รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิตติศักดิ์ อนุรักษสกุล. การวิเคราะห์และลดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนโครงร่างยานยนต์ โดยเทคนิค FMEA. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

เฉลิมพล ลีลาผาติกุล. การวิเคราะห์และควบคุมปัจจัยที่มีผลกระทบทางคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. การควบคุมคุณภาพสำหรับนักบริหารและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร: เอ็มแอนด์อี, 2540.

ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, Six Sigma Process (DMAIC). เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาระบบคุณภาพ (Quality System). ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

เทวินทร์ สิริโชคชัยกุล. ก้าวสู่สากลด้วย QS 9000. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: เอ็มเพาเวอร์เม้นท์, 2540.

ธนะศักดิ์ ทุเรียน. การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพ กรณีศึกษา โรงงานผลิตชิ้นส่วนยาง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

ธนา รัตนเวทวงศ์. การประยุกต์ระบบควบคุมคุณภาพสำหรับโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์จากโลหะแผ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ธีรพร เสนพรหม. การลดแม่แบบแก้วเสียในกระบวนการผลิตเลนส์พลาสติกโดยใช้แนวคิซิกซ์ซิกมา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

นิพนธ์ ชวนะปราณี. การประยุกต์ใช้เทคนิค FMEA และ FTA ในงานการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สายไฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

พิชิต สุขเจริญพงษ์. การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2535.

พิชิต สุขเจริญพงษ์. การจัดการระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9000/QS9000. กรุงเทพมหานคร: องค์การค้าของคุรุสภา, 2541

ภูริพัฒน์ ภูริวรางกูร. การลดของเสียในการผลิตชุดวงจรควบคุมการปรับโฟกัสอัตโนมัติสำหรับประกอบในกล้องถ่ายรูปอัตโนมัติแบบใช้ฟิล์ม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

วิทย์ วรรณวิจิตร. การปรับปรุงกระบวนการผลิตแม่พิมพ์โลหะของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ศุภชัย นาทะพันธ์, การควบคุมคุณภาพ, 2551

สมพงษ์ เข็มทองวงศา. การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยการใช้วิธีการตรวจวินิจฉัยองค์กร: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตกระป๋อง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

สิริมา อินทวงศ์, การปรับสมรรถนะกระบวนการผลิต โดยอาศัยโครงสร้างรางวัลคุณภาพแห่งชาติ : กรณีศึกษาโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ประเภทแผงวงจรรวมไฟฟ้า.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

สุวิทย์ บุญชูจรัส. การพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพสำหรับกระบวนการทำสีตัวถังรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

เสรี ยูนิพันธ์, จรูญ มหิทราฟองกุล และดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย. การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2522.

อุษณีย์ ถิ่นเกาะแก้ว. การลดของเสียจากกระบวนการผลิตกระป๋องโดยประยุกต์ใช้วิธีการซิกซ์ซิกมา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ภาษาอังกฤษ

Raisinghani, S.M., Ette, H., Pierce, R., Cannon, G., and Daripaly, P., Six Sigma: concepts, tools, and applications, Industrial Management & Data Systems, 105(2005): 491-505

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็น

ตารางที่ ก-1 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการระเหยน้ำมันออกจากชิ้นงาน Core plate

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Core plate degreasing ให้ความร้อนแก่ Core plate เพื่อให้ให้น้ำมันที่อยู่บน Core plate ระเหยออก	1. ตั้งค่าอุณหภูมิในการอบ = 230 ± 10 °C	อุณหภูมิในการอบไม่ได้มาตรฐาน	- น้ำมันที่อยู่บนตัวงานระเหยออกไม่หมด - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น No brazing หรือชิ้นงานระเบิด - ชิ้นงานรั่ว	7	- ตั้งค่าอุณหภูมิผิดพลาด - Themocouple อ่านค่าผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าอุณหภูมิของ degreasing - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate Themocouple เพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	3	- ตรวจสอบน้ำมันตกค้างบนตัวงานทุกตัว - ตรวจสอบอุณหภูมิก่อนทำการผลิตและลงบันทึก	8	168
	2. ตั้งค่าความเร็วของ conveyor = 0.6 ± 0.03 เมตร/นาที	ความเร็วของ conveyor ไม่ได้มาตรฐาน	- น้ำมันที่อยู่บนตัวงานระเหยออกไม่หมด - ชิ้นงานรั่ว - Core plate ไม่ตรงตำแหน่ง - Core plate เสียรูปหลังกระบวนการ degreasing	7	- ตั้งค่าความเร็วของ conveyor ไม่ถูกต้อง - ตัวควบคุม conveyor ทำงานผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าความเร็วของ conveyor - ควบคุมการทำงานของ conveyor ด้วยระบบ Interlock inverter	3	- ตรวจสอบน้ำมันตกค้างบนตัวงานทุกตัว - ตรวจสอบความเร็วของ conveyor ก่อนทำการผลิตและลงบันทึก	8	168

ตารางที่ ก-2 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการระเหยน้ำมันออกจากชิ้นงาน Core plate (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Core plate degreasing ให้ความร้อนแก่ Core plate เพื่อให้ให้น้ำมันที่อยู่บน Core plate ระเหยออก	3. อุณหภูมิของ after burner = 500 ± 10 °C	อุณหภูมิของ after burner ไม่ได้มาตรฐาน	- มีกลิ่นน้ำมันในโรงงาน	7	- ตั้งค่าอุณหภูมิผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าอุณหภูมิของ after burner	3	- ตรวจสอบอุณหภูมิของ after burnerก่อนทำการผลิต	8	168
	4. Core plate ต้องไม่เสียรูป	Core plate เสียรูป	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น brazing fillet มีค่าต่ำ - ไม่สามารถประกอบที่กระบวนการ Unit assembly	3	- วิธีการหยิบจับงานออกจาก jig ไม่ถูกต้อง	- จัดทำ Handling std. - อบรมพนักงานวิธีการทำงาน	3	- ตรวจสอบชิ้นงานก่อนส่งไปยังกระบวนการถัดไปด้วยสายตา	8	72

ตารางที่ ก-3 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการเคลือบ flux บนชิ้นงาน Core plate

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Core plate ชุบ Flux Binder ชุบชิ้นงานด้วย flux ให้ทั่วชิ้นงาน เพื่อช่วยในการเชื่อมติดกันของชิ้นงานในกระบวนการ brazing	1. อุณหภูมิของบ่อ flux = 5 - 20 °C	อุณหภูมิของบ่อ flux ไม่ได้มาตรฐาน	- การเคลือบของ flux บนชิ้นงาน NG - ชิ้นงานไม่เชื่อมกันในกระบวนการ brazing	3	- ตั้งค่าอุณหภูมิผิดพลาด - chiller ทำงานผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตรวจสอบอุณหภูมิของบ่อ flux	2	- ตรวจสอบอุณหภูมิของบ่อ flux ก่อนทำการผลิต	7	42
	2. บน Core plate ต้องมีน้ำหนักของ flux บนตัวงาน = 8 ± 2 กรัม/ตร.ม.	น้ำหนักของ flux ที่เคลือบมากกว่ามาตรฐาน	- ค่าโพแทสเซียมที่กระบวนการ Surface treatment ไม่ได้มาตรฐาน - ทำให้เกิดการตันซึ่งตรวจจับที่ Inner fin	3	- การผสมกันของ flux ผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการผสม flux และตรวจสอบน้ำหนักของ flux บนตัวงาน - จัดทำ Quality manual สำหรับวิธีการผสม flux	2	- ตรวจสอบปริมาณของ flux บนตัวงานก่อนเริ่มทำการผลิต	7	42
		น้ำหนักของ flux ที่เคลือบมากกว่ามาตรฐาน	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น brazing fillet มีค่าต่ำ	3	- การผสมกันของ flux ผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการผสม flux และตรวจสอบน้ำหนักของ flux บนตัวงาน - จัดทำ Quality manual สำหรับวิธีการผสม flux	2	- ตรวจสอบปริมาณของ flux บนตัวงานก่อนเริ่มทำการผลิต	7	42

ตารางที่ ก-4 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการเคลือบ flux บนชิ้นงาน Core plate (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Core plate ชุบ Flux Binder ชุบชิ้นงานด้วย flux ให้ทั่วชิ้น-งาน เพื่อช่วยในการเชื่อมติดกันของชิ้นงานในกระบวนการ brazing	3. ความเข้มข้นของ flux = 27 ± 5 %	ความเข้มข้นของ flux ไม่ได้มาตรฐาน	- ผลการ brazing NG - ชิ้นงานรั่ว	3	- การผสมกันของ flux ผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการผสม flux และตรวจสอบน้ำหนักของ flux บนตัวงาน - จัดทำ Quality manual สำหรับวิธีการผสม flux	2	- ตรวจสอบความเข้มข้นของ flux ก่อนเริ่มทำการผลิต	7	42
	4. ค่า pH ของ flux = pH 7 ± 2	ค่า pH ของ flux ไม่ได้มาตร-ฐาน	- ผลการ brazing NG เนื่องจาก flux ไม่ละลาย	3	- การผสมกันของ flux ผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการผสม flux และตรวจสอบน้ำหนักของ flux บนตัวงาน - จัดทำ Quality manual สำหรับวิธีการผสม flux	2	- ตรวจสอบค่า pH ของ flux ก่อนเริ่มทำการผลิต	7	42

