บทที่ 4

การปรับปรุงและแก้ไขเพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่

4.1 การคัดเลือกปัญหาเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข

ในการศึกษาการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าประเภททนไฟ โดยการประยุกต์ใช้เทคนิค FTA และ FMEA พบว่าในการศึกษาโดยใช้เทคนิค FTA ทางทีมงานและผู้วิจัยได้พบสาเหตุของข้อบกพร่อง เป็นจำนวน 78 หัวข้อ ในขณะที่การใช้เทคนิค FMEA ทางทีมงานและผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อบกพร่องเป็นจำนวน 93 หัวข้อ ซึ่งเมื่อพิจารณาหัวข้อต่าง ๆ จากทั้ง 2 เทคนิค พบว่ามีหัวข้อส่วนใหญ่เหมือนกันนั่นแสดงถึงความสอดคล้องกันของเทคนิคทั้งสอง และการครอบคลุมทุก ๆ สาเหตุที่มีผลต่อข้อบกพร่องที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

อนึ่ง ในการคัดเลือกปัญหาข้อบกพร่องเพื่อทำการแก้ไขของโรงงานตัวอย่างนี้ ทางทีมงานและผู้วิจัยเสนอแนะให้อ้างอิงข้อมูลจากเทคนิค FMEA เป็นหลัก ทั้งนี้เนื่องจากมีความสะดวกในการคัดเลือกปัญหาเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขและในการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการแก้ไขปรับปรุง

ในกรณีศึกษานี้ ปัญหาที่จะทำการแก้ไขในกรณีศึกษาของโรงงานตัวอย่างนี้ ได้ทำการคัดเลือกโดยการพิจารณาจากค่าคะแนนความเสี่ยงชี้นำ (RPN) เป็นหลัก โดยคัดเลือกปัญหาที่มีค่าคะแนนความเสี่ยงชี้นำมากกว่า 200 มาทำการแก้ไข ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 31 ข้อ โดยประกอบด้วย

1. ปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ 23 ข้อ
2. ปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ 8 ข้อ

สำหรับลำดับในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ได้ทำการจัดลำดับโดยอาศัยการพิจารณาผลกระทบจากปัจจัยต่าง ๆ อันได้แก่ ทรัพยากรบุคคล, เวลา และ ทรัพยากรด้านการเงิน ซึ่งเป็นการให้คะแนนตามข้อกำหนดที่ได้ตั้งไว้ ดังแสดงในตารางที่ จากคะแนนสำหรับปัจจัยทั้งสาม นำมาคำนวณเพื่อหาค่าคะแนนพิจารณาลำดับการปฏิบัติการแก้ไข (Action Priority Number "APN") ด้วยสูตร

$$APN = Man \times Time \times Money$$

จากคะแนนพิจารณาลำดับการปฏิบัติการแก้ไข (APN) นำมาทำการเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก โดยลำดับที่จะทำการปฏิบัติการแก้ไขเป็นลำดับแรกจะเป็นปัญหาที่มีค่าคะแนนพิจารณาลำดับการปฏิบัติการแก้ไข (APN) น้อยที่สุด อนึ่ง ในกรณีที่ค่า APN เท่ากันให้เลือกลงมือปฏิบัติการแก้ไขกับปัญหาที่มี

คะแนนค่าความเสี่ยงชี้นำ (RPN) สูงก่อน จากการศึกษาพบว่ารายละเอียดการพิจารณาค่าคะแนนพิจารณาลำดับการปฏิบัติการแก้ไข (APN) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.1 แสดงระดับคะแนนที่ชี้ถึงปัจจัยด้านทรัพยากรบุคคลมีผลต่อการแก้ไขข้อบกพร่อง

ระดับคะแนน	ระดับของปัจจัยด้านทรัพยากรบุคคล
1	ใช้บุคลากรในหน่วยงานที่มีอยู่แล้ว
2	ใช้บุคลากรในหน่วยงานแต่ต้องลงทุนฝึกอบรม
3	ใช้บุคคลที่มีความสามารถจากบริษัทในเครือเข้ามาช่วย
4	จ้างบุคคลภายนอกมาทำการฝึกอบรม
5	จำเป็นต้องว่าจ้างบุคคลภายนอกที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะด้าน

ตารางที่ 4.2 แสดงระดับคะแนนที่ชี้ถึงปัจจัยด้านเวลามีผลต่อการแก้ไขข้อบกพร่อง

ระดับคะแนน	ระดับของปัจจัยด้านเวลา
1	ใช้เวลาในการแก้ไขข้อบกพร่องประมาณ 1 สัปดาห์
2	ใช้เวลาในการแก้ไขข้อบกพร่องประมาณ 3 สัปดาห์
3	ใช้เวลาในการแก้ไขข้อบกพร่องประมาณ 6 สัปดาห์ (1½ เดือน)
4	ใช้เวลาในการแก้ไขข้อบกพร่องประมาณ 8 สัปดาห์ (2 เดือน)
5	ใช้เวลาในการแก้ไขข้อบกพร่องประมาณ 12 สัปดาห์ (3 เดือน)

ตารางที่ 4.3 แสดงระดับคะแนนที่ชี้ถึงปัจจัยด้านการเงินมีผลต่อการแก้ไขข้อบกพร่อง

ระดับคะแนน	ระดับของปัจจัยด้านการเงิน
1	ค่าใช้จ่ายน้อยกว่า 5,000 บาท
2	ค่าใช้จ่ายประมาณ 5,001 – 10,000 บาท
3	ค่าใช้จ่ายประมาณ 10,001 – 20,000 บาท
4	ค่าใช้จ่ายประมาณ 20,001 – 35,000 บาท
5	ค่าใช้จ่ายมากกว่า 35,001 บาท

ตารางที่ 4.4 แสดงปัญหาที่ทำการคัดเลือกเพื่อทำการแก้ไขและรายละเอียดค่าคะแนนพิจารณาลำดับการปฏิบัติการแก้ไข

ลำดับที่	หัวข้อปัญหา	คะแนน	พิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อการแก้ไข			คะแนน
		RPN	Man	Time	Money	APN
1	พนักงานไม่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของลูกค้า	400	1	2	1	2
2	ขาดการตรวจเช็คสภาพการทำงานประจำวัน	400	1	2	1	2
3	กำหนดมุมในการพันเทปไม่ถูกต้อง	256	2	2	1	4
4	ขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักร	245	1	2	2	4
5	การเก็บรักษาวัตถุดิบไม่ดี	288	1	2	3	6
6	สายเติมเต็มเปลี่ยนรูปหลังจากผ่านกระบวนการหุ้ม	280	3	2	1	6
7	ขาดการรวบรวมข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร	210	2	3	1	6
8	กำหนดให้พันเทปเผื่อมากเกินไป	448	2	2	2	8
9	การตั้ง Center ในการหุ้มไม่ดี	210	2	2	2	8
10	ประเภทของเทป Mica มีให้เลือกน้อย	448	3	2	2	12
11	ขาดการทดสอบสายจากสัดส่วนที่ได้ออกแบบ	400	2	3	2	12
12	ขาดการทบทวนเรื่องการพันเทป	384	3	2	2	12
13	พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงาน	360	2	3	2	12
14	ขาดการศึกษาผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง	343	4	3	1	12
15	เนื้อพลาสติกยังหลอมไม่ได้ที่	288	2	2	3	12
16	ขาดวิธีการพิจารณาวัตถุดิบ	243	2	3	2	12
17	ขาดการรวบรวมข้อมูลของ Supplier	200	3	4	1	12
18	ขาดการศึกษามาตรฐานต่าง ๆ	200	4	3	1	12
19	ขาดระบบวิธีการคัดเลือกวัตถุดิบ	200	2	3	2	12
20	มาตรฐานที่ใช้ออกแบบไม่สนใจคุณสมบัติพิเศษอื่น	400	3	5	1	15
21	ใช้แรงดึงในกระบวนการรีดทองแดงสูงเกินไป	480	2	4	2	16
22	ใช้แรงดึงในกระบวนการพันเทป Micaสูงเกินไป	432	2	4	2	16
23	กำหนดความเร็วในกระบวนการรีดทองแดงสูงเกินไ	420	2	4	2	16
24	ใช้แรงดึงในกระบวนการตีเกลียวตัวนำสูงเกินไป	288	2	4	2	16
25	พนักงานขาดการศึกษาข้อมูลของคู่แข่ง	640	3	3	2	18
26	มาตรฐานที่ใช้ออกแบบไม่ได้กำหนดค่าเผื่อ	336	3	3	2	18
27	พนักงานขาดความรู้ , ความชำนาญ	315	3	3	2	18
28	ปรับปรุงคุณสมบัติทองแดงด้วยวิธีไม่เหมาะสม	280	1	4	5	20
29	พนักงานใหม่ขาดประสบการณ์	300	3	4	2	24
30	ขาดการพิจารณาความเหมาะสมกับเครื่องจักรที่มีอ	280	3	4	2	24
31	ขาดการพิจารณาเงื่อนไขการใช้งานที่เหมาะสม	224	3	4	2	24

I19897789

4.2 การนำเสนอปฏิบัติการป้องกันเพื่อกำจัดสาเหตุของลักษณะข้อบกพร่องในการออกแบบและกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน

จากข้อมูลในตารางที่ 4.4 พบว่าปัญหาทั้ง 31 ปัญหานั้น มีบางปัญหามีลักษณะคล้ายคลึงกัน หรือเป็นปัญหาต่อเนื่องกัน การศึกษาแนวทางในการป้องกันเพื่อกำจัดสาเหตุของปัญหาจึงเห็นสมควรกระทำต่อเนื่องกันด้วย ทำให้ปัญหาทั้งหมดที่จะทำการศึกษาแนวทางในการป้องกันมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 15 ปัญหา สำหรับแนวทางในการป้องกันเพื่อกำจัดสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องต่าง ๆ มีดังนี้

4.2.1 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาการไม่รวบรวมข้อมูลของลูกค้าสำหรับการออกแบบ

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษาการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ หัวข้อพนักงานเกิดความผิดพลาดในการออกแบบเนื่องจากไม่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของลูกค้า พบว่าสาเหตุหลักเกิดจากการที่โรงงานตัวอย่างขาดการกำหนดรูปแบบการรวบรวมข้อมูลของลูกค้า , ขาดระบบเอกสารที่ใช้ในการควบคุมการออกแบบ , ขาดระบบการทวนสอบข้อกำหนดและความต้องการของลูกค้า อีกทั้งพนักงานขาดการศึกษาอย่างละเอียดและขาดประสบการณ์ และสาเหตุที่สำคัญอีกประการคือ ระยะเวลาที่กระชั้นชิดสำหรับการออกแบบ ทำให้เกิดการละเลยปัจจัยสำคัญต่าง ๆ ไป

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

เพื่อเป็นการลดปัญหาข้อบกพร่องดังกล่าว ควรจะมีการกำหนดให้มีระบบเอกสารสำหรับการควบคุมการออกแบบ รวมถึงกำหนดมาตรฐานการทำงานต่าง ๆ ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ชัดเจน สำหรับข้อมูลต่าง ๆ ของลูกค้าที่จำเป็นไม่ควรละเลย ควรมีการออกแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกข้อมูลสำคัญต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบ (Design Input) และใช้ในการทวนสอบ (Design Verification) หลังการออกแบบแล้วเสร็จ

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

โรงงานตัวอย่างได้จัดทำแบบฟอร์มข้อมูลการออกแบบ (Design Input) ดังรูปที่ 4.1 เพื่อให้พนักงานแผนกพัฒนาการออกแบบและ/หรือพนักงานแผนกออกแบบใช้สำหรับบันทึกข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบ และความต้องการต่าง ๆ ของลูกค้า และแบบฟอร์มสำหรับการตรวจเช็คความสมบูรณ์ในการรวบรวมข้อมูลของลูกค้า (Check Sheet for Complete Customer's Information) ดังรูปที่ 4.2

รูปที่ 4.1 แสดงแบบฟอร์มใบ Design Input

หมายเลขเอกสาร.....

ใบ DESIGN INPUT

หัวข้อทางเทคนิคเรื่อง .....

1. ชื่อสาย : .....

ขนาด : .....

2. มาตรฐานบังคับ : .....

3. รายละเอียดสายไฟ

มีองค์ประกอบดังที่ขีดเครื่องหมายหน้าหัวข้อต่อไปนี้

☐ 3.1 ตัวนำ ☐ Cu. ☐ Al.
☐ Solid ☐ Stands ☐ Flexibles ☐ Compacts

☐ 3.2 ฉนวน ☐ PVC ☐ PE ☐ XLPE ☐ อื่น ๆ (ระบุ) .....
Grade ..... Color .....

☐ 3.3 การบ่งชี้แกนสายไฟ ☐ สีของฉนวนของสายกำหนดดังนี้ .....
☐ ใช้วิธีพิมพ์ตัวเลข .....
☐ ใช้วิธีกำหนดรหัสสีของฉนวน กำหนดดังนี้ .....
☐ อื่น ๆ (ระบุ) .....

☐ 3.4 FILLER ☐ Jute ☐ PP. ☐ PVC rod
☐ อื่น ๆ (ระบุ) .....

☐ 3.5 เปลือกชั้นใน ☐ PVC ☐ PE ☐ อื่น ๆ (ระบุ) .....
Grade ..... Color .....

☐ 3.6 ARMOR ☐ Al. ประเภท ☐ wire ☐ tape
☐ St. ประเภท ☐ wire ☐ tape
☐ Brass Tape ☐ อื่น ๆ (ระบุ) .....

☐ 3.7 เปลือกชั้นนอก ☐ PVC ☐ PE ☐ อื่น ๆ (ระบุ) .....
Grade ..... Color .....

☐ 3.8 PACKING ☐ ล้อไม้ ☐ ล้อเหล็ก ☐ ขด (coil)

☐ 3.9 โครงสร้างพิเศษ 1.) .....
2.) .....
3.) .....

4. เอกสารอ้างอิง

4.1 มาตรฐานอ้างอิง .....

4.2 เอกสารข้อมูลอื่น ๆ 1. .....
2. .....
3. .....

DATE	CHECKER	WRITER

DDS - 011

รูปที่ 4.2 แสดงแบบฟอร์ม Check Sheet for Complete Customer's Information

CHECK SHEET FOR COMPLETE CUSTOMER'S INFORMATION

DATE: .....

Customer's Name : _____

Project 's Name : _____

Person in charge : _____

	ครบถ้วน	ไม่ครบถ้วน	วันที่ดำเนินการ
1. ชื่อสายที่ต้องการ,โครงสร้างและขนาดสายที่ต้องการหรือแนบสเป็คมาด้วยหรือไม่			
2. ระบุมาตรฐานที่ต้องการใช้อ้างอิงด้วยหรือไม่, ถ้าระบุสอดคล้องกับโรงงานหรือไม่			
3. การแสดงสีของแต่ละแกน, โครงสร้างพิเศษอื่น ๆ ที่ต้องพิจารณาพิเศษมีข้อมูลหรือไม่			
4. ปริมาณความยาวของสายไฟที่ต้องการ, ลักษณะการบรรจุ (Packing)			
5. เวลากำหนดส่งของมีหรือไม่, สอดคล้องกับระยะเวลาที่โรงงานกำหนดหรือไม่			
6. ระบุหมายเลขใบ Enquiry มาหรือไม่, หมายเลขเอกสารอ้างอิงอื่น ๆ ครบถ้วนหรือไม่			
7. กำหนดระยะเวลาในการส่งมอบเอกสารเพื่อการพิจารณา			

หมายเหตุ :

- กรณีที่พบว่าข้อมูลไม่ครบถ้วนให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องไม่ครบถ้วนและรีบดำเนินการพร้อมทั้งระบุวันที่ที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ
- กรณีที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน สามารถทำการติดต่อเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ครบถ้วนหลายวิธีเช่น การโทรศัพท์ติดต่อ, แผนกออกแบบผลิตภัณฑ์ของบริษัทสอบถามโดยตรงกับทางลูกค้า เป็นต้น จากนั้นให้ลงวันที่ที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

Date	Writer

เพื่อให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายขายทำการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ สำหรับใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการออกแบบ นอกจากนี้ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการปรับปรุงมาตรฐานการควบคุมการออกแบบให้มีความสอดคล้องกับรูปแบบเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้เพิ่มเติมขึ้นจากการแก้ไข ดังแสดงในภาคผนวก ก

ข้อดี

1. ทำให้ระบบการควบคุมการออกแบบมีความสอดคล้องกับข้อกำหนดหัวข้อที่ 4.4 ของระบบ ISO 9001 (ว่าด้วยเรื่อง Design Control) อีกทั้ง ส่งผลให้พนักงานมีความรอบครอบมากขึ้น ทำงานด้วยความระมัดระวัง และสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดได้ง่าย
2. ทำให้ระบบการทบทวนข้อตกลง มีรูปแบบเอกสารที่ชัดเจน สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ และสอดคล้องกับข้อกำหนดหัวข้อที่ 4.3 ของระบบ ISO 9001 (ว่าด้วยเรื่อง Contract Review)
3. ทำให้การออกแบบผลิตภัณฑ์ สามารถตอบสนองต่อระยะเวลาที่กระชั้นชิดนั้นได้ดีขึ้น
4. ทำให้สามารถลดความผิดพลาดการออกแบบและลดเวลาสูญเปล่าเหล่านั้นได้

ข้อเสีย

1. พนักงานจำเป็นต้องลงบันทึกข้อมูลต่าง ๆ มากขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่พนักงานไม่เคยปฏิบัติมาก่อน ทำให้มีความรู้สึกที่ว่าเป็นการเพิ่มภาระและความรับผิดชอบของพนักงาน ซึ่งเป็นเรื่องยากที่จะต้องใช้เวลาและการปลูกจิตสำนึก
2. เป็นการเพิ่มจำนวนเอกสารที่ต้องมีการจัดทำ และดูแลรักษา

4.2.2 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาการไม่ตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรประจำวันและขาดการบำรุงรักษาเครื่องจักร

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษาข้อบกพร่องดังกล่าว พบว่าสาเหตุหลักส่วนหนึ่งเกิดจากการเครื่องจักรที่โรงงานตัวอย่างใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นเครื่องจักรเก่าจากบริษัทแม่ที่ต่างประเทศ อุปกรณ์ต่าง ๆ มีการปรับเปลี่ยน, การเคลื่อนย้ายและการติดตั้งอาจไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรไม่สม่ำเสมอ แบบฟอร์มที่ใช้ในการตรวจเช็คสภาพประจำวันมีลักษณะยุ่งยาก ทำให้พนักงานมีการละเลยในการลงบันทึก หรือการตรวจเช็คจริง รวมไปถึงการที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องมีพนักงานใช้ประจำอยู่ 2 กะ คือ กะเช้าและกะบ่าย ทำให้เกิดการเกี่ยงกันในการรับผิดชอบ

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

เนื่องจากเครื่องจักรต่าง ๆ มีความจำเป็นต้องปฏิบัติตามนโยบายของบริษัท ไม่สามารถที่จะปรับเปลี่ยนเป็นเครื่องจักรใหม่ เพื่อที่จะให้มีประสิทธิภาพดีครบถ้วน 100 เปอร์เซ็นต์ได้ จึงควรที่จะทำการปรับปรุงแก้ไขในส่วนอื่น ๆ กล่าวคือ ดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักรทวีผล (Total Productive Maintenance "TPM")ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในส่วนที่ต้องการความรับผิดชอบของพนักงานควรจะหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้พนักงานให้ความร่วมมือมากขึ้น

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

ทางโรงงานตัวอย่าง ได้มีการปรับเปลี่ยนแบบฟอร์มในการตรวจเช็คเครื่องจักรประจำวันให้มีลักษณะง่ายขึ้น ดังรูปที่ 4.3 และ 4.4 เป็นตัวอย่างในการตรวจเช็คสภาพเครื่องหุ้มประจำวัน หัวข้อที่ให้พนักงานทำการตรวจสอบ ได้มีการเปลี่ยนจากการที่พนักงานต้องลงบันทึกแบบบรรยาย เป็นการทำเครื่องหมายถูกหรือผิดแทน กล่าวคือ หัวข้อต่าง ๆ ในแบบฟอร์มจะเป็นการกล่าวถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น กรณีที่เกิดข้อบกพร่องต่าง ๆ เหล่านั้นให้ทำเครื่องหมาย X ในกรณีที่ไม่เกิดข้อบกพร่องเหล่านั้นให้ทำเครื่องหมาย ○ แทน ซึ่งพบว่าจะทำให้พนักงานตรวจเช็คสภาพเครื่องจักรได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น อนึ่ง การตรวจเช็คได้มีการกำหนดให้พนักงานที่เข้ากะเช้าของทุกวันเป็นผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบ และเพื่อเป็นการป้องกันการลงข้อมูลโดยมิได้ทำการตรวจเช็คจริง จะมีการลงชื่อของพนักงานและหัวหน้ากะทุกวัน โดยการที่จะเริ่มเดินเครื่องจักรแต่ละวัน หลังจากที่พนักงานประจำเครื่องตรวจเช็คประจำวันเสร็จจำเป็นต้องได้รับการเซ็นต์อนุมัติจากหัวหน้ากะก่อนที่จะเริ่มเดินเครื่องจักร ซึ่งการตรวจเช็คเงื่อนไขดังกล่าวจะเป็นการสุ่มตรวจสอบโดยผู้จัดการแผนก และทีมงานตรวจสอบระบบคุณภาพภายใน (Internal Audit)

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ดังแสดงตัวอย่างในภาคผนวก ข ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการจัดทำเป็นเอกสารและแจกจ่ายให้แก่แผนกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบ สำหรับการตรวจสอบและการควบคุมการปฏิบัติงานตามแผนดังกล่าว อาศัยการตรวจสอบระบบคุณภาพภายใน (Internal Audit) และการแถลงผลการดำเนินงานตามนโยบายของแผนกประจำ 3 เดือน (Policy Following Meeting)

