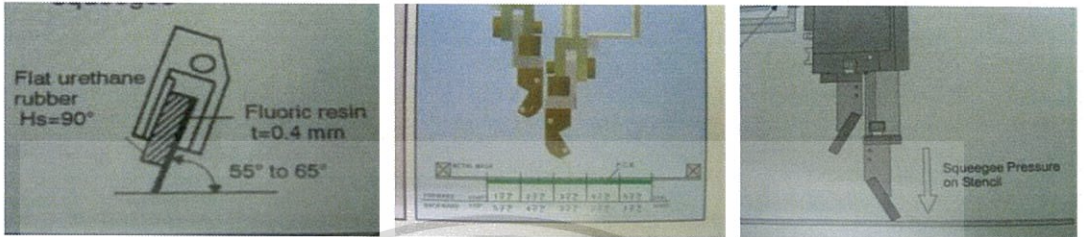
ภาพที่ 4 Squeegee สำหรับเครื่อง DEK



ภาพที่ 5 Squeegee สำหรับเครื่อง SJ INNOTECH

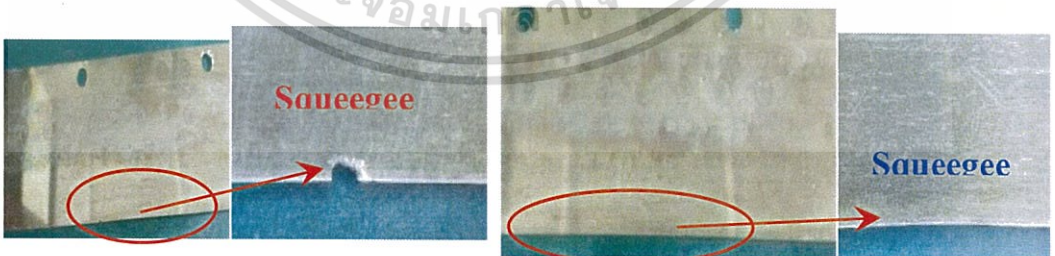
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Squeegee ที่ใช้ คือ FLAT STENLESS STRENGTH = 80~90 Hduivity สำหรับเครื่อง SPP , SJ INNOTECH, DEK และ HITACHI ใช้รูปแบบ Squeegee Flash Stenless ความยาว 200-350 mm และจะต้องแยก ระหว่าง Squeegee ของแต่ละเครื่อง ไม่เหมือนกัน ต้องใช้ให้ถูกเครื่อง



SPP	Squeegee angle move 55-65 deegree
SJ	Squeegee fix angle 60 deegree
DEK	Squeegee fix angle 60 deegree
HITACHI	Squeegee fix angle 45 deegree

การเปลี่ยน Squeegee เมื่อใช้ Squeegee ครบ 150,000 ครั้ง และถ้า Squeegee Damage ต้องทำการเปลี่ยนใหม่ทันที สำหรับการเบิก Squeegee จะต้องเขียนใบเบิกส่งให้ทาง Stock และสาเหตุของการเบิกเปลี่ยนและ เวลา Maintenance จะต้องมีการ Check Squeegee ว่าเสียหรือไม่ ช่าง EQ จะต้องบันทึกจำนวนการใช้ ตามตัวอย่างภาพ บันทึกลงในเอกสาร QCD Check Sheet (EQ) ทุกๆ 2 ชั่วโมง



ภาพที่ 6 Solder Paste Printing Vender HITACHI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบ Squeegee ช่าง EQ จะต้อง Check Level ความสูงของ Squeegee เปลี่ยนไป โดยสังเกตจาก Solder Paste บน Stencil ถ้ามี Solder Paste บน Stencil แสดงว่า Squeegee เสีย แต่ ถ้าบน Stencil มี Flux แสดงว่า Squeegee ดี แต่ถ้าไม่มีทั้ง Solder Paste และ Flux ไม่ดีอาจเป็นเพราะ Squeegee หรือแรงกดมากเกินไป

การทำความสะอาด Squeegee ช่าง EQ จะต้องทำการถอด Squeegee ออกมาทำความสะอาด 12 ชั่วโมง ต่อ 1 ครั้ง เพื่อป้องกัน Solder Paste แข็งเกาะติด ที่ Squeegee

1. Stencil

สำหรับ Stencil ที่ใช้ในโรงงานมีขนาด 600X550 เซนติเมตร ซึ่งเครื่องสกรีนตะกั่วเหลว จะใช้ stencil ขนาดเท่ากัน

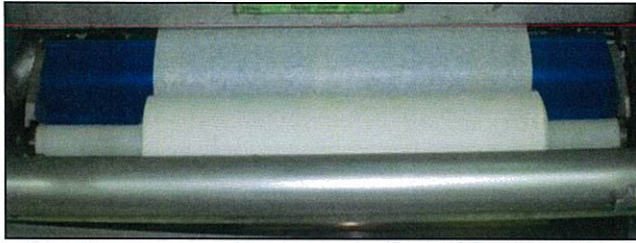


ภาพที่ 7 ตัวอย่าง Stencil

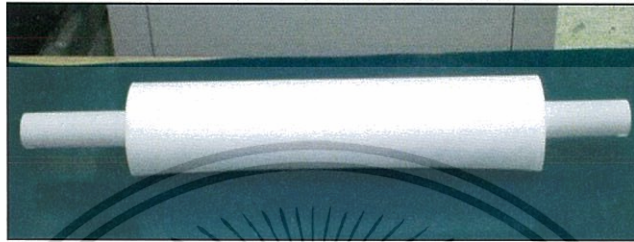
2. Cleaning Paper

Cleaning Paper คือ กระดาษที่ใช้ Clean Stencil ของระบบ Auto Clean Stencil ของเครื่องสกรีนตะกั่ว ซึ่งกระดาษ Cleaning ของทั้ง 2 เครื่องจะใช้แกนของกระดาษความยาวไม่เท่ากัน เครื่อง DEK ใช้ความยาวของแกน 53 เซนติเมตรและเครื่อง SJ INNOTECH ใช้ความยาวของแกน 45 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ตัวอย่าง Cleaning Paper



ภาพที่ 9 ตัวอย่าง Cleaning Paper ของเครื่อง DEK



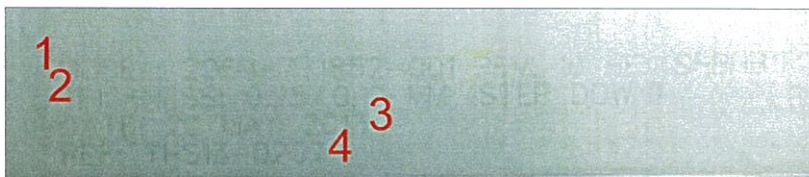
ภาพที่ 10 ตัวอย่าง Cleaning Paper ของเครื่อง SJ INNOTECH

2.2 Stencil

นิยาม

Stencil หมายถึง บล็อกสกรีน สำหรับสกรีน Solder Paste หรือกาวอีพอกซีลงบนแผ่น PCB โดยเปิดช่องสำหรับ Solder Paste หรือกาวอีพอกซีลงบนพื้นที่ ที่ต้องการบนแผ่น PCB

Stencil ตัวแรกที่จะมีระบุ c อยู่ที่มุมของ Stencil ดังตัวอย่างเช่น



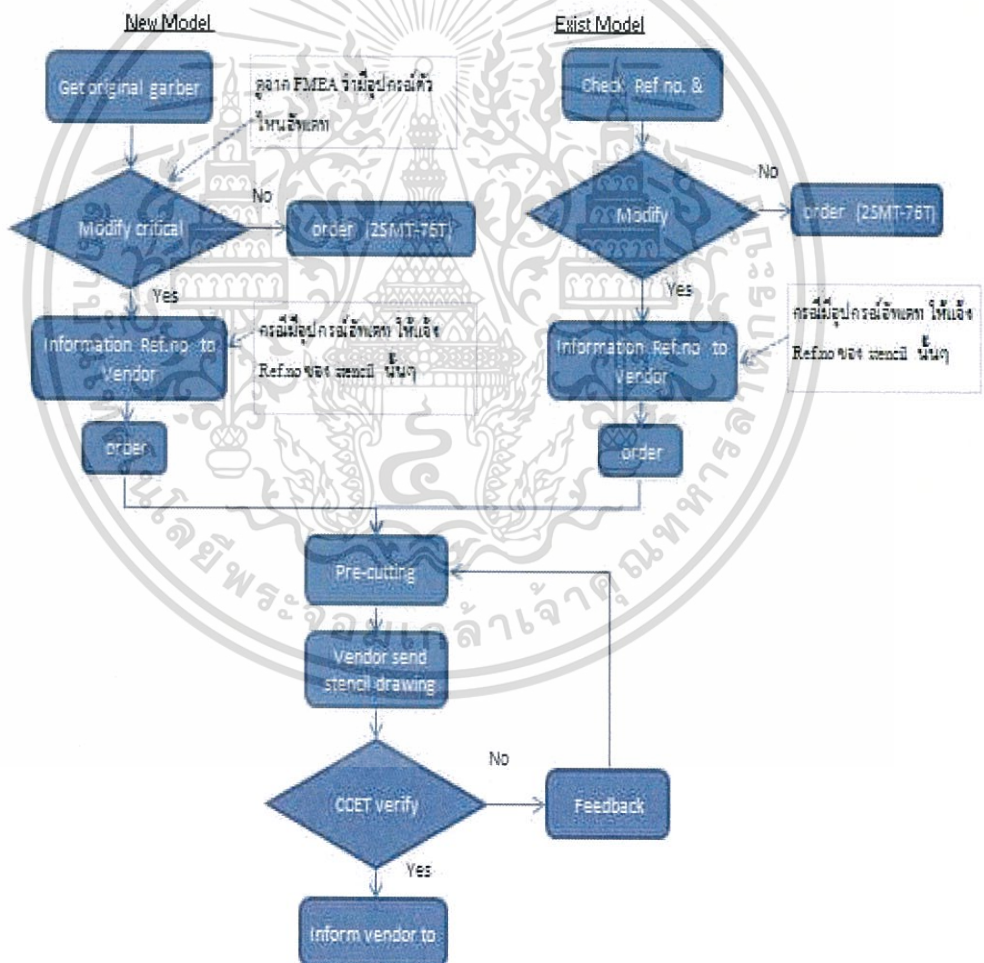
ภาพที่ 11 ตัวอย่าง Cleaning Paper ของเครื่อง SJ INNOTECH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. MODEL : 2061-771852-001 REV.10 HF (SHBHB1) หมายถึง PCB NAME และ MODEL
2. THICKNESS : 0.25/0.10 MM (STEP DOWN) หมายถึง ความหนาของ Stencil ระบุว่าเป็น STEP DOWN
3. DATE : 20 MAY 2013 หมายถึง วันที่ทำการผลิต Stencil
4. REF : THS13-0207 หมายถึง อ้างอิงจากเอกสารของ VENDER

Stencil process

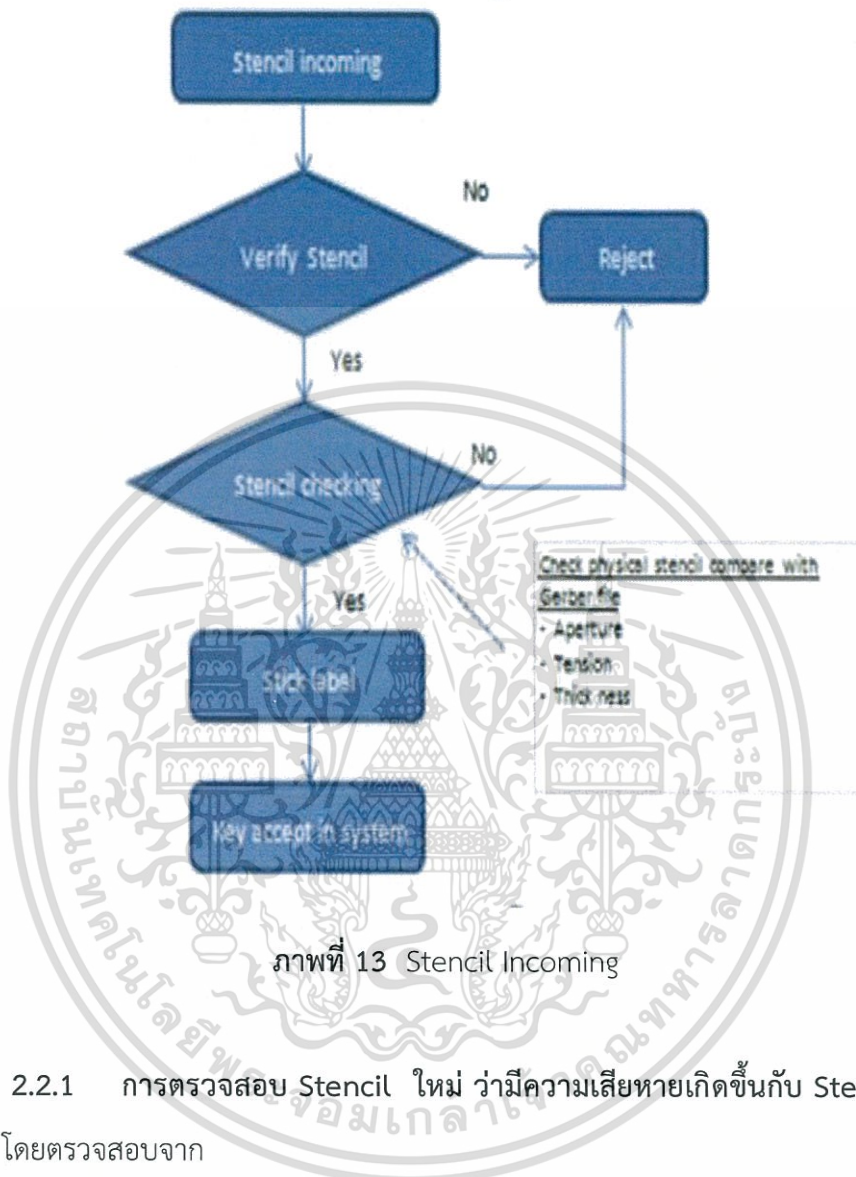
1. Order Stencil



ภาพที่ 12 Order Stencil

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Stencil Incoming Process



ภาพที่ 13 Stencil Incoming

2.2.1 การตรวจสอบ Stencil ใหม่ ว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นกับ Stencil บ้างหรือไม่ โดยตรวจสอบจาก

1. ความฉีกขาดของขอบ Stencil ว่าวัสดุที่ยึดขอบหน้า Stencil กับโครง Stencil มีการชำรุด ฉีกขาดหรือไม่
2. ความเสียหายและความผิดปกติของช่องรูสกรีน ตรวจสอบว่ามีการฉีกขาดหรือผิดรูปหรือไม่
3. ความเสียหายของผิวหน้าสกรีน ตรวจสอบว่ามีรอยขีดขีดฉีกขาดจนไม่สามารถปฏิบัติงานได้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทิศทาง และตำแหน่งของ รูเปิด อยู่ตรงกลางของกรอบ Stencil หรือไม่ ยกเว้นบางรุ่นที่ต้องการตำแหน่งอื่นเป็นพิเศษ โดยตรวจเช็ครายการต่างๆ ตามแบบฟอร์มคำสั่งซื้อ Stencil ที่ทำตามคำสั่งซื้อหรือไม่

5. ตรวจเช็ค Vendor ได้ทำการส่งแผ่นใส่มาให้ด้วยหรือไม่ และขนาดของแผ่นใส่เท่ากับขนาดจริง หรือไม่ทำการเปรียบเทียบ แผ่นใส่กับ Stencil และ กับแผ่น PCB ว่าตรงกันหรือไม่ หากไม่มีให้ทำการแจ้งกับ Project Leader ผู้รับผิดชอบเพื่อแจ้งไปยัง Vendor เพื่อทำการแก้ไข

6. ทำการวัดความตึง Stencil

7. รูเปิดได้ตามสเปคหรือไม่ในกรณีที่ มีการร้องขอให้ทำการผลิต Stencil ตามการออกแบบของ Engineer เอง

8. Mark จะต้องมิด้านล่างของ Stencil และไม่เจาะทะลุ และมาร์คของ Stencil กับ PCB ต้องตรงกัน

9. ความหนาของ Stencil ได้ตามมาตรฐานหรือไม่

10. ต้องทำการทดสอบการสกรีนในขั้นตอนสุดท้ายและทำการวิเคราะห์ผลเพื่ออนุมัติใช้งาน และทำการติดสติ๊กเกอร์เพื่อระบุรุ่นโมเดล

จากนั้นติดชื่อ Model ชื่อ PCB Name ให้ถูกต้อง แล้วนำเก็บในตู้เก็บ Stencil และให้วางในแนวตั้ง โดยหันหน้าด้านที่เขียนระบุโมเดล, Rev, ออกด้านนอกดังตัวอย่าง Stencil

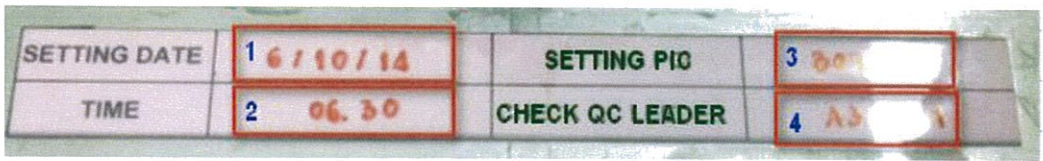


ภาพที่ 14 Stencil Label

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 หมายเลข STENCIL ID | 6 วันที่ Accept Date |
| 2 ชื่อผลิตภัณฑ์เป็นตัวย่อ WDHF | 7 ความหนาของ STENCIL (mm) |
| 3 PCB Name | 8 โลโก้ ผลิตภัณฑ์ HF FREE |
| 4 ชื่อโมเดล | 9 ปีการตรวจสอบ |
| 5 ชื่อ REV ของ STENCIL | 10 ตรวจเช็ค Maintenance ประจำทุกเดือน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stencil ทุก Model ที่อนุญาตให้ใช้ในสายการผลิตได้ จะต้องมีการติด Cleaning control label ใช้สำหรับตรวจสอบเช็คความสะอาด ของ Stencil ทุกครั้งก่อนจะทำการเปิดสายการผลิต โดย



ภาพที่ 15 Stencil Cleaning Control Label

1. SETTING DATE : วันที่ทำการล้าง Stencil and Squeegee โดยระบุเป็น วัน/เดือน/ปี ตามตัวอย่าง

2. TIME : เวลาทำการล้าง Stencil and Squeegee โดยใส่เวลาตามตัวอย่าง (ให้ระบุเวลาเป็น 24 ชั่วโมง)

3. SETTING PIC : บุคคลที่ทำการ Setting Stencil and Squeegee ระบุเป็น รหัสพนักงาน

4. CHECK QC LEADER : บุคคลที่ทำการตรวจสอบ Stencil and Squeegee ระบุเป็นรหัสพนักงาน

2.2.2 การทำความสะอาด Stencil ในทุกๆ 8 ชั่วโมง มีดังนี้

1. นำแผ่น stencil ที่จะทำการล้างเข้าวางที่เครื่อง ultrasonic stencil cleaning โดยน้ำยาที่ใช้เป็นชนิด LONOX L5314