ตารางที่ ก-5 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการอบชิ้นงาน Core plate หลังกระบวนการเคลือบ flux

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
อบ flux อบชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการชุบ flux ให้ flux แห้งติดไปกับชิ้นงาน	1. ตั้งค่าอุณหภูมิในการอบ flux = 160 ± 10 °C	อุณหภูมิในการอบไม่ได้มาตรฐาน	- ถ้าอุณหภูมิต่ำ flux จะไม่แห้งและไม่ติดกับชิ้นงาน - ผลการ brazing NG	7	- ตั้งค่าอุณหภูมิผิดพลาด - Themocouple อ่านค่าผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าอุณหภูมิของ degreasing - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate Themocouple เพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	2	- ตรวจสอบน้ำมันตกค้างบนตัวงานทุกตัว - ตรวจสอบอุณหภูมิก่อนทำการผลิตและลงบันทึก - หากอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่ามาตรฐานเครื่องจักรจะตัดการทำงาน	2	28
	2. ตั้งค่าความเร็วของ conveyor = 0.6 ± 0.03 เมตร/นาที	ความเร็วของ conveyor ไม่ได้มาตรฐาน	- การเตลือบของ flux บนชิ้นงาน NG - ผลการ brazing NG	7	- ตั้งค่าความเร็วของ conveyor ไม่ถูกต้อง - ตัวควบคุม conveyor ทำงานผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าความเร็วของ conveyor - ควบคุมการทำงานของ conveyor ด้วยระบบ Interlock inverter	2	- ตรวจสอบน้ำมันตกค้างบนตัวงานทุกตัว - ตรวจสอบความเร็วของ conveyor ก่อนทำการผลิตและลงบันทึก - หากความเร็วสูงหรือต่ำกว่ามาตรฐานเครื่องจักรจะตัดการทำงาน	2	28

ตารางที่ ก-6 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการอบชิ้นงาน Core plate หลังกระบวนการเคลือบ flux (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
อบ flux อบชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการชุบ flux ให้ flux แห้งติดไปกับชิ้นงาน	3. Core plate ต้องไม่มีสิ่งแปลกปลอมหรือฝุ่นเกาะที่พื้นผิว	มีสิ่งแปลกปลอมหรือฝุ่นเกาะที่ Core plate	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น brazing fillet มีค่าต่ำ - ชิ้นงานรั่ว	3	- มีสิ่งแปลกปลอมหรือฝุ่นอยู่ในบ่อ flux - มีสิ่งแปลกปลอมหรือฝุ่นอยู่ในกล่องวางชิ้นงานเนื่องจากไม่มี cover หรือไม่ได้ทำความสะอาดกล่องวางงาน	- กำหนดเวลาทำความบ่อ flux - จัดทำ cover สำหรับกล่องใส่ชิ้นงาน - กำหนดเวลาทำความสะอาดกล่องใส่ชิ้นงาน	3	- พนักงานตรวจสอบความสะอาดของชิ้นงานทุกชิ้นก่อนส่งให้กระบวนการถัดไป	8	72
	4. Core plate ต้องไม่มีน้ำมันตกค้างที่ชิ้นงาน	มีน้ำมันเกาะติดชิ้นงาน	- ผลการ brazing NG - ชิ้นงานรั่ว	3	- น้ำมันรั่ว - ขาดการ Overhaul เครื่องจักร	- อบรมพนักงานวิธีการตรวจสอบน้ำมันในเครื่องจักร - กำหนดระยะเวลาการ Overhaul เครื่องจักร	3	- พนักงานตรวจสอบคราบน้ำมันบนชิ้นงานทุกชิ้นก่อนส่งให้กระบวนการถัดไป	8	72

ตารางที่ ก-7 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการอบชิ้นงาน Core plate หลังกระบวนการเคลือบ flux (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
อบ flux อบชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการชุบ flux ให้ flux แห้งติดไปกับชิ้นงาน	5. มี flux เกาะติดทั่วบริเวณที่ต้องการ	Flux เกาะมากเกินไป	ค่าโพแทสเซียมที่กระบวนการ Surface treatment ไม่ได้มาตรฐาน	3	- การผสมกันของ flux ผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการผสม flux และตรวจสอบน้ำหนักของ flux บนตัวงาน - จัดทำ Quality manual สำหรับวิธีการผสม flux	3	- ตรวจสอบปริมาณของ flux บนตัวงานก่อนเริ่มทำการผลิต	8	72
		Flux เกาะน้อยเกินไป	- ผลการ brazing NG - ชิ้นงานรั่ว	3	- การผสมกันของ flux ผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการผสม flux และตรวจสอบน้ำหนักของ flux บนตัวงาน - จัดทำ Quality manual สำหรับวิธีการผสม flux	3	- ตรวจสอบปริมาณของ flux บนตัวงานก่อนเริ่มทำการผลิต	8	72

ตารางที่ ก-8 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดของรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Inner fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Inner fin ระเหยออก	1. ป้อนข้อมูลรุ่นงานที่จะผลิตในเครื่อง pressing	ป้อนข้อมูลรุ่นที่จะผลิตผิด	- ไม่สามารถผลิตงานได้ - ชิ้นงานไม่ตรงตามรุ่นที่ต้องการ	8	- ไม่ได้ตรวจสอบข้อมูลที่ป้อนเข้าไปก่อนที่จะทำการผลิต	- อบรมพนักงานในการป้อนค่ารุ่นงานให้กับเครื่องจักร	2	- เครื่องป้อนข้อมูลผลิตตามหน้ากว้างของวัตถุดิบ	2	32
	2. part no. ของวัตถุดิบตรงตามรุ่นที่จะผลิต (part no. ของวัตถุดิบขึ้นอยู่กับหน้ากว้างของวัตถุดิบนั้นๆ)	ป้อนวัตถุดิบที่หน้ากว้างมากกว่าวัตถุดิบที่ต้องการเข้าเครื่อง	- ไม่สามารถผลิตชิ้นงานตามที่ต้องการได้ - เสียเวลาในการตั้งค่า	8	- ไม่ได้ตรวจสอบ part no. ของวัตถุดิบก่อนที่จะผลิต	-อบรมพนักงานวิธีตรวจ	5	- มีการตรวจสอบ part no. วัตถุดิบก่อนผลิต	8	320
		ป้อนวัตถุดิบที่หน้ากว้างน้อยกว่าวัตถุดิบที่ต้องการเข้าเครื่อง	- ชิ้นงานที่ได้มีขนาดไม่ได้ตามมาตรฐาน - ชิ้นงานขาดระหว่างการผลิต - เสียเวลาในการตั้งค่า	8	- ไม่ได้ตรวจสอบ part no. ของวัตถุดิบก่อนที่จะผลิต	-อบรมพนักงานวิธีตรวจสอบ part no. ของวัตถุดิบก่อนนำไปผลิต	5	- มีการตรวจสอบ part no. วัตถุดิบก่อนผลิต - มีการตรวจสอบชิ้นงานชิ้นแรกก่อนทำการผลิตจริง	8	320

ตารางที่ ก-9 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดของรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Inner fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Inner fin ระเหยออก	3. Part no. ของน้ำมันตรงตามที่ต้องการผลิต 105J-1	น้ำมัน Sunpress ผิด part no.	- การเชื่อมต่อกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น brazing fillet มีค่าต่ำ - ชิ้นงานรั่ว	3	- ไม่ได้ตรวจสอบ part no. ของน้ำมันก่อนที่จะผลิต	-อบรมพนักงานวิธีตรวจสอบ part no. ของน้ำมันก่อนนำไปผลิต	4	- มีการตรวจสอบ part no. ของน้ำมันก่อนนำเข้ากระบวนการ	8	96
	4. ตั้งค่าความสูงของ die = 243.11-243.12 มม.	ความสูงของ die ไม่ตรงตามมาตรฐาน	- ผลการ brazing NG - Inner fin ที่ได้มีขนาดไม่ได้ตามมาตรฐานทำให้เมื่อประกอบเป็น Unit assembly นั้น NG	6	- ตั้งค่าความสูง die ผิดพลาด - ไม่ได้ตรวจสอบค่าความสูงของ die ก่อนทำการผลิต	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าและอ่านค่าความสูง die	3	- ตรวจสอบค่าความสูง die ก่อนทำการผลิต - ติดตั้งระบบตัดการทำงานหากความสูงไม่ได้มาตรฐาน	4	72
	5. ตั้งค่าความเร็วรอบในการ press = 270-300 rpm	ความเร็วรอบในการ press สูงเกินมาตรฐาน	- ทำให้วัตถุดิบแตก - ชิ้นงาน feed ไม่ได้ระยะตามที่ต้องการ - ชิ้นงานรั่ว	3	- ตั้งค่าความเร็วรอบในการ press ผิดพลาด - ไม่ได้ตรวจสอบค่าความเร็วรอบในการ press ก่อนทำการผลิต	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าและอ่านค่าความเร็วในการ press	3	- ตรวจสอบค่าความเร็วในการ press -เครื่องควบคุมค่าอัตโนมัติ	2	18