MACHINE MAINTENANCE DAILY CHECK SHEET

PMS.- 005-1

MONTH / YEAR

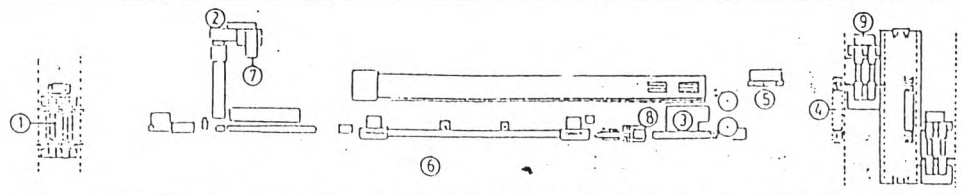
SECTION ___EXTRUDING_____

PRODUCTION LINE No. __E-9 ____

PRODUCTION LINE 'S NAME ___EXTRUDING_ __

เครื่องหมายที่ใช้บันทึก			
O	ดี	⊗	ให้ทำการแก้ไขแล้ว
X	ไม่ดี	⊛	เช็คแล้วดี จากนั้นเสีย
Δ	PLAN STOP	—	ไม่สามารถตรวจเช็คได้

SECTION MANAGER	SECTION CHIEF



P	CHECKER
M	APPROVED

No.	MACHINE	CHECK ITEM	CHECK METHOD	CHECK STANDARD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	เช็กก่อนเดินเครื่อง																																		
1	SUPPLY STAND	แกนสกรูหลุดหลวม	ตรวจดู	ต้องมีการหล่อลื่น																															
2	EXTRUDER	ระดับน้ำมันชุดเกียร์	ดูที่ช่องดูระดับน้ำมัน	ระดับกึ่งกลาง																															
3	CATTERPILLAR	ระดับน้ำมันชุดเกียร์	ดูที่ช่องดูระดับน้ำมัน	ระดับกึ่งกลาง																															
4	GUIDE ROLL	สภาพผิวหน้า	ใช้มือลูบคลำ	ผิวเรียบสะอาด																															
		การทำงาน	ใช้มือลองหมุนดูการทำงาน	จะต้องหมุนได้คล่อง																															
5	AIR SYSTEM	รอยแร้ว	ตรวจดู	ต้องไม่มีรอยแร้ว																															
6	ความสะอาด	ความสะอาดเรียบร้อย	ตรวจดู	ต้องสะอาดเรียบร้อย																															
	เช็กขณะเดินเครื่อง																																		
7	MAIN MOTOR	สภาพทั่วไป	ดูการหมุนและฟังเสียง	การหมุนและเสียงปรกติ																															
8	มอเตอร์ CATTERP-	สภาพทั่วไป	ดูการหมุนและฟังเสียง	การหมุนและเสียงปรกติ																															
9	มอเตอร์ TAKE UP	สภาพทั่วไป	ดูการหมุนและฟังเสียง	การหมุนและเสียงปรกติ																															
	หมักงาน (CHECKER)																																		
	หัวหน้ากะ (SHIFT FOREMAN)																																		

REMARK

• ในกรณีที่พบชุดผิดปกติต้องหยุดการทดสอบทันที ไม่ให้ดำเนินการใดๆ ต่อ และต้องแจ้งให้ผู้บังคับบัญชาตามลำดับขั้นทันที

ผู้ทำการตรวจเช็ค ⟶ หัวหน้ากะ ⟶ หัวหน้าแผนก ⟶ ผู้จัดการแผนก

ภาพที่ 4.3 แสดงใบตรวจเช็คประจำวันเครื่องอัดรีด หมายเลข E 9

MACHINE MAINTENANCE DAILY CHECK SHEET

PMS.- 005-1

MONTH / YEAR

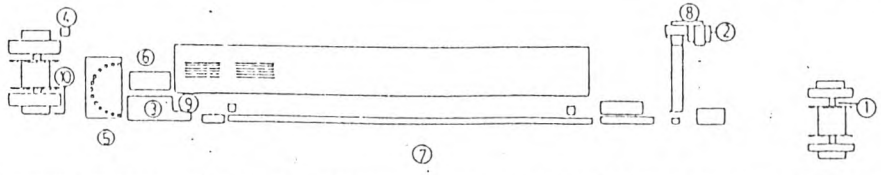
SECTION _EXTRUDING_____

PRODUCTION LINE No. __E-10_ _ _ _

PRODUCTION LINE 'S NAME __EXTRUDING____

เครื่องหมายที่ใช้ในการบันทึก			
O	ดี	⊗	ได้ทำการแก้ไขแล้ว
X	ไม่ดี	⊗	เช็คแล้วดี จากนั้นเสีย
Δ	PLAN STOP	—	ไม่สามารถตรวจเช็คได้

SECTION MANAGER	SECTION CHIEF



P M	CHECKER
	APPROVED

No.	MACHINE	CHECK ITEM	CHECK METHOD	CHECK STANDARD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	เช็คก่อนเดินเครื่อง																																		
1	SUPPLY STAND	แกนสตรุยกดรัม	สังเกตดู	ต้องมีการหล่อลื่น																															
		ระดับน้ำมันชุดเกียร์	ดูที่ช่องดูระดับน้ำมัน	มากกว่าขีดกลาง																															
2	EXTRUDER	ระดับน้ำมันชุดเกียร์	ดูที่ช่องดูระดับน้ำมัน	มากกว่าขีดกลาง																															
3	CATTERPILLAR	ระดับน้ำมันชุดเกียร์	ดูที่ช่องดูระดับน้ำมัน	มากกว่าขีดกลาง																															
4	TAKE UP	ระดับน้ำมันชุดเกียร์	ดูที่ช่องดูระดับน้ำมัน	มากกว่าขีดกลาง																															
		กรองอากาศ	ดูที่ผ้ากรอง	สะอาดไม่มีฝุ่นผง																															
5	GUIDE ROLL	สภาพผิวหน้า	ใช้มือสัมผัส	ผิวเรียบสะอาด																															
		การทำงาน	ใช้มือหมุนดูการทำงาน	จะต้องหมุนได้คล่อง																															
6	AIR SYSTEM	รอยรั่ว	สังเกตดู	ต้องไม่มีรอยรั่ว																															
7	ความสะอาด	ความสะอาดเรียบร้อย	สังเกตดู	ต้องสะอาดเรียบร้อย																															
	เช็คขณะเดินเครื่อง																																		
8	MAIN MOTOR	สภาพทั่วไป	ดูการหมุนและฟังเสียง	การหมุนและเสียงปรกติ																															
9	มอเตอร์ CATTERP-	สภาพทั่วไป	ดูการหมุนและฟังเสียง	การหมุนและเสียงปรกติ																															
10	มอเตอร์ TAKE UP	สภาพทั่วไป	ดูการหมุนและฟังเสียง	การหมุนและเสียงปรกติ																															
	พนักงาน (CHECKER)																																		
	หัวหน้ากะ (SHIFT FOREMAN)																																		

REMARK

• ในกรณีที่พบจุดผิดปกติต้องพนักงานสามารถแก้ไขได้ให้ดำเนินการได้เลย แต่ถ้าไม่สามารถแก้ไขได้ให้รายงานผู้บังคับบัญชาตามลำดับขั้นที่

ผู้ทำการตรวจเช็ค ⟶ หัวหน้ากะ ⟶ หัวหน้าแผนก ⟶ ผู้จัดการแผนก

ภาพที่ 4.4 แสดงใบตรวจสอบประจำวันสำหรับเครื่องหั่น E 10

ข้อดี

1. ทำให้ของเสียลดจำนวนลง เนื่องจากได้ลดการสูญเสียอันเนื่องมาจากเครื่องจักรมีข้อบกพร่องระหว่างการผลิต
2. ส่งผลถึงต้นทุนในการผลิตโดยรวมลดลงด้วย ทั้งนี้เนื่องจากสัดส่วนของเสีย (Spoiled) ที่ใช้เป็นข้อมูลประมาณการในการคำนวณต้นทุนของผลิตภัณฑ์ลดต่ำลง
3. ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักร กล่าวคือ สามารถลดจำนวนครั้งที่จำเป็นต้องซ่อมแซมใหญ่
4. ระบบคุณภาพของโรงงานตัวอย่าง เป็นไปตามข้อกำหนดของ ISO 9001 มากขึ้น
5. สามารถสืบประวัติของเครื่องจักรย้อนหลังได้

ข้อเสีย

1. ในการเดินเครื่องจักรประจำวัน จำเป็นต้องเสียเวลาในการลงชื่ออนุมัติจากหัวหน้ากะ
2. ตรวจสอบว่าพนักงานได้ทำการตรวจสอบจริงหรือไม่ทำได้ยาก จำเป็นต้องอาศัยการปลูกจิตสำนึกให้แก่พนักงาน

4.2.3 **วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาการพันเทปโดยมีมุมในการพันไม่ถูกต้อง**

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษาพบว่า การพันเทปโดยที่มุมในการพันไม่ถูกต้อง จะก่อให้เกิดการสูญเสีย และสิ้นเปลืองได้ ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนของผลิตภัณฑ์จะสูงขึ้น ในกรณีที่พันเทปโดยมีมุมที่มากกว่ากำหนดจะทำให้พบว่าเกิดการย่นของเทป เมื่อนำไปทำการผลิตในกระบวนการหุ้มมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์สายไฟมีผิวไม่เรียบก่อให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจ และทำให้เกิดเป็นของเสีย (No Good) สำหรับกรณีที่มีการพันเทปด้วยมุมที่น้อยกว่ากำหนด พบว่าจะทำให้เกิดการสิ้นเปลืองวัตถุดิบ จะเห็นว่าทั้งสองกรณีล้วนส่งผลต่อต้นทุนของผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น สาเหตุหลักของปัญหาดังกล่าว พบว่า เกิดขึ้นเนื่องจากพนักงานขาดอุปกรณ์ในการตรวจสอบ และเครื่องจักรที่ใช้อยู่ไม่มีมาตรวัด พนักงานใช้การกะประมาณและความชำนาญส่วนตัว

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

ควรหาอุปกรณ์ที่สามารถทำการตรวจสอบได้ง่าย และกำหนดให้พนักงานใช้ตรวจสอบก่อนการเดินเครื่องทุกครั้ง รวมถึงกำหนดหัวข้อตรวจสอบในใบควบคุมคุณภาพการตีเกลียวแกนด้วย

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

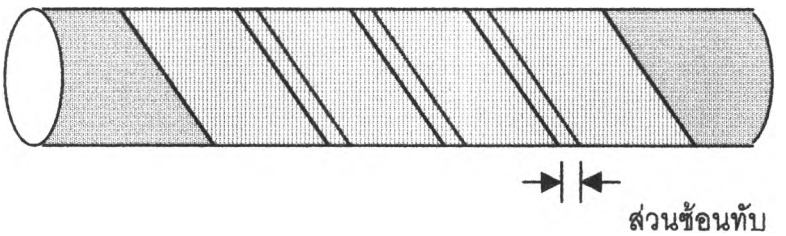
ทางโรงงานได้จัดทำอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบมีลักษณะคล้ายกับไม้บรรทัดพลาสติกใส และมีการขีดเส้นขนานด้วยปากกาเมจิก โดยเส้นขนานเหล่านี้จะมีมุมเอียงที่เท่ากัน ดังแสดงในรูปที่ 4.5 อุปกรณ์ดังกล่าวจะมีหลายชิ้นขึ้นอยู่กับขนาดของมุมที่กำหนด โดยที่อุปกรณ์แต่ละชิ้นจะมีการระบุมุมเอียงของแต่ละเส้นไว้ชัดเจน อุปกรณ์ดังกล่าวกำหนดให้จัดเก็บไว้ที่แผนกที่มีกระบวนการพันเทป และกำหนดในแผนควบคุมคุณภาพ ดังแสดงในภาคผนวก ค โดยกำหนดให้มีการตรวจสอบการทำงานด้วยอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย รวมถึงการบันทึกสภาพการพันเทปในใบควบคุมคุณภาพการเกลียวแกน ดังแสดงในรูปที่ 4.6

ข้อดี

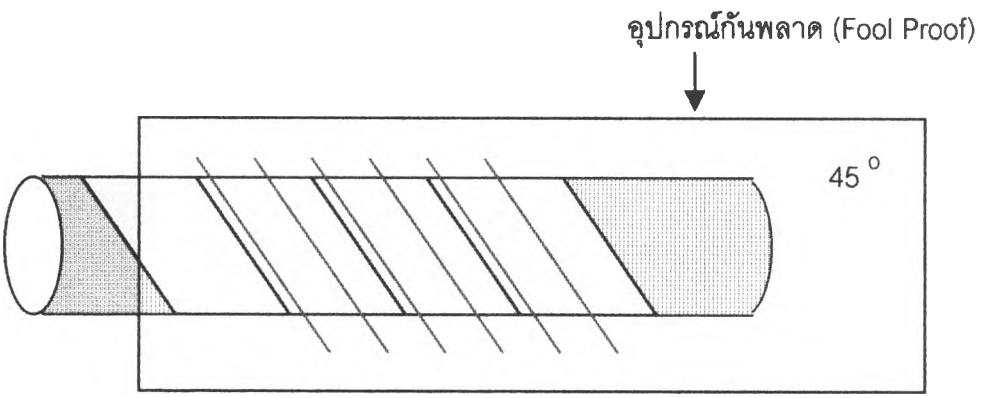
1. พนักงานปฏิบัติงานได้ถูกต้องมากขึ้น ลดปัญหาการเกิดของเสีย
2. สามารถลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ได้ เนื่องจากสามารถจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นได้ อีกทั้ง ทำให้การใช้วัตถุดิบมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสีย

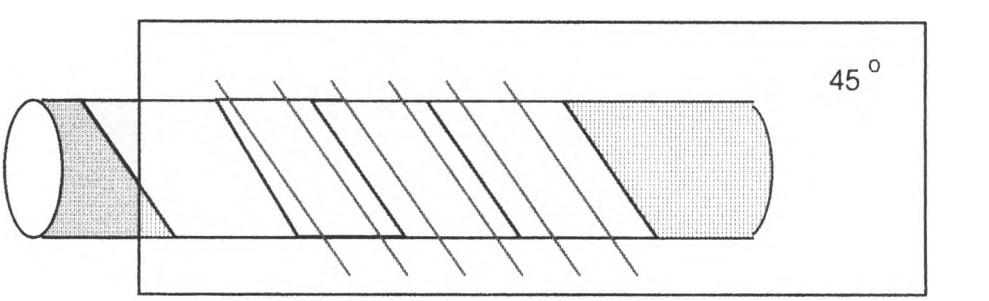
1. เสียค่าใช้จ่ายในการจัดทำอุปกรณ์
2. เพิ่มความรับผิดชอบให้กับพนักงาน ทั้งในการเก็บรักษาอุปกรณ์ดังกล่าว รวมถึงการตรวจสอบการทำงาน



ภาพแสดงการพันเทปแบบซ้อนทับ 1/5 ของความกว้างเทป มุมในการพัน 45° ทิศทางเกลียวขวา



กรณีกำหนดการพันเทปมุม 45° ใช้อุปกรณ์กันพลาดสำหรับ มุม 45° ตรวจสอบพบว่า ลักษณะการพันถูกต้อง กล่าวคือ เห็นว่าแนวขอบเทปจะมีลักษณะเป็นแนวขนานกับเส้นเปรียบเทียบของอุปกรณ์กันพลาด



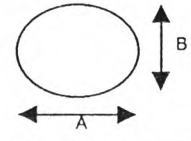
กรณีกำหนดการพันเทปมุม 45° ใช้อุปกรณ์กันพลาดสำหรับ มุม 45° ตรวจสอบพบว่า การพันมีมุมไม่ถูกต้อง กล่าวคือ จะเห็นว่าขอบเทปจะมีลักษณะแนวขนานบ้าง และไม่ขนานบ้าง

รูปที่ 4.5 แสดงอุปกรณ์กันพลาดสำหรับการตรวจสอบการตั้งมุมพันเทป

รูปที่ 4.8 แสดงใบควบคุมคุณภาพการตีเกลียวแกน (Core Stranding QC. Tag)

วันที่ Date	หมายเลขเครื่อง M/C No.	หมายเลข Order Order Lot No.	ชื่อสาย Name	ขนาด Size(mm^2)	สี Color	ขนาดตัวนำ Cond. Size	ผู้บันทึก Recorder	ส่งต่อให้ Send To
...../...../.....								

	หมายเลข Lot Lot No.	ขนาด Size(mm^2)	ความยาว Length	เส้นผ่านศูนย์กลางแกน Diameter of Each Core	สี Color	สภาพผิว Appearance	การเรียงสาย Winding
ตรวจรับ Acceptance			m.	mm.		G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)
			m.	mm.		G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)
			m.	mm.		G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)
			m.	mm.		G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)
			m.	mm.		G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)

ตรวจสอบระหว่างผลิต Intermediate Inspection	รายการ Item / ตำแหน่ง Position	เส้นผ่านศูนย์กลางตีเกลียว Diameter of Core Std. (mm.)		ความยาว Pitch Pitch Length (mm.)		การจัดเรียงแกน Core Arrangement	เทป (Tape) Lot No.	Kind	Size
	เริ่ม Start A/B	ค่าควบคุม	...../.....	ค่าควบคุม	...../.....		.....	.....	.....
	หยุด Stop A/B	.....	...../.....	.....	...../.....		.....	.....	.....
							% Lap	% Gap	

ตรวจสอบระหว่างผลิต Intermediate Inspection	รายการ Item / ตำแหน่ง Position	ทิศทางเกลียว Direction	ทิศทางเทป Direction	เกลียวไม่หลวม Tightness	สภาพผิว Appearance	สภาพพันเทป ape Appearanc	การเรียงสาย Winding	ส่วนเสริม (Filler) Lot No.	Kind	Size
	เริ่ม Start	S	S	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	.....	.....	.....
	กลาง Middle			G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	.....	.....	.....
	หยุด Stop	Z	Z	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	จำนวน		เส้น

ผลผลิต Production	หมายเลขการผลิต Prod. Lot No.	ความยาว Length	รอยต่อ Joint		
			1 m.	2 m.	3 m.
		m.	4 m.	5 m.	6 m.
	บันทึก (Note)				

4.2.4 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาตัวนำทองแดงดำ, หมองคล้ำจากการจัดเก็บไม่เหมาะสม

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษาการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ หัวข้อการเก็บรักษาตัวนำทองแดงไม่ดี ทำให้มีการหมองคล้ำ , ดำ พบว่าสาเหตุหลักเกิดจากการที่โรงงานตัวอย่างนี้มีบริเวณติดกับโรงงานผลิตโซดาไฟ (NaOH) ซึ่งพบว่ามีไอของโซดาไฟฟุ้งกระจายข้ามมายังบริเวณของโรงงานตัวอย่าง อีกทั้งกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่างเป็นการวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิต (Process Layout) ดังที่ได้แสดงในรูปที่ 3.1 จึงทำให้ในการผลิตจำเป็นต้องมีการผลิตทีละกระบวนการในส่วนของกระบวนการรีดตัวนำ หรือกระบวนการตีเกลียวตัวนำ เมื่อทำการผลิตที่กระบวนการดังแล้วเสร็จ ตัวผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จจำเป็นต้องม้วนจัดเก็บใส่ลูกล้อ โดยปราศจากสิ่งปกคลุม เพื่อรอส่งต่อยังกระบวนการผลิตต่อไป

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

เนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชั่น (Oxidation Reaction) ของทองแดงย่อมเกิดขึ้นเป็นปกติ ทั้งนี้เนื่องจากในอากาศมีความชื้น ซึ่งเมื่อโลหะทองแดงเกิดการออกซิไดซ์ (Oxidize) จะทำให้มีสีผิวเป็นสีเขียวคล้ำ ดังนั้นถือว่าปฏิกิริยาดังกล่าว หลีกเลี่ยงได้ยาก ควรจะหาวิธีในการบรรเทาอาการเกิด ซึ่งน่าจะทำได้โดยการกำจัดองค์ประกอบในการเกิดปฏิกิริยาดังกล่าวออก นั้นคือ การจัดเก็บโดยหลีกเลี่ยงการสัมผัสความชื้นในอากาศให้มากที่สุด ซึ่งนอกจากจะช่วยลดการสัมผัสความชื้นในอากาศแล้วยังจะช่วยลดการสัมผัสกับไอของโซดาไฟได้ด้วย

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการกำหนดให้มีการใช้พลาสติกบางใส มาทำการห่อหุ้มลูกล้อที่บรรจุตัวนำที่รอเพื่อนำไปผลิตในกระบวนการต่อไป นอกจากนี้ในส่วนของการตรวจสอบ ได้มีการกำหนดในแผนควบคุมคุณภาพ ดังแสดงในภาคผนวก ค ให้มีการตรวจสอบ โดยลงบันทึกในเอกสารใบควบคุมคุณภาพของการรีดและใบควบคุมคุณภาพการตีเกลียวตัวนำ ดังแสดงในรูป 4.7 และ 4.8

รูปที่ 4.7 แสดงใบควบคุมคุณภาพการรีด (Drawing QC. Tape)

วันที่ Date	หมายเลขเครื่อง M/C No.	หมายเลข Order Order Lot No.	ชื่อสาย Name	ขนาด Size(mm^2)	สี Color	ขนาดตัวนำ Cond. Size	ผู้บันทึก Recorder	ส่งต่อให้ Send To
...../...../.....								

	หมายเลข Lot Lot No.	ปริมาณ Quantity	ขนาดเส้นลวด Diameter	สีของตัวนำ Cond. Color	สภาพผิว Appearance
ตรวจรับ Acceptance		Kg. m.	mm.	G NG (ดี) (ไม่ดี)	G NG (ดี) (ไม่ดี)
		Kg. m.	mm.	G NG (ดี) (ไม่ดี)	G NG (ดี) (ไม่ดี)

	รายการ Item / ตำแหน่ง Position	ขนาดตัวนำ Diameter (mm.) ค่าควบคุม	ขนาดตัวนำ Diameter (mm.) ค่าที่วัดได้	สีของตัวนำ Cond. Color	สกปรก Dirty	เสี้ยน Bari	รอย Kizu	การเรียงสาย Winding
ตรวจสอบระหว่างผลิต Intermediate Inspection	**เริ่ม** Start	Std.		G NG (ดี) (ไม่ดี)	G NG ดี (ไม่ดี)	G NG (ดี) (ไม่ดี)	G NG ดี (ไม่ดี)	G NG ดี (ไม่ดี)
	กลาง (Middle)	Min. ..... Max.		G NG (ดี) (ไม่ดี)	G NG ดี (ไม่ดี)			G NG ดี (ไม่ดี)
	หยุด (Stop)			G NG (ดี) (ไม่ดี)	G NG ดี (ไม่ดี)	G NG (ดี) (ไม่ดี)	G NG ดี (ไม่ดี)	G NG ดี (ไม่ดี)

	หมายเลข Lot. การผลิต Prod. Lot. No.	ปริมาณ Quantity		Case	บันทึก (Note)
ผลผลิต Production			Kg. m.		