ภาพที่ 16 วิธีทำความสะอาด Stencil ขั้นตอนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หลังจากนำแผ่น stencil เข้าเครื่องแล้วก็ทำการกดปุ่มให้เครื่องทำงาน เครื่องก็จะเริ่มทำการล้างแผ่น stencil ใช้เวลาในการล้าง 3-5 นาที



ภาพที่ 17 วิธีทำความสะอาด Stencil ขั้นตอนที่ 2

3. เมื่อเครื่องทำการล้างตามเวลาที่ตั้งไว้เสร็จก็จะนำแผ่น stencil ออกจากเครื่องมาทำการเช็ดให้แห้ง



ภาพที่ 18 วิธีทำความสะอาด Stencil ขั้นตอนที่ 3

4. เมื่อทำการเช็ดจนแผ่น stencil แห้งก็จะทำการตรวจเช็คความสะอาดก่อนนำไปเก็บบนชั้นวางแผ่น stencil



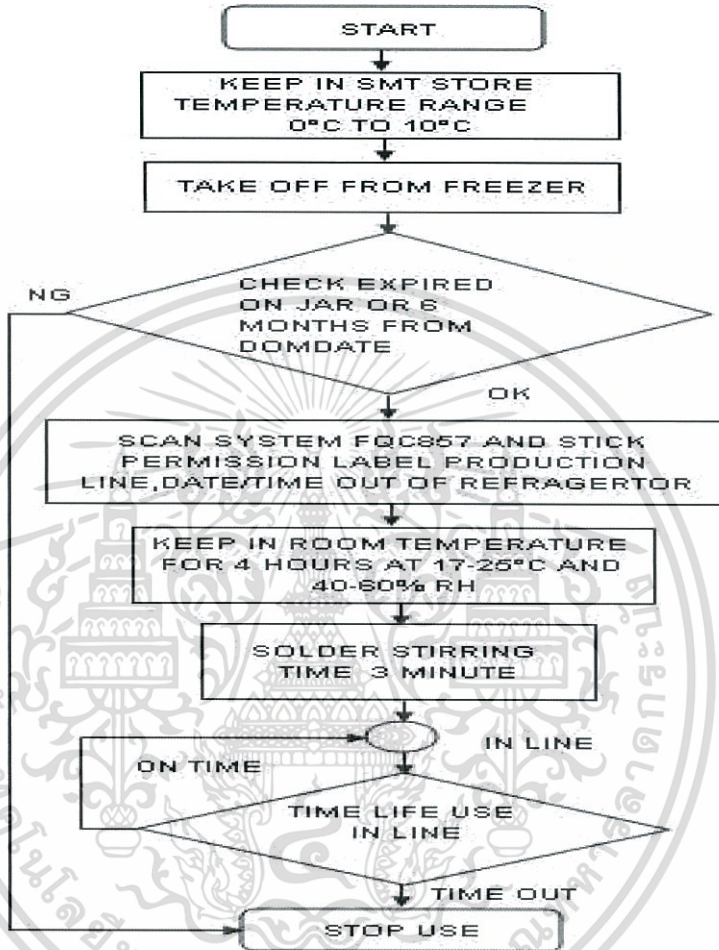
ภาพที่ 19 วิธีทำความสะอาด Stencil ขั้นตอนที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 Solder Paste

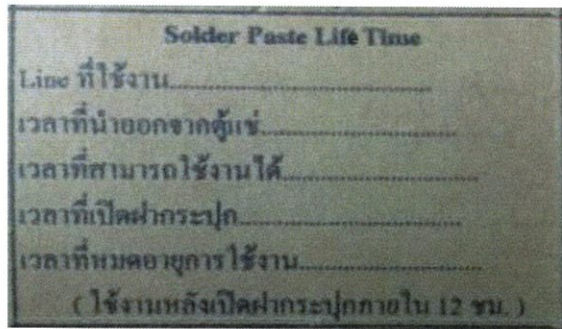
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ Solder Paste ที่ใช้ในไลน์การผลิต

2.3.1 ขั้นตอนการใช้งาน Solder Paste ในห้อง SMT



ภาพที่ 20 แผนภูมิแสดงถึงขั้นตอนการใช้งาน Solder Paste ในห้อง SMT

- Solder Paste ต้องเก็บที่อุณหภูมิ 0°C ถึง 10°C
- ช่าง EQ ดูและตรวจสอบวันหมดอายุของ Solder Paste และจะต้องนำ Solder Paste ที่มีอายุใกล้จะหมดมาใช้ก่อนตามกฎ FIFO
- ติดแผ่นป้ายบอกวันและเวลาที่นำออกจากตู้รักษาอุณหภูมิ



ภาพที่ 21 แสดงถึง Solder Paste Lift Time

- นำ Solder Paste ออกมาไว้ที่อุณหภูมิห้องที่ $17^{\circ}\text{C}-25^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงก่อนการใ้ งาน (ปั่น Solder Paste เป็นเวลา 3 นาที) ก่อนการใช้งาน
- กรณี: Solder Paste ที่นำออกจากตู้แช่แต่ยังไม่เปิดฝามีอายุ 24 ชั่วโมง ถ้าเกิน 24 ชั่วโมง ต้อง Scrap ทิ้งทันที
- Solder Paste ที่เปิดฝาแล้วมีอายุ 12 ชั่วโมง ถ้าเกิน 12 ชั่วโมง ต้อง Scrap ทิ้งทันที
- ถ้าเครื่องสกรีนหยุดทำงาน หรือ Stop line Solder Paste ที่อยู่บน Stencil มีอายุ 1 ชั่วโมง
- ถ้า Stop line Solder Paste ที่อยู่บน PCB มีอายุ 1 ชั่วโมง

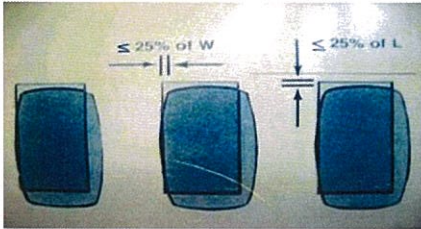
2.3.2 การใช้งาน Solder Paste

เก็บ Solder Paste ในอุณหภูมิปกติที่อุณหภูมิ $0^{\circ}\text{C} -10^{\circ}\text{C}$ เมื่อ Leader MFG นำ Solder Paste ออกจากตู้แช่แล้ว ให้ลงบันทึกเวลาที่นำออกจากตู้แช่, เวลาที่เริ่มนำไปใช้งานได้ โดยนับจากเวลาที่นำออกจากตู้แช่เป็นเวลา 4 ชั่วโมง, เมื่อพนักงาน MFG นำ Solder Paste ออกไปใช้ ให้ลงเวลาที่เริ่มเปิดใช้งาน Solder Paste และเวลาที่ Solder Paste หมดอายุ โดย นับจากเวลาที่เริ่มเปิดใช้งาน Solder Paste ไปเป็นเวลา 24 ชั่วโมง การลงเวลาให้ลงเป็นวัน/เดือน และ เวลา ตัวอย่างเช่น ตามรูปด้านล่าง จากรูปหมายถึง วันที่ 3 เดือน 9 และเวลาตีสอง (ให้ระบุเวลาเป็น 24 ชั่วโมง) จะเป็นเวลานำ Solder Paste ออกจากตู้แช่ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

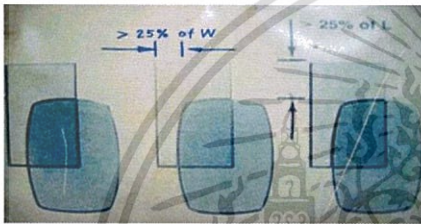
2.3.3 หลักเกณฑ์ของ Solder Paste บน PAD

ค่าที่ยอมรับได้



1. ระยะที่ Solder Paste อัดตัวห่างจาก ขอบไม่เกิน 25% ของความยาวหรือความกว้างของ Pad
2. Solder Paste ปกคลุมบริเวณ pad มากกว่า 75% ของพื้นที่ Pad

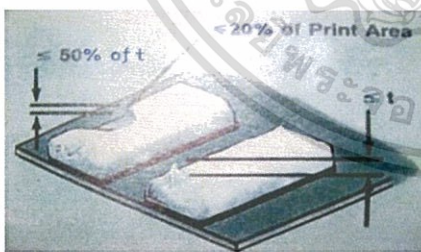
ค่าที่ไม่ยอมรับ



1. ระยะที่ Solder Paste อัดตัวห่างจากขอบ มากกว่า 25% ของความยาวหรือความกว้างของ Pad
2. Solder Paste ปกคลุมบริเวณ pad น้อยกว่า 75% ของพื้นที่ pad ถูกต้องสมบูรณ์แบบ

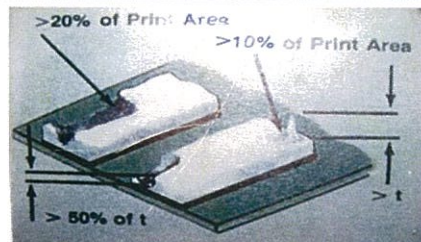


1. ไม่มีรูหรือ spikes เกิดขึ้นใน paste
2. ความหนาที่ได้มาตรฐานของ Solder Paste ขึ้นอยู่กับแบบของ stencil

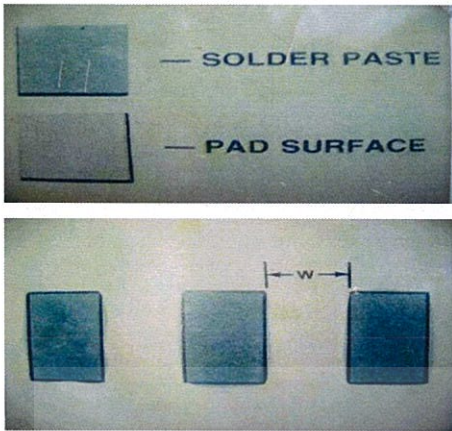


ค่าที่ยอมรับได้

1. ความสูงของ spikes เหนือผิวบนของ paste ต้องสูงไม่เกินความสูงของ paste หรือมีปกคลุมน้อยกว่า 20% ของพื้นที่



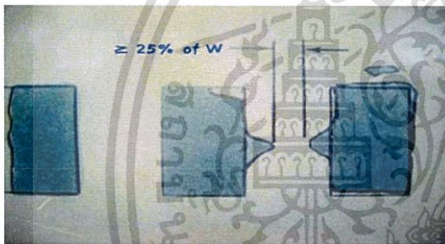
2. ความลึกของรูใน Paste ต้องไม่ลึกเกิน 50% ของความสูงของ Paste หรือมีปกคลุมน้อยกว่า 20% ของพื้นที่ print



ค่าที่ไม่ยอมรับ

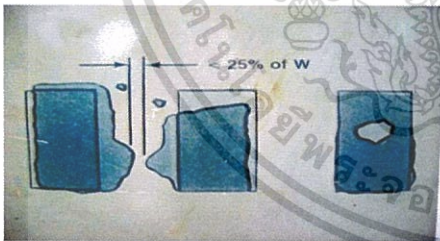
1. ความสูงของ spikes เหนือผิวบนของ paste ต้องสูงเกินความสูงของ paste หรือมีปกคลุมมากกว่า 20% ของพื้นที่
2. ความลึกของรูใน Paste มีความลึกเกิน 50% ของความสูงของ Paste หรือมีปกคลุมมากกว่า 20% ของพื้นที่ print

Note: หลักเกณฑ์นี้ยึดหลักตามที่ Stencil เปิดมาเท่ากับ PAD ของ Board ถูกต้องสมบูรณ์แบบ Printed paste ต้องไม่มีรอยเปื้อน



ค่าที่ยอมรับได้

1. รอยเปื้อนต้องไม่ลด deposit area เกินกว่า 10 %
2. รอยเปื้อนต้องไม่ลด print separation ให้น้อยเกินกว่า 25 % ของ design spacing



ค่าที่ไม่ยอมรับ

1. รอยเปื้อนลด deposit area เกินกว่า 10 %
2. รอยเปื้อนลด print separation น้อยกว่า 25% ของ design spacing

ภาพที่ 22 แสดงถึงหลักเกณฑ์ของ Solder Paste บน PAD

สำหรับผลิตภัณฑ์รุ่น ฮาร์ดดิสก์ "Western Digital" กำหนดความหนามาตรฐาน = 120-170 uM, โมเดล Scorpio กำหนด 100-130 uM.

Solder Paste Thickness = 120 % X Stencil Thickness 20%

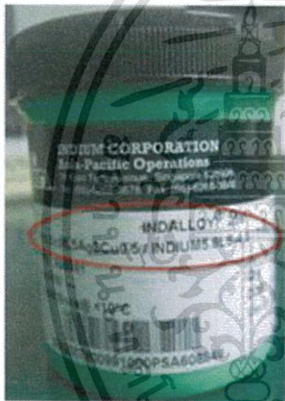
โดยแสดงดังตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stencil Thickness (mm)	SOLDER PASTE Thickness (120%)	Min (-10%)	Max (+10%)
0.10	120	110	130
0.12	145	120	160
0.13	155	130	180
0.15	180	150	200
0.16	190	160	290

ตารางที่ 1 แสดงถึง Solder Paste Thickness และ Stencil Thickness

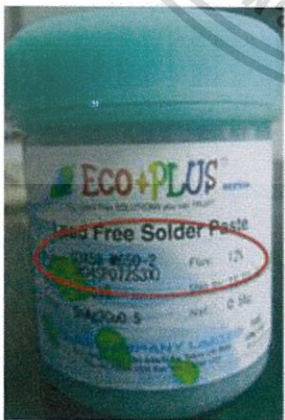
2.3.4 การใช้ Solder Paste ของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่เป็น Lead Free/ROHS



Indium: 5.8LS SN/AG3/CU 0.5 สำหรับ
Hard disk Western Digital

Indium 5.8LS (Sn96.5Ag3.0Cu0.5; 89%
metal; type 4.5 mesh size 20-28um)

ภาพที่ 23 ตะกั่ว Indium



Koki: S3X58-M650-2 สำหรับ Hard disk
Western Digital

Koki S3X58-M650-2 (Sn96.5Ag3.0Cu0.5;
88% metal; type 4 mesh size 20-38um)

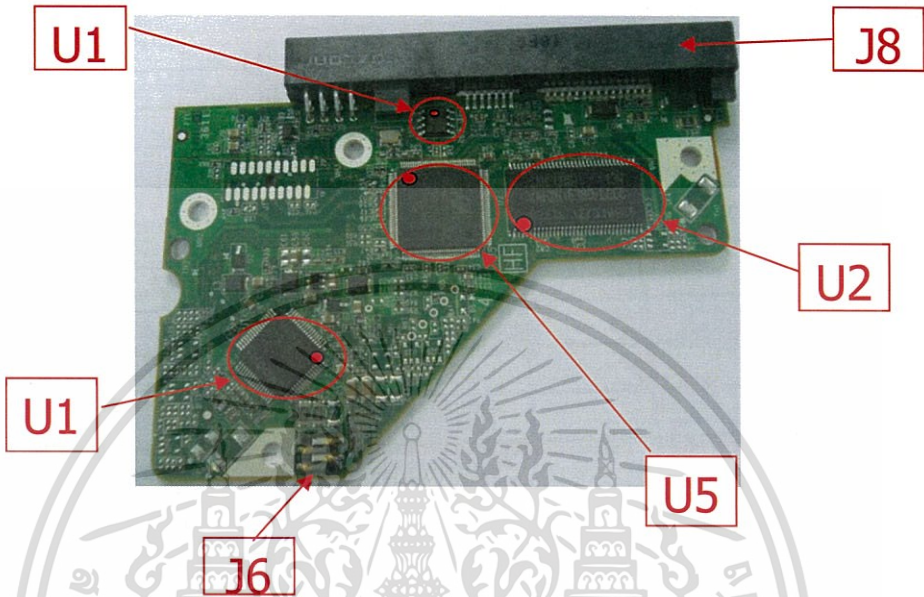
ภาพที่ 24 ตะกั่ว Koki

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 PCB

2.4.1 PCB 3.5"

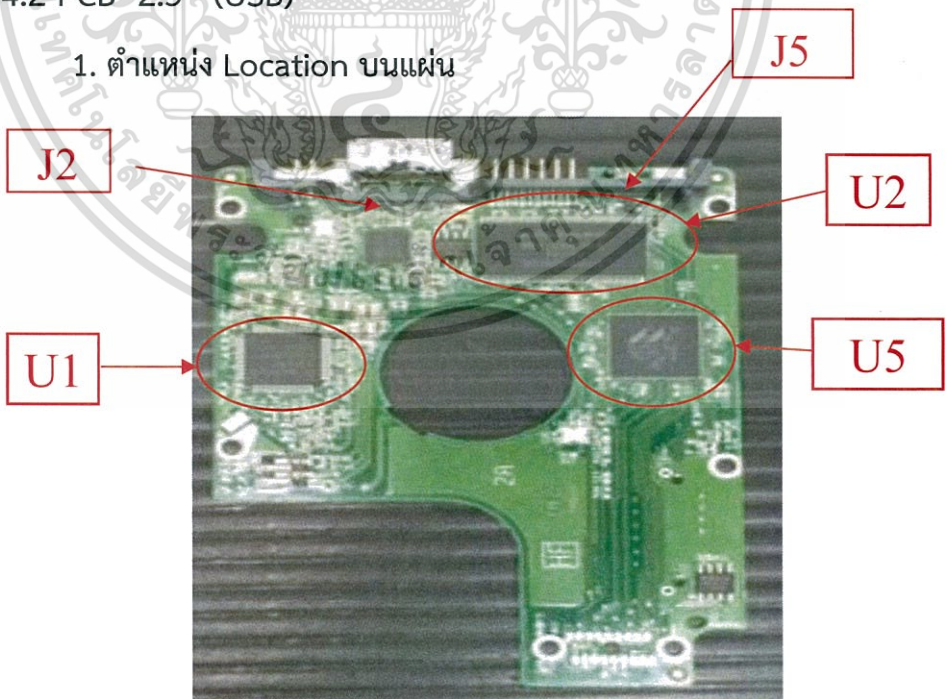
1. ตำแหน่ง Location บนแผ่น



ภาพที่ 25 แสดงถึงตำแหน่งบนแผ่น PCB 3.5"

2.4.2 PCB 2.5" (USB)

1. ตำแหน่ง Location บนแผ่น



ภาพที่ 26 แสดงถึงตำแหน่งบนแผ่น PCB 2.5"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 Cpk

ในการวิเคราะห์ขีดความสามารถของกระบวนการ (process capability analysis) เป็นการวิเคราะห์ระดับคุณภาพที่ใช้กันทั่วไปในอุตสาหกรรม ดัชนีดังกล่าวเป็นตัวบ่งบอกถึงความสามารถของกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์ต่อการตอบสนองข้อกำหนดของลูกค้า ดัชนีชี้วัดที่มักจะใช้กันก็คือ ค่า Cpk และ Ppk