ตารางที่ ก-10 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Inner fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Inner fin ระเหยออก	6. ตั้งค่าความเร็วรอบในการ press = 270-300 rpm	ความเร็วรอบในการ press ต่ำกว่ามาตรฐาน	- ค่า fin height ต่ำ - ผลการ brazing NG	3	- ตั้งค่าความเร็วรอบในการ press ผิดพลาด - ไม่ได้ตรวจสอบค่าความเร็วรอบในการ press ก่อนทำการผลิต	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าและอ่านค่าความเร็วในการ press	3	- ตรวจสอบค่าความเร็วในการ press -เครื่องควบคุมค่าอัตโนมัติ	2	18
	7. กำหนดอายุการใช้งานของ punch และ die ไม่เกิน 3,500,000 shot	อายุการใช้งานของ Die เกินกว่าที่กำหนด	- Fin height ต่ำ - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น brazing fillet มีค่าต่ำ - ชิ้นงานรั่ว	8	- Punch และ Die ใช้งานเกินกว่า shot ที่กำหนดทำให้ punch และ die เสื่อมประสิทธิภาพ	- อบรมวิธีการตรวจสอบ shot ของ punch และ die	2	- ตรวจสอบจำนวน shot และลงบันทึกในใบตรวจสอบ - เครื่องหยุดอัตโนมัติหากจำนวนอายุการใช้งานเกินกำหนด	2	32

ตารางที่ ก-11 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Inner fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Inner fin ระเหยออก	8. ตั้งค่าอุณหภูมิในการอบ = 200 ± 10 ^{0}C	อุณหภูมิในการอบไม่ได้มาตรฐาน	- น้ำมันที่อยู่บนตัวงานระเหยออกไม่หมด - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น No brazing หรือ ชิ้นงานระเบิด - ชิ้นงานรั่ว	7	- ตั้งค่าอุณหภูมิผิดพลาด - Themocouple อ่านค่าผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าอุณหภูมิของ degreasing - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate Themocouple เพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	2	- ตรวจสอบน้ำมันตกค้างบนตัวงานทุกตัว - ตรวจสอบอุณหภูมิก่อนทำการผลิตและลงบันทึก - หากอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่ามาตรฐานเครื่องจักรจะร้องเตือน	2	28
	9. ความยาวของ Inner fin = L ± 0.3 มม.	ความยาวของ Inner fin สูงกว่ามาตรฐาน	- การประกอบ Core NG - Inner fin ยื่นออกมาในรู Tank - ผลการเช็ค Inner leak NG	7	- ตั้งค่าความยาวผิดพลาด - ไม่ได้ตรวจสอบค่าความยาวในการตัดก่อนผลิตงานแต่ละรุ่น	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าความยาวและมาตรฐานของความยาวชิ้นงานในแต่ละรุ่น	2	- ตรวจสอบค่าความยาวของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง	4	56

ตารางที่ ก-12 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Inner fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Inner fin ระเหยออก	10. ความสูงของ Inner fin = 1.76 ± 0.03 มม.	ความสูงของ Inner fin (Fin height) มากกว่ามาตรฐาน	- การประกอบ Core NG - ความกว้างงานหลังกระบวนการ Wiring NG (สูงกว่ามาตรฐาน) - ความกว้างงานหลังกระบวนการ brazig NG (สูงกว่ามาตรฐาน)	4	- ตั้งค่าความสูงผิดพลาด - ไม่ได้ตรวจสอบค่าความสูงในการตัดก่อนผลิตงานแต่ละรุ่น	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าความสูงและมาตรฐานของความสูงชิ้นงานในแต่ละรุ่น	2	- ตรวจสอบค่าความสูงของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง - เครื่องจักรตรวจสอบความสูงชิ้นงานอัตโนมัติ	4	32

ตารางที่ ก-13 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรูปที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Inner fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Inner fin ระเหยออก	11. ความสูงของ Inner fin = 1.76 ± 0.03 มม.	ความสูงของ Inner fin (Fin height) ต่ำกว่ามาตรฐาน	- การประกอบ Core NG - ความกว้างงานหลังกระบวนการ Wiring NG (ต่ำกว่ามาตรฐาน) - ความกว้างงานหลังกระบวนการ brazig NG (ต่ำกว่ามาตรฐาน) - ผลการเช็ค Inner leak NG	4	- ตั้งค่าความสูงผิดพลาด - ไม่ได้ตรวจสอบค่าความสูงในการตัดก่อนผลิตงานแต่ละรุ่น	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าความสูงและมาตรฐานของความสูงชิ้นงานในแต่ละรุ่น	2	- ตรวจสอบค่าความสูงของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง - เครื่องจักรตรวจสอบความสูงชิ้นงานอัตโนมัติ	4	32
	12. ความกว้าง Inner fin = 22.7 ± 0.3 มม.	ความกว้าง Inner fin สูงกว่ามาตรฐาน	- การประกอบ Core NG - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น No brazing - ชิ้นงานรั่ว	4	- ตั้งค่าความกว้างผิดพลาด - ไม่ได้ตรวจสอบค่าความกว้างในการตัดก่อนผลิตงานแต่ละรุ่น	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าความกว้างและมาตรฐานของความกว้างชิ้นงานในแต่ละรุ่น	2	- ตรวจสอบค่าความกว้างของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง - เครื่องจักรตรวจสอบความกว้างชิ้นงานอัตโนมัติ	4	32

ตารางที่ ก-14 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Inner fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Inner fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Inner fin ระเหยออก	13. Fin บุบ เสียรูป หรือบิด ≤ 1.0 มม.	Fin บุบ เสียรูป หรือบิดเกินมาตรฐาน	- การประกอบ Core NG - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น No brazing - ชิ้นงานรั่ว	3	- Die ของ Inner fin เสียรูป - ชุดตัดชิ้นงานผิดพลาด	- อบรมพนักงานวิธีการตรวจสอบ Die ของ Inner fin - อบรมพนักงานวิธีการตรวจสอบชุดตัดชิ้นงาน	3	- ตรวจสอบการเสียรูปของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง - ตรวจสอบการเสียรูปของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง	7	63
	14. ความยาวของเศษที่ติดภายหลังจากการตัด fin ≤ 0.3 มม.	ความยาวของเศษที่ติดภาย-หลังจากการตัด fin เกินมาตร-ฐาน	- การประกอบ Core NG - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น No brazing	3	- ตั้งค่าชุดตัดผิดพลาด	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าชุดตัด	3	- ตรวจสอบความยาวเศษของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง	7	63
	15. ระยะห่างระหว่างยอดของ fin แต่ละยอด = 2.06 ± 0.2 มม.	ระยะห่างระหว่างยอดของ fin แต่ละยอดมากกว่ามาตรฐาน	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	5	- ชุด die และ punch ขึ้นรูปได้รับความเสียหาย	- กำหนดระยะเวลาในการตรวจสอบชุดขึ้นรูป	2	- ตรวจสอบระยะห่างของยอดของชิ้นงานระหว่างการผลิต	7	70

ตารางที่ ก-15 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Unit assembly ประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate	1. ช่องว่างหลังการประกอบ Core plate กับ Inner fin ≤ 0.2 มม.	หลังการประกอบช่องว่างระหว่าง Core plate เกินมาตรฐาน	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี - ชิ้นงานรั่ว - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	5	- ขนาดของ Core plate ไม่ได้มาตรฐาน - การประกอบงานไม่ถูกวิธี	- อบรมพนักงานวิธีการตรวจวัดขนาดCore plate - อบรมพนักงานวิธีการประกอบงานที่ถูกต้อง	2	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง	7	70
	2. ความสูงของ rib หลังขึ้น bending ≤1.22 มม.	ความสูงของ rib หลังจาก bending ไม่ได้มาตรฐาน (Std. < 1.22 มม.)	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี - ชิ้นงานรั่ว - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	5	- ตั้งค่าเครื่องประกอบผิด - แรงดันไม่ได้มาตรฐาน	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าเครื่องประกอบ - อบรมพนักงานวิธีการปรับตั้งค่าแรงดัน	2	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง - ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดแรงดัน หากแรงดันไม่ได้มาตรฐาน เครื่องจะหยุดการทำงานทันที	2	20