รูปที่ 4.6 แสดงใบควบคุมคุณภาพการตีเกลียวตัวนำ (Conductor Stranding QC. Tape)

วันที่ Date	หมายเลขเครื่อง M/C No.	หมายเลข Order Order Lot No.	ชื่อสาย Name	ขนาด Size(mm^2)	สี Color	ขนาดตัวนำ Cond. Size	ผู้บันทึก Recorder	ส่งต่อให้ Send To
...../...../.....								

	หมายเลข Lot Lot No.	ปริมาณ x จำนวน Drum Quantity x Drum	เส้นผ่านศูนย์กลาง OD. Outside	สีของตัวนำ Cond. Color	สภาพผิว Appearance
ตรวจรับ Acceptance			mm.	G (ดี) NG (ไม่ดี)	G (ดี) NG (ไม่ดี)
			mm.	G (ดี) NG (ไม่ดี)	G (ดี) NG (ไม่ดี)
			mm.	G (ดี) NG (ไม่ดี)	G (ดี) NG (ไม่ดี)
			mm.	G (ดี) NG (ไม่ดี)	G (ดี) NG (ไม่ดี)

ตรวจสอบระหว่างผลิต Intermediate Inspection	รายการ Item / ตำแหน่ง Position	จำนวนเส้น No. of Wire	ขนาดแต่ละเส้น Dia. Of each wire (mm.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง Diameter (mm.)	ทิศทางตีเกลียว Direction	ความยาวพิทช์ Pitch Length (mm.) ค่าควบคุม	ค่าที่วัดได้
	เริ่ม Start		ค่าควบคุม Avg. ..... Min.	ค่าควบคุม	ชั้นนอก S Z	ชั้นนอก	.....
				.....	ชั้นที่ 3 S Z	ชั้นที่ 3	.....
	หยุด Stop	.....	Avg ..... Min. ..... Avg. ..... Min.	.....	ชั้นที่ 2 S Z	ชั้นที่ 2	.....
					ชั้นใน S Z	ชั้นใน	.....

รายการ Item / ตำแหน่ง Position	สายไม่หลวม Tightness	สายไม่คดงอ Straight of Wire	สภาพผิวแต่ละชั้น Appearance	สายไม่เปียกชื้น Moisture	การเรียงสาย Winding	สายไม่มีเสี้ยน Bari	สีของตัวนำแต่ละชั้น SH. Strip
เริ่ม Start	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)
กลาง Middle	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)		G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)
หยุด Stop	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)

ผลผลิต Production	หมายเลขการผลิต Prod. Lot No.	ความยาว Length	รอยต่อ Joint		
		m.	1 m.	2 m.	3 m.
			4 m.	5 m.	6 m.
	บันทึก (Note)				

ข้อดี

1. ลดจำนวนครั้งที่ลูกค้าร้องเรียนเรื่องปัญหาตัวนำมีสีหมองคล้ำ , ดำ
2. ลดจำนวนครั้งในการเกิดของเสีย ทำให้ปริมาณของเสีย (No Good) มีปริมาณน้อยลง
3. สามารถลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ได้ เนื่องจากสัดส่วนเผื่อในการเกิดของเสียมีค่าน้อยลง
4. พลาสติกที่ใช้ในการห่อลูกล้อ สามารถนำมาใช้ในการเคลื่อนย้ายลูกล้อขนาดใหญ่ได้ กล่าวคือ โดยปกติ ถ้าจำเป็นต้องมีการเคลื่อนย้ายลูกล้อโดยมีการหักเปลี่ยนมุมในการเคลื่อนที่ พนักงานจำเป็นต้องรอคอยให้รถโฟล์คลิฟท์มาทำการเคลื่อนย้ายเท่านั้น ซึ่งต้องเสียเวลาในการรอคอย แต่เมื่อพนักงานนำพลาสติกมารอในจุดที่จะเปลี่ยนมุม เมื่อกลิ้งลูกล้อมายังจุดดังกล่าว สามารถที่จะผลักดันลูกล้อให้อยู่ในมุมที่ต้องการได้ง่ายและสามารถกลิ้งต่อไปยังจุดที่ต้องการได้ อนึ่งสาเหตุที่สามารถหมุนได้ง่าย เนื่องจากพลาสติกสามารถช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างพื้นและลูกล้อ

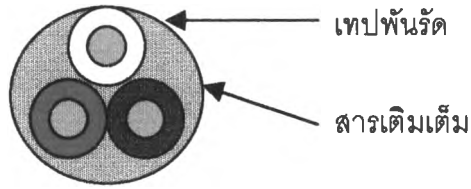
ข้อเสีย

1. พนักงานจำเป็นต้องเพิ่มกระบวนการทำงานอีกหนึ่งขั้นตอน นั่นคือ การห่อหุ้มม้วนล้อ ในส่วนของพนักงานในแผนกที่ทำการผลิตต่อไป ก็จะต้องเพิ่มการทำงานในการนำพลาสติกออก
2. จำเป็นต้องมีการเพิ่มปริมาณขยะมากขึ้น โดยที่ขยะดังกล่าวมีการย่อยสลายได้ยาก

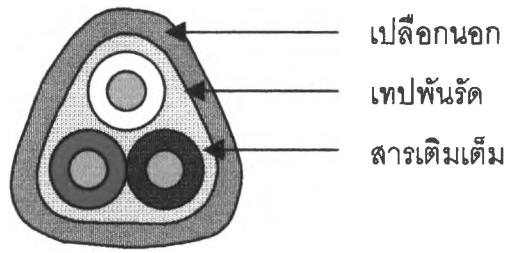
4.2.5 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาสายไฟมีลักษณะเป็นมุมเหลี่ยมเนื่องจากการที่สารเติมเต็ม (Filler) มีการเปลี่ยนรูป

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษากระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าประเภทสายทนไฟ ทางลูกค้ามีข้อกำหนดให้ใช้สารเติมเต็มเป็นประเภท Non-hydroscopic ซึ่งทางโรงงานตัวอย่างได้เลือกใช้ เชือกพลาสติก Polypropylene เป็นวัตถุดิบสำหรับแทรกตามร่องเกลียว เนื่องจากพลาสติกประเภทดังกล่าว รูปลักษณะที่มีจำหน่ายอยู่ทั่วไปคือมีลักษณะเป็นเชือกฟาง เมื่อนำมาบีบอัดแทรกใส่ตามร่องเกลียวพบว่า ในกระบวนการไม่สามารถที่จะบีบอัดได้แน่น แต่อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จที่ได้มีรูปทรงลักษณะสายกลมเรียบร้อยดี แต่เมื่อนำผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จดังกล่าวไปผ่านกระบวนการผลิตต่อไปคือกระบวนการหุ้มเปลือก พบว่าพลาสติกที่ใช้เป็นส่วนเติมเต็มดังกล่าวมีการยุบตัว ทั้งนี้เนื่องจากปริมาตรในส่วนที่เติมเต็มเดิมจะประกอบด้วยอากาศและเนื้อพลาสติกจริง เมื่อผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จโดนความร้อน เชือกพลาสติกดังกล่าวเกิดการหดตัว ไล่อากาศที่มีอยู่ออกไป ทำให้ปริมาตรส่วนร่องเกลียวเหลือเพียงปริมาตรของเชือกพลาสติก รูปลักษณะของสายไฟ จึงมีลักษณะเป็นมุมเหลี่ยม ดังแสดงในรูปที่ 4.9



แสดงลักษณะสายไฟหลังการตีเกลียวแกนและใส่สารเติมเต็มแล้ว



แสดงลักษณะสายไฟหลังผ่านกระบวนการหุ้มเปลือกนอก

รูปที่ 4.9 แสดงรูปการเปลี่ยนแปลงลักษณะของวัตถุดิบที่ใช้เป็นสารเติมเต็ม

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

เนื่องจากปัญหาดังกล่าวเกิดจากที่สภาพของวัตถุดิบที่ใช้มีการเปลี่ยนรูปร่าง, ขนาด ระหว่างกระบวนการผลิต จึงควรจะหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้วัตถุดิบนั้นมีสภาพสุดท้ายตั้งแต่เริ่มผ่านกระบวนการแรก ซึ่งในการศึกษากระบวนการผลิต พบว่าปัจจัยที่ทำให้วัตถุดิบเปลี่ยนรูปร่างไปนั่นคือ ความร้อน ดังนั้นจึงควรนำความร้อนดังกล่าวมาเป็นองค์ประกอบหนึ่งในกระบวนการผลิตขั้นตอนแรกด้วย เพื่อทำให้วัตถุดิบดังกล่าวอยู่ในสภาพสุดท้ายตั้งแต่กระบวนการแรก

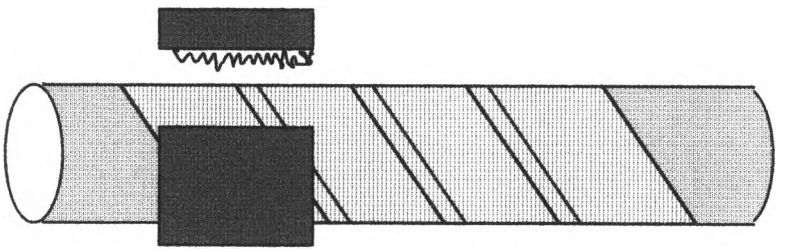
ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการจัดทำอุปกรณ์สร้างความร้อนมาติดตั้งในบริเวณที่ทำการสอดสารเติมเต็ม โดยได้แนวคิดดัดแปลงมาจากเตาไฟฟ้าประเภทขดลวดความร้อน ซึ่งจะสะดวกในการเคลื่อนย้ายและติดตั้ง ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องจักรสำหรับกระบวนการตีเกลียวแกนบางครั้งไม่ได้ใช้สารเติมเต็มประเภทดังกล่าวนี้

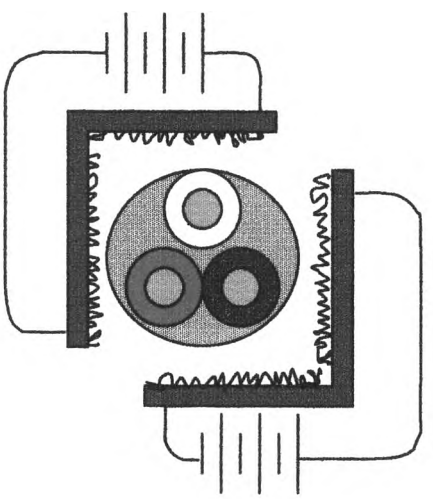
สำหรับการออกแบบอุปกรณ์ให้ความร้อนดังกล่าว ทางผู้ทำการศึกษาได้ออกแบบให้สามารถใช้งานได้กับการผลิตสายไฟหลาย ๆ ขนาด โดยอาศัยอุปกรณ์ดังกล่าวเพียง 1 ชุด โดยกำหนดให้รูปแบบของอุปกรณ์ประกอบด้วย แผงขดลวดความร้อน 2 แผง โดยแผงจะมีลักษณะเป็นมุมฉาก แนบติดกับตัวขาตั้งซึ่งสามารถเลื่อนขึ้นลงได้ตามความเหมาะสม ในการติดตั้งและใช้งาน จะวางให้มุมของแผงทั้งสองอยู่ในลักษณะตรงกันข้ามในแนวทะแยง ดังแสดงในรูปที่ 4.10 การปรับเปลี่ยนให้เหมาะกับการผลิตสายไฟฟ้าแต่ละขนาดให้ทำการเลื่อนความห่างระหว่างแผงทั้งสอง อนึ่งในการตรวจสอบการผลิตกระบวนการตีเกลียวแกนได้มีการกำหนดในแผนควบคุมคุณภาพ โดยกำหนดให้มีการลงบันทึกข้อมูลในใบควบคุมคุณภาพการตีเกลียวแกน ดังแสดงในรูปที่ 4.6

ข้อดี

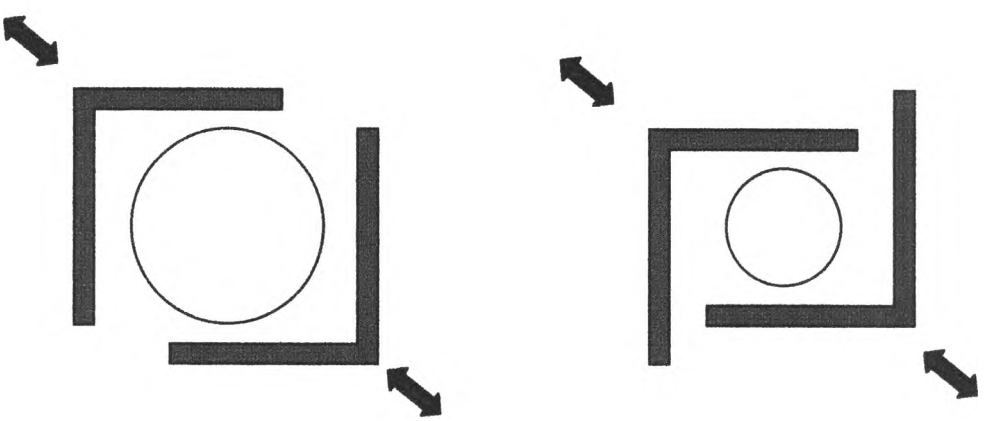
1. สามารถลดปัญหาการเกิดสายเป็นเหลี่ยมมุมได้ ทำให้ปริมาณของเสีย เช่น พลาสติกที่ใช้หุ้มเป็นเปลือก ลดน้อยลง เป็นต้น
2. ลดจำนวนครั้งในการทำการผลิตใหม่ (Reproduction) โดยไม่ต้องเสียเวลาในการกรีดสายทำการตีเกลียวและหุ้มใหม่
3. สามารถลดค่าเผื่อสัดส่วนของเสียในการคำนวณต้นทุนของผลิตภัณฑ์



ภาพด้านข้าง แสดงลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์ให้ความร้อน



ภาพด้านขวาง แสดงลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์ให้ความร้อน



ทิศทางการปรับขนาด

ภาพแสดงการใช้งานกับสายไฟขนาดต่าง ๆ

รูปที่ 4.10 แสดงลักษณะอุปกรณ์ให้ความร้อนในกระบวนการตีเกลียวแกน

ข้อเสีย

1. ต้องเสียเวลาในการเปลี่ยนแปลงเอกสารมาตรฐานในการทำงานในส่วนที่ต้องมีการกำหนดขั้นตอนการทำงานเพิ่มเติม ในการติดตั้งอุปกรณ์ให้ความร้อน ในกระบวนการดีเกลียวแกนที่มีข้อกำหนดให้ใช้วัตถุดิบประเภทเซือกพลาสติกเป็นวัสดุเติมเต็ม
2. พนักงานประจำเครื่องดีเกลียวแกนจะมีหน้าที่เพิ่มอีกหนึ่งหน้าที่ คือจำเป็นต้องดูแลรักษาอุปกรณ์ให้ความร้อนเพิ่มอีกหนึ่งอุปกรณ์

4.2.6 **วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาการไม่รวบรวมข้อมูลการทำงานของเครื่องจักรสำหรับการออกแบบกระบวนการ**

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษาพบว่าสาเหตุหลักของปัญหาดังกล่าว เกิดเนื่องจากขาดระบบวิธีการทำงานในส่วนของการจัดตั้งมาตรฐานการทำงาน ทำให้พนักงานในส่วนของแผนกเทคนิคการผลิตกำหนดค่ามาตรฐานต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลของวัตถุดิบที่ใกล้เคียง, ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะกระบวนการใกล้เคียง หรือใช้ข้อมูลอื่นที่ใกล้เคียง ซึ่งภายหลังพบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องจักรไม่สอดคล้อง ดังเช่น ปัญหาที่พบอยู่บ่อย ๆ เช่น กระบวนการหุ้มสายพบว่าเกิดการหุ้มแหว่ง เนื่องจากความเร็วในการหุ้มไม่สัมพันธ์กับอัตราการขับของพลาสติก เป็นต้น

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

ควรจัดระบบการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีระบบชัดเจน อาจอาศัยข้อกำหนดของระบบคุณภาพ ISO 9001 เป็นองค์ประกอบในการดำเนินการ กล่าวคือในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใด ๆ จำเป็นต้องมีการศึกษาการผลิตของกระบวนการให้สอดคล้องและต้องได้รับการอนุมัติจากทีมงานผู้ออกแบบเสียก่อน จึงจะสามารถกำหนดในมาตรฐานการทำงานได้

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

ทางทีมงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้มีการออกแบบฟอร์มเกี่ยวกับการประเมินความสอดคล้องกับการผลิตดังแสดงในรูปที่ 4.11 โดยกำหนดให้มีการระบุเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องทุก ๆ กระบวนการสำหรับการผลิต ผลิตภัณฑ์ใหม่นั้น ๆ นอกจากนี้ได้มีการกำหนดผู้รับผิดชอบในการดูแลความสอดคล้องของการผลิตดังกล่าว รวมถึงกำหนดให้การจัดทำมาตรฐานการออกแบบเป็นส่วนหนึ่งของ ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design Output) ซึ่งจำเป็นต้องมีการทวนสอบและยืนยันการออกแบบก่อนนำไปกำหนดใช้งานจริง

การพิจารณาเครื่องจักรและ Process Design

หมายเลขเอกสาร .....

หัวข้อทางเทคนิคเรื่อง : _____

ชื่อผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและพัฒนา : _____

ขนาดตัวนำที่ออกแบบและพัฒนา : _____

หมายเลขมาตรฐานการผลิตที่อ้างอิง : _____

ลำดับที่	ขั้นตอนการผลิต	ประเมินความสามารถในการผลิต	เครื่องจักรที่เหมาะสม	หมายเหตุ	ลงชื่อผู้พิจารณา

หมายเหตุ : สัญลักษณ์สำหรับช่องประเมินความสามารถในการผลิต

○ เครื่องจักรมีความสามารถทำได้

△ เครื่องจักรจะต้องมีการปรับปรุงบ้าง จึงมีความสามารถทำได้

× เครื่องจักรไม่สามารถทำได้

สรุปความสามารถของเครื่องจักร : ○ สามารถผลิตได้ ○ ไม่สามารถผลิตได้

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม : _____

_____

_____

Document flow : PDS → PRT

กรณีที่เครื่องจักรสามารถผลิตได้ หลังการทดลองผลิต แผนก PRT ต้องส่งใบรายงานทางเทคนิคให้กับแผนก PDS ด้วย

DATE	APPROVER

DDS - 002 - 2

ข้อดี

1. ทำให้มีการทำงานที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด
2. ทำให้ปริมาณของเสียมีจำนวนลดน้อยลง
3. ทำให้การคำนวณต้นทุนของผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับความเป็นจริงและมีแนวโน้มที่สามารถสร้างโอกาสในการแข่งขันมากขึ้น
4. ทำให้การวางแผนการผลิต , การคำนวณต้นทุน รวมถึงประสิทธิภาพการทำงานของโรงงานตัวอย่างถูกต้อง และดีขึ้น
5. สามารถใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาครั้งต่อไป ช่วยลดเวลาในการพิจารณาครั้งต่อไปได้

ข้อเสีย

1. จำเป็นต้องใช้เวลาในการพิจารณานาน โดยเฉพาะในขั้นตอนการทวนสอบและการยืนยันผลการออกแบบ อาจสร้างความล่าช้าในการแข่งขัน หรือการตอบสนองความต้องการของลูกค้า
2. มีจำนวนเอกสารต่าง ๆ ที่ต้องใช้ประกอบการพิจารณามากขึ้น ทำให้เพิ่มภาระในการจัดเก็บ , การดูแลรักษา

4.2.7 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาการพันเทป Mica เผื่อมากเกินไป

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

เนื่องจากในการออกสายไฟฟ้าประเภททนไฟ มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบไม่ได้กำหนดค่าต่าง ๆ เกี่ยวกับเทป Mica ที่ใช้ ดังนั้น ทางทีมงานออกแบบจึงได้ทำการสุ่มพันโดยทำการพันตามจำนวนชั้นที่ทางที่ปรึกษาญี่ปุ่นแนะนำ โดยพันเทป Mica จำนวน 2 ชั้น ลักษณะการพันเป็นแบบพันซ้อนทับ (Lap)1/3 ของความกว้างเทป จากการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ พบว่า สามารถผ่านมาตรฐานการทดสอบ IEC 331 ได้ จึงได้มีแนวความคิดที่จะลดจำนวนชั้นของเทป Mica ที่ใช้พัน

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

จากแนวความคิดที่จะทดลองพันเทป Mica เพียงชั้นเดียว ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการพันด้วย โดยการทดลองทั้งหมด ควรจะพิจารณามูลค่าในการทดลองและจำนวนครั้งในการ Process ให้น้อยที่สุด