นิยามของ Cpk และ Ppk และการตีความโดยทั่วไปมักนิยาม Cpk และ Ppk ไว้ดังนี้

<p>USL = Upper specification limit</p> <p>LSL = Lower specification limit</p> <p>$\hat{\sigma}$ within = Within-subgroup standard deviation</p> <p>$\hat{\sigma}$ overall = Overall standard deviation</p>
--

2.5.1 ข้อสังเกตจากนิยาม Cpk และ Ppk

1. ค่า Cpk และ Ppk เป็นการนำค่าเฉลี่ยของกระบวนการ ค่าความผันแปรของกระบวนการและข้อกำหนดของลูกค้ามาคำนวณร่วมกัน ดัชนีชี้วัดดังกล่าวสะท้อนว่ากระบวนการมีขีดความสามารถแค่ไหนเมื่อเทียบกับข้อกำหนดของลูกค้า
2. ในกรณีที่ Specification มี 2 ด้าน ค่า Cpk และ Ppk สูง เมื่อค่าเฉลี่ยอยู่ที่กลาง Specification และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อย ๆ
3. ทั้ง Cpk และ Ppk มีความหมายลึกๆ ก็คือ กระบวนการที่เราศึกษาอยู่นั้นมีขีดความสามารถแค่ไหน เมื่อเทียบกับ 3-sigma process ซึ่งอาจถือว่าเป็นขีดความสามารถอ้างอิงของแนวคิดทางคุณภาพแบบดั้งเดิมที่คาดหวังให้กระบวนการมีขีดความสามารถอย่างน้อย ± 3 sigma

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการที่มีค่า Cpk/Ppk เท่ากับ 1 ก็คือมีขีดความสามารถเทียบเท่ากับ 3-sigma process นั้นเอง

4. Cpk เป็นค่าที่บอกถึงขีดความสามารถของกระบวนการในระยะสั้น คือ ที่เวลาใดเวลาหนึ่งกระบวนการ

มีขีดความสามารถเป็นอย่างไร ค่านี้จะแสดงเป็นนัยถึงความผันแปรที่เกิดขึ้นจากความจำกัดและพื้นฐานของ

เทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการ

5. Ppk เป็นค่าที่บอกถึงขีดความสามารถของกระบวนการในระยะยาวซึ่งจะรวมเอาความผันแปรที่เกิด

จากความไม่มีเสถียรภาพของกระบวนการเข้ามาด้วย กล่าวคือ มีความผันแปรระยะสั้น รวมกับความผันแปรอื่นที่เข้ามากระทบกระบวนการ ค่านี้จะแสดงถึงขีดความสามารถของกระบวนการเมื่อเราให้กระบวนการ

ดำเนินการไปเป็นระยะเวลานาน ๆ (นานเท่ากับช่วงที่เราเก็บข้อมูลมา)

6. อุดมคติของเราอยากได้กระบวนการที่ทั้ง Cpk และ Ppk มีค่าสูง
7. ค่า Ppk จะน้อยกว่าหรือเท่ากับ Cpk เสมอ
8. ถ้า Cpk และ Ppk มีค่าใกล้เคียงกัน แสดงว่ากระบวนการไม่สูญเสียเสถียรภาพเนื่องจากการขยับตัวของค่าเฉลี่ยหรืออาจกล่าวได้ว่ากระบวนการถูกควบคุมได้อย่างมีเสถียรภาพในระยะยาว

9. ถ้าค่า Ppk น้อยกว่า Cpk มาก แสดงว่ากระบวนการสูญเสียเสถียรภาพ เนื่องจากการขยับตัวของค่าเฉลี่ย ซึ่งแสดงว่ามีบางปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงเข้ามากระทบกระบวนการเมื่อเวลาเปลี่ยนไป

10. โดยทั่วไปแนวทางการประเมินค่า Cpk และ Ppk มีดังนี้

- $Cpk/Ppk < 1$ กระบวนการมีขีดความสามารถที่ไม่ดี ควรได้รับการปรับปรุง
- $1 < Cpk/Ppk < 1.33$ Gray Zone อาจพอรับได้ถ้ากระบวนการนั้นควบคุมได้ยาก หรือมีความจำกัดด้านเทคโนโลยี อย่างไรก็ตามถ้าเป็นไปได้ควรปรับปรุงกระบวนการ
- $Cpk/Ppk > 1.33$ กระบวนการมีขีดความสามารถอยู่ในเกณฑ์ที่ดี
- $Cpk/Ppk > 2$ คุณภาพระดับ World Class Quality หรือ Six

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

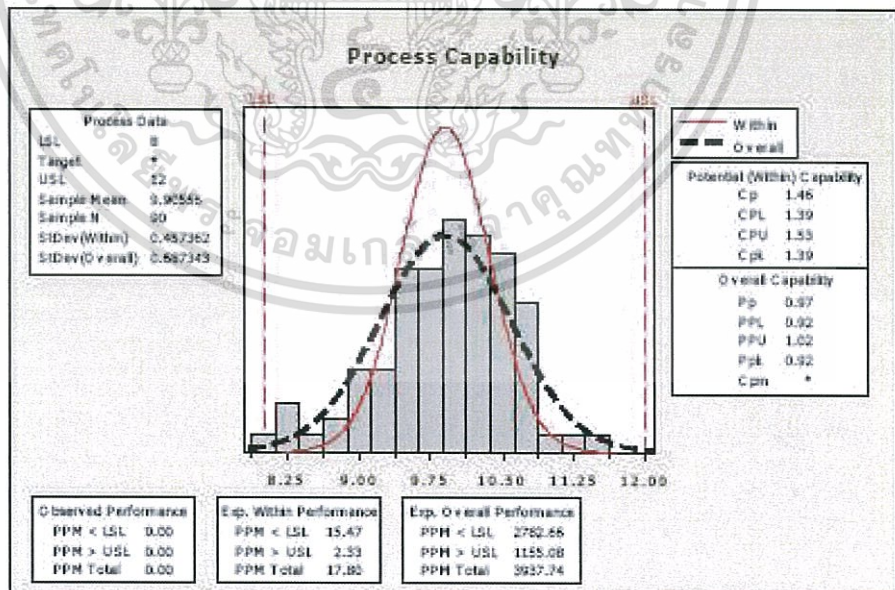
Sigma Quality นอกจากนี้ลูกค้าบางรายอาจตั้งความคาดหวังว่ากระบวนการควรมีขีดความสามารถที่สูง เช่น Cpk ควรมีค่ามากกว่า 1.67 และ Ppk ควรมีค่ามากกว่า 1.33 เป็นที่สังเกตว่าความแตกต่างดังกล่าวคือการเพื่อให้กระบวนการเกิดความไม่มีเสถียรภาพอยู่บ้าง

ตัวอย่างและการตีความ

ข้อมูลดังตารางที่ 2 ซึ่งมี Specification คือ 10 ± 2 ข้อมูลดังกล่าวถูกเก็บเป็น Subgroup = 3 แล้วถูกนำมาวิเคราะห์ขีดความสามารถของกระบวนการและสร้าง Control Chart ดังรูปที่ 27 และ 28

Subgroup	1	2	3	Subgroup	1	2	3	Subgroup	1	2	3
1	10.3	10.4	9.7	11	10.5	10.2	10.7	21	9.3	9.6	9.9
2	10.8	9.9	10.2	12	11.6	10.8	10.4	22	10	10.1	9.1
3	10.4	9.8	10.2	13	10.9	11.2	10.2	23	9.6	10.2	10.1
4	10.8	9.3	10.6	14	10.5	10.4	10.8	24	9.1	8.2	9.6
5	9.5	9.9	9.6	15	10.5	10.8	10.3	25	9.6	9.4	8.1
6	9.8	9.8	10	16	10.8	9.8	10	26	8.2	9	8.9
7	10.3	9.7	8.7	17	9.9	10.3	10.1	27	8.2	9.4	9.3
8	10.3	10.2	10.2	18	10.7	10.2	10	28	8.8	8.6	9.1
9	9.8	9.6	9.4	19	10.1	10.6	9.9	29	9.6	9.2	9.3
10	10.4	9.7	9.7	20	10.4	9.7	9.9	30	10.8	9.8	10.7

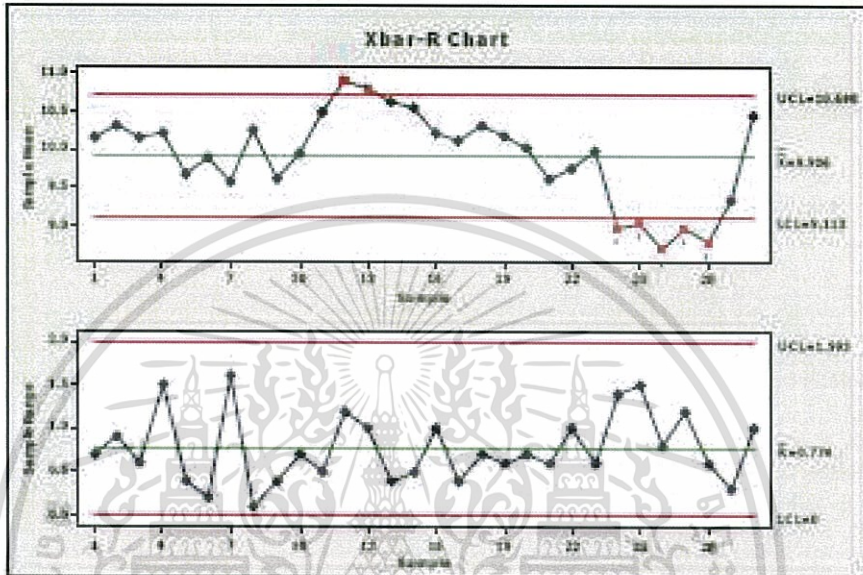
ตารางที่ 2 แสดงตัวอย่างวิเคราะห์ขีดความสามารถของกระบวนการ



ภาพที่ 27 แสดงตัวอย่างกราฟ Process Capability วิเคราะห์ขีดความสามารถของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

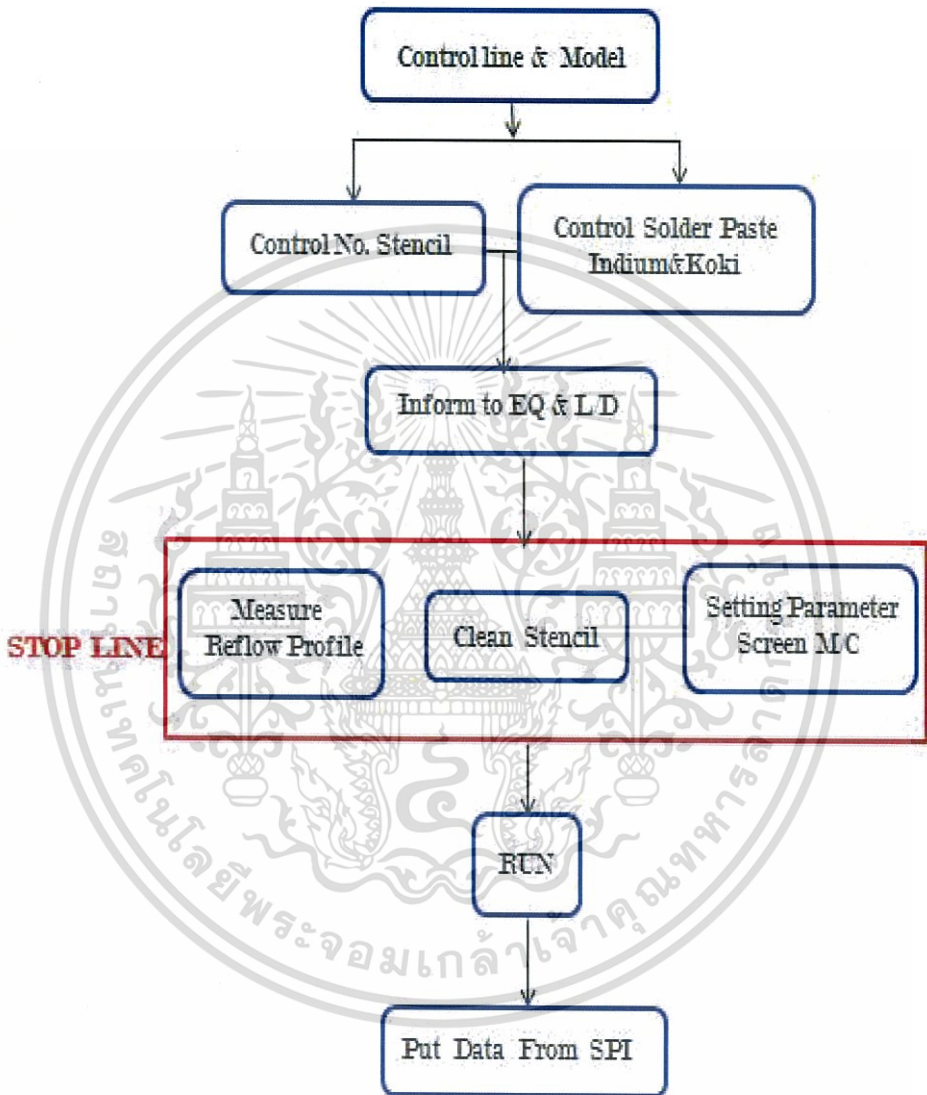
จากภาพที่ 27 ค่า $C_{pk} = 1.39$ แสดงว่าในระยะสั้นกระบวนการมีขีดความสามารถที่ค่อนข้างดี อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไป กระบวนการถูกรบกวนจากปัจจัยบางอย่างทำให้กระบวนการไร้เสถียรภาพ (out of control) ดังภาพที่ 28 จะเห็นว่ามีจุดซึ่งออกนอกขีดควบคุม (control limit) ถึง 6 จุด สภาพดังกล่าวส่งผลให้ P_{pk} มีค่าเหลือเพียง 0.92 ซึ่งแสดงว่ากระบวนการมีขีดความสามารถที่ไม่ดีนักในระยะยาว



ภาพที่ 28 แสดงตัวอย่างกราฟ Xbar-R Chart วิเคราะห์ขีดความสามารถของกระบวนการ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 29 แสดงถึงแผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงาน

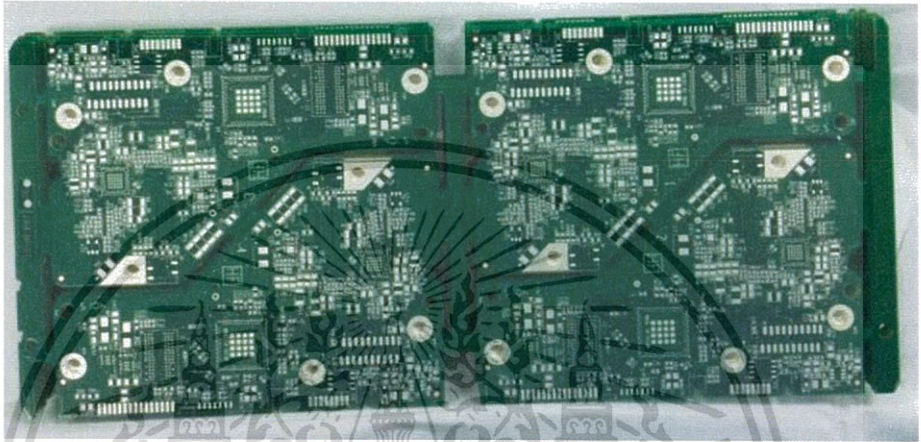
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ขั้นตอนการศึกษา

3.1.1 กำหนด Line และ Model ที่จะทำการศึกษา

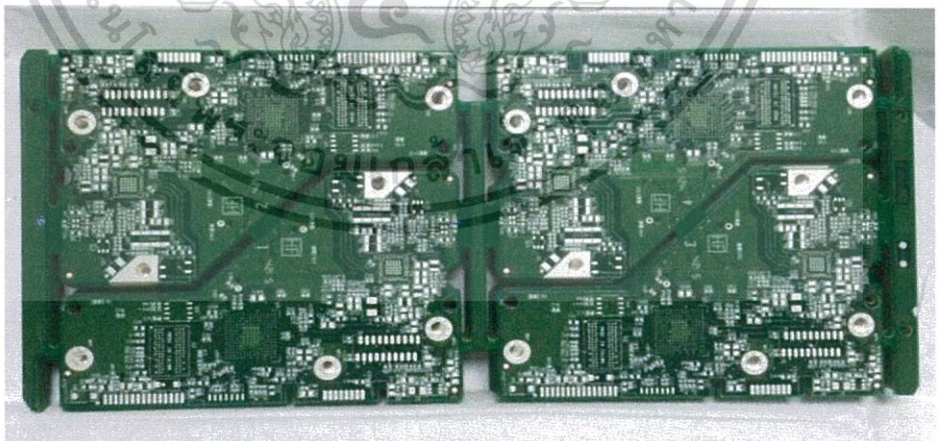
เลือก Line และ Model ที่จะทำการศึกษา ดังนี้

1. Model DLB Line GC



ภาพที่ 30 แสดงถึง PCB Model DLB

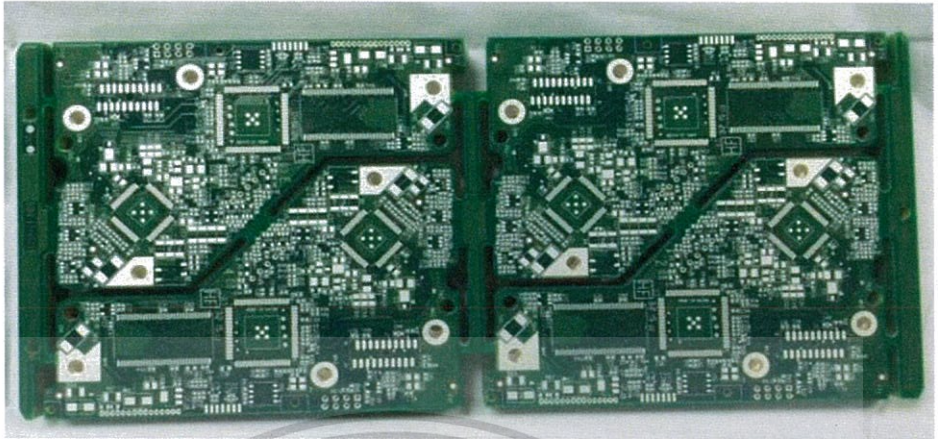
2. Model TBE Line GA



ภาพที่ 31 แสดงถึง PCB Model TBE

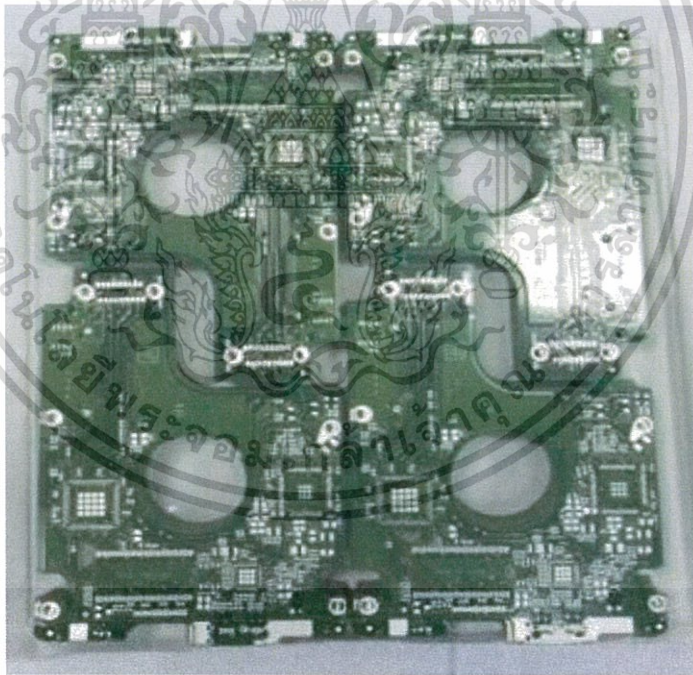
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Model TX Line G9