ตารางที่ ก-16 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Unit assembly ประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate	3. ระยะห่างของ rib และ Core plate หลังการ bending = 0.2-1.0 มม.	ระยะห่างของ rib และ Core plate หลังการ bending ไม่ได้มาตรฐาน (Std. 0.2-1.0 มม.)	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี - ชิ้นงานรั่ว - Brazing aluminium move to in side core plate	5	- ตั้งค่าเครื่องประกอบผิด - แรงดันไม่ได้มาตรฐาน	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าเครื่องประกอบ - อบรมพนักงานวิธีการปรับตั้งค่าแรงดัน	2	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง - ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดแรงดัน หากแรงดันไม่ได้มาตรฐาน เครื่องจะหยุดการทำงานทันที	2	20
	4. ความหนาของ Core plate หลังจากประกอบ Innre fin = 2.9 +0.16/-0 มม.	ความหนาของ Core plate ภายหลังจากประกอบ Inner fin ไม่ได้มาตรฐาน (Std. 2.9 +0.16/-0 มม.)	- หลังจากประกอบที่ Core assembly จะพบว่าความสูงของงานไม่ได้มาตรฐาน - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี - ชิ้นงานรั่ว	5	- ขนาดของ Core plate ไม่ได้มาตรฐาน - แรงดันไม่ได้มาตรฐาน - ตั้งค่าเครื่องประกอบผิด	- อบรมพนักงานวิธีการตรวจวัดขนาดCore plate - อบรมพนักงานวิธีการปรับตั้งค่าแรงดัน - อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าเครื่องประกอบ		- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง - ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดแรงดัน หากแรงดันไม่ได้มาตรฐาน เครื่องจะหยุดการทำงานทันที - พนักงานตรวจสอบชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง	2	0

ตารางที่ ก-17 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Unit assembly ประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate	5. ชิ้นงานไม่เสียรูป	ชิ้นงานเสียรูป	- ชิ้นงานรั่ว - ชิ้นงานเสีย	8	- ชิ้นงานกระแทกขณะขนย้ายไปกระบวนการถัดไป	- อบรมวิธีการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน	4	-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	8	256
	6. หลังประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate แล้ว Inner fin ไม่ยื่นเข้ามาในรู tank	หลังประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate แล้ว Inner fin ยื่นเลยออกมาที่รู tank	- ชิ้นงานเสีย โดยพบที่ Inner leak - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	5	- การประกอบงานไม่ถูกวิธี	- อบรมพนักงานวิธีการประกอบงานที่ถูกต้อง		-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	8	0
	7. มี Inner fin อยู่ใน Core plate ทุกตัว	ไม่ได้ประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate (ลืมประกอบ)	- ชิ้นงานระเบิดที่กระบวนการ brazing (พบที่กระบวนการเช็คการรั่ว He leak)	8	- การประกอบงานไม่ถูกวิธี	- อบรมพนักงานวิธีการประกอบงานที่ถูกต้อง	4	-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา - ติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจสอบชิ้นส่วนที่ประกอบ	4	128
	8. ไม่มีน้ำมันติดบนตัวงาน	มีน้ำมันติดบนตัวงาน	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี - ชิ้นงานรั่ว	3	- คราบน้ำมันตกค้างจากกระบวนการขึ้นรูป Core plate หรือกระบวนการระเหยน้ำมันออกจากตัวงาน	- อบรมพนักงานวิธีการตรวจสอบชิ้นงานที่ทำการประกอบ	2	-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	8	48

ตารางที่ ก-18 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Outer fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Outer fin ระเหยออก	1. ป้อนข้อมูลรุ่นงานที่จะผลิตในเครื่อง pressing	ป้อนข้อมูลรุ่นที่จะผลิตผิด	- ไม่สามารถผลิตงานได้ - ชิ้นงานไม่ตรงตามรุ่นที่ต้องการ	5	- ไม่ได้ตรวจสอบข้อมูลที่ป้อนเข้าไปก่อนที่จะทำการผลิต	- อบรมพนักงานในการป้อนค่ารุ่นงานให้กับเครื่องจักร	2	- ตรวจสอบชิ้นงานชิ้นแรกที่ผลิต	8	80
	2. part no. ของวัตถุดิบตรงตามรุ่นที่จะผลิต	นำวัตถุดิบเข้าเครื่องผิด part no.	- ชิ้นงานที่ผลิตได้ไม่ได้ขนาดตามที่ต้องการ	2	- ไม่ได้ตรวจสอบ part no. ของวัตถุดิบก่อนที่จะผลิต	-อบรมพนักงานวิธีตรวจสอบ part no. ของวัตถุดิบก่อนนำไปผลิต	2	- วัตถุดิบมีรุ่นเดียว	1	4
	3. Part no. ของน้ำมันตรงตามที่ต้องการผลิต 105J-1	นำมัน Sunpress ผิด part no.	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น brazing fillet มีค่าต่ำ	3	- ไม่ได้ตรวจสอบ part no. ของน้ำมันก่อนที่จะผลิต	-อบรมพนักงานวิธีตรวจสอบ part no. ของน้ำมันก่อนนำไปผลิต	4	- มีการตรวจสอบ part no. ของน้ำมันก่อนนำเข้ากระบวนการ	8	96

ตารางที่ ก-19 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Outer fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Outer fin ระเหยออก	4. กำหนดอายุการใช้งาน = 2,500,000 shot	อายุการใช้งานของ Die เกินกว่าที่กำหนด	- Fin height ต่ำ - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น brazing fillet มีค่าต่ำ - ชิ้นงานรั่ว	8	- Punch และ Die ใช้งานเกินกว่า shot ที่กำหนดทำให้ punch และ die เสื่อมประสิทธิภาพ	- อบรมวิธีการตรวจสอบ shot ของ punch และ die	2	- ตรวจสอบจำนวน shot และลงบันทึกในใบตรวจสอบ - เครื่องหยุดอัตโนมัติหากจำนวนอายุการใช้งานเกินกำหนด	2	32

ตารางที่ ก-20 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Outer fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Outer fin ระเหยออก	5. ตั้งค่าอุณหภูมิในการอบ = 160 ± 10 ^{0}C	อุณหภูมิในการอบไม่ได้มาตรฐาน (Std. 160 ± 10 ^{0}C)	- น้ำมันที่อยู่บนตัวงานระเหยออกไม่หมด - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น Outer fin และ Core plate ไม่เชื่อมติดกัน, ชิ้นงานรั่ว - มีตราบดำบริเวณผิวของ Outer fin	7	- ตั้งค่าอุณหภูมิผิดพลาด - Themocouple อ่านค่าผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าอุณหภูมิของ degreasing - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate Themocouple เพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	2	- ตรวจสอบน้ำมันตกค้างบนตัวงานทุกตัว - ตรวจสอบอุณหภูมิก่อนทำการผลิตและลงบันทึก - หากอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่ามาตรฐานเครื่องจักรจะร้องเตือน	2	28
	6. ความยาวของ Outer fin = L +25/-0 มม.	ความยาวของ Outer fin สูงกว่ามาตรฐาน	- การประกอบ Core NG - Outer fin ยื่นออกมาเข้าไปแทรกรู Tank - ผลการเช็ค Inner leak NG	7	- ตั้งค่าความยาวผิดพลาด - ไม่ได้ตรวจสอบค่าความยาวในการตัดก่อนผลิตงานแต่ละรุ่น	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าความยาวและมาตรฐานของความยาวชิ้นงานในแต่ละรุ่น	2	- ตรวจสอบค่าความยาวของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง - เครื่องจักรตรวจสอบความยาวและตัดชิ้นงานออกอัตโนมัติ	3	42

ตารางที่ ก-21 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Outer fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Outer fin ระเหยออก	7. ความสูงของ Inner fin = 10.05 ± 0.1 มม.)	ความสูงของ fin (Fin height) มากกว่ามาตรฐาน	- การประกอบ Core NG - ความกว้างงานหลังกระบวนการ Wiring NG (สูงกว่ามาตรฐาน) - ความกว้างงานหลังกระบวนการ brazig NG (สูงกว่ามาตรฐาน)	4	- ตั้งค่าความสูงผิดพลาด - ไม่ได้ตรวจสอบค่าความสูงในการตัดก่อนผลิตงานแต่ละรุ่น	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าความสูงและมาตรฐานของความสูงชิ้นงานในแต่ละรุ่น	2	- ตรวจสอบค่าความสูงของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง - เครื่องจักรตรวจสอบความสูงชิ้นงานอัตโนมัติ	3	24

ตารางที่ ก-22 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Outer fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Outer fin ระเหยออก	8. ความสูงของ Inner fin = 10.05 ± 0.1 มม.)	ความสูงของ fin (Fin height) ต่ำกว่ามาตรฐาน	- การประกอบ Core NG - ความกว้างงานหลังกระบวนการ Wiring NG (ต่ำกว่ามาตรฐาน) - ความกว้างงานหลังกระบวนการ brazig NG (ต่ำกว่ามาตรฐาน) - ผลการเช็ค Inner leak NG	4	- ตั้งค่าความสูงผิดพลาด - ไม่ได้ตรวจสอบค่าความสูงในการตัดก่อนผลิตงานแต่ละรุ่น	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าความสูงและมาตรฐานของความสูงชิ้นงานในแต่ละรุ่น	2	- ตรวจสอบค่าความสูงของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง - เครื่องจักรตรวจสอบความสูงชิ้นงานอัตโนมัติ	3	24
	9. ความยาว fin louver cutting = 9.2 ± 0.3 มม.	ความยาว fin louver cutting ไม่ได้มาตรฐาน	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง - ทิศทางการไหลของลมเปลี่ยนไป	3	- ตั้งค่าชุดขึ้นรูปผิดพลาด - ชุดขึ้นรูปใช้งานเกินอายุที่กำหนดไว้	- อบรมพนักงานการตั้งค่าชุดขึ้นรูปขึ้นงาน - กำหนดอายุการใช้งานชุดขึ้นรูป	2	- ตรวจสอบค่าความความ fin louver cutting ของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง	7	42