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

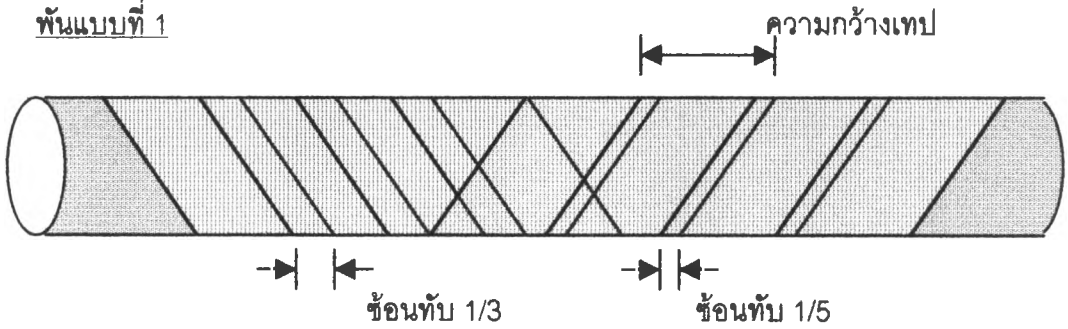
โรงงานตัวอย่าง ได้จัดการออกแบบการทดลอง โดยควบคุมให้มีปัจจัยคงที่ในการทดลองคือ กำหนดขนาดของตัวนำ, ความกว้างเทป และมาตรฐานการทดสอบคือ มาตรฐาน IEC 331 โดยมีตัวอย่างที่ทำการศึกษาคือ กรณีที่ 1) พันเทป 1 ชั้นแบบซ้อนทับ 1/3 ของความกว้างเทป และกรณีที่ 2) พันเทป 1 ชั้นแบบซ้อนทับ 1/5 ของความกว้างเทป อนึ่ง เนื่องจากมาตรฐานที่ใช้ทดสอบกำหนดไว้ว่าจะต้องทนการเผาไหม้ที่ 750°C ได้นานถึง 3 ชั่วโมง ทางทีมงาน จึงได้ตัดกระบวนการหุ้มฉนวน, ตีเกลียวแกน และหุ้มเปลือกนอกทิ้ง โดยนำตัวนำที่พันเทป Mica ตามแบบที่กำหนดแล้ว จำนวน 3 แกนมาบิดเกลียวกันและทำการเผาตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ทั้งนี้เพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนในการทดสอบ รวมถึงลดเวลาในการเตรียมตัวอย่าง โดยการพิจารณาตัดสิน กำหนดไว้คือตัวอย่างทดสอบที่สามารถทนการเผาไหม้ได้นานที่สุดจะเป็นแบบที่ใช้พิจารณา อนึ่ง ในการทดสอบ ตัวอย่างทดสอบใดที่สามารถผ่านการเผาไหม้ได้ 3 ชั่วโมงตามมาตรฐานกำหนด จะเลือกใช้แบบทดสอบนั้นเป็นแบบในการออกแบบผลิตภัณฑ์

จากผลการทดสอบ พบว่า ตัวอย่างทั้งสองไม่สามารถผ่านการทดสอบ อีกทั้งเวลาที่สามารถทนได้ก็เพียง 30 – 40 นาที ซึ่งนับว่าน้อยเมื่อเทียบกับข้อกำหนดของมาตรฐาน ทางทีมงานจึงได้ทำการทดลองใหม่ โดยกำหนดให้มีการพันเทป 2 ชั้น แต่แตกต่างกันโดยมีระยะซ้อนทับไม่เท่ากัน นั่นคือ กรณีที่ 1) พันซ้อนทับ 1/3 ของความกว้างเทป, กรณีที่ 2) พันซ้อนทับ 1/5 ของความกว้างเทป จากผลการทดสอบพบว่าทั้งสองกรณีสามารถผ่านการเผาไหม้ได้นานถึง 3 ชั่วโมง จึงเลือกแบบกรณีที่ 2 เป็นแนวในการออกแบบ

เนื่องจากการพันซ้อนทับแบบ 1/5 ของความกว้างเทป พบว่ามีปัญหาภายหลัง กล่าวคือ เมื่อผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จจากกระบวนการพันเทป Mica ถูกพันเข้าลูกล้อเพื่อส่งไปยังกระบวนการผลิตต่อไป พบว่าด้วยการโค้งตามลักษณะของลูกล้อทำให้ช่วงซ้อนทับของเทปเคลื่อนห่างออกจนเกือบเห็นเทปในชั้นแรก ทางทีมงานมั่นใจในส่วนของเทปชั้นแรกย่อมมีการเคลื่อนตัวเช่นกัน เมื่อนำไปทำการทดสอบพบว่า สายตัวอย่างที่ผ่านการม้วนเข้าลูกล้อนี้ ไม่ผ่านการทดสอบเผาไฟ

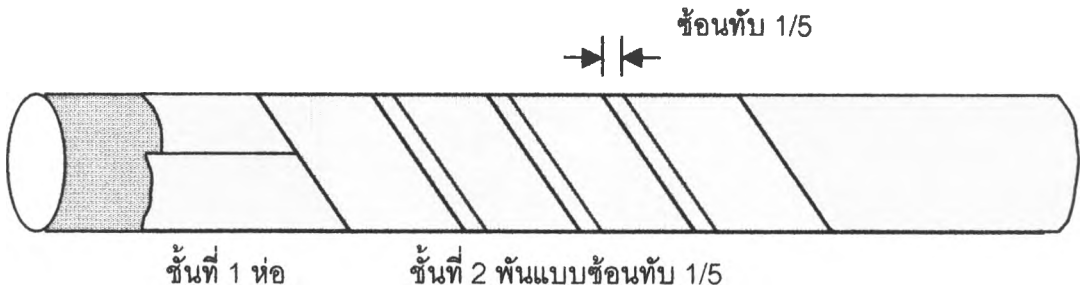
ทางทีมงานได้ทำการศึกษาวิธีการพันเทป Mica ใหม่ โดยยังมีพื้นฐานความคิด คือ พันเทปสองชั้นโดยระวังเรื่องระยะซ้อนทับเป็นอย่างมาก จึงได้มีการกำหนดแบบตัวอย่างในการทดสอบดังนี้ กรณีที่ 1) พันแบบซ้อนทับ 1/3 ในชั้นแรก และ 1/5 ในชั้นที่สอง, กรณีที่ 2) พันแบบห่อในชั้นแรกและพันแบบซ้อนทับ 1/5 ในชั้นที่ 2 และ กรณีที่ 3) พันแบบห่อในชั้นแรกและพันแบบซ้อนทับ 1/3 ในชั้นที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 4.12 ซึ่งผลปรากฏว่าการพันแบบที่ 2 และ 3 สามารถทนการเผาไฟได้ถึง 3 ชั่วโมง แต่เนื่องจากการพิจารณาปริมาณการใช้วัตถุดิบแล้วพบว่า การพันแบบที่ 2 จะใช้วัตถุดิบที่น้อยกว่า จึงเลือกใช้การพันเทปแบบห่อในชั้นแรกและพันซ้อนทับ 1/5 ของความกว้างเทป เป็นแบบในการออกแบบผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

พันแบบที่ 1

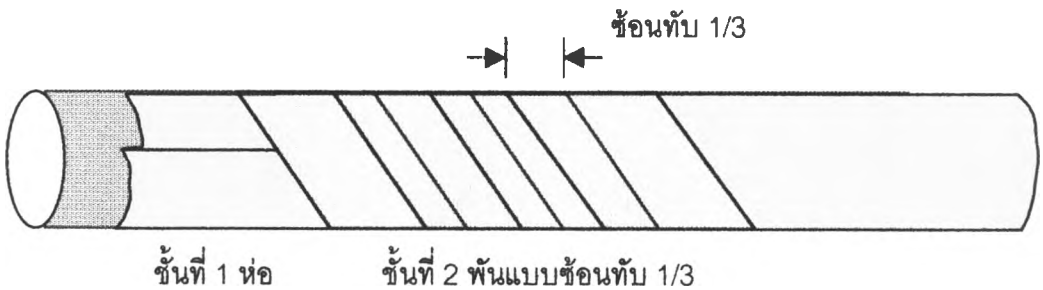


หมายเหตุ : การพันเทป 2 ชั้น จะพันในทิศทางตรงกันข้ามเพื่อให้มีการรัดตัวกันมากยิ่งขึ้น

พันแบบที่ 2



พันแบบที่ 3



หมายเหตุ: น้ำหนักของเทปจากกรณีพัน พบว่าจะมีน้ำหนักมากกว่าการห่อโดยเห็นได้จากการเปรียบเทียบ ณ. ความยาวสายไฟตัวอย่างเท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากการพันจะมีน้ำหนักส่วนที่เพิ่มเนื่องจากการพันเกลียว

รูปที่ 4.12 แสดงรูปแบบการพันเทป Mica ต่าง ๆ

ข้อดี

1. สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้เนื่องจากมีการลดปริมาณวัตถุดิบที่ใช้เมื่อเทียบกับการออกแบบในครั้งก่อน
2. เป็นตัวอย่างในการออกแบบการทดลองที่สมเหตุสมผล ทำให้มีการประหยัดต้นทุนในการทดลอง รวมถึงเวลาที่ใช้ในการทดลองด้วย
3. สามารถใช้วัตถุดิบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เป็นการสิ้นเปลืองเกินควร

ข้อเสีย

1. จำเป็นต้องใช้ทีมงานที่มีความรอบครอบ , มีทักษะในการออกแบบการทดลอง
2. ทีมงานจำเป็นต้องมีประสบการณ์เกี่ยวกับการผลิตสายไฟฟ้า และการออกแบบพอสมควร
3. จำเป็นต้องใช้เวลาในการศึกษาพอสมควร

4.2.8 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาการหุ้มสายไม่ได้ศูนย์กลาง

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษาปัญหาการหุ้มสายไม่ได้ศูนย์กลางดังกล่าว พบว่าสาเหตุหลักของปัญหาคือ กระบวนการดังกล่าวเป็นการหลอมพลาสติกให้เปลี่ยนสถานะจากเม็ดแข็งเป็นของเหลวหนืด จากนั้นทำการฉีดตามแบบที่กำหนด ซึ่งจากข้อจำกัดของเครื่องจักรและลักษณะการติดตั้งของเครื่องจักรทำให้กระบวนการในการหุ้มเป็นกระบวนการที่มีการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบพลาสติก เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการเคลื่อนที่ของตัวผลิตภัณฑ์ นั่นคือ ตัวผลิตภัณฑ์จะถูกเคลื่อนที่ม้วนเข้าสู่ลูกล้อที่บริเวณท้ายเครื่องหุ้ม ซึ่งทิศทางในการเคลื่อนที่นี้เป็นทิศทางที่ตั้งฉากกับแรงดึงดูดของโลก จึงมีผลทำให้วัตถุที่ไม่ใช่ของแข็งได้รับผลของแรงดึงดูดของโลกนี้อย่างมาก กล่าวคือ กระทำให้วัตถุดิบพลาสติกเกิดการคล้อยตัวไปตามแรงดึงดูดของโลก อนึ่ง ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการแก้ไขสาเหตุดังกล่าวนี้ด้วยการสร้างให้มีรางน้ำเย็นให้ตัวผลิตภัณฑ์สำเร็จและ/หรือผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จเคลื่อนที่ผ่าน เพื่อต้องการให้ตัวพลาสติกคงรูปอย่างรวดเร็ว การตรวจสอบคุณภาพการหุ้มสายในปัจจุบันทางโรงงานได้ทำการติดตั้งเครื่อง Capacitance สำหรับใช้บันทึกข้อมูลความหนาของผลิตภัณฑ์ตลอดการหุ้มสาย แต่เนื่องจากเครื่องดังกล่าวเป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์หลังผ่านกระบวนการแล้ว ทำให้ไม่สามารถแก้ไขก่อนการเกิดปัญหาได้ เป็นเพียงผลบันทึกที่ใช้ควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ได้ผ่านกระบวนการผลิตแล้วเท่านั้น

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

เนื่องจากปรากฏการณ์เรื่องแรงดึงดูดของโลกเป็นสิ่งที่แก้ไขไม่ได้ อีกทั้งการที่จะต้องเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่คงเป็นสิ่งที่ขัดต่อนโยบายของโรงงานตัวอย่าง จึงจำเป็นต้องหาทางแก้ไขปัญหาโดยมีต้องคำนึงถึงค่าเผื่อสำหรับปัญหาดังกล่าวไว้ด้วย

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการกำหนดให้มีการเผื่อความหนาในการหุ้ม โดยกำหนดให้มีการตั้งอุปกรณ์ Die-Nipple ในลักษณะที่มีความหนาของผลิตภัณฑ์ด้านบนมากกว่าด้านล่าง ทั้งนี้เพื่อถือเป็นการเผื่อให้เกิดปัญหาการคล้อยตัวตามแรงดึงดูดของโลกที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ แต่เนื่องจากคุณลักษณะของพลาสติกแต่ละ Lot และแต่ละประเภทไม่เหมือนกัน จึงไม่สามารถที่จะกำหนดเป็นค่าตัวเลขคงที่ได้ จำเป็นต้องอาศัยความชำนาญของพนักงาน จึงได้มีการอบรมแก่พนักงานในแผนกหุ้มสายให้เข้าใจถึงวิธีการดังกล่าว แต่ก็ได้มีการแนะนำถึงวิธีในการตรวจสอบก่อนทำการเดินเครื่อง กล่าวคือ กำหนดให้มีการตั้งค่าความหนาเผื่อดังที่กล่าวแล้ว จากนั้นให้ทำการทดลองฉีดพลาสติกให้มีความยาวประมาณหนึ่งฟุตนำไปแช่น้ำเย็นทันที ทำการตัดตัวอย่างตามขวางเพื่อดูลักษณะความกลมของสาย กระทำเช่นนี้จนกระทั่งได้ความกลมที่ยอมรับได้ จึงเริ่มดำเนินการผลิต อนึ่ง ได้มีการกำหนดให้ลงบันทึกผลการตรวจสอบความกลมของสายลงในเอกสารใบควบคุมคุณภาพการหุ้มเปลือก ดังแสดงในรูปที่ 4.13

ข้อดี

1. ทำให้มีของเสียลดน้อยลง โดยเฉพาะสัดส่วนของเสียในส่วนของพลาสติก ทั้งนี้เนื่องจากการที่พนักงานมีการตรวจสอบก่อนทำการผลิตจริง และมีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ มีผลทำให้สามารถควบคุมต้นทุนการผลิตได้แม่นยำขึ้น และสร้างโอกาสในการแข่งขันด้านราคาได้มากขึ้น
2. ตัวผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความกลมเป็นที่ต้องการของลูกค้า

ข้อเสีย

1. เนื่องจากวิธีการแก้ไขดังกล่าว ยังจำเป็นต้องอาศัยความชำนาญส่วนตัวของพนักงาน ทำให้บางครั้งอาจใช้เวลาในการตั้งเครื่องนาน
2. มีการกำหนดให้พนักงานทำการตรวจสอบและลงบันทึกผลเพิ่มขึ้น ทำให้พนักงานเกิดความรู้สึกเป็นภาระเพิ่มขึ้น

รูปที่ 4.13 แสดงใบควบคุมคุณภาพการหุ้มเปลือก (Sheathed Extruding QC. Tape)

วันที่ Date	หมายเลขเครื่อง M/C No.	หมายเลข Order Order Lot No.	ชื่อลาย Name	ขนาด Size(mm^2)	สี Color	ขนาดตัวนำ Cond. Size	ผู้บันทึก Recorder	ส่งต่อให้ Send To
...../...../.....								

ตรวจรับ Acceptance	หมายเลข Lot Lot No.	ความยาว Length	เส้นผ่านศูนย์กลาง OD. Outside	สภาพผิว Appearance	เบอร์สารที่หุ้ม ..... Lot No. .....
		m.	mm.	G (ดี) NG (ไม่ดี)	เบอร์ CMB ..... Lot No. .....

ตรวจสอบระหว่างผลิต Intermediate Inspection	รายการ Item / ตำแหน่ง Position	ความหนาเปลือก Thickness. (mm.)		ความเบี้ยว Eccentric (%)		เส้นผ่านศูนย์กลาง Overall Dia. (mm.)	
	เริ่ม Start	ค่าควบคุม	Avg. ..... Min.	ค่าควบคุม	.....	ค่าควบคุม	.....
	หยุด Stop	Avg ..... Min.	Avg. ..... Min.	Min.	.....	.....	.....

รายการ Item / ตำแหน่ง Position	สภาพผิวนอก Appearance	เส้นสีดำ Black Stripe	สี Color	สภาพเครื่องหมาย Marking	การเรียงลาย Winding	ผิวด้านในบุ๋ม Sink Inside	ฟองอากาศ Bubble	การปอก SH. SH. Strip
เริ่ม Start	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)
กลาง Middle	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)			
หยุด Stop	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)	G(ดี) NG (ไม่ดี)
ข้อความ Marking								

ผลผลิต Production	หมายเลขการผลิต Prod. Lot No.	ความยาว Length	รอยต่อ Joint 1	2	3
		m.	m. 4 m.	5 m.	6 m.
	บันทึก (Note)				

4.2.9 **วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาด้านการออกแบบ จากการขาดการรวบรวมข้อมูลของผู้จัดส่งมอบวัตถุดิบ ส่งผลถึงประสิทธิภาพในการคัดเลือกวัตถุดิบ**

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

การคัดเลือกวัตถุดิบของโรงงานตัวอย่าง พบว่าเป็นการปฏิบัติตามคำแนะนำของที่ปรึกษาชาวต่างชาติ ทำให้ไม่มีการพิจารณาคัดเลือกเพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่าในราคาต้นทุนที่เหมาะสม ซึ่งในส่วนของผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าประเภททนไฟที่ทำการศึกษา พบว่าใช้วัตถุดิบเกือบทั้งหมดยกเว้นตัวนำทองแดงล้วนนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่นทั้งสิ้น ในขณะที่คู่แข่งขันสำหรับผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เป็นผู้ผลิตในแถบยุโรป สามารถนำเสนอราคาแข่งขันได้ต่ำกว่ามาก ทั้งนี้เข้าใจว่าเนื่องจากโอกาสในการคัดเลือกวัตถุดิบมีมากกว่า

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

เพื่อเป็นการลดปัญหาการด้อยโอกาสในการคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพและราคาเหมาะสม ควรจะมีการรวบรวมข้อมูลของผู้ส่งมองวัตถุดิบรายต่าง ๆ เพื่อนำเสนอในการพิจารณา รวมถึงควรมีการกำหนดระบบในการคัดเลือกวัตถุดิบสำหรับการผลิตเป็นมาตรฐาน

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการกำหนดกระบวนการในการคัดเลือกวัตถุดิบ (Procedure) ดังแสดงในภาคผนวก ง และกำหนดให้พนักงานในแผนกพัฒนาการออกแบบเป็นผู้รวบรวมข้อมูลผู้ส่งมอบวัตถุดิบ (Supplier) รวมถึงผลการพิจารณาลงในแบบฟอร์มใบพิจารณาวัตถุดิบใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 4.14 ซึ่งจากปฏิบัติการดังกล่าวทำให้ได้ข้อมูลของผู้ผลิตสำหรับวัตถุดิบประเภทต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น

ข้อดี

1. เพิ่มโอกาสในการคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพและราคาเหมาะสมขึ้น สร้างโอกาสในการแข่งขันด้านราคา
2. ทำให้ไม่เป็นการผู้ขาดสำหรับผู้ผลิตรายใดรายหนึ่งเท่านั้น ทำให้ในส่วนของวัตถุดิบมีการแข่งขันด้านราคาที่จัดซื้อด้วยเช่นกัน

ข้อเสีย

1. จำเป็นต้องอาศัยการทดลองผลิตจริงในการพิจารณา จึงต้องมีการลงทุนในการทดลอง
2. ในการพิจารณาวัตถุดิบแต่ละครั้งจำเป็นต้องใช้เวลานานพอสมควร

รูปที่ 4.14 แสดงแบบฟอร์มใบพิจารณาวัตถุดิบใหม่

ใบพิจารณาวัตถุดิบใหม่

			หมายเลขหัวข้อทางเทคนิค	A-98-00 1
โค้ดของวัตถุดิบ	ประเภท/size	ชื่อผู้ผลิต	ชื่อผู้จำหน่าย	ราคาต่อหน่วย
SGT 9001 (B)	PVC Compound	Riken (Thailand) Ltd.	Riken (Thailand) Ltd.	~ 36 บาท/Kg.

การพิจารณาวัตถุดิบใหม่

อ้างอิงหมายเลขรับพิจารณาวัตถุดิบเบอร์ B-20-08-01

สถานะในการพิจารณา ○ วัตถุดิบชนิดใหม่ ☑ วัตถุดิบเทียบเคียง (เทียบเคียงกับ C 3901)

จุดประสงค์ ☑ คุณภาพ
○ ราคา
○ อื่นๆ .....

ขอบข่ายการพิจารณา ☑ เปรียบเทียบสเปควัตถุดิบ กับ สเปคอ้างอิง
☑ ทดสอบคุณสมบัติวัตถุดิบขั้นต้น

วัตถุดิบทำ Trial Sample ☑ ตัวอย่างได้เปล่า ○ จัดซื้อมาในราคา .....

ปริมาณตัวอย่าง 200 kg. วันที่วัตถุดิบเข้าโดยประมาณ 25/8/20

ผู้จัดการฝ่าย	ผู้จัดการแผนก	ผู้รับหน้าที่
17/8/20	19/8/20	19/8/20

ผลการทดลอง Trial Sample

ชื่อผลิตภัณฑ์ที่ทดลอง THW 1 × 120 mm² .....

หน่วยการผลิต E-11 วันที่ 27/8/20

รายละเอียด/เงื่อนไขในการทดลอง น้ำมาทาสายตาม IEC 502 (เหมาะสมดี) .....

ผลการทดลอง ☑ ความเหมาะสมในเงื่อนไขการผลิต อ้างอิง ในรายงาน PPT

☑ ผลการประเมินคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ที่ทดลอง อ้างอิง Test Report Code 223-CH-040918

○ ผลการประเมินต้นทุนการผลิต อ้างอิง .....

สรุปผลการทดลอง ☑ Satisfied ○ Failed

รายละเอียดเพิ่มเติม .....

.....