ภาพที่ 32 แสดงถึง PCB Model TX

4. Model SHD Line G1



ภาพที่ 33 แสดงถึง PCB Model SHD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 แจ้างข้างและLeaderประจำไลน์ที่จะทำการศึกษาตะกั่ว โดย กำหนดเวลาที่ Control ตะกั่วที่จะใช้ประจำไลน์



ภาพที่ 34 แสดงถึงชนิดตะกั่ว Indium และ Koki

3.1.3 Control No. Stencil ที่ใช้ โดย Stencil จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง ตลอดการศึกษา

1. Model DLB Line GC



ภาพที่ 35 แสดงถึง Stencil Label Model DLB

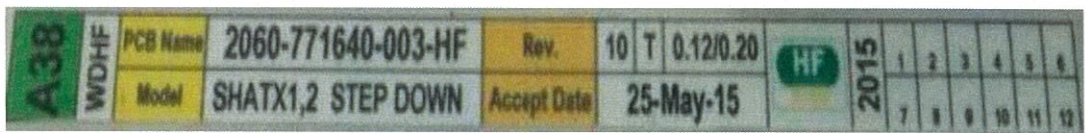
2. Model TBE Line GA



ภาพที่ 36 แสดงถึง Stencil Label Model TBE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Model TX Line G9



ภาพที่ 37 แสดงถึง Stencil Label Model TX

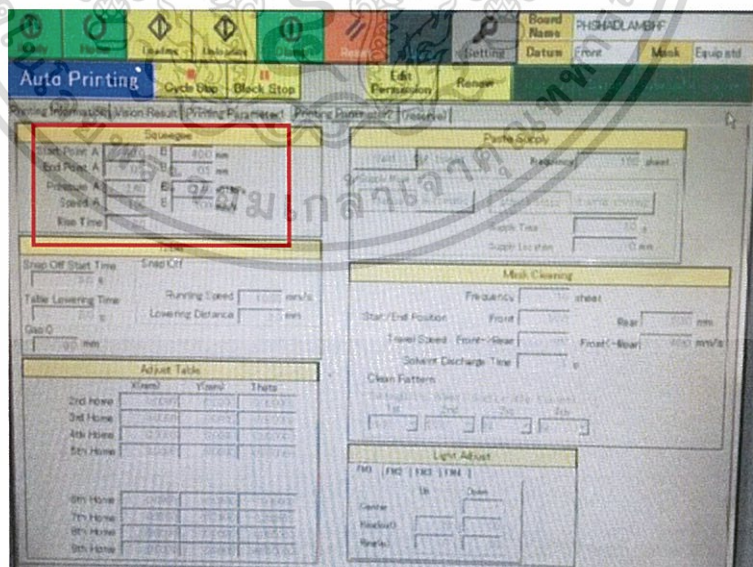
4. Model SHD Line G1



ภาพที่ 38 แสดงถึง Stencil Label Model SHD

3.1.4 Setting & Control Parameter ของเครื่องสกรีนตะกั่ว ให้ใช้ค่า เต็มตลอดการศึกษา

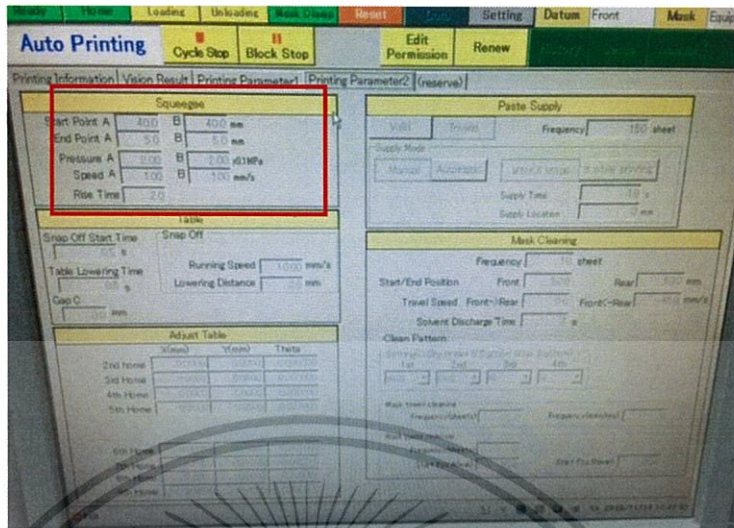
1. Model DLB Line GC



ภาพที่ 39 แสดงถึง Parameter Screen Solder Paste Machine Model DLB

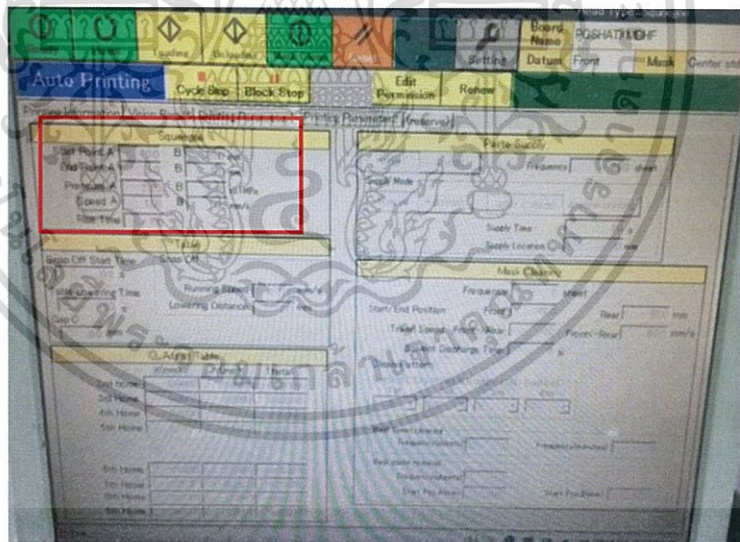
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Model TBE Line GA



ภาพที่ 40 แสดงถึง Parameter Screen Solder Paste Machine Model TBE

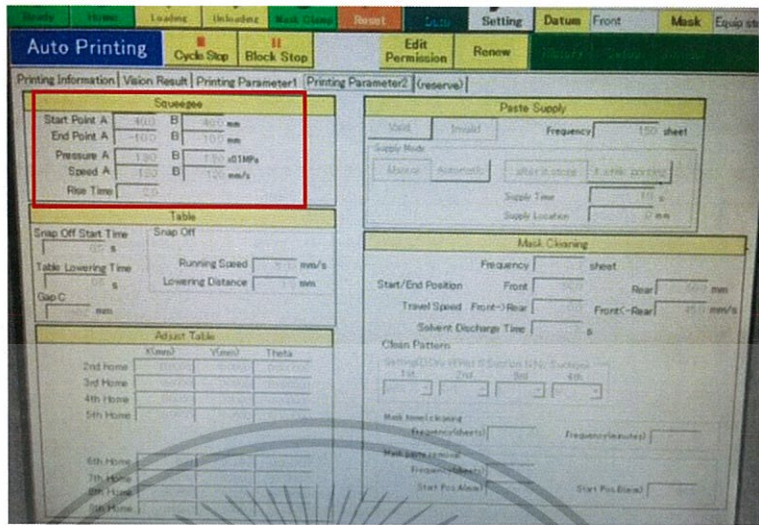
3. Model TX Line G9



ภาพที่ 41 แสดงถึง Parameter Screen Solder Paste Machine Model TX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

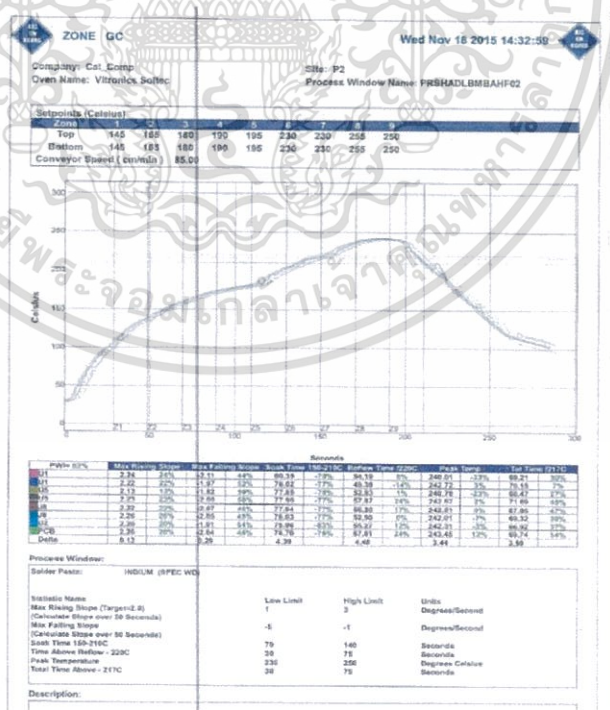
4. Model SHD Line G1



ภาพที่ 42 แสดงถึง Parameter Screen Solder Paste Machine Model SHD

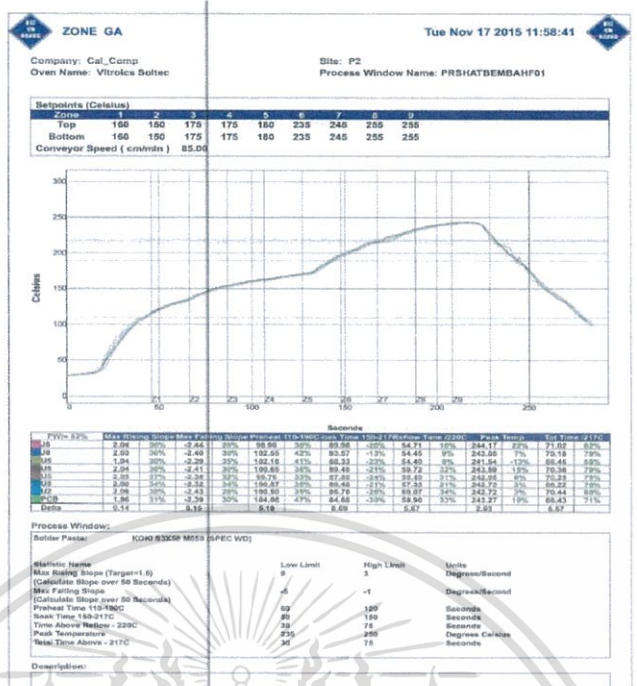
3.1.5 เปลี่ยน Spec Reflow Profile ตามตะกั่วที่ใช้

1. Model DLB Line GC



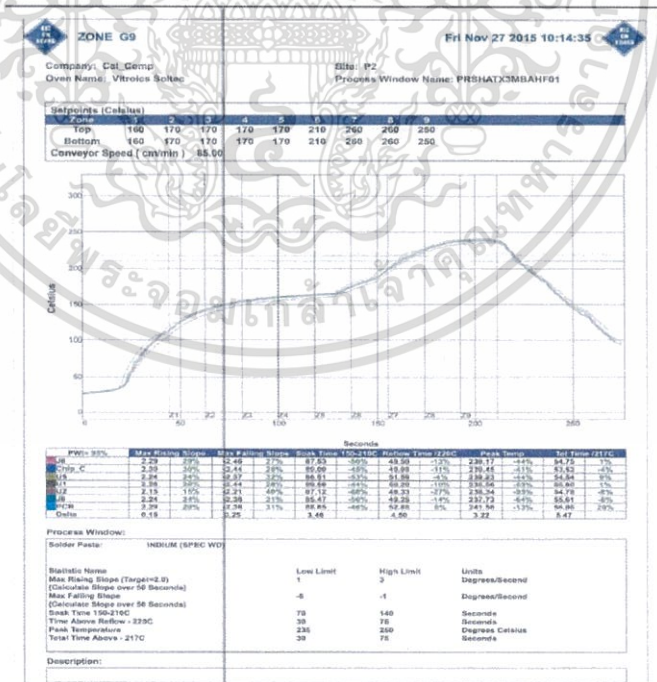
ภาพที่ 43 แสดงถึง Spec Reflow Profile Indium Model DLB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



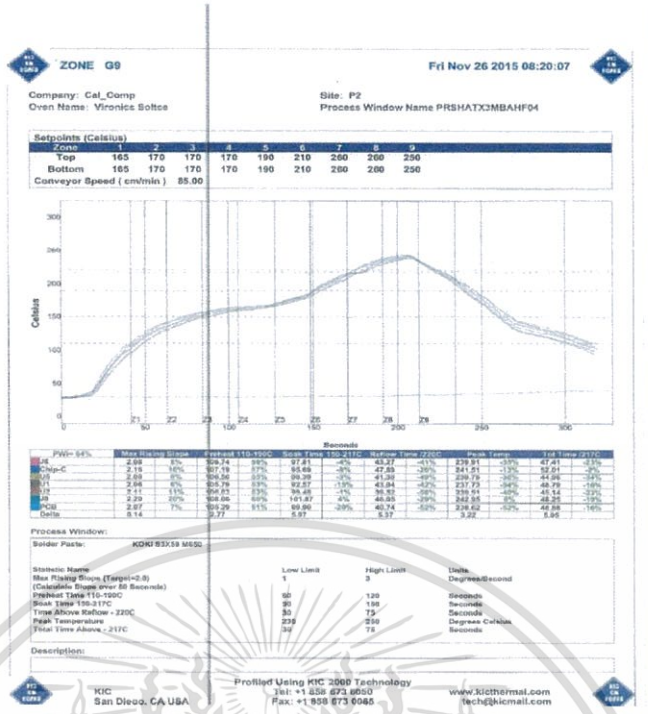
ภาพที่ 46 แสดงถึง Spec Reflow Profile Koki Model TBE

3. Model TX Line G9



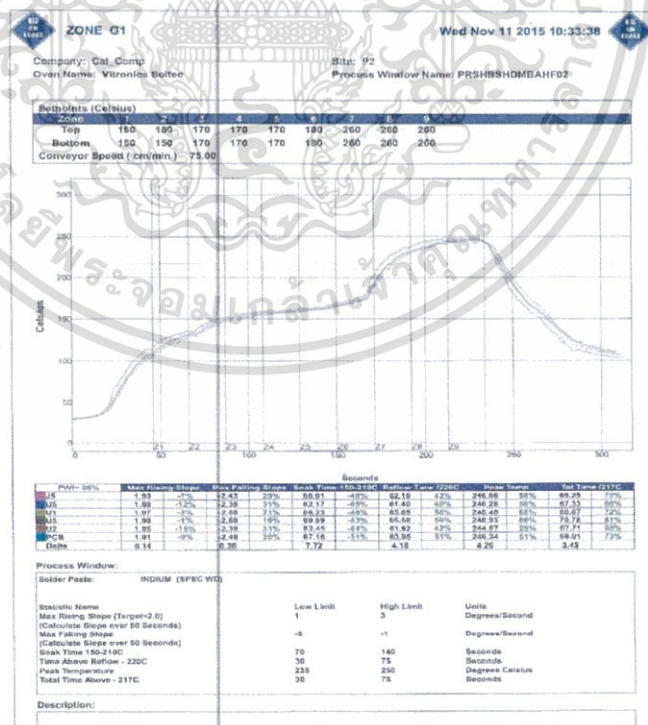
ภาพที่ 47 แสดงถึง Spec Reflow Profile Indium Model TX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



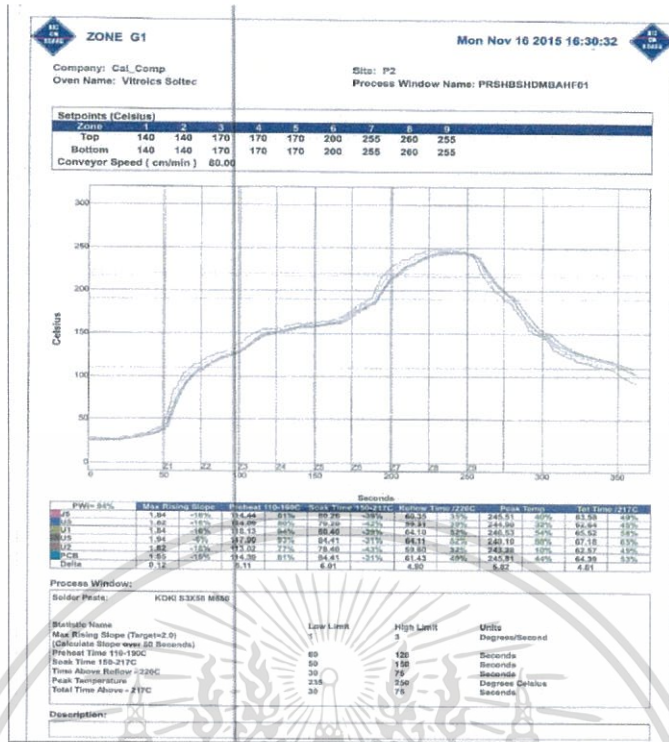
ภาพที่ 48 แสดงถึง Spec Reflow Profile Koki Model TX

4. Model SHD Line G1



ภาพที่ 49 แสดงถึง Spec Reflow Profile Indium Model SHD

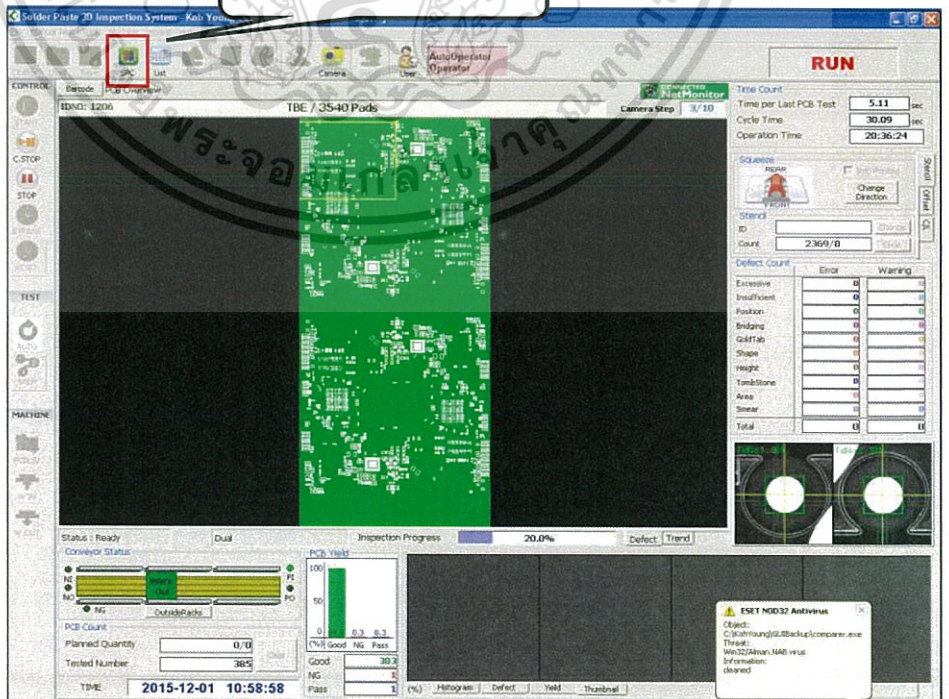
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 50 แสดงถึง Spec Reflow Profile Koki Model SHD