ตารางที่ ก-23 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การขึ้นรูปวัตถุดิบ Outer fin ให้ได้ชิ้นงานตามขนาดและรุ่นที่ต้องการและให้ความร้อนแก่ Outer fin เพื่อให้น้ำมันที่อยู่บน Outer fin ระเหยออก	10. องศาของ fin louver = 35 ± 5°	องศาของ fin louver ไม่ได้มาตรฐาน	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง - ทิศทางการไหลของลมเปลี่ยนไป	3	- ตั้งค่าชุดขึ้นรูปผิดพลาด - ชุดขึ้นรูปใช้งานเกินอายุที่กำหนดไว้	- อบรมพนักงานการตั้งค่าชุดขึ้นรูปชิ้นงาน - กำหนดอายุการใช้งานชุดขึ้นรูป	2	- ตรวจสอบค่าความความ fin louver cutting ของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง	7	42
	11. ความยาวของเศษที่ติดภายหลังจากการตัด fin ≤ 0.1 มม.	ความยาวของเศษที่ติดภายหลังจากการตัด fin เกินมาตรฐาน	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	3	- ตั้งค่าชุดตัดผิดพลาด	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าชุดตัด	2	- ตรวจสอบความยาวเศษของชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง	7	42

ตารางที่ ก-24 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการ Core assembly

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Core assembly ประกอบ Core plate ที่ผ่านกระบวนการ Unit assembly เข้ากับ Outer fin เพื่อให้เป็น Core sub-assy	1. ตำแหน่งของ In-out plug ตรงตาม DWG.	ตำแหน่งของ In-out plug ผิด	-ชิ้นงานเสีย โดยพบที่ Inner leak -ชิ้นงานเสีย โดยพบที่ Final check jig - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	8	- พนักงานไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	- อบรมพนักงานวิธีการประกอบงานที่ถูกต้อง	4	-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	8	256
	2. ประกอบ Outer fin ถูกต้องตาม DWG.	ประกอบ Outer fin ผิด part no. (สั้นกว่ามาตรฐาน)	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	3	- พนักงานไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	- อบรมพนักงานวิธีการประกอบงานที่ถูกต้อง	2	-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	8	48
		ประกอบ Outer fin ผิด part no. (ยาวกว่ามาตรฐาน)	- Outer fin เข้าไปในร่อง tank ทำให้งานรั่ว	3	- พนักงานไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	- อบรมพนักงานวิธีการประกอบงานที่ถูกต้อง	2	-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	8	48
	3. ประกอบ End side ถูกต้องตาม DWG.	ประกอบ End side plate ผิด	- ชิ้นงานรั่ว	3	- พนักงานไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงาน	- อบรมพนักงานวิธีการประกอบงานที่ถูกต้อง	2	-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	8	48

ตารางที่ ก-25 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการมัดลวด

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Core wiring มัดลวดตัวงานหลังจากกระบวนการ Core assembly เพื่อเป็นการยึดส่วนประกอบต่างๆ ไว้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	1. ตำแหน่งของการมัดลวดถูกต้องตามรุ่น	ตั้งค่าตำแหน่งการมัดลวดผิด (ตำแหน่งมัดแคบกว่าตัวงาน)	- ไม่สามารถมัดลวดได้ - ขนาดของงานหลังมัดลวดไม่ได้มาตรฐาน	4	- ตั้งค่าเครื่องจักรไม่ตรงตามรุ่นของตัวงาน	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าเครื่องประกอบ	2	- เครื่องจักรมัดตำแหน่งอัตโนมัติ	1	8
		ตั้งค่าตำแหน่งการมัดลวดผิด (ตำแหน่งมัดหลวมกว่าตัวงาน)	- มัดลวดไม่แน่นทำให้ชิ้นงานหลุดออกจากกัน - ขนาดของงานหลังมัดลวดไม่ได้มาตรฐาน - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing บริเวณ Outer fin ไม่ดี	4	- ตั้งค่าเครื่องจักรไม่ตรงตามรุ่นของตัวงาน	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าเครื่องประกอบ	2	- เครื่องจักรมัดตำแหน่งอัตโนมัติ	1	8
	2. ความสูงของงาน = H + 2 มม.	ความสูงของงานไม่ได้มาตรฐาน	- ชิ้นงานเสีย - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	4	- ตั้งค่าเครื่องจักรไม่ตรงตามรุ่นของตัวงาน	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าเครื่องประกอบ	3	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยอุปกรณ์การวัด	7	84

ตารางที่ ก-26 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการมัดลวด (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Core wiring มัดลวดตัวงานหลังจากกระบวนการ Core assembly เพื่อเป็นการยึดส่วนประกอบต่างๆไว้ตามตำแหน่งที่ต้องการ	3. ตำแหน่งของ Plate ได้ระดับ	Plate ขาดหรือไม่ได้ระดับ	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	4	- วิธีการจับชิ้นงานไม่ตรงตามมาตรฐาน - ระดับของฐานวางชิ้นงานไม่ได้ระดับ	- อบรมพนักงานวิธีการจับชิ้นงานมาตรฐาน - อบรมพนักงานวิธีการตรวจสอบระดับวางงาน	3	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยอุปกรณ์การวัด	7	84
	4. ระดับของ Outer fin และ Core plate ต่างกันไม่เกิน 1.0 มม.	Outer fin ไม่ได้ระดับกับ Core plate เกินกว่ามาตรฐาน	- การเคลื่อนที่ของทิศทางลมเปลี่ยน - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	4	- วิธีการจับชิ้นงานไม่ตรงตามมาตรฐาน - ระดับของฐานวางชิ้นงานไม่ได้ระดับ	- อบรมพนักงานวิธีการจับชิ้นงานมาตรฐาน - อบรมพนักงานวิธีการตรวจสอบระดับวางงาน	3	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยอุปกรณ์การวัด	7	84
	5. ช่องว่างระหว่าง Outer fin ถึงขอบ tank ไม่เกิน 3 มม.	ช่องว่างระหว่าง Outer fin ถึงขอบ tank เกินมาตรฐาน	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	3	- วิธีการประกอบชิ้นงานไม่ตรงตามมาตรฐาน	- อบรมพนักงานวิธีการประกอบชิ้นงานตามมาตรฐาน	3	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยอุปกรณ์การวัด	7	63
	6. Outer fin จะต้องไม่เลยเข้าไปในร่อง tank	Outer fin เข้าไปในร่อง tank	- การเชื่อมต่อของงานที่กระบวนการ brazing บริเวณ tank ไม่ดี - ชิ้นงานรั่ว	3	- วิธีการประกอบชิ้นงานไม่ตรงตามมาตรฐาน	- อบรมพนักงานวิธีการประกอบชิ้นงานตามมาตรฐาน	3	-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	7	63

ตารางที่ ก-27 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Brazing ให้ความร้อนแก่ชิ้นงานที่ประกอบเพื่อให้ชิ้นงานหลอมละลายติดกันให้ได้ชิ้นงานตามขนาดที่ต้องการ	1. อัตราการผสมของ flux:น้ำ = 2:5	การผสมของระหว่าง flux และน้ำไม่ได้อัตราส่วน	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี - ชิ้นงานรั่ว	3	- อัตราการผสมของ flux:น้ำไม่ตรงตามมาตรฐาน	- อบรมพนักงานวิธีการผสมสัดส่วนของ flux กับน้ำ	2	- ตรวจวัดอัตรส่วนทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงาน	8	48
	2. ตั้งค่าอุณหภูมิตรงตามมาตรฐาน	ตั้งค่าอุณหภูมิไม่ได้มาตรฐาน (น้อยกว่ามาตรฐาน)	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี - ชิ้นงานได้รับความร้อนมากทำให้ละลายเกินไป - ชิ้นงานรั่วจากการกัดกร่อนเมื่อใช้ไปเป็นเวลานาน - ชิ้นงานมีกลิ่น - ชิ้นงานเป็นสนิมขาว	8	- ตั้งค่าอุณหภูมิผิดพลาด - Themocouple อ่านค่าผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าอุณหภูมิของ brazing - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate Themocouple เพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	5	- ตรวจสอบอุณหภูมิก่อนทำการผลิตและลงบันทึก	8	320