การพิจารณาอนุมัติ ○ ยกเลิก

☑ สามารถนำไปจัดซื้อเพื่อใช้ทำ Trial Mass Production ได้ เมื่อมีการอนุมัติจากผู้จัดการโรงงาน

รองผู้จัดการโรงงาน ส่วนวิศวกรรม	ผู้จัดการฝ่าย	ผู้จัดการแผนก	ผู้รับหน้าที่
22/9/20	22/9/20	22/9/20	21/9/20

DDS-007-1

4.2.10 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาด้านการออกแบบ จากการที่มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบทั่วไปไม่มีข้อกำหนดเพื่อความสอดคล้องกับคุณสมบัติที่ลูกค้าต้องการเพิ่มเติม

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

เนื่องจากในปัจจุบันมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบสายไฟฟ้าทั่วไปมีอยู่หลายสถาบัน โดยที่นิยมใช้อ้างอิง ได้แก่ IEC , IEEE , ICEA , BS , JIS , TIS , VDE และ UL เป็นต้น ซึ่งในประเทศไทย สำหรับลูกค้าและผู้ผลิตนิยมใช้มาตรฐาน IEC (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION) อนึ่ง มาตรฐานต่าง ๆ ที่ได้กล่าวไว้ โดยทั่วไปมีลักษณะองค์ประกอบของสายเหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันในด้านความหนาหรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตาม มาตรฐานเหล่านี้สนในในคุณสมบัติด้านไฟฟ้าเท่านั้น มิได้กล่าวถึงคุณสมบัติอื่น ๆ เช่น การทนไฟ, การหน่วงเหนี่ยวไฟ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากมาตรฐานต่าง ๆ ที่ได้กล่าวถึง ค่ากำหนดต่าง ๆ เป็นค่ากำหนดต่ำสุด (Minimum) ทั้งสิ้น จึงถือว่าในกรณีที่มีการออกแบบโดยมีค่ากำหนดต่าง ๆ เกินกว่าค่าที่มาตรฐานได้กำหนดไว้ ไม่เป็นการผิดหรือละเลยมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงในการออกแบบ ดังนั้นในการออกแบบ ทางทีมงานจึงทำการออกแบบโดยมักใช้ค่ากำหนดของมาตรฐานเหล่านั้นเป็นค่าต่ำสุดสำหรับการผลิต

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

เนื่องจากสายไฟฟ้าประเภททนไฟ มีจำนวนมากขนาด การทดสอบจึงควรจะทำการสุ่มพิจารณา อาทิเช่น ขนาดเล็ก, ขนาดกลาง และ ขนาดใหญ่ เป็นต้น โดยในขั้นตอนแรกควรที่จะทำการออกแบบโดยกำหนดค่าต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง นั่นคืออ้างอิงมาตรฐาน IEC 502 จากนั้นทำการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ ทางไฟฟ้าและคุณสมบัติพิเศษตามที่ลูกค้ากำหนด คือ การหน่วงเหนี่ยวการลุกลามไฟ, การทนไฟ เป็นต้น

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

ผู้ศึกษาได้เสนอให้โรงงานตัวอย่างได้ทดลองผลิตสายไฟฟ้าประเภททนไฟที่มีตัวนำขนาด 6 มม^2, ขนาด 95 มม^2 และขนาด 300 มม^2 ทำการพิจารณาค่าเผื่อต่าง ๆ โดยพิจารณาแต่ละองค์ประกอบของสายไฟ

ตารางที่ 4.5 แสดงการพิจารณาหน้าที่หลักขององค์ประกอบต่าง ๆ ต่อคุณสมบัติของสาย

วัตถุดิบองค์ประกอบ	คุณสมบัติทางไฟฟ้า	คุณสมบัติทางเคมีและอื่น ๆ	
		การหน่วงเหนี่ยวการลุกลาม	การทนไฟ
ตัวนำทองแดง	◯	X	X
เทป Mica	X	△	◯
ฉนวน	X	△	△
สารเติมเต็ม	X	△	△
เทปรัด(Binder Tape)	X	△	△
เปลือกนอก	X	◯	△

หมายเหตุ : ◯ สัญลักษณ์แทน ความสำคัญต่อคุณสมบัติที่พิจารณามาก

△ สัญลักษณ์แทน ความสำคัญต่อคุณสมบัติที่พิจารณาน้อย

X สัญลักษณ์แทน ไม่มีความสำคัญต่อคุณสมบัติที่พิจารณา

จากการพิจารณาดังกล่าว ทำให้ได้แนวความคิดที่จะศึกษาการหาค่าเผื่อสำหรับวัตถุดิบสองประเภทคือ พลาสติกที่ใช้เป็นเปลือกนอกและ จำนวนชั้นของเทป Mica ซึ่งได้กล่าวถึงการพิจารณาเกี่ยวกับจำนวนชั้นของเทป Mica ในหัวข้อที่ 4.2.7 พบว่าการพันเทป Mica จำนวนสองชั้น โดยชั้นแรกทำการห่อ และชั้นที่สองทำการพันเทป Mica โดยมีส่วนซ้อนทับ 1/5 ของความกว้างเทป สามารถทำให้ทนการเผาไฟได้ที่ 750 °C นาน 3 ชั่วโมง ทำให้มีผลไม่จำเป็นต้องเผื่อความหนาสำหรับเปลือกนอกต่อคุณสมบัติดังกล่าว เมื่อทำการพิจารณาในคุณสมบัติเกี่ยวกับการหน่วงเหนี่ยวการลุกลามของไฟ พบว่าจากความหนาดังกล่าวทำให้เกิดการลุกลามเพียงแค่ 50 เซนติเมตร จากข้อกำหนด 2.4 เมตร จึงสรุปได้ว่า ความหนาของเปลือกนอกกำหนดค่าความหนาตามมาตรฐาน IEC 502

ข้อดี

1. ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความสอดคล้องกับมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงในการออกแบบและความต้องการของลูกค้า

2. ทำให้เกิดความสมเหตุสมผลในการออกแบบ กล่าวคือ ไม่มีการเผื่อมากเกินไป ในส่วนที่ไม่จำเป็น
3. เป็นแบบอย่างในการพิจารณาปรับปรุงเกี่ยวกับการลดต้นทุนสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น ๆ
4. สร้างโอกาสในการแข่งขันด้านราคามากขึ้น

ข้อเสีย

1. จำเป็นต้องใช้เวลาในการทดลองนาน
2. จำเป็นต้องมีการลงทุนในการทดลอง
3. จำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ของผู้มีประสบการณ์หรือมีความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของสายเป็นสำคัญ

4.2.11 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาพนักงานไม่ทำงานตามมาตรฐานที่กำหนด

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษาปัญหาการไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงานของพนักงาน พบว่าสาเหตุหลักเกิดจาก การที่พนักงานเป็นพนักงานใหม่ ไม่เข้าใจการทำงาน และพนักงานในส่วนที่มีความเกียจคร้าน ไม่ใส่ใจในการทำงาน จึงมักละเลยหน้าที่

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

ควรมีการกำหนดกฎเกณฑ์ในการทำงานให้ชัดเจน เช่นกำหนดในมาตรฐานการทำงาน หรือแผนควบคุม เป็นต้น , จัดทำแบบฟอร์มต่าง ๆ ที่ทำให้พนักงานต้องคอยให้ความสนใจในการทำงาน , การจัดการฝึกอบรมพนักงานใหม่ , การส่งเสริมการทำกิจกรรมข้อเสนอแนะ , กิจกรรมคุณภาพ และการใช้ระบบตรวจสอบระบบคุณภาพภายใน (Internal Audit) เป็นเครื่องมือในการสุ่มตรวจสอบการทำงานของพนักงานเป็นประจำ อนึ่ง กรณีที่ข้อผิดพลาดสามารถตรวจพบได้โดยอาศัยเครื่องมือกันพลาด (Fool Proof Tool) สมควรที่จะติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้นด้วย

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการกำหนดให้มีการติดตั้งเครื่องวัดการทำงานของเครื่องจักร มีการรายงานความเร็วในการทำงาน ณ. ช่วงเวลาต่าง ๆ โดยอาศัยแผ่นบันทึกข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.15 ทำให้สามารถตรวจสอบพฤติกรรมการทำงานของพนักงานได้ สำหรับพนักงานใหม่ ทางโรงงานตัวอย่างมีการกำหนดให้มีการอบรมก่อนปฏิบัติงานในแผนกต่าง ๆ เป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน รวมทั้งทำการฝึกอบรมด้วยวิธีการ OJT ดังแสดงในภาคผนวก จ นอกจากนี้ในการปฏิบัติงาน มีการกำหนดให้มีการลงบันทึกผลการตรวจสอบหัวข้อต่าง ๆ ที่กำหนดในใบควบคุมคุณภาพ (QC Tag) สำหรับเงื่อนไขการทำงานต่าง ๆ ที่สามารถตรวจเช็คด้วยระบบไฟฟ้า หรือเชิงกลใด ๆ ทางโรงงานตัวอย่างได้ใช้ระบบสัญญาณเสียงเตือนมาติดตั้ง อาทิเช่น การตั้งอุณหภูมิสำหรับเครื่องหุ้ม จากเดิมทำการตั้งค่าโดยระบบดิจิตอลอยู่แล้ว จึงได้มีการใส่ตัวสัญญาณเสียงเพิ่มเติม โดยกำหนดให้มีการร้องเตือนเมื่อ อุณหภูมิมีค่าต่ำกว่าหรือมากค่าที่กำหนด เป็นต้น ทำให้พนักงานสามารถมาทำการแก้ไขได้ทันท่วงที

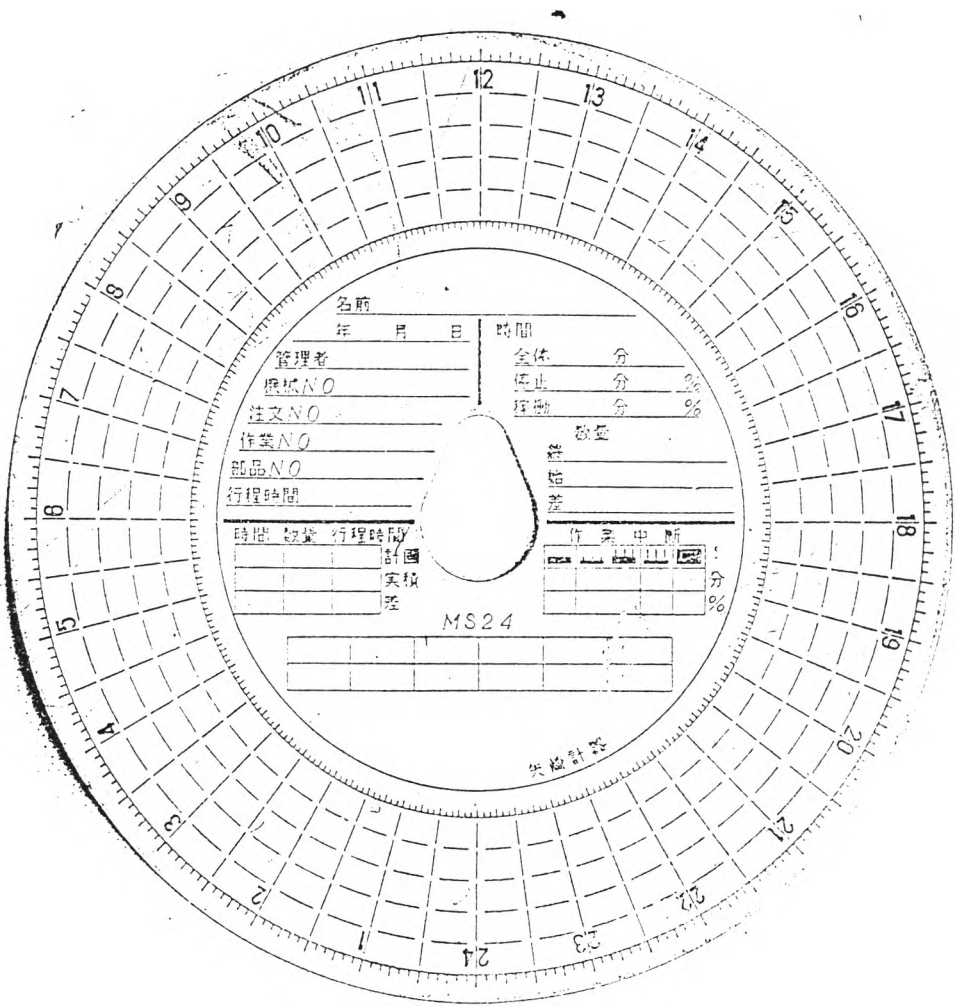
ข้อดี

1. ทำให้มีปริมาณของเสียลดน้อยลง ทำให้มีผลต่อการคำนวณต้นทุนของสาย
2. ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร และของพนักงานดีขึ้น
3. ระบบคุณภาพของโรงงานตัวอย่างดีขึ้น

ข้อเสีย

1. ต้องมีการลงทุนในการติดตั้งอุปกรณ์กันพลาด (Fool Proof Tool)
2. ทำให้พนักงานมีความรู้สึกเป็นภาระเพิ่ม จะเป็นต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจกับพนักงาน
3. พนักงานจะต้องเสียเวลาในการกรอกข้อมูลมากขึ้น

รูปที่ 4.15 แสดงแผ่นบันทึกข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร



4.2.12 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาขาดการรวบรวมข้อมูลของคู่แข่งขัน

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษาปัญหาการขาดการรวบรวมข้อมูลของคู่แข่งขัน พบว่าสาเหตุเกิดการ สายไฟฟ้าประเภททนไฟนี้ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่สำหรับประเทศไทย โดยที่สำคัญยังไม่มีผู้ผลิตภายในประเทศรายใดเคยทำการผลิตเลย ข้อมูลส่วนใหญ่ของสายไฟฟ้าประเภทดังกล่าว จึงเป็นข้อมูลจากบริษัทแม่ในต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ แต่เนื่องจากบริษัทแม่ของโรงงานตัวอย่างอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมาตรฐานของผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าประเภททนไฟ กำหนดให้ใช้มาตรฐานที่ทางประเทศญี่ปุ่นกำหนดขึ้นมาเป็นพิเศษ โดยหัวข้อการทดสอบไม่เหมือนกับหัวข้อทดสอบของมาตรฐานอื่น ๆ จึงทำให้การออกแบบไม่มีแนวทางหรือข้อมูลสนับสนุนชัดเจน รวมถึง ทีมงานที่ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าประเภททนไฟเป็นพนักงานในส่วนของโรงงาน ไม่มีโอกาสในการติดต่อแหล่งข้อมูลภายนอกเช่น ลูกค้า หรือ สภาพการตลาดใด ๆ

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

ควรจะมีการกำหนดให้ฝ่ายขายและฝ่ายโรงงานได้พบปะเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเป็นประจำ นอกจากนี้ควรติดตั้งระบบอินเตอร์เน็ตในส่วนของโรงงานเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการกำหนดการประชุม Product Development Meeting โดยประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ของฝ่ายขายและเจ้าหน้าที่ทีมงานออกแบบผลิตภัณฑ์ของโรงงาน โดยมีหัวข้อการประชุมหลักคือ รายงานข่าวสารความคืบหน้าและการเคลื่อนไหวของตลาด , ความคืบหน้าเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของโรงงาน จากการประชุมดังกล่าว ทำให้ได้มีการแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างฝ่ายขายและฝ่ายโรงงาน ทางฝ่ายขายได้ข้อมูลความคืบหน้าการพัฒนาของโรงงานเพื่อไว้นำเสนอต่อลูกค้า ทางฝ่ายโรงงานได้รับทราบความต้องการของลูกค้า, ภาวะการแข่งขัน รวมไปถึงตัวอย่างและข้อมูลต่าง ๆ ของคู่แข่งขัน นอกจากนี้ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการติดตั้งระบบอินเตอร์เน็ต ทำให้พนักงานในทีมงานออกแบบได้ศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ มากขึ้น

ข้อดี

1. ทำให้ทั้งฝ่ายโรงงานและฝ่ายขายได้รับข้อมูลที่กว้างขวางขึ้น ก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งด้านการแข่งขันและการพัฒนา
2. ทำให้ทีมงานการออกแบบได้มีรูปแบบในการออกแบบหลากหลายมากขึ้น

ข้อเสีย

1. จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากฝ่ายขายเพื่อช่วยหาข้อมูล ซึ่งบางครั้งต้องรบกวนจากลูกค้าเพื่อจัดหาตัวอย่างของคู่แข่ง ทั้ง ๆ ที่ถือเป็นการผิดจรรยาบรรณในการแข่งขัน
2. สูญเสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอินเตอร์เน็ต รวมถึงการฝึกอบรมการใช้งานให้กับพนักงานในทีมงานการออกแบบ

4.2.13 **วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาการหุ้มสายแล้วเกิดลักษณะผิวสายขุรขระ**

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากการศึกษาปัญหาการเกิดลักษณะผิวสายขุรขระ พบว่าสาเหตุหลักประกอบด้วย คุณภาพของเม็ดพลาสติกไม่สม่ำเสมอ , การตั้งอุณหภูมิของเครื่องหุ้มไม่ได้ที่ , อุปกรณ์ Die-Nipple ชำรุด และการไม่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานของพนักงาน ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลของเสียในรูปที่ 3.5 พบว่าสัดส่วนของเสียของพลาสติกในปี 2542 มีค่าเท่ากับ 4.04% ซึ่งเป็นตัวเลขที่โรงงานตัวอย่างมุ่งหวังที่จะปรับปรุงให้ลดลง สำหรับการตรวจสอบข้อบกพร่องดังกล่าวอาศัยการสังเกตของพนักงานประจำเครื่อง พบว่า บางครั้งพนักงานพลั้งเผลอ หรือบ้างก็ละเลยการตรวจสอบ

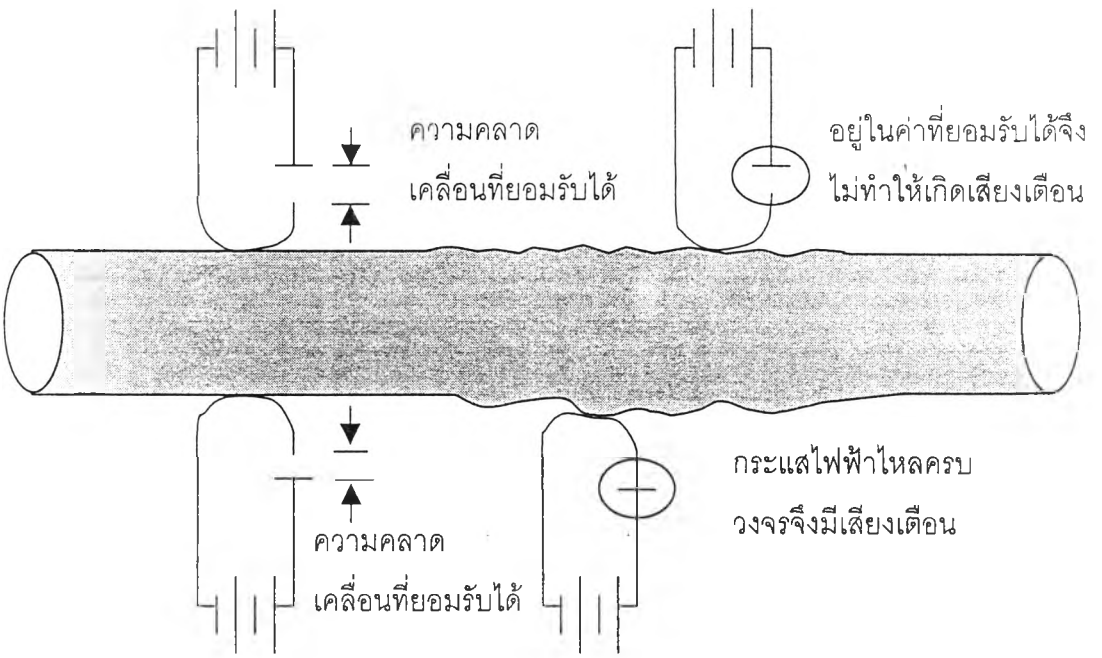
ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

ในส่วนของคุณภาพของวัตถุดิบไม่สม่ำเสมอ ควรจะมีการตรวจรับวัตถุดิบเป็นระบบ รวมถึงระบบการจัดเก็บที่เหมาะสม กรณีอุปกรณ์ Die-Nipple ชำรุด จำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานในการรับและคืนใหม่ให้รัดกุม สำหรับการไม่ปฏิบัติงานตามมาตรฐานการทำงานของพนักงาน จำเป็นต้องมีการกำหนดจุดให้ทำการตรวจสอบ รวมถึงการลงบันทึกในแบบฟอร์มที่กำหนด นอกจากนี้ ควรจะหาอุปกรณ์กันพลาด (Fool Proof Tool) มาช่วยทำการตรวจสอบ

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

โรงงานตัวอย่างได้จัดทำแบบฟอร์มการประเมินผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) และกำหนดการแสดงเครื่องหมายการตรวจรับวัตถุดิบอย่างชัดเจน สำหรับการตรวจรับวัตถุดิบได้มีการกำหนดในแผนควบคุมที่แสดงในภาคผนวก ค เกี่ยวกับการตรวจสอบทางโรงงานตัวอย่างมีการกำหนดจุดตรวจสอบในแผนควบคุมและออกแบบฟอร์มใบควบคุมคุณภาพการหุ้มเปลือกสำหรับบันทึกผลการตรวจสอบ แต่เนื่องจากกันการละเลยของพนักงาน ทางโรงงานจึงได้จัดทำอุปกรณ์สำหรับกันพลาดโดยมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ 4.16

อุปกรณ์ตรวจเช็คผิวด้านบน



อุปกรณ์ตรวจเช็คผิวด้านล่าง

หมายเหตุ : ปลายด้านหนึ่งของอุปกรณ์ จะเป็นลวดโลหะซึ่งมีการปล่อยให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านอยู่ตลอดเวลา แต่เนื่องจากกระแสไฟยังไหลไม่ครบวงจร จึงทำให้ไม่มีเสียงสัญญาณดังขึ้น แต่กรณีที่ผิวสายเป็นคลื่น ผิวที่เป็นคลื่นจะดันให้ลวดโลหะดังกล่าวไปชนกับอีกปลายด้านหนึ่งของอุปกรณ์ จึงทำให้กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร และจะมีเสียงสัญญาณเตือน

รูปที่ 4.16 แสดงอุปกรณ์กันพลาด (Fool Proof) สำหรับตรวจสอบลักษณะผิวสาย

ซึ่งเมื่อพบว่าสายมีลักษณะขุรขระ ในระดับที่ทางโรงงานรับไม่ได้ จะมีผลทำให้เส้นลวดโลหะที่สัมผัสกับผิวถูกดันไปชนผนังของอุปกรณ์อีกด้านหนึ่งทำให้สัญญาณไฟครบวงจร จึงมีเสียงสัญญาณเตือนดังขึ้น