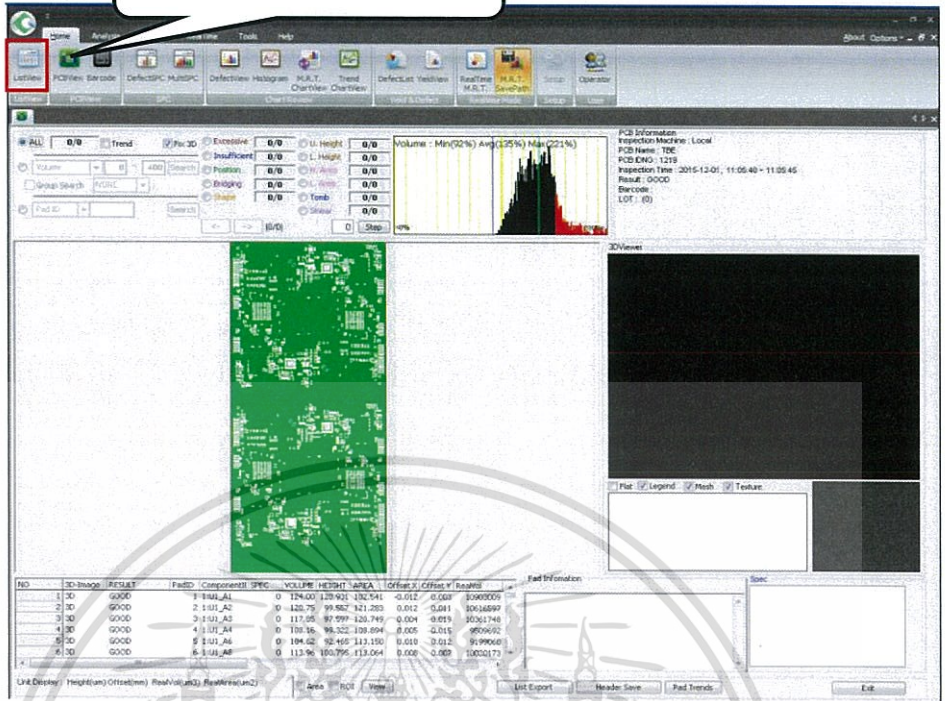
3.1.6 เก็บ Data จากเครื่อง SPI ตามเวลาที่กำหนดในการ Control ตะกั่ว ตัวอย่าง

1.คลิกที่ Icon SPC



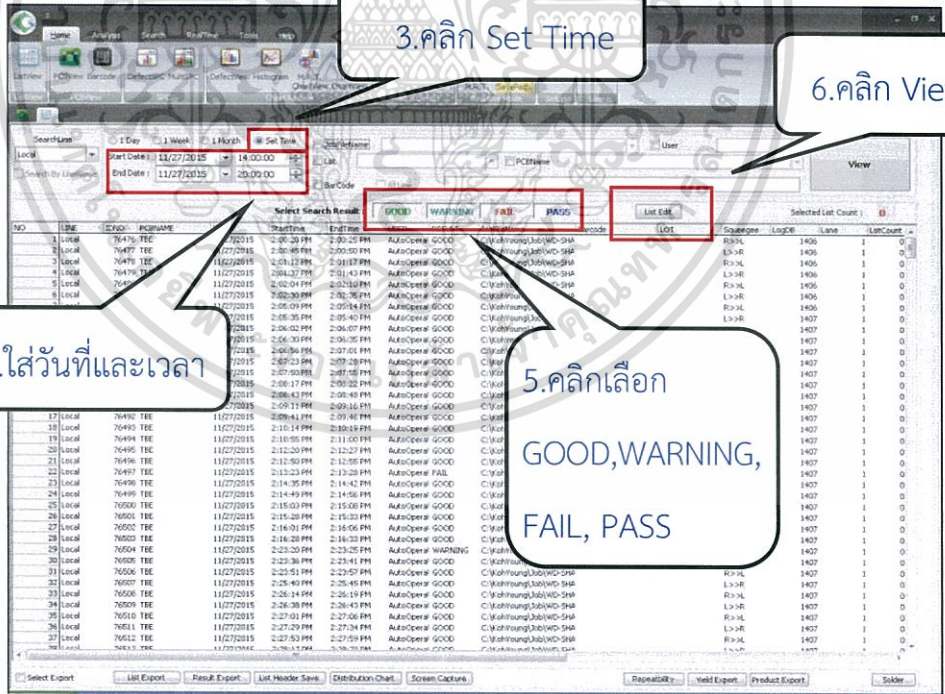
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.คลิกที่ Icon ListView



3.คลิก Set Time

6.คลิก View



4.ใส่วันที่และเวลา

5.คลิกเลือก
GOOD,WARNING,
FAIL, PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Data จะปรากฏขึ้นมา

NO	LINE	SYNO	PCPNAME	DATE	StartTime	EndTime	USER	RESULT	JobName	Barcode	LOT	Scope	LogDE	Line	LotCount
1	Local	76477	TBE	11/27/2015	2:06:49 PM	2:08:00 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1406	1	0	
2	Local	76478	TBE	11/27/2015	2:01:12 PM	2:01:17 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1406	1	0	
3	Local	76479	TBE	11/27/2015	2:01:37 PM	2:01:43 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1406	1	0	
4	Local	76480	TBE	11/27/2015	2:02:04 PM	2:02:10 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1406	1	0	
5	Local	76481	TBE	11/27/2015	2:02:30 PM	2:02:35 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1406	1	0	
6	Local	76482	TBE	11/27/2015	2:05:09 PM	2:05:14 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1406	1	0	
7	Local	76483	TBE	11/27/2015	2:05:35 PM	2:05:40 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
8	Local	76484	TBE	11/27/2015	2:06:02 PM	2:06:07 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
9	Local	76485	TBE	11/27/2015	2:06:30 PM	2:06:35 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
10	Local	76486	TBE	11/27/2015	2:06:56 PM	2:07:01 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
11	Local	76487	TBE	11/27/2015	2:07:23 PM	2:07:28 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
12	Local	76488	TBE	11/27/2015	2:07:50 PM	2:07:55 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
13	Local	76489	TBE	11/27/2015	2:08:17 PM	2:08:22 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
14	Local	76490	TBE	11/27/2015	2:08:43 PM	2:08:48 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
15	Local	76491	TBE	11/27/2015	2:09:11 PM	2:09:16 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1406	1	0	
16	Local	76492	TBE	11/27/2015	2:09:41 PM	2:09:46 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
17	Local	76493	TBE	11/27/2015	2:10:14 PM	2:10:19 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
18	Local	76494	TBE	11/27/2015	2:10:55 PM	2:11:00 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
19	Local	76495	TBE	11/27/2015	2:12:20 PM	2:12:27 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
20	Local	76496	TBE	11/27/2015	2:12:50 PM	2:12:55 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
21	Local	76497	TBE	11/27/2015	2:13:23 PM	2:13:28 PM	AutoOper	FAL	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
22	Local	76498	TBE	11/27/2015	2:14:35 PM	2:14:42 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
23	Local	76499	TBE	11/27/2015	2:14:49 PM	2:14:56 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
24	Local	76500	TBE	11/27/2015	2:15:03 PM	2:15:08 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
25	Local	76501	TBE	11/27/2015	2:15:28 PM	2:15:33 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
26	Local	76502	TBE	11/27/2015	2:16:01 PM	2:16:06 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
27	Local	76503	TBE	11/27/2015	2:16:28 PM	2:16:33 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
28	Local	76504	TBE	11/27/2015	2:23:20 PM	2:23:25 PM	AutoOper	WARNING	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
29	Local	76505	TBE	11/27/2015	2:23:36 PM	2:23:41 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
30	Local	76506	TBE	11/27/2015	2:23:51 PM	2:23:57 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
31	Local	76507	TBE	11/27/2015	2:25:43 PM	2:25:48 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
32	Local	76508	TBE	11/27/2015	2:26:14 PM	2:26:19 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
33	Local	76509	TBE	11/27/2015	2:26:39 PM	2:26:43 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
34	Local	76510	TBE	11/27/2015	2:27:01 PM	2:27:06 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
35	Local	76511	TBE	11/27/2015	2:27:29 PM	2:27:34 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
36	Local	76512	TBE	11/27/2015	2:27:53 PM	2:27:59 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
37	Local	76513	TBE	11/27/2015	2:28:17 PM	2:28:22 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	

8. Double Click ที่ Data

NO	LINE	SYNO	PCPNAME	DATE	StartTime	EndTime	USER	RESULT	JobName	Barcode	LOT	Scope	LogDE	Line	LotCount
1	Local	76477	TBE	11/27/2015	2:06:49 PM	2:08:00 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1406	1	0	
2	Local	76478	TBE	11/27/2015	2:01:12 PM	2:01:17 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1406	1	0	
3	Local	76479	TBE	11/27/2015	2:01:37 PM	2:01:43 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1406	1	0	
4	Local	76480	TBE	11/27/2015	2:02:04 PM	2:02:10 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1406	1	0	
5	Local	76481	TBE	11/27/2015	2:02:30 PM	2:02:35 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1406	1	0	
6	Local	76482	TBE	11/27/2015	2:05:09 PM	2:05:14 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1406	1	0	
7	Local	76483	TBE	11/27/2015	2:05:35 PM	2:05:40 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
8	Local	76484	TBE	11/27/2015	2:06:02 PM	2:06:07 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
9	Local	76485	TBE	11/27/2015	2:06:30 PM	2:06:35 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
10	Local	76486	TBE	11/27/2015	2:06:56 PM	2:07:01 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
11	Local	76487	TBE	11/27/2015	2:07:23 PM	2:07:28 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
12	Local	76488	TBE	11/27/2015	2:07:50 PM	2:07:55 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
13	Local	76489	TBE	11/27/2015	2:08:17 PM	2:08:22 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
14	Local	76490	TBE	11/27/2015	2:08:43 PM	2:08:48 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
15	Local	76491	TBE	11/27/2015	2:09:11 PM	2:09:16 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1406	1	0	
16	Local	76492	TBE	11/27/2015	2:09:41 PM	2:09:46 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
17	Local	76493	TBE	11/27/2015	2:10:14 PM	2:10:19 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
18	Local	76494	TBE	11/27/2015	2:10:55 PM	2:11:00 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
19	Local	76495	TBE	11/27/2015	2:12:20 PM	2:12:27 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
20	Local	76496	TBE	11/27/2015	2:12:50 PM	2:12:55 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
21	Local	76497	TBE	11/27/2015	2:13:23 PM	2:13:28 PM	AutoOper	FAL	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
22	Local	76498	TBE	11/27/2015	2:14:35 PM	2:14:42 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
23	Local	76499	TBE	11/27/2015	2:14:49 PM	2:14:56 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
24	Local	76500	TBE	11/27/2015	2:15:03 PM	2:15:08 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
25	Local	76501	TBE	11/27/2015	2:15:28 PM	2:15:33 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
26	Local	76502	TBE	11/27/2015	2:16:01 PM	2:16:06 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
27	Local	76503	TBE	11/27/2015	2:16:28 PM	2:16:33 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
28	Local	76504	TBE	11/27/2015	2:23:20 PM	2:23:25 PM	AutoOper	WARNING	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
29	Local	76505	TBE	11/27/2015	2:23:36 PM	2:23:41 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
30	Local	76506	TBE	11/27/2015	2:23:51 PM	2:23:57 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
31	Local	76507	TBE	11/27/2015	2:25:43 PM	2:25:48 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
32	Local	76508	TBE	11/27/2015	2:26:14 PM	2:26:19 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
33	Local	76509	TBE	11/27/2015	2:26:39 PM	2:26:43 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
34	Local	76510	TBE	11/27/2015	2:27:01 PM	2:27:06 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
35	Local	76511	TBE	11/27/2015	2:27:29 PM	2:27:34 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	
36	Local	76512	TBE	11/27/2015	2:27:53 PM	2:27:59 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		R3-L4	1407	1	0	
37	Local	76513	TBE	11/27/2015	2:28:17 PM	2:28:22 PM	AutoOper	GOOD	C:\Wohlung\Job\WV-SHA		L3-LR	1407	1	0	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.Data จะปรากฏขึ้นมา

NO.	ID-Image	RESULT	PartID	Component	SPEC	VOLUME	Area	Offset X	Offset Y	Result
1		GOOD	1	11U1_A1	0	139.77	110.006	0.018	-0.021	100000
2		GOOD	2	11U1_A2	0	131.46	111.234	0.018	-0.026	100000
3		GOOD	3	11U1_A3	0	145.10	102.270	0.009	-0.021	1012800
4		GOOD	4	11U1_A4	0	109.59	111.712	0.009	-0.022	919000
5		GOOD	5	11U1_A6	0	106.56	101.412	0.013	-0.015	906000
6		GOOD	6	11U1_A8	0	114.04	98.760	0.029	-0.019	1009700

10.คลิก List Export

ภาพที่ 51 แสดงถึงขั้นตอนเก็บ Data จากเครื่อง SPI

3.1.7 วิเคราะห์ Data (Cpk) โดยใช้วิธี DOE (Design of Experiment) (อ่านภาคผนวกเพิ่มเติม)

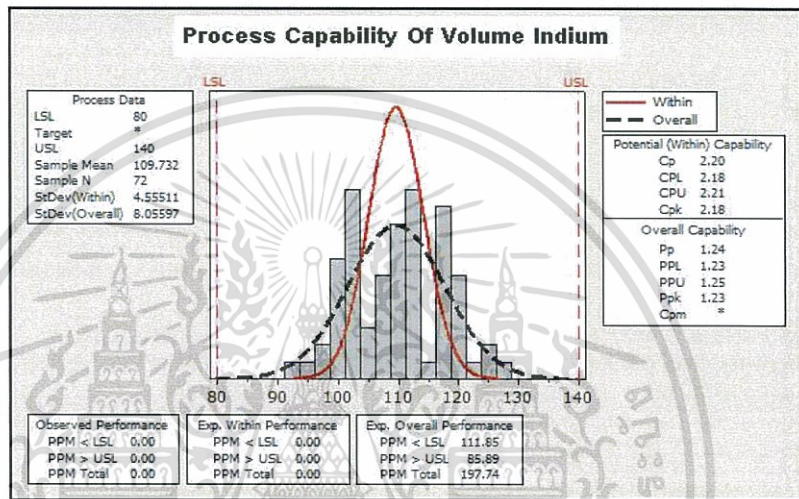
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

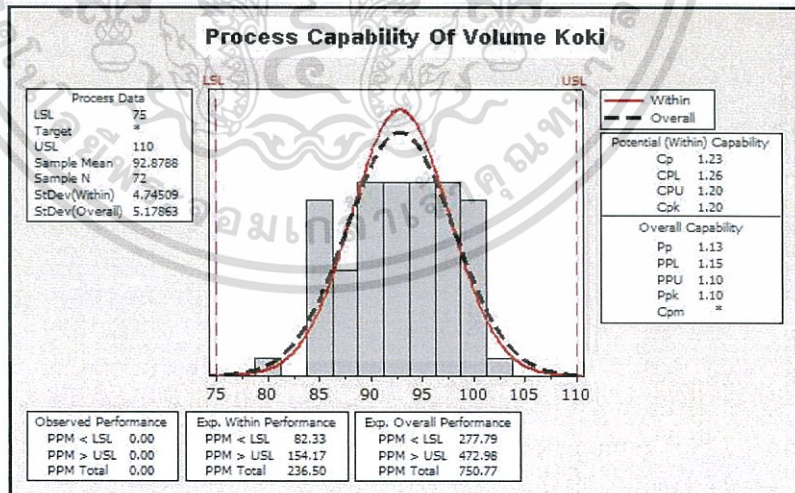
ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการดำเนินงาน

4.1.1 Model DLB Line GC

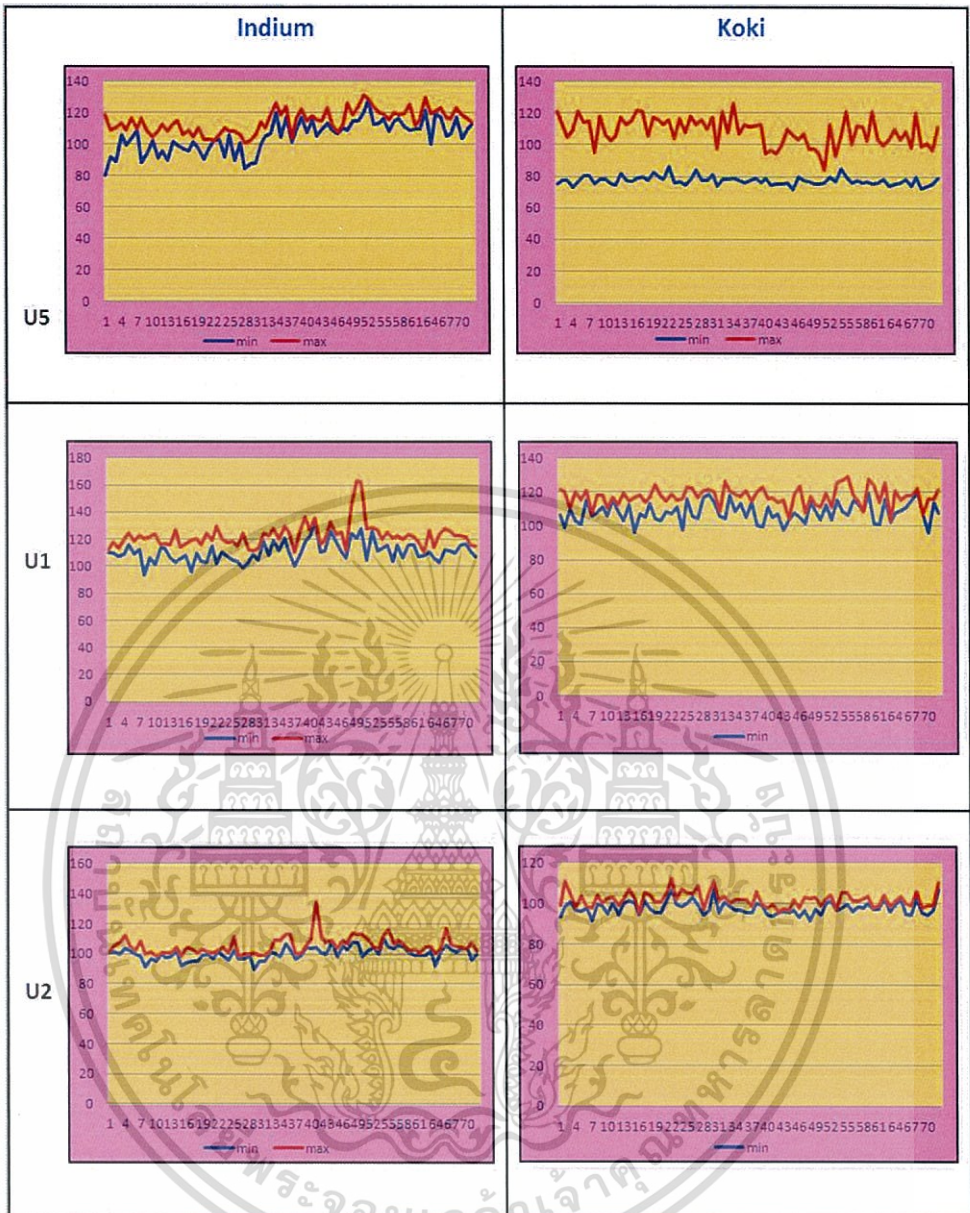


ภาพที่ 52 แสดงถึง Cpk Of Volume Indium Model DLB



ภาพที่ 53 แสดงถึง Cpk Of Volume Koki Model DLB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 54 แสดงถึงกราฟ Summary Volume Indium&Koki Model DLB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Solder Paste Inspection Report