ตารางที่ ก-28 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Brazing ให้ความร้อนแก่ชิ้นงานที่ประกอบเพื่อให้ชิ้นงานหลอมละลายติดกันให้ได้ชิ้นงานตามขนาดที่ต้องการ	3. ค่า Oxygen ไม่เกินมาตรฐาน (Pre-heat < 150 ppm) (Brazing < 100 ppm)	ค่า Oxygen สูงกว่ามาตรฐาน	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี - ชิ้นงานเป็นคราบดำ - ชิ้นงานรั่วจากการ - การเคลือบของสารเคมีที่ผิวไม่สมบูรณ์ - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	8	- ตั้งค่าแหล่งจ่าย Oxygen ในแต่ละห้องผิดพลาด -ตัวอ่านค่า Oxygen ทำงานผิดพลาด	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าแหล่งจ่าย Oxygen ในแต่ละห้อง - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate ตัวอ่านค่า Oxygen เพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	5	- ตรวจสอบค่า Oxygen ก่อนทำการผลิตและลงบันทึก	8	320

ตารางที่ ก-29 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Brazing ให้ความร้อนแก่ชิ้นงานที่ประกอบเพื่อให้ชิ้นงานหลอมละลายติดกันให้ได้ชิ้นงานตามขนาดที่ต้องการ	4. อัตราการจ่าย Nitrogen ตรงตามมาตรฐาน (Pre-heat 0 ลบ.ม.^{3}/ชม.) (Brazing 0 ลบ.ม.3/ชม.) (ทางเข้าห้อง Cooling < 25 ลบ.ม.3/ชม.) (ทางออกห้อง Cooling < 40 ลบ.ม.3/ชม.)	อัตราการจ่าย Nitrogen ไม่ได้ตามมาตรฐาน	- ถ้าจ่าย Nitrogen มาก อุณหภูมิในการ brazing ลดต่ำลงและการเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี - ถ้าจ่าย Nitrogen น้อย ชิ้นงานจะไม่เชื่อมติดกัน - ชิ้นงานรั่ว - เทส Pressure cycle แล้วงานไม่ผ่านเกณฑ์	8	- ตั้งค่าแหล่งจ่าย Nitrogen ในแต่ละห้องผิดพลาด -ตัวอ่านค่าNitrogen ทำงานผิดพลาด	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าแหล่งจจ่าย Nitrogen ในแต่ละห้อง - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate ตัวอ่านค่า Nytrogen เพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	5	- หาก Nitrogen สูงกว่ามาตรฐานเครื่องจักรจะร้องเตือน	8	320

ตารางที่ ก-30 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Brazing ให้ความร้อนแก่ชิ้นงานที่ประกอบเพื่อให้ชิ้นงานหลอมละลายติดกันให้ได้ชิ้นงานตามขนาดที่ต้องการ	5. ความเร็ว conveyor = 480 มม./นาที	ความเร็ว conveyor ไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด	- ถ้าความเร็วน้อยกว่ามาตรฐานจะทำให้ชิ้นงานหลอมละลายเกินมาตรฐาน - ถ้าความเร็วมากกว่ามาตรฐานการเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี	8	- ตั้งค่าความเร็วผิดพลาด - ตัวอ่านค่าความเร็วผิดพลาด	- อบรมวิธีการตั้งค่าความเร็ว conveyor - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate ตัวอ่านค่า Nytrogen เพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	5	- หากความเร็วของ conveyor ไม่ตรงมาตรฐานเครื่องจะร้องเตือน	8	320
	6. ระยะห่างในการวางงาน = 960 มม./ถาด	ระยะห่างในการวางงานเข้าเตา brazing ไม่ได้มาตรฐาน	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น ชิ้นงานไม่เชื่อมติดกัน หรือชิ้นงานหลอมละลายเกินมาตรฐาน - ชิ้นงานร่วง	7	- พนักงานวางระยะห่างชิ้นงานไม่ตรงตามมาตรฐาน	- อบรมพนักงานวิธีการวางงานเข้าเครื่องจักร	2	- ติดตั้งเซ็นเซอร์เพื่อตรวจเช็คระยะการวางงาน	5	70

ตารางที่ ก-31 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Brazing ให้ความร้อนแก่ชิ้นงานที่ประกอบเพื่อให้ชิ้นงานหลอมละลายติดกันให้ได้ชิ้นงานตามขนาดที่ต้องการ	7. ความเร็วรอบของ RC fan (Pre-heat 1 < 15 Hz) (Pre-heat 2 < 15 Hz)	ความเร็วรอบของ RC fan ไม่ตรงตามมาตรฐาน	- การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น ชิ้นงานไม่เชื่อมติดกัน หรือชิ้นงานหลอมละลายเกินมาตรฐาน - ค่า ΣDt ไม่ได้มาตรฐาน - ชิ้นงานรั่ว - ชิ้นงานระเบิดที่กระบวนการเชิดรั่ว (He leak test) - เทส Pressure cycle แล้วงานไม่ผ่านเกณฑ์	8	- ตั้งค่าความเร็วผิดพลาด	- อบรมวิธีการตั้งค่าความเร็ว RC fan แต่ละห้องของ Pre-heat	5	- หากความเร็วรอบของ RC fan ไม่ตรงตามมาตรฐาน เครื่องจักรจะร้องเตือน	8	320

ตารางที่ ก-32 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Brazing ให้ความร้อนแก่ชิ้นงานที่ประกอบเพื่อให้ชิ้นงานหลอมละลายติดกันให้ได้ชิ้นงานตามขนาดที่ต้องการที่กำหนด	8. ความสูงของชิ้นงานหลังจาก brazing ตรงตาม DWG.	ความสูงของชิ้นงานหลังจากกระบวนการ brazing ไม่ได้มาตรฐาน (Std. H +0/-6 มม.)	- ไม่สามารถติดตั้งกับ Cooling unit ได้ - ชิ้นงานขนาดไม่ได้มาตรฐานไม่สามารถผ่าน Final check jig ได้	8	- ขนาดของ Core plate ไม่ได้มาตรฐาน	- อบรมพนักงานวิธีการตรวจวัดขนาดCore plate	5	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานตัวแรกก่อนทำการผลิตจริง	8	320
				8	- ตั้งค่าอุณหภูมิผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าอุณหภูมิของ brazing	5	- ตรวจสอบอุณหภูมิก่อนทำการผลิตและลงบันทึก	8	320
	9. ระดับของ Outer fin และ Core plate ไม่เกิน 1.0 มม.	Outer fin ไม่ได้ระดับกับ Core plate เกินกว่ามาตรฐาน	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง - เกิด water splash	4	- วิธีการจับชิ้นงานไม่ตรงตามมาตรฐาน - ระดับของฐานวางชิ้นงานไม่ได้ระดับ	- อบรมพนักงานวิธีการจับชิ้นงานมาตรฐาน - อบรมพนักงานวิธีการตรวจสอบระดับวางงาน	3	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยอุปกรณ์การวัด	7	84
	10. ช่องว่างระหว่าง Outer fin ถึงขอบ tank ไม่เกิน 3 มม.	ช่องว่างระหว่าง Outer fin ถึงขอบ tank เกินมาตรฐาน	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	3	- วิธีการประกอบชิ้นงานไม่ตรงตามมาตรฐาน	- อบรมพนักงานวิธีการประกอบชิ้นงานตามมาตรฐาน	3	- พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยอุปกรณ์การวัด	7	63

ตารางที่ ก-33 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
Brazing ให้ความร้อนแก่ชิ้นงานที่ประกอบเพื่อให้ชิ้นงานหลอมละลายติดกันให้ได้ชิ้นงานตามขนาดที่ต้องการ	11. การเชื่อมติดกันของ Outer fin และ Core plate ต้องมากกว่า 90%	การเชื่อมติดระหว่าง Outer fin และ Core plate น้อยกว่า 90%	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	8	- ตั้งค่าอุณหภูมิผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าอุณหภูมิของ brazing	5	- ตรวจสอบอุณหภูมิก่อนทำการผลิตและลงบันทึก - ชุ่มตรวจสอบชิ้นงานก่อนเริ่มทำการผลิตจริง	8	320
	12. บริเวณ Plate evap. joint ต้องเชื่อมติดกัน	บริเวณ Plate evap. Joint ไม่เชื่อมติดกัน	- ผลการทดสอบด้วย strength ไม่ผ่านเกณฑ์ - เทส Pressure cycle แล้วงานไม่ผ่านเกณฑ์ - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	8	- ตั้งค่าอุณหภูมิผิดพลาด	- อบรมพนักงานถึงวิธีการตั้งค่าอุณหภูมิของ brazing	5	- ตรวจสอบอุณหภูมิก่อนทำการผลิตและลงบันทึก -พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	8	320
	13. Plate evap. Joint ต้องไม่เสียรูปและได้ขนาดตาม DWG.	Plate evap. joint เสียรูปหรือไม่ได้ขนาดตาม DWG.	- ไม่สามารถเชื่อมชิ้นงานกับ pipe ได้ - ไม่สามารถติดตั้งกับ Cooling unit ได้	8	- ชิ้นงานกระแทกขณะขนย้ายไปกระบวนการถัดไป	- อบรมวิธีการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน	4	-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	8	256

ตารางที่ ก-34 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการทดสอบการรั่วภายนอก