ข้อดี

1. ในกรณีเกิดของเสียสามารถสืบค้นข้อมูลย้อนหลังได้
2. ลดจำนวนของเสีย เนื่องจากการตรวจสอบมีความสามารถในการตรวจพบได้แม่นยำขึ้น
3. มีผลทำให้ผู้จัดส่งวัตถุดิบมีการควบคุมคุณภาพที่ดีขึ้น

ข้อเสีย

1. เพิ่มจำนวนเอกสารที่จะต้องลงบันทึก และเพิ่มการดูแลจัดเก็บเอกสาร
2. อุปกรณ์กันพลาด (Fool Proof Tool) จำเป็นต้องจัดทำหลายขนาด ทั้งนี้เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวแต่ละชิ้น จะเหมาะสำหรับการตรวจสอบแต่ละขนาดสาย ไม่สามารถใช้ตรวจสอบได้ทุกขนาดสาย

4.2.14 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาเกิดของเสียเนื่องจากการใช้ความเร็วหรือแรงดึง ในการผลิตสูงเกินไป

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

การศึกษาปัญหาของเสียของโรงงานตัวอย่าง พบว่ากรณีการใช้ความเร็วไม่เป็นไปตามมาตรฐานส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลายประกอบ อาทิเช่น ขนาดของตัวนำไม่ได้ขนาด , ตัวนำขาด , สายไฟฟ้าที่หุ้มมีขนาดความหนาของฉนวนบางกว่ากำหนด , ปัญหาหุ้มสายแห่วงเนื่องจากอัตราการไหลของพลาสติกไม่ทันกับความเร็วในการหุ้ม เป็นต้น สาเหตุหลักของปัญหาการใช้ความเร็วไม่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ เกิดจาก พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐาน โดยเฉพาะในส่วนของพนักงานกะบ่าย กล่าวคือ พนักงานมักที่จะทำการเปลี่ยนความเร็วในการผลิต เพื่อให้สามารถทำงานได้แล้วเสร็จก่อนกำหนดการ

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

ควรหาวิธีการติดตามการทำงานของเครื่องจักร รวมทั้งหาอุปกรณ์กันพลาดติดตั้งไว้ตรวจจับความเร็วการทำงานของเครื่องจักร

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

โรงงานตัวอย่างได้มีการติดตั้งเรื่องตรวจสอบความเร็วในการทำงานของเครื่องจักร โดยจะมีการบันทึกผลในเอกสาร ดังแสดงในรูปที่ 4.15 ซึ่งพนักงานไม่สามารถทำการแก้ไขได้ ดังนั้น พนักงานจำเป็นต้องปฏิบัติตามอัตราเร็วที่ได้กำหนด รวมทั้งมีการกำหนดให้มีการตรวจสอบคุณภาพในการทำงานในแต่ละขั้นตอน โดยกำหนดให้ลงบันทึกในแบบฟอร์มใบควบคุมคุณภาพ (QC Tag) ของแต่ละแผนก

ข้อดี

1. ลดจำนวนของเสียเนื่องจากการไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงานของพนักงานได้
2. ผลิตภัณฑ์มีการติดตาม และควบคุมคุณภาพดีขึ้น รวมทั้งสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้
3. เครื่องจักรถูกใช้งานตามภาวะที่เหมาะสม ไม่พบการขัดข้องเนื่องจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสมอีกเลย

ข้อเสีย

1. เสียค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องตรวจสอบความเร็วและการทำงานของเครื่องจักร
2. จำเป็นต้องจัดพนักงานในการตรวจสอบใบบันทึกผลการทำงานของเครื่องจักร
3. เพิ่มจำนวนเอกสารที่ต้องจัดเก็บ และรักษา

4.2.15 วิธีการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดข้อบกพร่องของปัญหาตัวนำทองแดงถูกการปรับปรุงคุณสมบัติด้วยวิธีการไม่เหมาะสม

สภาพปัญหาก่อนการปรับปรุง

การศึกษาการปรับปรุงคุณสมบัติของทองแดงคือการอบนิ่มตัวนำ พบว่าทางโรงงานตัวอย่างทำการอบนิ่มทองแดงด้วยไอน้ำ โดยจะทำการขดสายเป็นกองและใส่รถเข็นเข้าไปยังหม้อไอน้ำ เพื่อทำการอบนิ่ม ระยะเวลาในการอบนิ่มจะใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง จากการตรวจสอบพบว่าคุณสมบัติของตัวนำทองแดงไม่สม่ำเสมอ ตัวอย่างเช่น ตัวนำที่อยู่ด้านในกอง บางส่วนมีคุณสมบัติเช่นเดิมเหมือนก่อนการอบนิ่ม สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก การที่ไอน้ำไม่สามารถแทรกเข้าได้ทุกส่วนของกองขดลวด อนึ่งการอบด้วยไอน้ำยังส่งผลให้ตัวนำทองแดงมีอาการหมองคล้ำด้วย

ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง

ควรจะหาวิธีการให้ความร้อนแก่ลวดตัวนำทองแดงใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการเดิมอุปกรณ์การอบนิ่มจำเป็นต้องมีการลงทุนมาก สิ้นเปลืองเนื้อที่การทำงาน และเวลาการทำงาน กล่าวคือจะต้องมีแกนสำหรับใส่ทองแดงสำหรับนำเข้าหม้ออบจำนวนมาก และหม้ออบควรจะมีหลายเครื่องทั้งนี้เนื่องจากการอบแต่ละครั้งใช้เวลานาน หม้ออบแต่ละเครื่องก็มีขนาดใหญ่

ปฏิบัติการแก้ไขที่ได้ดำเนินการ

ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการศึกษาวิธีการในการอบนิ่มอื่น ๆ ที่นิยมใช้อยู่ทั่วไป พบว่าการอบนิ่มด้วยไฟฟ้าจะมีความรวดเร็วมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเส้นลวดที่ได้ผ่านการรีดแล้วจะถูกส่งผ่านไปยังกระบวนการอบนิ่มอย่างต่อเนื่องทันที โดยลวดตัวนำจะวิ่งผ่านลูกรอกที่มีการปล่อยกระแสไฟเพื่อเป็นการอบนิ่ม จากนั้นเส้นลวดตัวนำจะถูกม้วนไปยังลูกล้อที่บริเวณท้ายเครื่อง จะเห็นว่าไม่จำเป็นต้องมีการขนถ่ายหลายรอบเช่นเดิม ไม่จำเป็นต้องมีแกนสำหรับใส่ลวดทองแดง และที่สำคัญช่วยลดความบกพร่องเกี่ยวกับความไม่สม่ำเสมอของการอบนิ่มได้หมดสิ้น อนึ่งปัญหาเกี่ยวกับเส้นลวดพันกันเนื่องจากการถ่ายเส้นลวดตัวนำใส่แกนเพื่ออบนิ่ม และม้วนจากแกนใส่ลูกล้อ ก็หมดสิ้นไปเช่นกัน

ข้อดี

1. ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีมีคุณภาพ ภายในระยะเวลาที่สั้น
2. การดูแลรักษาอุปกรณ์ที่ใช้อบนิ่มทำได้ง่ายกว่า รวมถึงพื้นที่ของอุปกรณ์ดังกล่าวมีความเหมาะสมไม่ใหญ่โตเกินควร
3. สามารถลดการดูแลรักษาเครื่องจักร และแกนที่ใช้สำหรับขดลวดตัวนำในการอบนิ่มด้วยไอน้ำ
4. ทำให้ระบบ 5 ส ของโรงงานดีขึ้น เนื่องจากมีการเพิ่มพื้นที่ว่างสำหรับการทำงานได้เพิ่ม ลดขั้นตอนการทำงานที่ยุ่งยาก

ข้อเสีย

1. จำเป็นต้องลงทุนในการติดตั้งอุปกรณ์ใหม่
2. จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานการทำงาน

จากการแก้ไขปรับปรุงเพื่อลดข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในการออกแบบและกระบวนการผลิตดังที่ได้กล่าวรายละเอียดแล้วนั้น สรุปได้ดังตารางที่ 4.6 นอกจากทำการระบุรายละเอียดการปฏิบัติการแก้ไข ในขณะเดียวกันทางทีมงานผู้เชียวชาญที่เป็นผู้พิจารณาคะแนนความเสี่ยงชี้นำได้ทำการประเมินคะแนนความเสี่ยงชี้นำหลังการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไว้ด้วย ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนความเสี่ยงชี้นำไม่ปรากฏว่ามีปัญหาที่มีคะแนนความเสี่ยงชี้นำเกินกว่า 200 คะแนนเหลืออยู่อีกเลย

4.3 <u>การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสำหรับข้อบกพร่องในการออกแบบและกระบวนการผลิต</u>

จากที่ได้นำเสนอการปรับปรุงแก้ไขในส่วนของข้อบกพร่องที่มีค่าคะแนนความเสี่ยงชี้นำเกินกว่า 200 คะแนน พบว่าทำให้สามารถขจัดปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้นให้หมดสิ้นไปได้ แต่ก็ยังพบว่าปัญหาที่ไม่ได้ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่มีค่าคะแนนความเสี่ยงชี้นำต่ำกว่า 200 คะแนน ยังมีอีกจำนวนมาก จึงได้มีแนวความคิดที่จะนำปัญหาดังกล่าวมาทำการพิจารณาหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข โดยได้คัดเลือกปัญหาที่มีค่าคะแนนความเสี่ยงชี้นำเกิน 100 คะแนนมาทำการแก้ไข พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 32 ข้อ

ในการแก้ไขปรับปรุง ได้เลือกใช้เทคนิคต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการมาดำเนินการ เช่น การสร้างอุปกรณ์ป้องกันการผิดพลาด (Fool Proof Tool) เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้ปัญหาเหล่านั้นมีค่าคะแนนความเสี่ยงชี้นำลดลงเป็นที่น่าพึงพอใจ รายละเอียดในการเสนอแนะแก้ไขปรับปรุง รวมทั้งการพิจารณาค่าคะแนนความเสี่ยงชี้นำหลังการปรับปรุง แสดงได้ดังตารางที่ 4.6

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 1 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ (ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
คน															
~ เป็นผู้ทำการประมวลข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้รูปแบบของผลิตภัณฑ์โดยที่ระบุรายละเอียดต่าง ๆ พร้อมที่ทำการผลิตได้	~ ใช้มาตรฐานผิด	~ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า	10	~ พนักงานใหม่ ขาดประสบการณ์	6	~ ระบุให้สอนงานโดยวิธี OJT	5	300	~ ควรกำหนดระบบการทำงานให้ชัดเจนและรอบครอบขึ้น	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำมาตรฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์	6	3	2	36
				~ ไม่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของลูกค้า	8	ไม่มี	5	400	~ ควรกำหนดระบบการทำงานและแบบฟอร์มให้รอบครอบขึ้น	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำแบบฟอร์ม Design Input	6	1	3	18
				~ ขาดการศึกษาข้อมูลของคู่แข่ง	8	ไม่มี (คู่แข่งในเมืองไทยไม่มี ส่วนของคู่แข่งจากต่างประเทศไม่มีข้อมูล)	8	640	~ ติดต่อฝ่ายขายซึ่งมีโอกาสในการพบปะลูกค้าเพื่อช่วยรวบรวมข้อมูล	1/ก.ย./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและฝ่ายขาย	~ กำหนดให้มีการประชุมระหว่างฝ่ายขายกับโรงงาน ทุกเดือนและติดระบบInternet	6	2	2	24

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 2 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
คน															
	~ คัดเลือกวัตถุดิบไม่ถูกต้อง, ไม่เหมาะสม	~ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ~ ทำให้เกิดความยุ่งยากในกระบวนการผลิต	9	~ พนักงานขาดความรู้	7	~ พนักงานที่ปฏิบัติงานไม่ได้ระบุคุณสมบัติชัดเจน	5	315	~ กำหนดคุณสมบัติพนักงานให้ชัดเจน, กำหนดแผนการฝึกอบรม	1/ก.ย./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกบุคคล	~ กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของพนักงานและกำหนดแผนการอบรมประจำปี	3	3	3	27
				~ ไม่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของลูกค้า	9	ไม่มี (ใช้คำแนะนำจากบริษัทแม่(ญี่ปุ่น))	3	243	~ จัดระบบการออกแบบและแบบฟอร์มสำหรับรวบรวมข้อมูล	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดตั้งระบบการออกแบบและจัดทำแบบฟอร์ม Design Input	6	1	3	18

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 3 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
เครื่องจักร															
~ เป็นส่วนสำคัญในการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สายไฟที่ต้องการ	~ มีประสิทธิภาพไม่สม่ำเสมอ	~ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่บกพร่องบ่อยครั้ง ~ ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่เป็นที่พึงพอใจของลูกค้า ~ สูญเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขสูง ~ สูญเสียเวลา, วัตถุดิบ	5	~ ขาดการบำรุงรักษา	7	~ ถือเป็นหน้าที่ของแผนกซ่อมบำรุงรับผิดชอบ	7	245	~ ควรใช้ระบบบำรุงรักษาทวีผล (TPM)	1/ก.ค./99 แผนกบำรุงรักษาเครื่องจักร	~ จัดทำระบบ TPM	3	3	3	27
				~ ไม่ตรวจเช็คสภาพการทำงานประจำวัน	8	ไม่มี	10	400	~ ควรใช้จัดทำแบบฟอร์มสำหรับการเช็ค	1/ก.ค./99 แผนกบำรุงรักษาเครื่องจักร	~ จัดทำแบบฟอร์มสำหรับตรวจเช็ค	3	2	3	18
				~ ไม่มีการรวบรวมข้อมูลการทำงาน	6	ไม่มี (กำหนดเป็นหน้าที่ของแผนกเทคนิคซึ่งไม่ได้อยู่ประจำที่เครื่อง)	7	210	~ ควรใช้จัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูล	1/ก.ย./99 แผนกเทคนิคการผลิต	~ จัดทำแบบฟอร์มการพิจารณาความเหมาะสมในการผลิต	3	2	3	18

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 4 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
เครื่องจักร	~ มีประสิทธิภาพไม่สม่ำเสมอ	~ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่บกพร่องบ่อยครั้ง, ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ได้อาจไม่เป็นเป็นที่พึงพอใจของลูกค้า, ทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแก้ไขสูง รวมถึงสูญเสียเวลาและวัตถุดิบ	5	~ พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงาน	8	ไม่มี	9	360	~ ควรใช้จัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกหรือใช้อุปกรณ์กันพลาด	1/ก.ย./99 แผนกเทคนิคการผลิต	~ จัดทำอุปกรณ์กันพลาดที่ใช้เตือนเมื่อไม่เป็นตามที่กำหนด	3	2	3	18
				~ การปรับแต่งโดยไม่ถูก	2	ไม่มี (การแก้ไขเป็นไปเพื่อให้สามารถผลิตต่อไปได้เท่านั้น)	9	90							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 5 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
เครื่องจักร	~ มาตรฐานการทำงานที่กำหนดไว้ไม่สอดคล้องกับสภาพเครื่อง	~ ทำให้ไม่สามารถผลิตได้ตามแบบที่กำหนด, เกิดเกิดการสูญเสียเวลา,วัตถุดิบ	8	~ การพิจารณาเงื่อนไขการใช้งานไม่เหมาะสม	8	ไม่มี (อาศัยการลองผิดลองถูกหรือข้อมูลใกล้เคียง)	4	224	~ ควรทำการพิจารณาความเหมาะสมของเครื่องจักรในการผลิตก่อนจัดทำมาตรฐาน	1/ก.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิตและแผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำแบบฟอร์มพิจารณาความเหมาะสมของเครื่องจักร	4	2	3	24
		~ ลูกค้าไม่พึงพอใจในตัวผลิตภัณฑ์	7	~ ขาดการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องจักรก่อนกำหนด	5	~ กำหนดโดยใช้ข้อมูลเก่า ๆ	4	140	~ ควรทำการพิจารณาความเหมาะสมของเครื่องจักรในการผลิตก่อนจัดทำมาตรฐาน	1/ก.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิตและแผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำแบบฟอร์มพิจารณาความเหมาะสมของเครื่องจักร	4	2	3	24

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 6 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
เครื่องจักร	~ ขาดอุปกรณ์ตรวจสอบความผิดพลาด	~ ทำให้เกิดของเสีย ~ ทำให้เกิดการสูญเสียเวลา, วัตถุดิบ	9	~ เครื่องจักรรุ่นเก่า	6	~ อาศัยการเฝ้าสังเกตของพนักงาน	3	162	~ ควรศึกษาการป้องกันความผิดพลาดด้วยอุปกรณ์กันพลาด	15/ต.ค./99 แผนกควบคุมคุณภาพและแผนกบุคคล	~ ส่งเสริมการทำกิจกรรม QCC	5	2	3	30

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 7 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วิธีการ															
~ เป็นกระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ	~ อ้างอิงมาตรฐานผิด	~ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า	10	~ ไม่ศึกษาความต้องการของลูกค้าให้ละเอียด	3	ไม่มี (อาศัยคำแนะนำจากบริษัทแม่)	4	120	~ ควรมีการกำหนดแบบฟอร์มเพื่อใช้รวบรวมข้อมูล	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำแบบฟอร์ม Design Input	6	1	3	18
				~ ขาดการศึกษามาตรฐานต่าง ๆ	5	ไม่มี (กำหนดให้พนักงานเรียนรู้จาก OJT)	4	200	~ ควรจัดทำการฝึกอบรม	1/ส.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกบุคคล	~ กำหนดให้มีการฝึกอบรมโดยOJT	5	3	2	30

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 8 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20 มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วิธีการ	~ คัดเลือกวัตถุดิบไม่ถูกต้อง, ไม่เหมาะสม	~ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า	10	~ ขาดระบบวิธีการในการคัดเลือกวัตถุดิบ	5	~ ศึกษาตามคำแนะนำจากบริษัทแม่	4	200	~ ควรจัดระบบการคัดเลือกวัตถุดิบ	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ กำหนดกระบวนการทำงานการคัดเลือกวัตถุดิบ	3	3	2	18
				~ ขาดการรวบรวมข้อมูลของ Supplier	2	ไม่มี (เมื่อได้วัตถุดิบที่ต้องการแล้ว จะไม่มีการทบทวนพิจารณาผู้ผลิตรายอื่น ๆ อีก)	10	200	~ ควรใช้แบบฟอร์มสำหรับการรวบรวมข้อมูล	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำแบบฟอร์มการพิจารณาวัตถุดิบใหม่	3	3	2	18
		~ ผลิตภัณฑ์มีราคาสูง ทำให้ยากต่อการแข่งขัน	8	~ ไม่มีผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้	5	ไม่มี (อาศัยรูปแบบทั้งหมดจากบริษัทแม่)	4	160	~ ควรมีการฝึกอบรมด้วย OJT	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำระบบการพิจารณาวัตถุดิบใหม่	3	3	3	27

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 9 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Dale) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วิธีการ	~ ค่าเผื่อต่าง ๆ ไม่เหมาะสม	~ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติไม่ครบถ้วน	10	~ มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบไม่ได้คำนึงถึงคุณสมบัติพิเศษต่าง ๆ ที่ลูกค้าต้องการเพิ่มเติม	8	ไม่มี (พยายามหาวัตถุดิบที่มีคุณสมบัติดีเลิศซึ่งทำให้ราคาสูง)	5	400	~ ควรทำการพิจารณาสุ่มทดลองให้ครอบคลุมและจัดระบบการพิจารณาที่รอบครอบ	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำมาตรฐานการออกแบบสายไฟ	7	3	2	42
		~ ทำให้เกิดปัญหาในการผลิตเนื่องจากไม่สอดคล้องกับอุปกรณ์และเครื่องจักรที่มีอยู่	7	~ ขาดการทดลองการผลิตจริง , ขาดข้อมูลจริง	5	ไม่มี (อ้างอิงข้อมูลของการผลิตที่ใกล้เคียง)	4	140	~ ควรจัดระบบการพิจารณาให้รอบครอบ	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ และแผนกเทคนิคการผลิต	~ จัดทำมาตรฐานการออกแบบสายไฟและการพิจารณาความเหมาะสมกับเครื่องจักร	5	3	3	45

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 10 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วิธีการ	~ วัตถุดิบถูกนำไปใช้, เก็บรักษาด้วยวิธีการที่ไม่เหมาะสม	~ ทำให้การใช้วัตถุดิบไม่เต็มประสิทธิภาพ	2	~ ขาดคำแนะนำในการทำงาน	2	~ ปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงาน	4	16							
		~ เกิดการสูญเสียวัตถุดิบ	2	~ ไม่ทำการศึกษาวิธีการใช้งาน,การเก็บรักษาที่เหมาะสม	2	ไม่มี	4	16							
				~ วิธีการเก็บรักษาที่ถูกต้องไม่มีการกำหนดไว้ชัดเจน	2	ไม่มี (จัดเก็บตามสภาพที่มีอยู่เดิม)	4	16							
				~ ไม่ได้ศึกษาความสอดคล้องระหว่างเครื่องจักรและวัตถุดิบที่เลือก	3	ไม่มี (ทำการพิจารณาแยกกันเป็นส่วน ๆ)	7	42							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 11 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วิธีการ	~ ระยะเวลาที่ใช้ในการออกแบบนาน	~ ทำให้โอกาสในการแข่งขันน้อยลง	3	~ โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบไม่ทันสมัย	4	~ ใช้โปรแกรม Lotus	8	96							
				~ อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบรวบรวมข้อมูลเก่า	6	~ใช้เครื่องที่ Run บน Dos (โปรแกรม Lotus)	8	144	~ ควรแปลงข้อมูลให้ใช้กับโปรแกรมอื่นที่ทันสมัยได้	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ กำหนดให้ใช้โปรแกรม Excel แทน	3	3	3	27
				~ ขาดผู้มีความรู้และความชำนาญ	3	ไม่มี (ใช้พนักงานที่มีประสบการณ์มากเข้าไว้)	2	18							
				~ เอกสารต่าง ๆ , ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบไม่มีการรวบรวมชัดเจน	7	ไม่มี (พนักงานต่างคนต่างเก็บ,บ้างก็ใช้จำ)	7	147	~ ควรจัดระบบการออกแบบให้ชัดเจน	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำมาตรฐานในการออกแบบ	5	1	1	5