Koki DATE : 7 November 2015

Location	Defect	DL9/DLA	
		GC	TOTAL
U1	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U2	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U3	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U5	SH		0
	IS	9	9
	SU		0
	MSS		0
U6	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U9	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U10	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J1	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J6	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J8	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
CHIP	SH	3	3
	IS	1	1
	SU		0
	MSS		0
Other	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS	1	1
Other	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
TOTAL		14	14

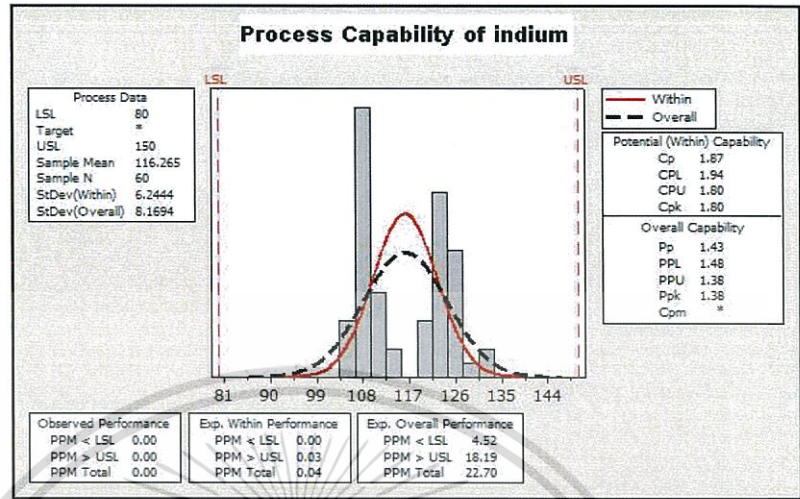
Indium DATE : 9 November 2015

Location	Defect	DL9	
		GC	TOTAL
U1	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U2	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U3	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U5	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U6	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U9	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U10	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J1	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J6	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J8	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
CHIP	SH	2	2
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
Other	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
Other	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
TOTAL		2	2

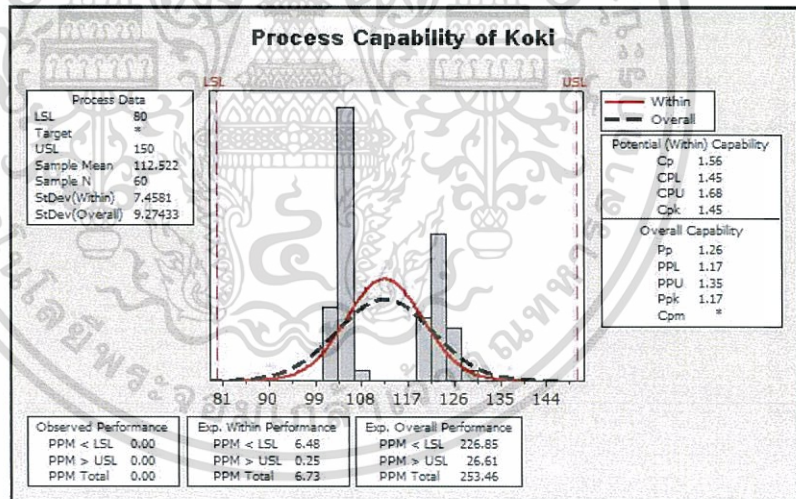
ตารางที่ 3 แสดงถึง Solder Paste Inspection Report Model DLB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 Model TBE Line GA

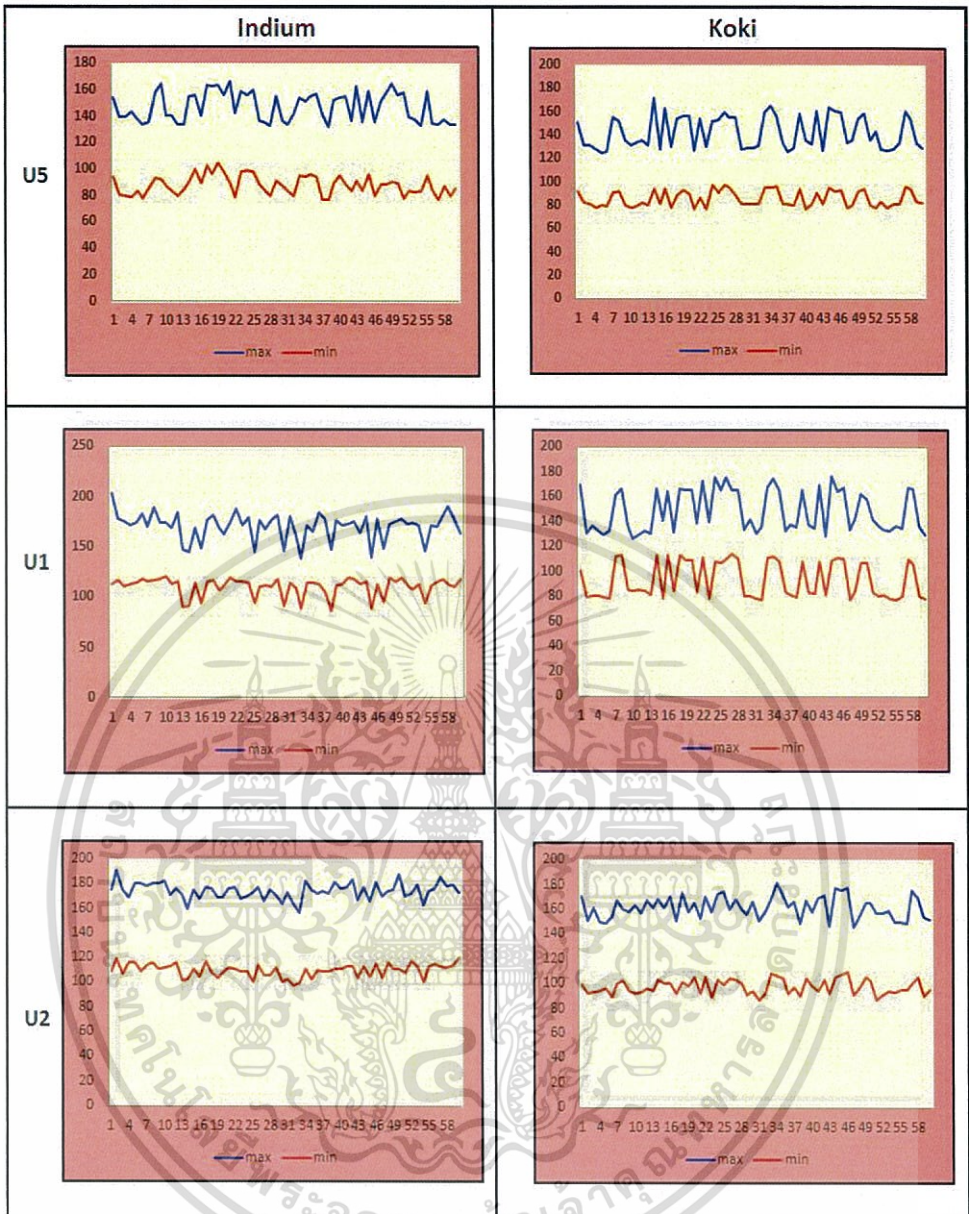


ภาพที่ 55 แสดงถึง Cpk Of Volume Indium Model TBE



ภาพที่ 56 แสดงถึง Cpk Of Volume Koki Model TBE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 57 แสดงถึงกราฟ Summary Volume Indium & Koki Model TBE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

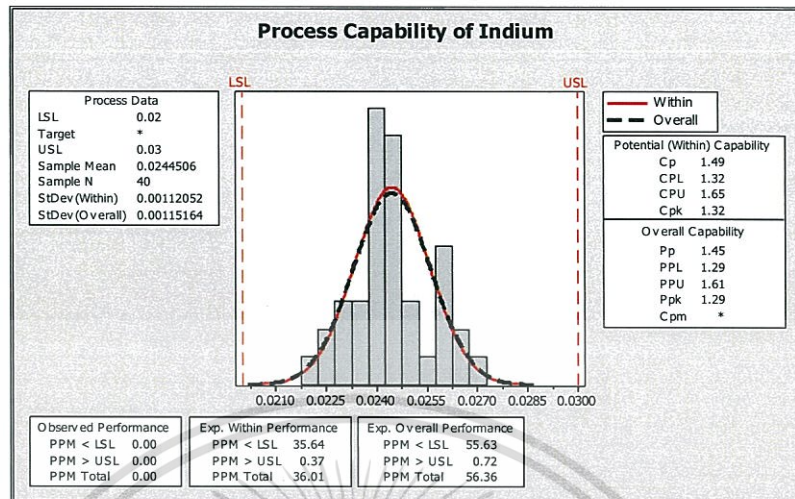
Solder Paste Inspection Report

DATE : 15 November 2015				DATE : 17 November 2015					
Indium	Location	Defect	SHATBE		Location	Defect	SHATBD		
			GA	TOTAL			GA	TOTAL	
U1		SH	1	1	U1	SH	1	1	
		IS		0		IS	1	1	
		SU		0		SU	1	1	
		MSS		0		MSS	4	4	
U2		SH		0	U2	SH		0	
		IS		0		IS		0	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
U3		SH		0	U3	SH		0	
		IS		0		IS		0	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
U5		SH		0	U5	SH		0	
		IS		0		IS	5	5	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
U6		SH		0	U6	SH		0	
		IS		0		IS		0	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
U9		SH		0	U9	SH		0	
		IS		0		IS		0	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
U10		SH		0	U10	SH		0	
		IS		0		IS		0	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
J1		SH		0	J1	SH		0	
		IS		0		IS		0	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
J6		SH		0	J6	SH		0	
		IS		0		IS		0	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
J8		SH		0	J8	SH		0	
		IS		0		IS		0	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
CHIP		SH		0	CHIP	SH		0	
		IS	2	2		IS	3	3	
		SU		0		SU		0	
		MSS	1	1		MSS		0	
Other		SH		0	Other	SH		0	
		IS		0		IS		0	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
Other		SH		0	Other	SH		0	
		IS		0		IS		0	
		SU		0		SU		0	
		MSS		0		MSS		0	
TOTAL			4	4	TOTAL			15	15

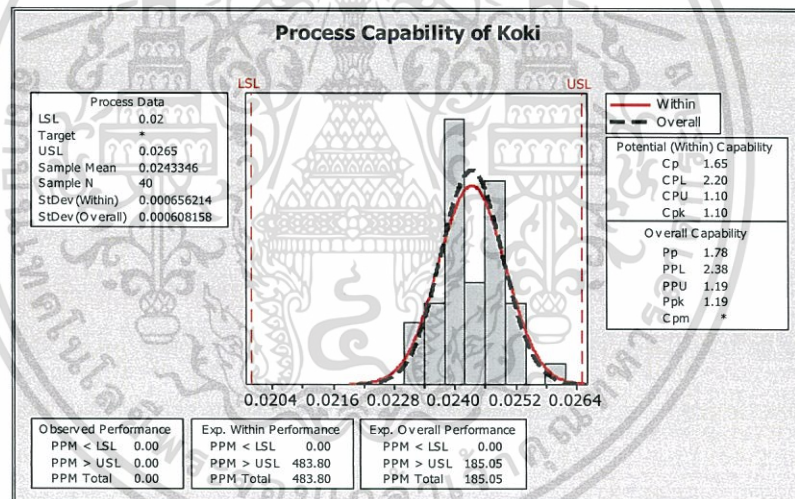
ตารางที่ 4 แสดงถึง Solder Paste Inspection Report Model TBE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 Model TX Line G9

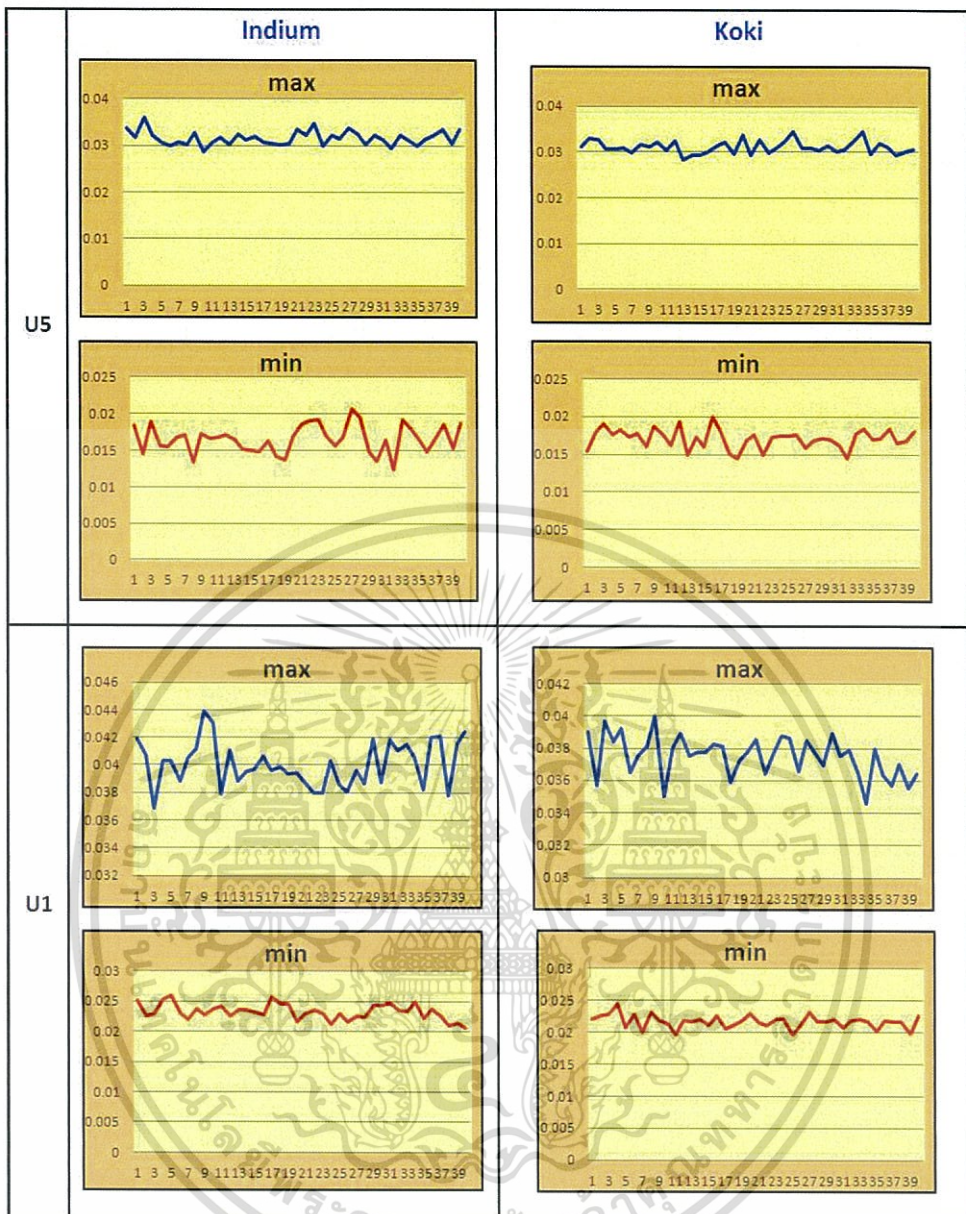


ภาพที่ 58 แสดงถึง Cpk Of Volume Indium Model TX



ภาพที่ 59 แสดงถึง Cpk Of Volume Koki Model TX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 60 แสดงถึงกราฟ Summary Volume Indium & Koki Model TX

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Solder Paste Inspection Report

DATE : 26 November 2015

DATE : 27 November 2015

Koki

Location	Defect	SHATX3	
		G9	Total
U1	SH		0
	IS	2	2
	SU		0
	MSS		0
U2	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U3	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U5	SH		0
	IS	3	3
	SU		0
	MSS		0
U6	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U9	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U10	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J1	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J6	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J8	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
CHIP	SH		0
	IS	2	2
	SU		0
	MSS		0
Other	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
Other	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
Total		7	7

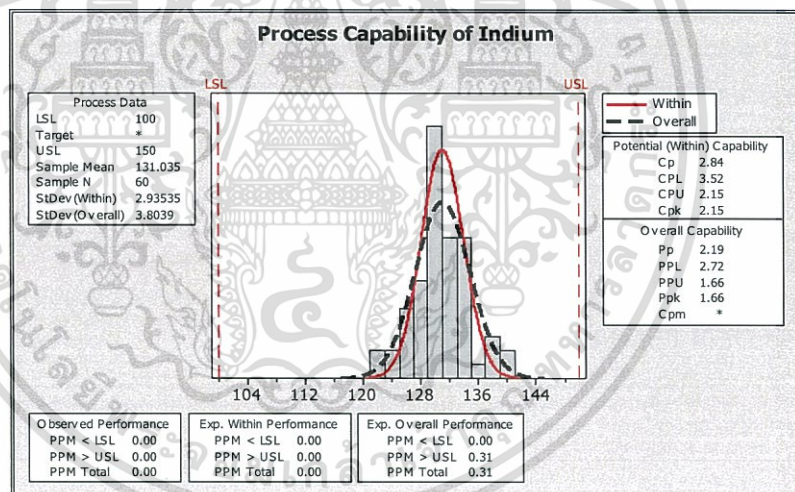
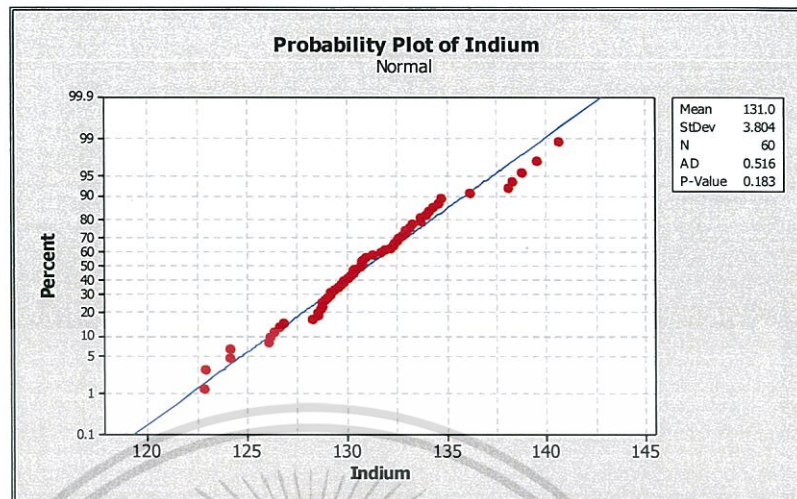
Indium