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
He leak test ทดสอบการรั่วภายนอกของชิ้นงานโดยก๊าซฮีเลี่ยม	1. แรงดันลม = 3.8-5.6 Mpa	แรงดันลมไม่ได้มาตรฐาน	- ชิ้นงานระเบิด - ชิ้นงานรั่ว - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง - ไม่สามารถเช็คการรั่วของชิ้นงานได้	2	- ตั้งค่าแรงดันลมไม่ตรงตามมาตรฐาน - ตัววัดแรงดันลมอ่านค่าผิดพลาด	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าแรงดันลม - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate ตัวอ่านค่าแรงดันลมเพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	2	- พนักงานตรวจสอบเครื่องจักรก่อนเริ่มทำงาน - เครื่องจะร้องเตือนหากค่าที่ตั้งไว้ไม่ได้มาตรฐานและหยุดการทำงาน	2	8
	2. แรงดันก๊าซ He = 0.3-0.4 Mpa	แรงดันก๊าซ He ไม่ได้มาตรฐาน	- การอ่านค่าการรั่วของชิ้นงานผิดพลาด - ไม่สามารถสอบเทียบด้วย ML - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	2	- ตั้งค่าแรงดันก๊าซ He ไม่ตรงตามมาตรฐาน - ตัววัดแรงดันก๊าซ He อ่านค่าผิดพลาด	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าแรงดันก๊าซ He - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate ตัวอ่านค่าแรงดันก๊าซ He เพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	2	- พนักงานตรวจสอบเครื่องจักรก่อนเริ่มทำงาน - เครื่องจะร้องเตือนหากค่าที่ตั้งไว้ไม่ได้มาตรฐานและหยุดการทำงาน	2	8

ตารางที่ ก-35 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการทดสอบการรั่วภายนอก (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
He leak test ทดสอบการรั่วภายนอกของชิ้นงานโดยก๊าซฮีเลี่ยม	3. แรงดันก๊าซ Nitrogen = 0.18-0.21 Mpa	แรงดันก๊าซ Nitrogen ไม่ได้มาตรฐาน	- การอ่านค่าการรั่วของชิ้นงานผิดพลาด - ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง - ไม่สามารถนำเอาก๊าซ He ออกจากตัวงานได้ - ไม่สามารถสอบเทียบเครื่องก่อนใช้งานได้	2	- ตั้งค่าแรงดันก๊าซ Nitrogen ไม่ตรงตามมาตรฐาน - ตัววัดแรงดันก๊าซ Nitrogen อ่านค่าผิดพลาด	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าแรงดันก๊าซ Nitrogen - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate ตัวอ่านค่าแรงดันก๊าซ Nitrogen เพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	2	- พนักงานตรวจสอบเครื่องจักรก่อนเริ่มทำงาน - เครื่องจะร้องเตือนหากค่าที่ตั้งไว้ไม่ได้มาตรฐานและหยุดการทำงาน	2	8
	4. แรงดันของเครื่องบีบอัดลม = 0.1-0.2 Mpa	แรงดันของเครื่องบีบอัดอากาศไม่ได้มาตรฐาน	- การผสมกันใน tank ผิดพลาด - การตรวจจับการรั่วของชิ้นงานผิดพลาด	2	- ตั้งค่าแรงดันเครื่องบีบอัดลมไม่ตรงตามมาตรฐาน - ตัววัดแรงดันเครื่องบีบอัดลมอ่านค่าผิดพลาด	- อบรมพนักงานวิธีการตั้งค่าแรงดันลม - กำหนดระยะเวลาในการ calibrate ตัวอ่านค่าแรงดันเครื่องบีบอัดลมเพื่อให้อ่านค่าได้อย่างถูกต้อง	2	- พนักงานตรวจสอบเครื่องจักรก่อนเริ่มทำงาน - เครื่องจะร้องเตือนหากค่าที่ตั้งไว้ไม่ได้มาตรฐานและหยุดการทำงาน	2	8

ตารางที่ ก-36 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการทดสอบการรั่วภายนอก (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
He leak test ทดสอบการรั่วภายนอกของชิ้นงานโดยก๊าซฮีเลี่ยม	5. การรั่วของ Mogi leak = 0.01-0.02 สบ.ซม./นาที	การรั่วของ Mogi leak ไม่ได้มาตรฐาน	- การตรวจจับการตรวจสอบไม่ได้ - สอบเทียบค่า ML ไม่ได้	7	- Mogi leak เสื่อมสภาพ	- กำหนดระยะเวลาการเปลี่ยน Mogi leak	2	- เครื่องตรวจสอบการรั่วของการรั่วอัตโนมัติหากค่าที่ตั้งไว้ไม่ได้มาตรฐานเครื่องจะไม่ทำงาน	2	28
	6. งานเสียและงานดีต้องไม่วางปนกัน	พนักงานวางงานหลังตรวจสอบผิดพลาด (วางงาน OK ไว้ที่สำหรับวางงาน NG หรือวางงาน NG ไว้ที่สำหรับวางงาน OK	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง	7	-พนักงานไม่ปฏิบัติตามวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง	- อบรมพนักงานวิธีการการจัดงานเสียดีและงานเสีย	2	- ติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจจับการวางชิ้นงานดีและชิ้นงานเสียหลังการตรวจสอบ	2	28
	7. ชิ้นงานไม่เสียรูปหรือบุบ	ชิ้นงานเสียรูป หรือบุบ	- ประสิทธิภาพในการทำความเย็นลดต่ำลง - อายุการใช้งานลดลง - ผลการตรวจสอบด้วย Final check jig ไม่ผ่าน	8	- ชิ้นงานกระแทกขณะขนย้ายไปกระบวนการถัดไป	- อบรมวิธีการเคลื่อนย้ายชิ้นงาน	4	-พนักงานตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นด้วยสายตา	8	256

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็น ในกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบ Inner fin และ Outer fin

ตารางที่ ข-1แสดงผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบ Inner fin

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การตรวจสอบวัตถุดิบ Inner fin ต้องตรงตามที่สั่งซื้อ	1. รหัสวัตถุดิบ A3003R-H14	รหัสวัตถุดิบไม่ถูกต้อง	- ชิ้นงานที่ผลิตได้ไม่มีคุณภาพ - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น ชิ้นงานไม่เชื่อม หรือชิ้นงาน Over heat	8	- การผสมกันของส่วนประกอบไม่ตรงตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัตถุดิบ	- ผู้ผลิตวัตถุดิบมีการอบรมพนักงานเพื่อให้พนักงานสามารถผสมส่วนประกอบต่างๆได้อย่างถูกต้อง	5	- มีการตรวจเช็คส่วนผสมของวัตถุดิบก่อนนำเข้ากระบวนการผลิตโดยทำการเปรียบเทียบกับ Milk sheet	7	280
	2. ความหนาของวัตถุดิบ = t0.1 ± 0.01 มม.	ความหนาของวัตถุดิบไม่ตรงตามมาตรฐาน	- ชิ้นงานที่ผลิตได้มีขนาดไม่ได้มาตรฐาน - ชิ้นงานเกิดการแตกหรือร่วได้	8	- การขึ้นรูปในกระบวนการ Rolling ของผู้ผลิตเกิดความผิดปกติ	- มีการตรวจเช็คความหนาของการขึ้นรูปในกระบวนการ Rolling เป็นระยะ	5	- มีการตรวจเช็คความหนาของการขึ้นรูปในกระบวนการ Rolling เป็นระยะและตรวจอีกครั้งก่อนนำเข้ากระบวนการผลิต	7	280

ตารางที่ ข-2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบ Inner fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การตรวจสอบวัตถุดิบ Inner fin ต้องตรงตามที่สั่งซื้อ	3. ความกว้างของวัตถุดิบ = W ± 0.2 มม.	ความกว้างของวัตถุดิบไม่ตรงตามมาตรฐาน	- ไม่สามารถนำวัตถุดิบเข้าเครื่อง forming ได้ - เครื่อง forming ไม่สามารถดึงวัตถุดิบเข้าเครื่องได้	8	- การตัดหน้ากว้างในกระบวนการ Slitting ของผู้ผลิตเกิดความผิดปกติ	- มีการตรวจเช็คหน้ากว้างของการขึ้นรูปในกระบวนการ Slitting เป็นระยะ	5	- มีการตรวจเช็คหน้ากว้างของการขึ้นรูปในกระบวนการ Slitting เป็นระยะและตรวจอีกครั้งก่อนนำเข้ากระบวนการผลิต	7	280
	4. วัตถุดิบเป็นแผ่นเรียบไม่เสียรูป	วัตถุดิบเสียรูป, โค้งงอ	- ไม่สามารถนำวัตถุดิบเข้าเครื่อง forming ได้	8	- ความผิดพลาดในกระบวนการของผู้ผลิต - การเคลื่อนย้ายและขนส่งวัตถุดิบ	- จัดทำ Handling std. และ package std. - อบรมพนักงานวิธีการขนย้ายวัตถุดิบ	5	- มีการตรวจเช็คการเสียรูปและโค้งงอของวัตถุดิบก่อนนำเข้ากระบวนการผลิต	7	280