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 12 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ - ตัวนำ															
- นำกระแสไฟฟ้า	- ขนาดไม่ได้มาตรฐาน	- ทำให้ปริมาณกระแสไม่ได้ตามที่มาตรฐานกำหนด, ทำให้เกิดการสิ้นเปลือง (กรณีที่ขนาดใหญ่เกิน) และอาจกระทบต่อขนาดของรางสายที่ลูกค้าได้ออกแบบไว้	8	- การกำหนดค่าเผื่อไม่เหมาะสม	4	ไม่มี (มักกำหนดให้ใหญ่ไว้ก่อน)	4	128	- ควรจะศึกษาประสิทธิภาพเครื่องและมาตรฐานให้ละเอียด	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	- จัดทำมาตรฐานในการออกแบบ	6	3	2	36
				- การกำหนดแรงดึงต่าง ๆ ในแต่ละกระบวนการผลิตไม่เหมาะสม	3	- กำหนดโดยอาศัยข้อมูลที่แนบมากับเครื่องจักร	4	96							
				- การกำหนดขนาดลูกไดรีด	3	-ไม่สามารถระบุให้มีขนาดหลากหลายได้เพราะไม่คุ้มที่ลงทุน	4	96							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 13 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ (ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ - ตัวนำ															
	~ เกลียวตัวนำคลาย	~ ทำให้คุณสมบัติการนำไฟฟ้าแย่ อีกทั้งยังมีผลทำให้เกิดการสิ้นเปลืองวัตถุดิบอื่น ๆ	7	~ แรงดึงในการบิดเกลียวไม่เหมาะสม. ไม่ถูกต้อง	4	ไม่มี (อาศัยความรับผิดชอบของพนักงาน)	4	112	~ ควรจะศึกษาประสิทธิภาพเครื่องและพิจารณาความเหมาะสมกับการผลิต	15/ต.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ กำหนดให้มีการพิจารณาความเหมาะสม ตามมาตรฐานการออกแบบ	5	2	3	30
		~ ทำให้สายมีขนาดใหญ่เกินมาตรฐานกำหนด	5	~ ระยะพิทช์ในการตีเกลียวไม่เหมาะสม	5	ไม่มี (มาตรฐานไม่มีกำหนด)	4	100	~ ควรจะมีระบบการพิจารณาความเหมาะสม	15/พ.ย./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำมาตรฐานการพิจารณาการออกแบบ	4	3	3	36

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 14 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ: ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ - ตัวนำ															
	~ ความบริสุทธิ์ และคุณสมบัติของทองแดงที่เลือกใช้ไม่ค่อยดี	~ คุณสมบัติด้านไฟฟ้าและกายภาพไม่ดี	8	~ ขาดข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดซื้อ	6	~เมื่อพิจารณาผู้ผลิตได้แล้วจะเป็นการผูกขาดตลอดไป	4	192	~ ควรจะมีระบบการพิจารณาวัตถุดิบ	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกทดสอบ	~ จัดทำมาตรฐานการพิจารณาวัตถุดิบ	3	3	2	18
				~ การปรับปรุงคุณสมบัติใช้วิธีการที่ไม่เหมาะสม	7	~ใช้การอบนิ่มด้วยไอน้ำ	5	280	~ ควรศึกษากระบวนการใหม่ และแนวทางการปรับปรุง	15/ส.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต	~ เปลี่ยนวิธีการอบนิ่มจากเดิมเป็นแบบใช้ไฟฟ้า	3	2	2	12

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 15 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ - ตัวนำ	~ ทองแดงหมองคล้ำ	~ คุณสมบัติด้านไฟฟ้าไม่ดี, ทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจ	5	~ การเก็บรักษาไม่เหมาะสม	6	~ อาศัยการหยดน้ำยากันทองแดงดำแต่จัดวางในบริเวณที่มีไอสารเคมี	2	60							
				~ เกิดการ Oxidizeจากความชื้นในอากาศ	5	~ ผลิตในปริมาณตามที่ลูกค้าOrder	4	100	~ ควรศึกษาหาสาเหตุและกำจัดสาเหตุนั้น ๆ	1/ส.ค./99 แผนกควบคุมคุณภาพและแผนกทดสอบ	~ กำหนดให้ใช้พลาสติกห่อลูกล้อระหว่างรอผลิต	3	2	2	12

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 16 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทแรงดันไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทแรงดันไฟ (ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ -เทปMica															
~ เป็นฉนวนที่มีคุณสมบัติทนความร้อนได้ดี	~ เลือกประเภท Mica ที่ใช้ไม่เหมาะสม	~ มีผลกระทบด้านคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์และราคาของผลิตภัณฑ์	7	~ ขาดระบบวิธีการคัดเลือกวัตถุดิบ	5	~ อาศัยคำแนะนำจากบริษัทแม่	3	105	~ ควรกำหนดวิธีการที่ชัดเจนและเป็นระบบแผนกควบคุมคุณภาพแบบ	1/ก.ค./99	~ จัดทำมาตรฐานการพิจารณาวัตถุดิบ	3	3	2	18
				~ ประเภทของ Mica มีให้เลือกน้อย	8	~ มีเพียงคำแนะนำจากบริษัทแม่เท่านั้น	8	448	~ ควรจะศึกษาหาข้อมูลโดยอินเตอร์เน็ต แผนกพัฒนาการออกแบบ	1/ส.ค./99	~ ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมโดยใช้ระบบอินเตอร์เน็ต	3	2	2	12
				~ ขาดการศึกษาผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งขัน	7	~ อาศัยตัวอย่างจากบริษัทแม่เท่านั้น	7	343	~ ควรปรึกษาร่วมกับฝ่ายขายที่มีโอกาสพบปะกับลูกค้า แผนกพัฒนาการออกแบบและฝ่ายขาย	1/ส.ค./99	~ ติดตั้งระบบอินเตอร์เน็ตและการประชุมกับฝ่ายขาย	3	2	2	12

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 17 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนุนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนุนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ -เทปMica															
	- พันเทป Mica แบบไม่เหมาะสม	~ อาจมีผลกระทบในด้านคุณสมบัติและราคาของผลิตภัณฑ์, มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า	8	~ การพันเทปสิ้นเปลืองเพราะเผื่อมากเกินไป	7	~พันมากชั้นเข้าไว้เพื่อให้ผ่านมาตรฐานการทดสอบ	8	448	~ ควรประยุกต์ใช้ VE ในการออกแบบ	1/ส.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ การพันที่เหมาะสมคือห่อในชั้นแรกและพันซ้อนทับ 1/5 ในชั้นที่2	5	3	2	30
				~ ลักษณะการหันหน้าเทปในการพันไม่เหมาะสม	4	ไม่มีเนื่องจากมุ่งหวังที่จำนวนชั้นเทปเท่านั้น	6	192	~ ควรประยุกต์ใช้ DOE เพื่อใช้หาเงื่อนไขการผลิตที่เหมาะสม	1/ส.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ การพันด้านใดก็ได้เนื่องจากใช้เทปที่เคลือบด้วยพลาสติกทั้งสองด้าน	5	3	4	60
				~ ความเหมาะสมกับเครื่องจักรที่มีอยู่	7	~ อาศัยข้อมูลการพันเทปประเภทอื่นในการตั้งค่าการทำงาน	5	280	~ ควรมีการทดลองจริงเพื่อใช้หาเงื่อนไขที่เหมาะสม	1/ส.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ ทำการพิจารณาความเหมาะสมกับเครื่องจักรในการออกแบบ	5	3	3	45

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 18 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ -เทปMica															
	~ พันเทป Mica แบบไม่เหมาะสม	~ อาจมีผลกระทบในด้านคุณสมบัติและราคาของผลิตภัณฑ์, มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า	8	~ ขาดการพิจารณาเรื่องมุมที่ใช้ในการพันที่เหมาะสม	6	ไม่มี (เนื่องจากให้ความสำคัญกับจำนวนชั้นมากกว่า)	4	192	~ ควรศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องจักรและข้อกำหนดของมาตรฐาน	1/ก.ย./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ ทำการพิจารณาความเหมาะสมกับเครื่องจักร	5	3	2	30
				~ ขาดการทบทวนเรื่องลักษณะการพัน	6	ไม่มี (เนื่องจากให้ความสำคัญกับจำนวนชั้นมากกว่า)	8	384	~ ควรประยุกต์ใช้ VE ในการออกแบบ	1/ส.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ การพันที่เหมาะสมคือห่อในชั้นแรกและพันซ้อนทับ 1/5 ในชั้นที่2	5	3	2	30

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 19 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ (ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ: ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ - ฉนวน															
~ เป็นสิ่งที่ห่อหุ้มสายไฟมิให้มีกระแสไฟรั่วไหลออกมา และก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค	~ ความหนาของฉนวนไม่เหมาะสม	~ มีผลต่อราคา, ขนาดและการนำไปใช้งาน, มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า, มีผลต่อคุณสมบัติของสายไฟ โดยเฉพาะในเรื่องคุณสมบัติพิเศษ	6	~ ขาดการศึกษาคุณสมบัติของวัตถุดิบ	5	~ กำหนดให้จัดซื้อจากบริษัทที่บริษัทแม่แนะนำเท่านั้น	4	120	~ ควรจะมีระบบการพิจารณาวัตถุดิบ	15/ส.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกทดสอบ	~ จัดทำมาตรฐานการพิจารณาวัตถุดิบ	4	3	2	24
				~ เครื่องจักรเก่ามีประสิทธิภาพไม่สม่ำเสมอ	7	~ กำหนดมาตรฐานจากข้อมูลเดิม ๆ ที่ใกล้เคียง	4	168	~ ควรมีการทดลองจริงเพื่อใช้หาเงื่อนไขที่เหมาะสม	1/ส.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ ทำการพิจารณาความเหมาะสมกับเครื่องจักรในการออกแบบ	5	3	3	45
				~ มาตรฐานที่ใช้การออกแบบไม่ได้กำหนดค่าเผื่อไว้ให้	8	~ เลือกใช้มาตรฐาน IEC ตามที่ทางบริษัทถนัด	7	336	~ ควรจะศึกษาประสิทธิภาพเครื่องและมาตรฐานให้ละเอียด	1/ก.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบ	~ จัดทำมาตรฐานในการออกแบบ	5	3	3	45

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 20 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1 มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ **- เปลือกนอก**															
~ เป็นส่วนที่ช่วยปกป้องสายเมื่อเกิดมีสิ่งใด ๆ มากระทบ	~ ไม่มีคุณสมบัติเพียงพอต่อคุณสมบัติที่ลูกค้าต้องการ	~ ลูกค้าไม่พึงพอใจ, มีผลกระทบในด้านการแข่งขัน	8	~ คุณสมบัติสูญเสียไปเนื่องจากกระบวนการ	4	~ กำหนดให้ใช้งานเหมือนวัตถุดิบที่ใกล้เคียง	6	192	~ ควรมีการทดลองจริงเพื่อใช้หาเงื่อนไขที่เหมาะสม	1/ส.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ ทำการพิจารณาความเหมาะสมกับเครื่องจักรในการออกแบบ	5	3	3	45
				~ ขาดการพิจารณาความเหมาะสมกับเครื่องจักรก่อนการออกแบบ	3	ไม่มี	3	72							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 21 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประมาทหนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประมาทหนไฟ (ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ **- เปลือกนอก**	~ ขนาดสายไม่ได้มาตรฐาน	~ มีผลต่อคุณสมบัติของสายและกระทบต่อราคาของผลิตภัณฑ์	5	~ มีค่าเผื่อไม่เหมาะสม อาจจะมากเกินไปบ้างหรือน้อยเกินไปบ้าง	4	~ กำหนดให้ใช้มาตรฐาน IEC ซึ่งไม่มีค่ากำหนดการเผื่อ	3	60							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ **- เปลือกนอก**	~ ไม่ผ่านมาตรฐานการเผาไฟ	~ ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจ ~ ไม่ผ่านมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนด	10	~ ขาดการทดสอบสายจากสัดส่วนความหนาที่ได้ออกแบบจากมาตรฐานที่อ้างอิง	5	~ กำหนดให้ใช้มาตรฐาน IEC ซึ่งไม่ได้สนใจคุณสมบัติพิเศษดังกล่าว	8	400	~ ควรมีการทดลองจริงเพื่อใช้หาเงื่อนไขที่เหมาะสม	1/ก.ย./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ ทำการพิจารณาความเหมาะสมกับเครื่องจักรในการออกแบบ	3	2	3	18

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 23 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ - Filler															
~ เป็นสารเติมเต็มที่ใส่ตามร่องเกลียวเพื่อให้ได้สายไฟที่มีลักษณะกลมสวยงาม	~ จำนวนที่เติมมากเกินไปทำให้ล้นร่องเกลียว	~ สายไฟที่ได้มีรูปลักษณ์ที่ไม่สวยงาม ทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจ	5	~ ขาดการตรวจรับวัตถุดิบ , ขาดข้อกำหนดจัดซื้อ	4	~ สั่งซื้อวัตถุดิบจากผลิตที่ได้รับการอนุมัติเพียงรายเดียวเท่านั้น	4	80							
				~ การคำนวณที่ผิดพลาด	5	~ กำหนดขนาดที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่ากลางซึ่งไม่เท่ากับสภาพจริง	4	100	~ ควรมีการศึกษาสภาพของวัตถุดิบ,ปรับสภาพให้สอดคล้องกับเงื่อนไขการผลิต	15/ต.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ ใช้อุปกรณ์ให้ความร้อนและคำนวณปริมาณจากพ.ท.อัดแน่น	4	3	3	36
				~ การจัดเรียงเส้นเชือกไม่เหมาะสม	6	ไม่มี (อาศัยความชำนาญของพนักงาน)	5	150	~ ควรมีการศึกษาสภาพของวัตถุดิบ และหาวิธีการใช้งานที่เหมาะสม	15/ต.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ กำหนด Work Instruction เกี่ยวกับการเรียง Filler	3	2	3	18

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 24 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ - Filler	~ สายมีลักษณะเบี้ยว เนื่องจากวัตถุดิบเปลี่ยนรูปหลังจากผ่านกระบวนการอื่น ๆ เช่น การหุ้ม	~ สายไฟที่ได้มีรูปลักษณ์ที่ไม่สวยงาม อาจสร้างความไม่พึงพอใจแก่ลูกค้าได้	5	~ สารเติมเต็มมีการเปลี่ยนรูปหลังจากผ่านกระบวนการอื่นๆ	8	~ ในการคำนวณปริมาณที่ใช้คำนวณจากพื้นที่อัดแน่นของสารเติมเติม	7	280	~ ควรมีการศึกษาสภาพของวัตถุดิบ,ปรับสภาพให้สอดคล้องกับเงื่อนไขการผลิต	15/ต.ค./99 แผนกพัฒนาการออกแบบและแผนกเทคนิคการผลิต	~ ใช้อุปกรณ์ให้ความร้อนและคำนวณปริมาณจากพ.ท.อัดแน่น	4	3	3	36

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 25 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทแรงดันไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทแรงดันไฟ

(ทบทวน) 20 ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ - เทปพันรัดเกลียว															
~ เนื่องจากกระบวนการผลิตของบริษัทเป็นแบบ Process Layout จึงจำเป็นต้องมีการผลิตผ่านกระบวนการต่างๆ เป็นขั้น ๆ	~ เกิดการสิ้นเปลือง	~ ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูง ส่งผลถึงโอกาสในการแข่งขัน	4	~ เกิดการซ้อนทับมากเกินความจำเป็น	5	~ กำหนดให้มีการพันซ้อนทับ1/3ของความกว้างของเทป	2	40							
				~ ไม่ได้พิจารณาความกว้างที่เหมาะสม	3	~กำหนดความกว้างเป็นช่วง ๆ เพื่อลดการเก็บ Stock	4	48							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 26 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20 ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ - น้ำหมึก															
~ ใช้สำหรับการพิมพ์ข้อความแสดงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	~ สัดส่วนการผสมไม่ดี	~ ทำให้ข้อความเลอะเทอะ บ้างก็พบว่าข้อความไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ก่อให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจ	6	~ เหลวหรือแห้งเกินไป	6	~ กำหนดส่วนผสมโดยไม่ได้คำนึงถึงการระเหยระหว่างการใช้งาน	2	72							
				~ เนื่องจากอยู่ใกล้เครื่องหุ้ม ซึ่งมีอุณหภูมิสูง	8	ไม่มี	2	96							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 27 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประมาทแรงต่ำ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประมาทแรงต่ำ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

วัสดุ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมการออกแบบปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
วัตถุดิบ - ลูกล้อไม้ - ใช้สำหรับบรรจุสาย	- ความโค้งของลูกล้อไม่เหมาะสม	- มีผลต่อองค์ประกอบภายในของสายไฟ เช่น เทปที่พันรัดอาจมีการเคลื่อน ซึ่งจะมีผลต่อคุณสมบัติต่างๆ ได้ทำให้คุณสมบัติเหล่านั้นไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดได้	6	- รัศมีของลูกล้อน้อยเกินไป	2	- ต้องการหลีกเลี่ยงความหลายหลายในการเก็บ Stock	2	24							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 28 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทแรงดันไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทแรงดันไฟ

(ทบทวน) 20 ธ.ค.99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การรีดตัวนำ ~ รีดตัวนำทองแดงให้มีขนาดที่กำหนด	~ ผิวทองแดงไม่เรียบ	~ คุณสมบัติทางไฟฟ้าแย่ ~ ทำให้รางสายเป็นรอย ~ ทำให้สายที่หุ้มมีผิวไม่เรียบ	8	~ ลูกรีดชำรุดคือมีผิวลูกรีดที่ไม่เรียบ	4	~ การเบิกจ่าย-รับคืนไม่มีการตรวจสอบอาศัยเพียงตรวจหมายเลขลูกรีด	6	192	~ หาวิธีการตรวจสอบ Die รีดก่อนและหลังใช้งาน	1/ก.ย./1999 แผนกเทคนิคการผลิต, พนักงานห้องDie-Nippl & พนักงานแผนกรีดตัวนำ	~ จัดทำอุปกรณ์ในการตรวจสอบ ~ กำหนดวิธีการทำความสะอาด,การเบิกจ่ายจ่าย-รับคืน	3	2	3	18

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 29 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การรีดตัวนำ ~ รีดตัวนำทองแดงให้มีขนาดที่กำหนด	~ ผิวทองแดงไม่เรียบ	~ คุณสมบัติทางไฟฟ้าแย่ ~ ทำให้รางสายเป็นรอย ~ ทำให้สายที่หุ้มมีผิวไม่เรียบ	8	~ ใช้ระบบลดแรงเสียดทานขณะรีด โดยใช้น้ำยารีด แต่น้ำยารีดเสื่อม	2	~ กำหนดน้ำยารีดเป็นช่วงเวลาคือได้กำหนดให้มีการเปลี่ยนน้ำยารีดทุกครึ่งปี	7	112	~ กำหนดวิธีการตรวจเช็คน้ำยาและกำหนดความถี่ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำยารีด	1/ก.ย./99 แผนกทดสอบ	~ กำหนดมาตรฐานการทำงานเรื่องการตรวจสอบน้ำยารีด, ความถี่ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำยาและการบันทึกผล	4	2	2	16

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA ___ TYE - 001 ___

หน้า 30 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประมาทนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประมาทนไฟ

(ทบทวน) 20'ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การรีดตัวนำ ~ รีดตัวนำทองแดงให้มีขนาดที่กำหนด	~ ผิวทองแดงดำ, หมองคล้ำ หรือเปื้อน	~ ลูกค้าไม่พึงประสงค์ ~ ทำให้กระบวนการหุ้มฉนวนมีปัญหาเช่น บวม, เป็นรอยขุรขระ เป็นต้น	6	~ มีน้ำมันเครื่อง, สิ่งสกปรกอื่น ๆ ตกลงบนตัวนำ	2	~ อาศัยการเฝ้าสังเกตของพนักงานประจำเครื่อง	3	36							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA ___TYE - 001___

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การรีดตัวนำ ~ รีดตัวนำทองแดงให้มีขนาดที่กำหนด	~ ผิวทองแดงดำ, หมอง คล้ำ หรือเปื้อน	~ ลูกค้าไม่พึงประสงค์ ~ ทำให้กระบวนการหุ้มฉนวนมีปัญหาเช่น บวม, เป็นรอยขุรขระ เป็นต้น	6	~ การเก็บรักษาไม่ดีและหน่วยงานดังกล่าวอยู่ใกล้โรงงานผลิตโซดาไฟ	6	~ ลูกล้อตัวนำจะไม่มีการหีบห่อ เพราะจะสะดวกสำหรับกระบวนการต่อไป	8	288	~ กรณีที่รีดและม้วนใส่ลูกล้อเสร็จแล้ว ควรจะหีบห่อเพื่อป้องกันการสัมผัสกับอากาศ เพื่อหลีกเลี่ยงการออกซิไดซ์กับอากาศ และการทำปฏิกิริยาเคมีกับไอโซดาไฟ	1/8/99 พนักงานแผนกรีดตัวนำ	~ ได้กำหนดให้มีการใช้พลาสติกใส ห่อลูกล้อ	3	2	2	12

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 32 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การรีดตัวนำ															
~ รีดตัวนำทองแดงให้มีขนาดที่กำหนด	~ ตัวนำทองแดงไม่ได้ขนาด (ต่ำกว่าค่าที่กำหนด)	~ ไม่ผ่านมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง ~ กระแสไฟที่สามารถไหลผ่านตัวนำจะไม่เป็นไปตามค่าที่เหมาะสม ~ กรณีที่ตัวนำไม่ได้ขนาดดังกล่าวต้องผ่านกระบวนการผลิตหลายขั้นตอน จะทำให้โอกาสที่ผลิตภัณฑ์ไม่ผ่านตามข้อกำหนดของมาตรฐาน	10	~ ใช้ความเร็วในการรีดสูงเกินไป	7	~ ตั้งความเร็วโดยอาศัยกราฟที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรแนบมาและความชำนาญของพนักงานประจำเครื่อง	6	420	~ ศึกษาความน่าเชื่อถือของกราฟดังกล่าวและกำหนดค่ามาตรฐานการทำงานให้ชัดเจน	15/ต.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต	~ ศึกษาข้อมูลของกราฟและประสิทธิภาพของเครื่องจักรและได้ตั้งมาตรฐานการทำงานจากข้อมูลที่ได้ศึกษา	5	2	3	30