Location	Defect	SHATX3	
		G9	Total
U1	SH	1	1
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U2	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U3	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U5	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U6	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U9	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
U10	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J1	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J6	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
J8	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
CHIP	SH		0
	IS	1	1
	SU		0
	MSS		0
Other	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
Other	SH		0
	IS		0
	SU		0
	MSS		0
Total		2	2

ตารางที่ 5 แสดงถึง Solder Paste Inspection Report Model TX

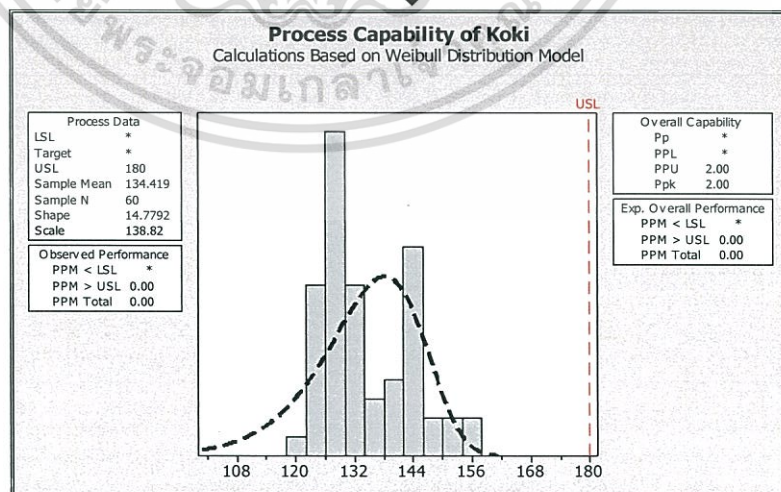
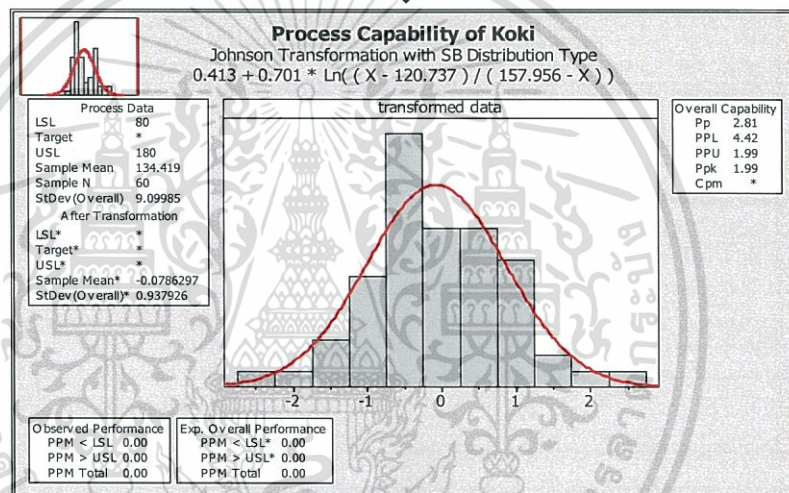
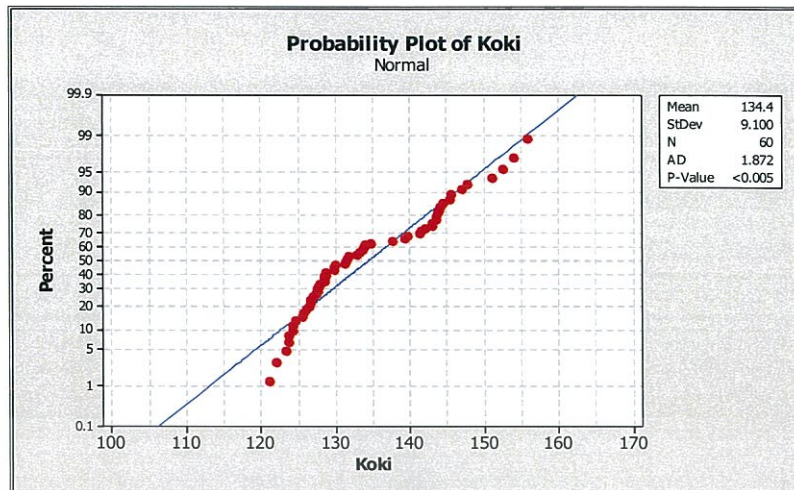
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 Model SHD Line G1



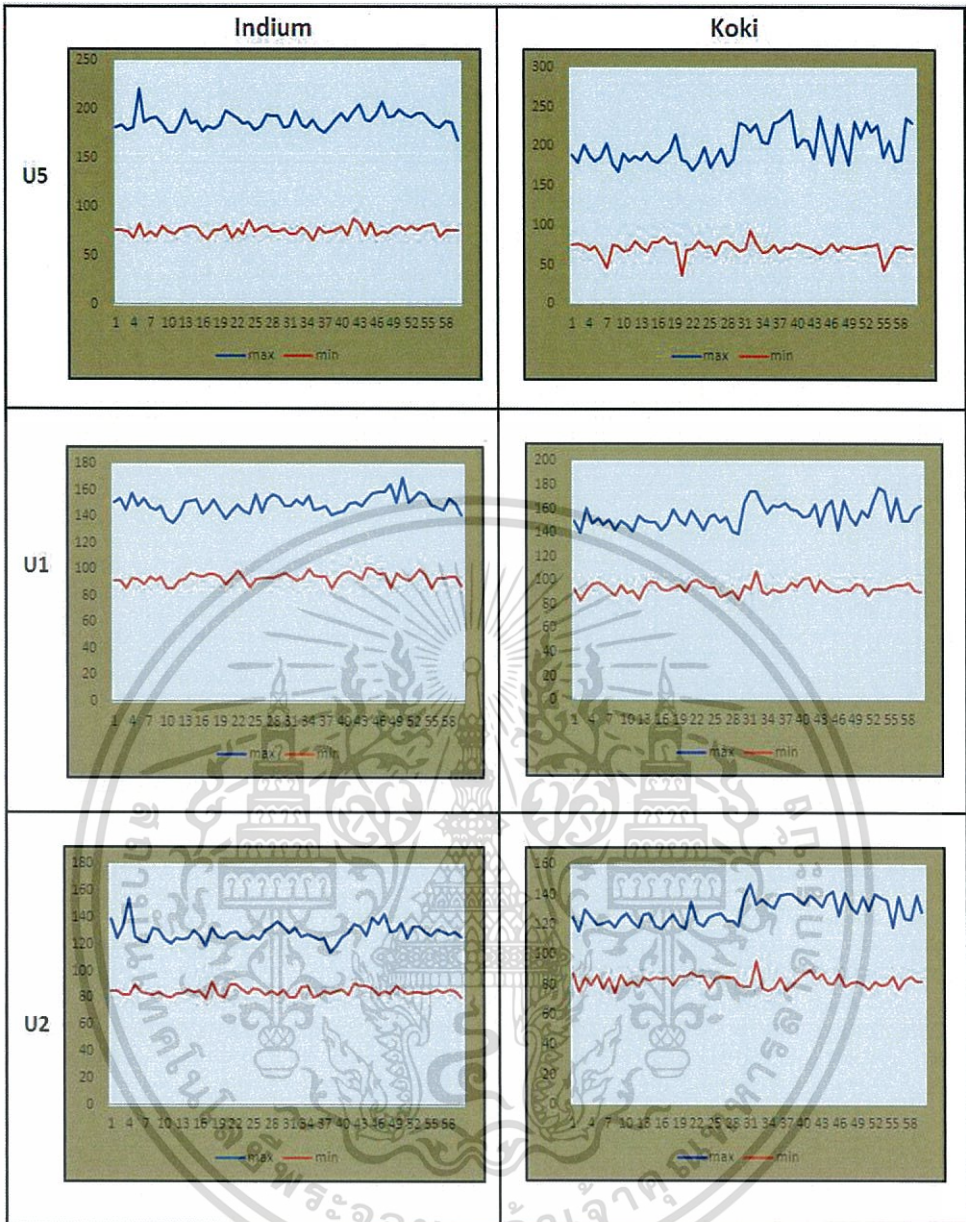
ภาพที่ 61 แสดงถึง Cpk Of Volume Indium Model SHD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 62 แสดงถึง Cpk Of Volume Koki (Normal Fit is Incorrect) Model SHD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 63 แสดงถึงกราฟ Summary Volume Indium & Koki Model SHD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Solder Paste Inspection Report

Indium	DATE : 27 November 2015				Koki	DATE : 28 November 2015			
	Location	Defect	SHBSHD			Location	Defect	SHBSHD	
			G1	TOTAL			G1	TOTAL	
U1	SH		11	11	U1	SH		3	3
	IS			0		IS		5	5
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
U2	SH			0	U2	SH			0
	IS			0		IS			0
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
U3	SH			0	U3	SH			0
	IS			0		IS			0
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
U5	SH			0	U5	SH		3	3
	IS		1	1		IS		4	4
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
U6	SH			0	U6	SH			0
	IS			0		IS			0
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
U9	SH			0	U9	SH			0
	IS			0		IS			0
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
U10	SH			0	U10	SH			0
	IS			0		IS			0
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
J1	SH			0	J1	SH			0
	IS			0		IS			0
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
J6	SH		4	4	J6	SH			0
	IS			0		IS			0
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
J8	SH		6	6	J8	SH			0
	IS			0		IS			0
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
CHIP	SH			0	CHIP	SH		5	5
	IS			0		IS		4	4
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
Other	SH		3	3	Other	SH		6	6
	IS			0		IS			0
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
Other	SH			0	Other	SH			0
	IS			0		IS			0
	SU			0		SU			0
	MSS			0		MSS			0
TOTAL			25	25	TOTAL		30	30	

ตารางที่ 6 แสดงถึง Solder Paste Inspection Report Model SHD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 สรุปและวิจารณ์ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษา ผลที่ได้ คือ

Koki จะมี Effect ต่อ Major Component (U1,U2,U5) มากกว่า Indium โดยอ้างอิงจากกราฟ Cpk อธิบายได้ว่า Cpk ของ Indium มากกว่า Koki

ปริมาณ Volume Solder Paste ที่ Screen Solder Paste Machine สกรีนลงบนแผ่น PCB โดย Indium จะให้ปริมาณ Volume ที่สกรีนลงบนแผ่น PCB บริเวณ Major Component (U1,U2,U5) มากกว่า Koki โดยอ้างอิงจากตาราง กราฟ Summary Volume Indium & Koki

Koki เกิดของเสียจากการ Screen ตะกั่วมากกว่า คือ อาการตะกั่วน้อย(IS) บริเวณ Major Component (U1,U2,U5) โดยอ้างอิงจากตาราง Solder Paste Inspection Report

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ใน Production Line ใช้ตะกั่ว Indium

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การปฏิบัติงานในบริษัท บริษัท แคล-คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์(ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในแผนก QC SMT Process (WD PCBA) ในด้านการตรวจสอบคุณภาพของ Process นั้นได้ส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลายๆด้าน ดังนี้

5.1.1 ด้านสังคม

- ได้เรียนรู้ถึงลักษณะในการทำงานจริง และชีวิตประจำวันในการทำงาน
- ได้รับประสบการณ์ตรงจากการทำงานจริง
- ได้รู้จักบุคคลต่างๆ มากขึ้นทั้งในแผนกและต่างแผนก
- ได้รู้จักการทำงานเป็นทีม และการติดต่อประสานงานกับแผนกอื่นๆ ซึ่งช่วยทำให้สายการผลิตสามารถดำเนินการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

5.1.2 ด้านทฤษฎี

- ได้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ Cpk , Solder Paste Printing Machine , Solder Paste , SPI Machine แต่ในการปฏิบัติงานจริง ได้เข้าไปศึกษาและลงมือทำงานจริง
- ได้นำความรู้จากการเรียนนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน
- ได้ศึกษาถึงวิธีการใช้โปรแกรม SPC ของ SPI Machine เพื่อใช้เก็บ Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ด้านปฏิบัติ

- ได้เรียนรู้และฝึกทำการใช้โปรแกรม SPC ของ SPI Machine เพื่อใช้เก็บ Data
- ได้เรียนรู้และฝึกทำการใช้ DOE ในการวิเคราะห์ข้อมูลจาก SPI Machine
- ได้เรียนรู้เกี่ยวกับ Parameter of Solder Paste Printing Machine

ซึ่งการปฏิบัติต่าง ๆ นั้นได้ทำการจัดทำบันทึกและอธิบายรายละเอียดบางส่วนในข้างต้นของรายงานฉบับนี้แล้ว

5.2 ปัญหาและข้อเสนอนแนะ

จากการปฏิบัติงานในบริษัท แคล-คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์(ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) นั้น ได้รับความรู้ต่างๆ ที่จะป็นประสบการณ์ต่อไปในอนาคต การปฏิบัติในแผนก QC SMT Process (WD PCBA) นั้นจัดว่ามีการประยุกต์ในสิ่งที่ได้เคยเรียนรู้มาจากมหาวิทยาลัยฯ การศึกษาผนวกกับเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งในการปฏิบัติงานนั้น จะมีปัญหาและอุปสรรคเพียงบางประการ ดังนี้

- เนื่องจากเป็นการทำงานจริงครั้งแรก จึงทำงานได้ไม่คล่องตัวนัก และมีข้อบกพร่องอยู่พอสมควร แต่ก็เป็นประสบการณ์ที่จะสามารถนำไปปรับปรุงเพื่อใช้ในการทำงานในอนาคตได้
- เนื่องจากในการปฏิบัติงานนั้นจำเป็นต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งไม่เคยได้ใช้มาก่อน จึงต้องมีการศึกษาจากคู่มือการใช้งาน เพื่อให้เข้าใจก่อนการปฏิบัติงานจริง
- ในการปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีการสนับสนุนจากแผนกอื่นๆ จึงทำการศึกษได้ล่าช้า ไม่ตรงตาม Schedule

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในการปฏิบัติงานขาดแบบแผนแนวทางในการปฏิบัติ จึงส่งผลกระทบต่อการทำงานในแต่ละวันว่าควรจะทำอะไรก่อนหรือหลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] WI-ME-2SMT-035 คู่มือการใช้งาน และการปฏิบัติงานกับเครื่อง Solder Paste Printing (HF RoHS).
- [2] WI-ME-2SMT-080 คู่มือการใช้งาน STENCIL และการ CONTROL STENCIL.
- [3] WI-ME-2SMT-103 คู่มือการใช้งานเครื่อง Solder Paste Printing เบื้องต้น.
- [4] WI-QC-2SMT-001คู่มือการตรวจสอบ Visual Check All model (Western Digital 2.5 and 3.5) (HF RoHS)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

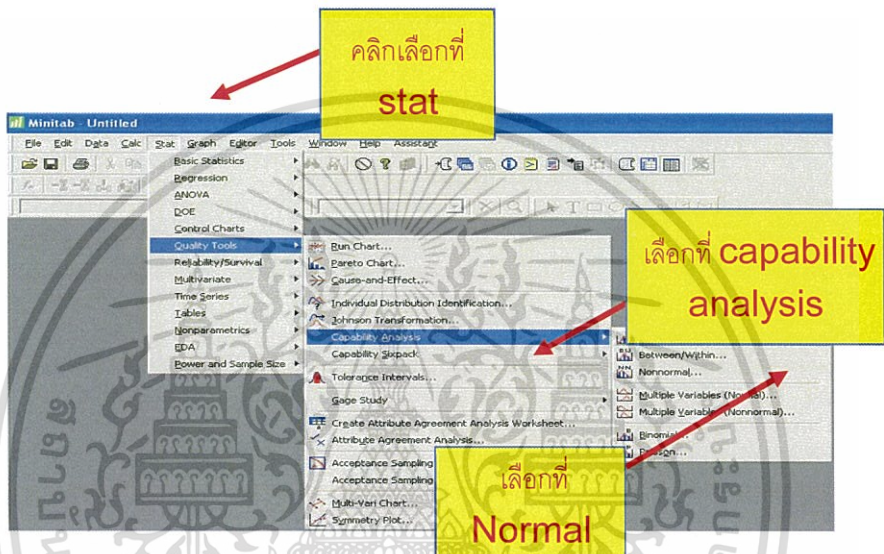
ภาคผนวก ก

ตัวอย่างการทำ Cpk

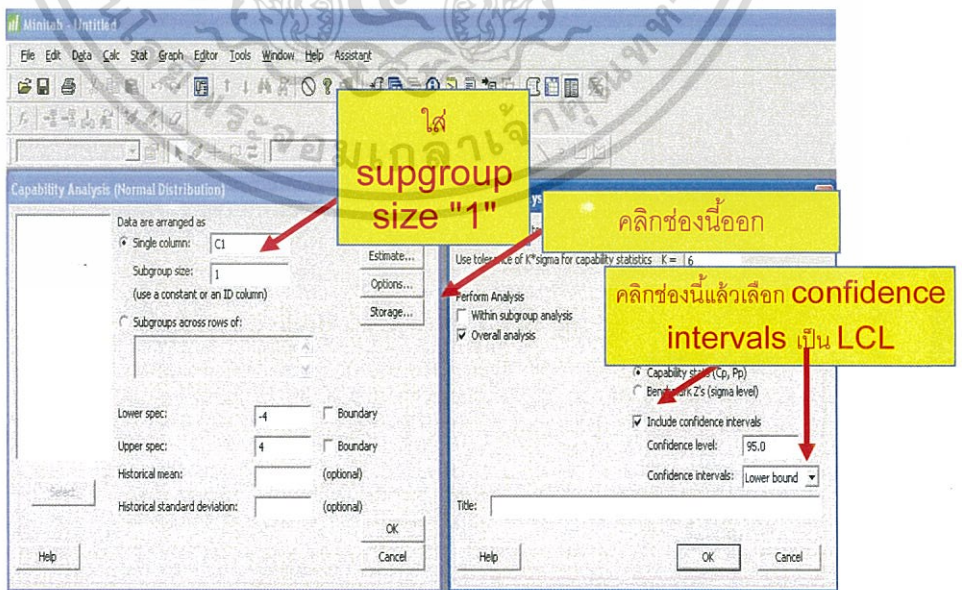
1. ขั้นตอนการใช้โปรแกรม Minitab

1.1 เปิดโปรแกรม Minitab ขึ้นมาแล้วทำตามขั้นตอนดังนี้

** ในกรณีที่ค่า CpK มีการกระจายค่าเป็นปกติ (Normal)

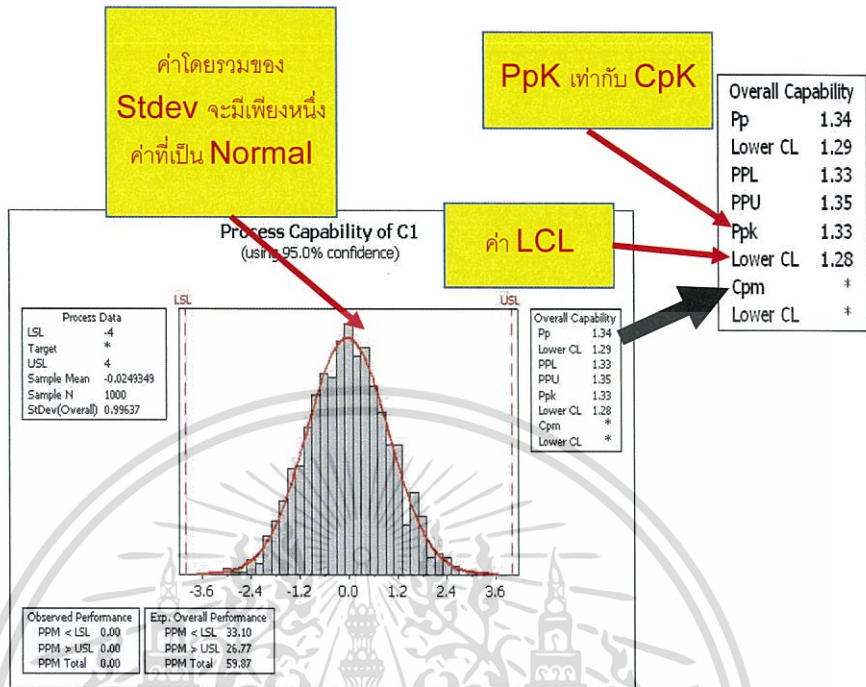


1.2 จะมีตารางขึ้นมาให้ใส่ค่าลงไปดังนี้



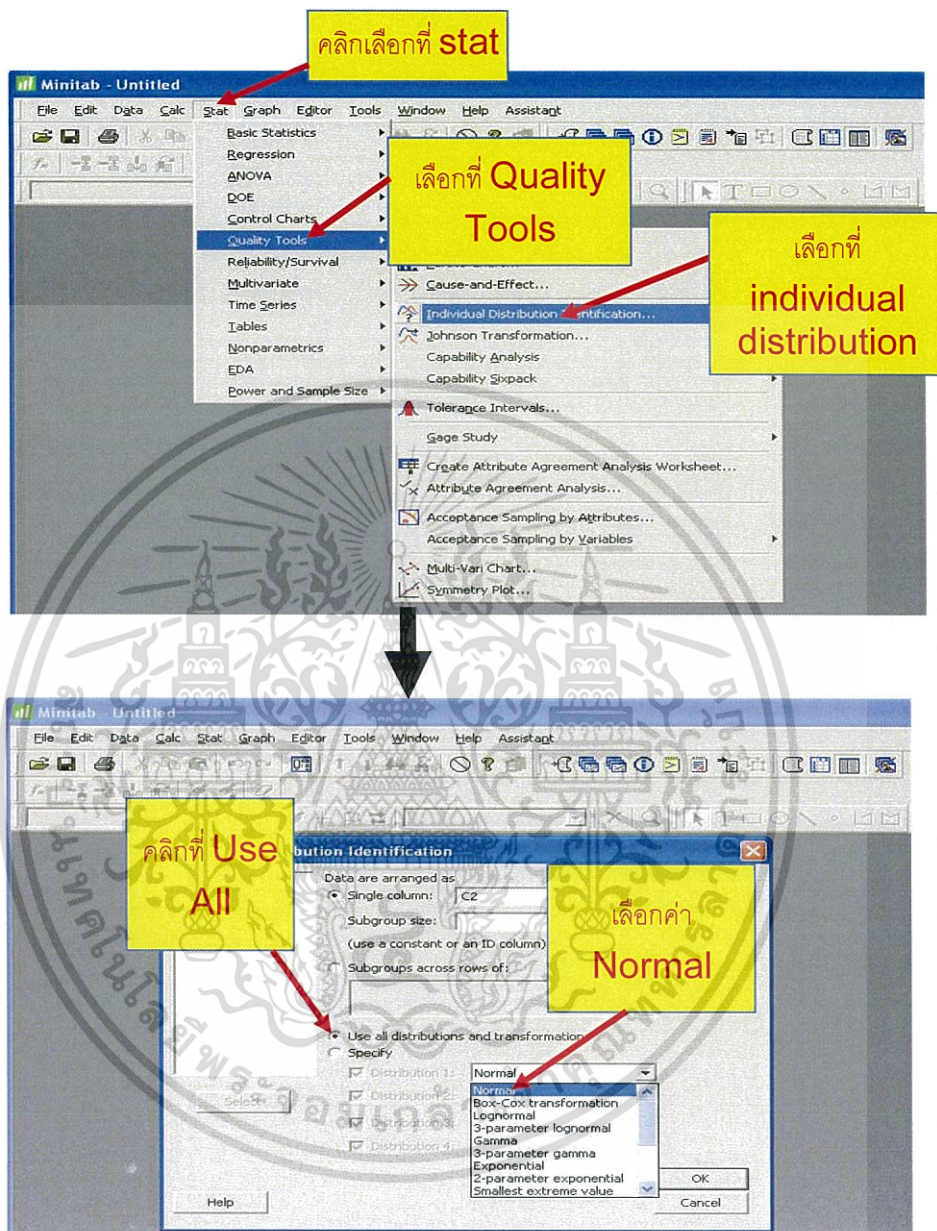
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เมื่อใส่ค่าลงไปเรียบร้อยแล้วจะแสดงกราฟดังนี้



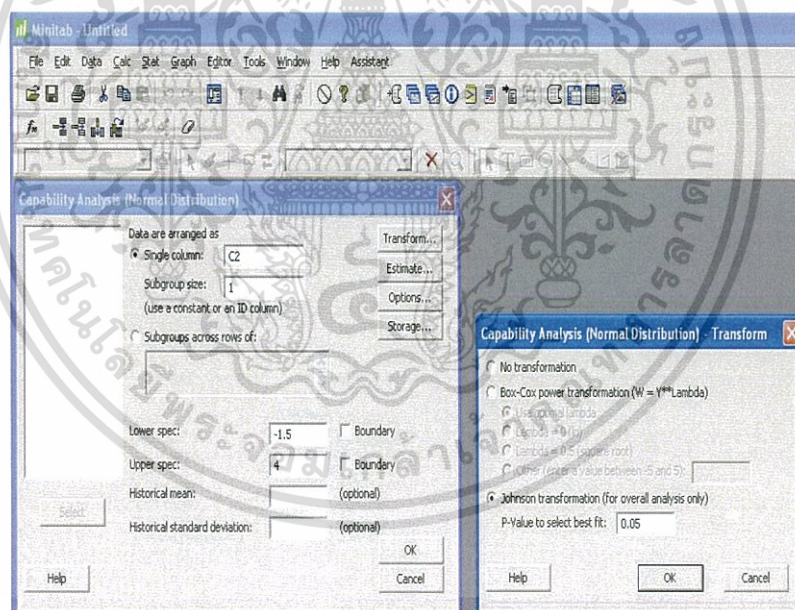
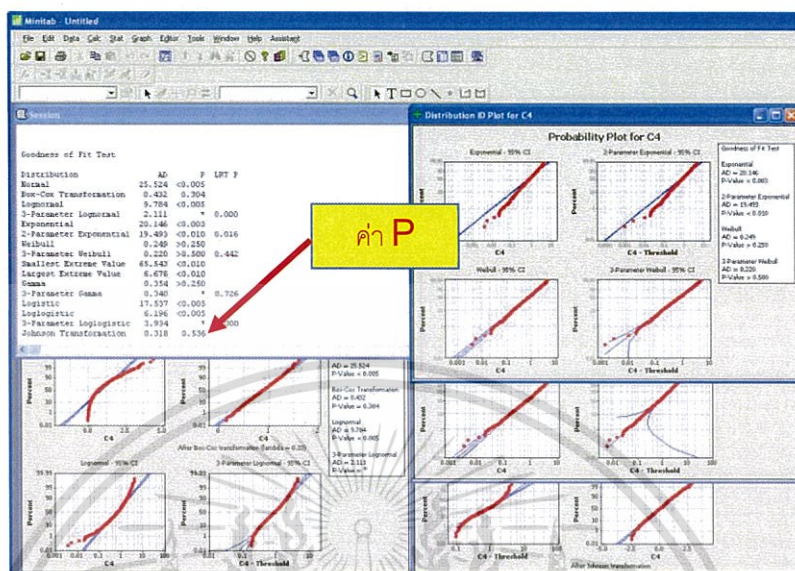
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

** ในกรณีที่ค่า CpK มีการกระจายค่าไม่ปกติ (Non-Normal)



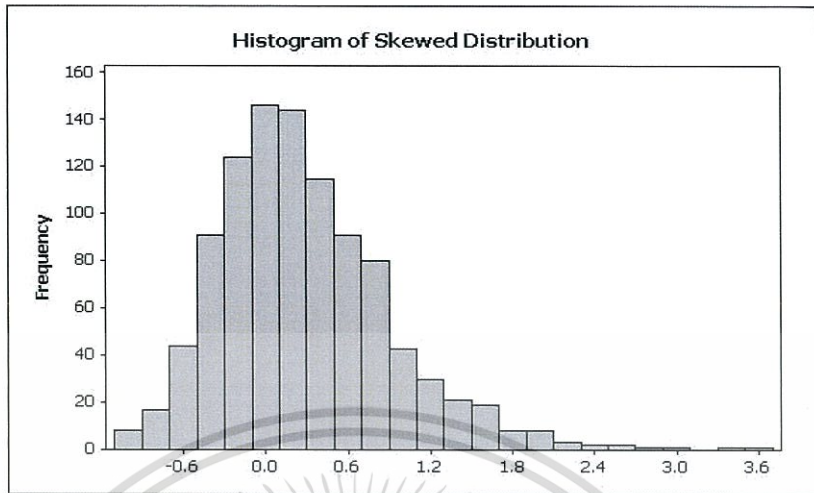
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการเลือกค่าใส่เรียบร้อยแล้วกราฟจะแสดงผลดังรูปข้างล่าง เมื่อกราฟแสดงครบหมดเราจะทำค่าของกราฟที่ P Value มากกว่า 0.05

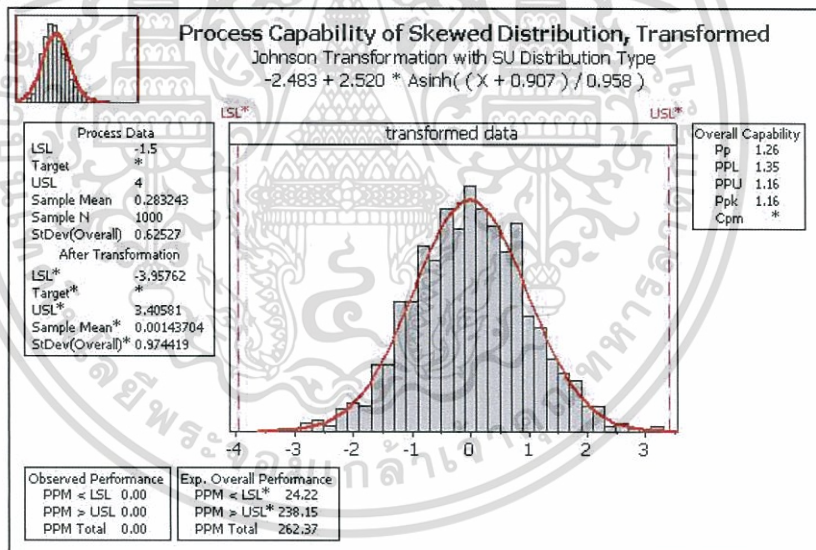


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

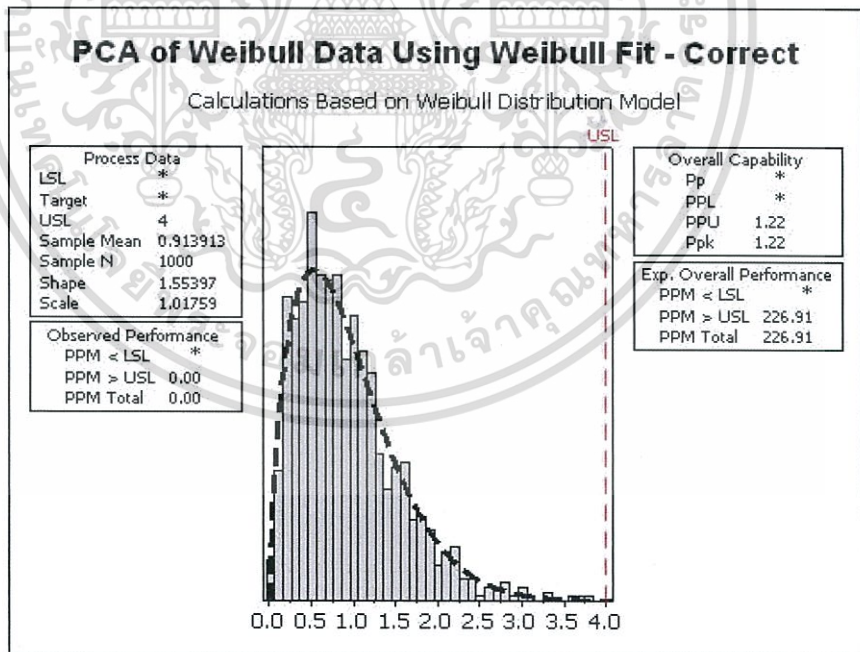
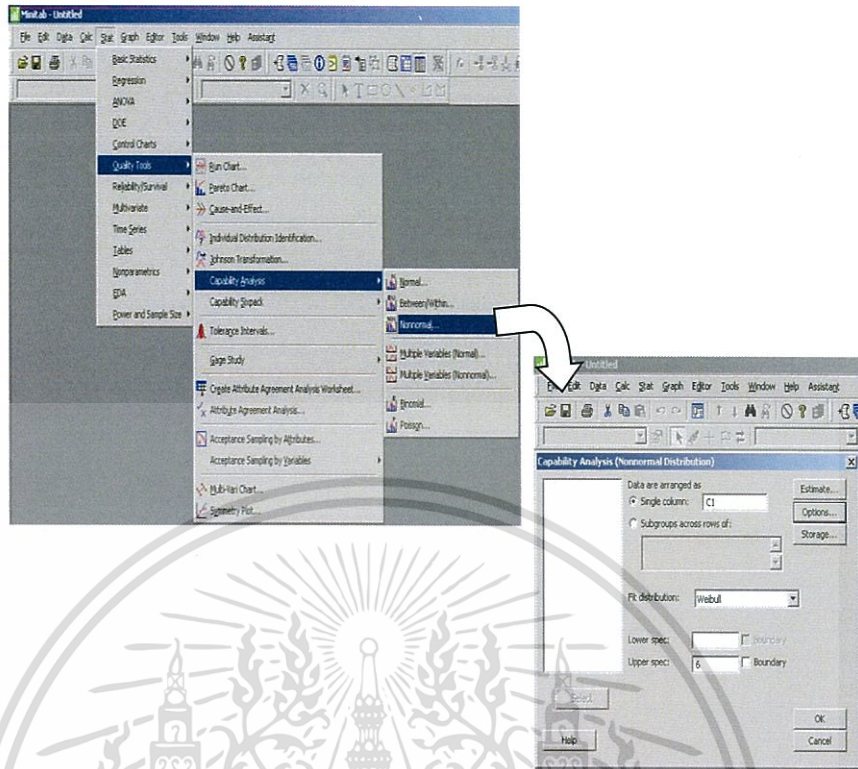
กราฟด้านล่างจะได้มาจาก Johnson tranformation จะเป็นค่า PCA ที่ดีที่สุด



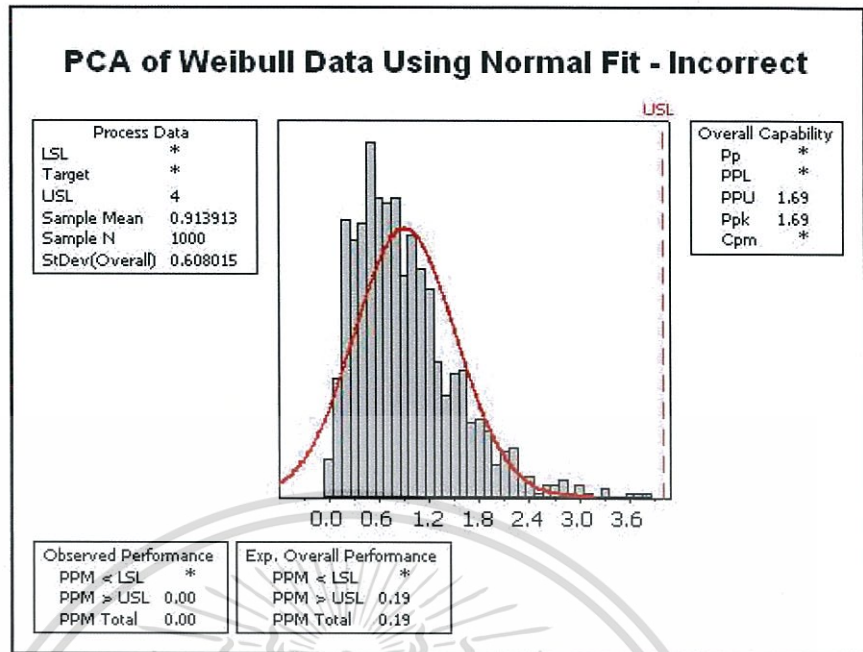
เมื่อ ทำการแปลงค่าจะได้กราฟแสดงขึ้นมาดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Weibull Fit is Correct – PCA is Valid

- จะได้ค่าที่ไม่เป็นลบและ skewed จะไปทางด้านขวา
- โดยปกติแล้วพื้นผิวจะเป็นพื้นผิวเรียบขนานกันไป
- PCA จะถูกต้องก็ต่อเมื่อใช้เครื่องมือได้ถูกต้องและใช้อย่างเหมาะสม
- สำหรับคุณลักษณะของกราฟนี้เป้าหมายจะมีค่าเป็นศูนย์
- จำกัดสเปกไม่ต่ำ อย่าใช้ศูนย์สำหรับ LSL เว้นว่างไว้
- กำหนดค่าเฉลี่ยศูนย์กลางใช้ไม่ได้ ค่าเฉลี่ยเป็นประโยชน์เพียงเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวนฤกร เนาว์สุข

วัน เดือน ปีเกิด 3 ตุลาคม 2537

ที่อยู่ 530/115 หมู่ที่1 ตำบลแพรกษาใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ
รหัสไปรษณีย์ 10280 โทรศัพท์ 0812222149
อีเมลล์ nnumnim.s@gmail.com

ประวัติการศึกษา 2558 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบการผลิต
วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2554 มัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้