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 33 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประยุกต์ทนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประยุกต์ทนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การรีดตัวนำ ~ รีดตัวนำทองแดงให้มีขนาดที่กำหนด	~ ตัวนำทองแดงไม่ได้ขนาด (ต่ำกว่าค่าที่กำหนด)	~ ไม่ผ่านมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง ~ กระแสไฟที่สามารถไหลผ่านตัวนำจะไม่เป็นไปตามค่าที่เหมาะสม ~ กรณีที่ตัวนำไม่ได้ขนาดดังกล่าวต้องผ่านกระบวนการผลิตหลายขั้นตอน จะทำให้โอกาสที่ผลิตภัณฑ์ไม่ผ่านตามข้อกำหนดของมาตรฐาน	10	~ ใช้ค่าแรงดึงมากเกินไป	8	~ ตั้งความเร็วโดยอาศัยกราฟที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรแนบมาและความชำนาญของพนักงานประจำเครื่อง	6	480	~ ศึกษาความน่าเชื่อถือของกราฟดังกล่าวและกำหนดค่ามาตรฐานการทำงานให้ชัดเจน	15/ต.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต	~ ศึกษาข้อมูลของกราฟและประสิทธิภาพของเครื่องจักรและได้ตั้งมาตรฐานการทำงานจากข้อมูลที่ได้ศึกษา	5	2	3	30

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 34 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การรีดตัวนำ															
~ รีดตัวนำทองแดงให้มีขนาดที่กำหนด	~ ตัวนำทองแดงมีขนาดใหญ่เกินไป	~ เป็นการสิ้นเปลืองวัตถุดิบทางอ้อม(กระทบต่อผลกำไร)	4	~ ลูกรีดสึก	2	~ ขาดการตรวจสภาพลูกรีดในการเบิกจ่าย-รับคืน	8	64							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 35 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ (ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การรีดตัวนำ															
~ รีดตัวนำทองแดงให้มีขนาดที่กำหนด	~ ตัวนำทองแดงมีขนาดใหญ่เกินไป	~ เป็นการสิ้นเปลืองวัตถุดิบทางอ้อม(กระทบต่อผลกำไร)	4	~ ใช้ค่าแรงดึงไม่เหมาะสม (น้อยเกินไป)	6	~ ตั้งความเร็วโดยอาศัยกราฟที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรแนบมาและความชำนาญของพนักงานประจำเครื่อง	6	144	~ ศึกษาความน่าเชื่อถือของกราฟดังกล่าวและกำหนดค่ามาตรฐานการทำงานให้ชัดเจน	15/ต.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต	~ ศึกษาข้อมูลของกราฟและประสิทธิภาพของเครื่องจักรและได้ตั้งมาตรฐานการทำงานจากข้อมูลที่ได้ศึกษา	5	2	3	30

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 36 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การรีดตัวนำ															
~ รีดตัวนำทองแดงให้มีขนาดที่กำหนด	~ เปลืองสายจุดขณะเริ่มต้นกระบวนการรีด	~ เป็นการสิ้นเปลืองวัตถุดิบ ~ ไม่สามารถระบุเวลามาตรฐานในการทำงานได้	4	~ ไม่มีมาตรฐานการทำงาน	7	~ พนักงานประจำเครื่องแต่ละคนอาศัยความชำนาญส่วนตัว	5	140	~ ศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมจากผู้ชำนาญและกำหนดเป็นมาตรฐานการทำงาน	1/ก.ย./99 แผนกเทคนิคการผลิตและพนักงานประจำเครื่อง	~ ศึกษาวิธีการทำงานเป็นมาตรฐานการทำงาน	2	5	2	20

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่ / การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การอบนิ่มตัวนำทองแดง ~ เป็นการทำให้ตัวนำทองแดงมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดีขึ้น	~ เส้นลวดตัวนำพันกันยุ่ง	~ ทำให้การถ่ายใส่ลูกล้อทำได้ยาก	3	~ การอบนิ่มโดยใช้ความร้อนไม่สามารถนำลูกล้อเข้าไปในเตาอบได้	5	~ ใช้การขดทองแดงเป็นกองแล้วยกเข้าอบ	5	75							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TrE - 001

หน้า 38 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การอบนิ่มตัวนำทองแดง ~ เป็นการทำให้ตัวนำทองแดงมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดีขึ้น	~ การอบนิ่มไม่สม่ำเสมอ	~ ทำให้คุณสมบัติของตัวนำไม่สม่ำเสมอ	7	~ การอบนิ่มโดยใช้ความร้อนต้องขดตัวนำเป็นกอง ทำให้ความร้อนในการอบไม่สามารถแทรกเข้าไปได้ทั่วถึง	5	~ ใช้การควบคุมด้วยอุณหภูมิและเวลาที่ใช้อบ	3	105	~ ศึกษาหากระบวนการใหม่ ที่มั่นใจได้ว่าตัวนำตลอดทั้งความยาวได้รับการอบนิ่ม	15/ส.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต	~ เสนอให้มีการใช้เครื่องอบนิ่มทองแดงด้วยไฟฟ้า	3	2	2	12

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 39 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การตีเกลียวตัวนำ ~ ทำการตีเกลียวตัวนำทองแดงตามจำนวนเส้นและขนาดที่มาตรฐานกำหนดเพื่อให้ได้ตัวนำที่มีพื้นที่หน้าตัดตามต้องการ	~ เกลียวคลาย	~ ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของสายใหญ่ ~มีผลต่อกระบวนการหุ้มสายจะทำให้เกิดการโป่งบวม ~ คุณสมบัติทางไฟฟ้าจะไม่ดี	7	~ ระยะความยาวการพันรอบเกลียวไม่เหมาะสม	3	~ ใช้การค่ากำหนดที่เครื่องจักร	6	126	~ ศึกษาหาวิธีการตรวจสอบที่ทันท่วงที	15/พ.ย./99 แผนกเทคนิคการผลิต, แผนกออกแบบ, และพนักงานประจำเครื่อง	~ เสนอให้มีการใช้อุปกรณ์ตรวจจับกรณีเกลียวคลาย, กำหนดวิธีตรวจวัดความยาวการพันรอบและกำหนดทิศทางการตีเกลียว	4	3	3	36

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 40 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การตีเกลียวตัวนำ - ทำการตีเกลียวตัวนำทองแดงตามจำนวนเส้นและขนาดที่มาตรฐานกำหนด เพื่อให้ได้ตัวนำที่มีพื้นที่หน้าตัดตามต้องการ	~ ตัวนำที่นำมาตีเกลียวขาดในขณะตีเกลียว ทำให้จำนวนเส้นไม่ครบ	~ เสียเวลาในการแก้ไข ~ ทำให้ไม่สอดคล้องกับมาตรฐานที่อ้างอิง ~ ทำให้เป็นอุปสรรคในการหุ้มฉนวน เช่นทำให้ผิวสายเป็นรอย	9	~ ใช้ความเร็ว, แรงดึงมากเกินไป	4	~ อาศัยการสังเกตของพนักงานและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่สิ้นสำเร็จหลังกระบวนการ	8	288	~ ศึกษาหาอุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับได้ทันทีที่เกิดปัญหา เพื่อได้ดำเนินการแก้ไขทันที	15/ต.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต, พนักงานประจำเครื่อง	~ เสนอให้มีการใช้อุปกรณ์ตรวจจับและกำหนดค่าแรงดึง, ความเร็วที่เหมาะสม	5	2	3	30

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 41 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ (ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การพันเทป Mica ~ ทำการพันเทป Mica รอบตัวนำเพื่อเป็น Fire Barrier	~ เทปขาด ขณะพัน	~ เสียเวลาในการแก้ไข ~ มีผลทำให้ผลิตภัณฑ์ ไม่สามารถผ่านมาตรฐานที่อ้างอิงได้	9	~ ใช้ความเร็ว, แรงตึงมากเกินไป	6	~ อาศัยการสังเกตของพนักงาน	8	432	~ ศึกษาหาอุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับได้ทันทีที่เกิดปัญหาการขาดของเทป และศึกษาคุณสมบัติของเทปเพื่อกำหนดค่าแรงตึงและความเร็วที่เหมาะสม	1/ส.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต, พนักงานประจำเครื่อง	~ ศึกษาคุณสมบัติของเทป Mica และกำหนดค่าแรงตึง, ความเร็วที่เหมาะสม เพื่อกำหนดมาตรฐานการทำงาน และจัดทำอุปกรณ์สำหรับตรวจจับการขาดของเทป	5	3	3	45

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 42 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนาไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การพันเทป Mica ~ ทำการพันเทป Mica รอบตัวนำเพื่อเป็น Fire Barrier	~ มุมในการพันเทปไม่ถูกต้อง	~ ทำให้เกิดช่องว่าง ซึ่งจะมีผลทำให้ไม่สามารถผ่านมาตรฐานที่อ้างอิงเกี่ยวกับการทนต่อการไหม้ไฟได้ ~ ทำให้เกิดปัญหาเรื่องเทปย่น ซึ่งมีผลกระทบต่อกระบวนการหุ้มสาย ทำให้ผิวสายไม่เรียบ ~ ทำให้เกิดการลื่นเปลือง	8	~ การตั้งมุมในการพันผิดจากค่าที่กำหนดในมาตรฐาน	4	~ พนักงานอาศัยความชำนาญส่วนตัวในการตั้งเครื่อง	8	256	~ ศึกษาหาอุปกรณ์ที่สามารถตรวจสอบมุมในการพัน	1/ก.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต, พนักงานประจำเครื่อง	~ กำหนดให้ใช้อุปกรณ์ตรวจสอบมุม และกำหนดให้เป็นมาตรฐานการทำงาน	4	2	2	16

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 43 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การตีเกลียวแกน ~ ในกรณีระบบไฟหลายเฟสสายไฟจะประกอบด้วยเส้นตัวนำมากกว่าหนึ่งแกน	~ จำนวนแกนไม่ครบ	~ ทดสอบคุณสมบัติทางไฟฟ้าตามมาตรฐานที่อ้างอิงไม่ผ่าน เช่น ปริมาณกระแสที่ต้องไหลผ่านเป็นต้น ~ ยุ่งยากในการแก้ไข	8	~ แกนใดแกนหนึ่งขาดระหว่างการตีเกลียว	2	~ ใช้การสังเกตของพนักงาน	8	128	~ ศึกษาหาอุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว	1/ก.ย./99 แผนกเทคนิคการผลิต, พนักงานประจำเครื่อง	~ กำหนดให้ใช้อุปกรณ์ตรวจสอบโดยอาศัยระบบวงจรไฟฟ้าแทนการเฝ้าสังเกต	6	2	1	12

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 44 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การตีเกลียวแกน - ในกรณีระบบไฟหลายเฟสสายไฟจะประกอบด้วยเส้นตัวนำมากกว่าหนึ่งแกน	- จำนวนเส้น filler ไม่ครบ	- สายไฟที่ได้จะมีรูปลักษณ์ที่ไม่กลม และเมื่อพันเทปรัดพบว่าจะทำให้เทปย่น ซึ่งจะทำให้การหุ้มเปลือกมีปัญหาผิวสายไม่เรียบ	4	- filler ขาดในระหว่างการตีเกลียว	2	- ใช้การสังเกตของพนักงาน	8	64							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 45 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประแทนทนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประแทนทนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การตีเกลียวแกน - ในกรณีระบบไฟหลายเฟสสายไฟจะประกอบด้วยเส้นตัวนำมากกว่าหนึ่งแกน	- สายมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่หรือเล็กกว่ามาตรฐานกำหนด	- กรณีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จะไม่ผ่านมาตรฐานที่อ้างอิง - กรณีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่าเกณฑ์ที่กำหนด จะเป็นการสิ้นเปลืองวัตถุดิบ รวมถึงการใช้งานของลูกค้าจะเกิดการสิ้นเปลือง	4	- ตีเกลียวโดยมีระยะการตีเกลียวไม่เป็นไปตามที่กำหนด	3	- ทำการตั้งเครื่องตามค่าที่กำหนด	6	72						

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย /99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การหุ้มพลาสติก ~ เพื่อหุ้มฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟ	~ ผิวสายขุรขระ	~ ลูกค้าไม่พึงประสงค์ และในกรณีที่เป็นการหุ้มฉนวนจะก่อให้มีปัญหาในกระบวนการถัดไป	8	~ เนื้อพลาสติกยังหลอมไม่ได้ที่	6	~ อาศัยการตั้งเครื่องและความชำนาญของพนักงานเครื่องในการสังเกต	6	288	~ ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและเวลาที่ใช้	1/ส.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต, พนักงานประจำเครื่อง	~ มีการกำหนดเป็นมาตรฐานการทำงาน	4	2	4	32

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 47 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การหุ้มพลาสติก ~ เพื่อหุ้มฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟ	~ หุ้มสายโดยตัวนำไม่ได้ศูนย์กลาง (สายเบี้ยว)	~ ทำให้สายไฟที่ได้มีความหนาของชั้นพลาสติกไม่สม่ำเสมอตลอดความยาวสาย ซึ่งมีผลต่อคุณภาพทั้งด้านไฟฟ้าและกายภาพ	7	~ การตั้ง center ไม่ดี	5	~ อาศัยความชำนาญและการสังเกตของพนักงานประจำเครื่อง	6	210	~ ศึกษาหาอุปกรณ์หรือวิธีตรวจสอบที่รวดเร็ว	1/ก.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต, พนักงานประจำเครื่อง	~ มีการออกแบบอุปกรณ์ในการตรวจสอบ	6	3	1	18

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 48 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภทหนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภทหนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การหุ้มพลาสติก - เพื่อหุ้มฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟ	- พลาสติกแหว่ง , ขาด	- ทำให้สายไฟไม่ผ่านคุณสมบัติทางด้านไฟฟ้า (สายรั่ว)	9	- ความเร็วที่ใช้ในการหุ้มกับความเร็วในการขับของ screw ไม่สัมพันธ์กัน	2	- อาศัยความชำนาญของพนักงานประจำเครื่อง	5	90							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 49 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การหุ้มพลาสติก ~ เพื่อหุ้มฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟ	~ ผิวสายมีลักษณะขุรขระเป็นเม็ดแข็ง	~ ทำให้สายไฟมีสภาพผิวไม่เรียบ ลูกค้าไม่พึงประสงค์	6	~ พลาสติกยังหลอมตัวไม่ได้ที่	5	~ อาศัยการสังเกตและความชำนาญของพนักงานประจำเครื่อง	5	150	~ หาเครื่องมือทดสอบรวมทั้งศึกษาการตั้งอุณหภูมิ	1/ก.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต,	~ ทำการติดตั้งเครื่องมือตรวจจับ	4	2	2	16

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 50 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การหุ้มพลาสติก - เพื่อหุ้มฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟ	- ผิวสายเป็นรอยกด	- ทำให้สายไฟมีสภาพผิวไม่เรียบ ลูกค้าไม่พึงประสงค์ - มีผลอาจทำให้สายเบี้ยว	6	- พลาสติกยังไม่แข็งตัวเต็มที่ แล้วถูกม้วนเข้าลูกล้อ	2	- อาศัยการตรวจสอบโดยแผนกทดสอบเมื่อหุ้มสายเสร็จ	5	60							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 51 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การหุ้มพลาสติก ~ เพื่อหุ้มฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟ	~ ผิวสายเป็นรอยขีดข่วน	~ ทำให้สายไฟมีสภาพผิวไม่เรียบ ลูกค้าไม่พึงประสงค์ ~ มีผลอาจทำให้การพิมพ์ข้อความบนสายมีปัญหา	6	~ ลูก Die Nipple มีผิวไม่เรียบ	3	~ อาศัยความชำนาญและการสังเกตของพนักงานประจำเครื่อง	5	90							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 52 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การหุ้มพลาสติก ~ เพื่อหุ้มฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟ	~ เศษพลาสติกติดปาก Die	~ ทำให้เศษพลาสติกดังกล่าวอาจติดมาที่ผิวสายและทำให้ผิวสายขุรขระ	5	~ ผิว Die Nippleไม่เรียบและอาจเกิดจากการที่มีสิ่งสกปรกติดที่ Die-Nipple	2	~ อาศัยความชำนาญและการสังเกตของพนักงานประจำเครื่องในขณะเบิกจ่าย-รับคืน	5	50							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA IYE - 001

หน้า 53 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การหุ้มพลาสติก ~ เพื่อหุ้มฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟ	~ ผิวสายบวมนิ่ม	~ ลูกค้าไม่พึงประสงค์ ~ คุณสมบัติทางไฟฟ้าและกายภาพไม่ผ่านมาตรฐานที่อ้างอิง	9	~ เทปที่พันรัดแกนมีความชื้น	2	~ อาศัยการสังเกตของพนักงานประจำเครื่อง	5	90							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 54 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การหุ้มพลาสติก ~ เพื่อหุ้มฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟ	~ ผิวสายเป็นคลื่น	~ ลูกค้าไม่พึงประสงค์	6	~ ปริมาณพลาสติกที่เข้าScrew กับ Line Speed ไม่สัมพันธ์กัน ~ ลูกล้อที่ใช้ม้วนสายไม่ได้ศูนย์	4	~ อาศัยการสังเกตของพนักงานประจำเครื่อง	5	120	~ หาอุปกรณ์ที่เตือนเมื่อพลาสติกใน tank ต่ำกว่าระดับที่กำหนดและกำหนดการตรวจเช็คศูนย์เป็นประจำ	1/ต.ค./99 แผนกเทคนิคการผลิต,	~ ทำการเจาะช่องสำหรับ tank เพื่อให้เห็นระดับของพลาสติกด้านในและกำหนดการตรวจเช็คเครื่องจักรเป็นประจำ	5	2	2	20

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 55 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การหุ้มพลาสติก ~ เพื่อหุ้มฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟ	~ พลาสติกที่ใช้หุ้มผิดประเภท	~ คุณสมบัติโดยเฉพาะทางด้านกายภาพไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่อ้างอิง	8	~ พนักงานพลั้งเผลอ	4	~ อาศัยการสังเกตของพนักงานประจำเครื่อง	5	160	~ เพิ่มวิธีการทำงานที่สามารถกำจัดความพลั้งเผลอของพนักงาน	1/ส.ค./99 พนักงานประจำเครื่อง	~ ในใบควบคุมคุณภาพมีการระบุหมายเลขพลาสติกที่ต้องใช้	6	2	2	24

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 56 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การพิมพ์ข้อความบนสายไฟ ~ เพื่อเป็นการสื่อข้อความ ทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน, จัดเก็บและการตรวจสอบ	~ ข้อความเป็นรอยเส้น	~ ที่ตัวผลิตภัณฑ์จะพบว่าข้อความเป็นรอยเปื้อนเป็นเส้นไม่สามารถอ่านข้อความได้	2	~ ลูกกลิ้งเป็นรอย	8	~ อาศัยการสังเกตของพนักงานประจำเครื่อง	5	80							

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 57 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ: ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การพิมพ์ข้อความบนสายไฟ ~ เพื่อเป็นการสื่อข้อความ ทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน, จัดเก็บ และการตรวจสอบ	~ ข้อความเป็นรอยเส้น	~ ที่ตัวผลิตภัณฑ์จะพบว่าข้อความเป็นรอยเปื้อนเป็นเส้นไม่สามารถอ่านข้อความได้	4	~ ที่ปาดหมึกไม่เรียบ	6	~ ใช้งานตามอายุ	7	168	~ กำหนดวิธีการตรวจสอบสภาพการสึกของที่ปาดหมึก	1/ต.ค./99 พนักงานประจำเครื่อง	~ กำหนดให้ใช้อุปกรณ์ตรวจสอบ รวมทั้งกำกำหนดให้มีการเปลี่ยนเมื่อพบว่ามีการสึกหรอ	2	5	4	40

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 58 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประมาทนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group) วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประมาทนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
<u>การพิมพ์ข้อความบนสายไฟ</u> ~ เพื่อเป็นการสื่อข้อความ ทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน, จัดเก็บและการตรวจสอบ	~ ข้อความขาดหาย	~ ที่ตัวผลิตภัณฑ์จะพบว่าข้อความไม่ครบถ้วน	4	~ หมึกแห้ง	8	~ อาศัยการสังเกตของพนักงานประจำเครื่อง	5	160	~ กำหนดวิธีการตรวจเช็คและความถี่ในการตรวจเช็ค	1/ส.ค./99 พนักงานประจำเครื่อง	~ กำหนดให้ใช้อุปกรณ์ตรวจสอบ	2	6	5	60

การวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องและผลกระทบด้านกระบวนการ

หมายเลข FMEA TYE - 001

หน้า 59 ของ 59 หน้า

ชื่อผลิตภัณฑ์ สายไฟฟ้าประเภททนไฟ

จัดทำโดย ทีมงานออกแบบ โรงงานตัวอย่าง

หมายเลขผลิตภัณฑ์ 3131 (Low Voltage Group)

วันที่ป้อน (Key Date) 1/ มิ.ย./99

วันที่ของFMEA(ครั้งแรก) 20/มิ.ย./99

คณะผู้ทำงานหลัก ทีมงานออกแบบและพัฒนาสายไฟฟ้าประเภททนไฟ

(ทบทวน) 20/ธ.ค./99

กระบวนการ / หน้าที่การทำงาน	ลักษณะข้อบกพร่อง	ผลกระทบของข้อบกพร่อง	Sev	สาเหตุกลไกของข้อบกพร่อง	Occ	การควบคุมกระบวนการปัจจุบัน	Det	RPN	ปฏิบัติการเสนอแนะ	วันที่กำหนดให้แก้ไขเสร็จสิ้นตามเป้าหมายและความรับผิดชอบ	ผลการปฏิบัติ				
											ปฏิบัติการที่ได้ดำเนินการ	Sev	Occ	Det	RPN
การพิมพ์ข้อความบนสายไฟ ~ เพื่อเป็นการสื่อข้อความ ทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน, จัดเก็บและการตรวจสอบ	~ ข้อความขาดหาย	~ ที่ตัวผลิตภัณฑ์จะพบว่าข้อความไม่ครบถ้วน	3	~ ร่องข้อความบนลูกกลิ้งอุดตัน	6	~ อาศัยการสังเกตของพนักงานประจำเครื่อง	5	90							