ตารางที่ ข-3 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบ Outer fin

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การตรวจสอบวัตถุดิบ Outer fin ต้องตรงตามที่สั่งซื้อ	1. รหัสวัตถุดิบ DA3N24R-H16	รหัสวัตถุดิบไม่ถูกต้อง	- ชิ้นงานที่ผลิตได้ไม่มีคุณภาพ - การเชื่อมกันของงานที่กระบวนการ brazing ไม่ดี เช่น ชิ้นงานไม่เชื่อม หรือชิ้นงาน Over heat	8	- การผสมกันของส่วนประกอบไม่ตรงตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัตถุดิบ	- ผู้ผลิตวัตถุดิบมีการอบรมพนักงานเพื่อให้พนักงานสามารถผสมส่วนประกอบต่างๆได้อย่างถูกต้อง	5	- มีการตรวจเช็คส่วนผสมของวัตถุดิบก่อนนำเข้ากระบวนการผลิตโดยทำการเปรียบเทียบกับ Milk sheet	7	280
	2. ความหนาของวัตถุดิบ = t0.08 ± 0.01 มม.	ความหนาของวัตถุดิบไม่ตรงตามมาตรฐาน	- ชิ้นงานที่ผลิตได้มีขนาดไม่ได้มาตรฐาน - ชิ้นงานเกิดการแตกหรือร่วได้	8	- การขึ้นรูปในกระบวนการ Rolling ของผู้ผลิตเกิดความผิดปกติ	- มีการตรวจเช็คความหนาของการขึ้นรูปในกระบวนการ Rolling เป็นระยะ	5	- มีการตรวจเช็คความหนาของการขึ้นรูปในกระบวนการ Rolling เป็นระยะและตรวจอีกครั้งก่อนนำเข้ากระบวนการผลิต	7	280

ตารางที่ ข-4 ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบของกระบวนการผลิตคอยล์เย็นในกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบ Outer fin (ต่อ)

กระบวนการผลิต/หน้าที่ของกระบวนการ	ข้อกำหนดของกระบวนการผลิต	ลักษณะความล้มเหลวที่เป็นไปได้ทั้งหมด	ผลลัพธ์อันเนื่องมาจากความล้มเหลว	Severity	สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดความล้มเหลว	กระบวนการผลิตปัจจุบัน			Detection	RPN
						การควบคุมเชิงป้องกัน	Occurrence	การควบคุมโดยการตรวจหา		
การตรวจสอบวัตถุดิบ Outer fin ต้องตรงตามที่สั่งซื้อ	3. ความกว้างของวัตถุดิบ = 58 ± 0.2 มม.	ความกว้างของวัตถุดิบไม่ตรงตามมาตรฐาน	- ไม่สามารถนำวัตถุดิบเข้าเครื่อง forming ได้ - เครื่อง forming ไม่สามารถดึงวัตถุดิบเข้าเครื่องได้	8	- การตัดหน้ากว้างในกระบวนการ Slitting ของผู้ผลิตเกิดความผิดปกติ	- มีการตรวจเช็คหน้ากว้างของการขึ้นรูปในกระบวนการ Slitting เป็นระยะ	5	- มีการตรวจเช็คหน้ากว้างของการขึ้นรูปในกระบวนการ Slitting เป็นระยะและตรวจอีกครั้งก่อนนำเข้ากระบวนการผลิต	7	280
	4. วัตถุดิบเป็นแผ่นเรียบไม่เสียรูป	วัตถุดิบเสียรูป, โค้งงอ	- ไม่สามารถนำวัตถุดิบเข้าเครื่อง forming ได้	8	- ความผิดพลาดในกระบวนการของผู้ผลิต - การเคลื่อนย้ายและขนส่งวัตถุดิบ	- จัดทำ Handling std. และ package std. - อบรมพนักงานวิธีการขนย้ายวัตถุดิบ	5	- มีการตรวจเช็คการเสียรูปและโค้งงอของวัตถุดิบก่อนนำเข้ากระบวนการผลิต	7	280

ภาคผนวก ค
แผนควบคุมการผลิตผลิตภัณฑ์คอยล์เย็น

ตารางที่ ค-1 แผนควบคุมกระบวนการระเหยน้ำมันออกจากชิ้นงาน Core plate และกระบวนการเคลือบ flux

Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine Davice, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
3	ระเหยน้ำมันออกจากชิ้นงาน Core plate	Degreasing M/C	1		อุณหภูมิของ Degreasing		230±10 °C (220-240 °C) เอกสารเลขที่ PCI-311-007	Temp controller	-	1 ครั้ง/กะ ก่อนเริ่มงาน	Temperature record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			2		ความเร็ว Conveyor		0.6±0.03 เมตร/นาที เอกสารเลขที่ PCI-311-007	Speed controller	-	1 ครั้ง/กะ ก่อนเริ่มงาน	Conveyor speed record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			3		อุณหภูมิของ after burner		500±10 °C (490-510 °C) เอกสารเลขที่ PCI-311-007	Temp controller	-	1 ครั้ง/กะ ก่อนเริ่มงาน	Temperature record sheet	แจ้ง Leader/ PE
4	เคลือบ flux	Flux binder M/C	1		อุณหภูมิของ Flux binder		5-20 °C เอกสารเลขที่ PCI-311-007	Thermo meter	-	1 ครั้ง/กะ ก่อนเริ่มงาน	Temperature record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			2		น้ำหนักของ Flux		8±2 g/m² (6-10 g/m²) เอกสารเลขที่ PCI-311-007	Weight scale	-	1 ครั้ง/กะ ก่อนเริ่มงาน	Flux weight record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			3		ความหนาแน่นของ Flux		27±5% (22-32%) เอกสารเลขที่ PCI-311-007	Weight scale	-	1 ครั้ง/กะ ก่อนเริ่มงาน	Flux density record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			4		pH(กรด-ด่าง) ของ Flux		7±2 point (5-9 point) เอกสารเลขที่ PCI-311-007	กระดาษ pH	-	1 ครั้ง/กะ ก่อนเริ่มงาน	pH record sheet	แจ้ง Leader/ PE

ตารางที่ ค-2 แผนควบคุมกระบวนการอบชิ้นงาน และกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบ Inner fin

Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine Davice, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
5	อบชิ้นงาน	Flux Over M/C	1		อุณหภูมิ Flux oven		160±10 °C (150-170 °C) เอกสารเลขที่ PCI-311-007	Temp controller	-	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Temperature record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			2		ความเร็ว Conveyor		0.6±0.03 เมตร/นาที เอกสารเลขที่ PCI-311-007	Speed controller	-	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Conveyor speed record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			3	ตรวจสอบการติดของ flux			Flux ติดทั่วทั้งแผ่น Core plate	ตรวจสอบด้วยสายตา	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	Defect control chart	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
6	ตรวจสอบวัตถุดิบ Inner fin		1	สภัววัตถุดิบ			A3003R-H14 เอกสารเลขที่ CT017	ตรวจสอบด้วยสายตา	-	ทุก lot	Record sheet	คัดแยกของเสีย/ ส่งกลับ supplier
			2	ความหนาวัตถุดิบ			t 1.0±0.01 มม. เอกสารเลขที่ CT017	Micro meter (0.001 มม.)	1 ชิ้น	ทุก lot	Record sheet	คัดแยกของเสีย/ ส่งกลับ supplier
			3	ความกว้างวัตถุดิบ			W±0.2 มม. เอกสารเลขที่ CT017	Vernier caliper (0.01 มม.)	1 ชิ้น	ทุก lot	Record sheet	คัดแยกของเสีย/ ส่งกลับ supplier

ตารางที่ ค-3 แผนควบคุมกระบวนการขึ้นรูป Inner fin

Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine Davice, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
7	ขึ้นรูป Inner fin และระเหยน้ำมันออกจาก Inner fin	Inner fin forming M/C	1		ความสูง Die		Die 1 = 242.83 มม. Die 2 = 243.30 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-008	Visual Die height scale	-	เมื่อมีการเปลี่ยน Die	-	แจ้ง Leader/ JMD
			2		ความเร็วในการ Press		270 - 300 rpm เอกสารเลขที่ PCI-311-008	Monitor control (จอแสดงการควบคุม)	-	เมื่อมีการเปลี่ยนรุ่น	-	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			3		น้ำมัน Sunpress		Sunpress 105J-1 เอกสารเลขที่ PCI-311-008	ตรวจสอบด้วยสายตา	-	เมื่อมีการเปลี่ยนน้ำมัน	-	ตรวจสอบอีกครั้ง / ส่งกลับ supplier
			4		อายุของ Die		ทุกๆ 3,500,000 shot เอกสารเลขที่ PCI-311-008	Monitor control (จอแสดงการควบคุม)	-	3,500,000 shot	Die Interval record sheet	แจ้ง Leader/ JMD
		Inner fin degreasing M/C	5		อุณหภูมิของ Degreasing		200±10°C (190-210°C) เอกสารเลขที่ PCI-311-008	Temp controller	-	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Record sheet	แจ้ง Leader/ JMD
			6	ความยาว Inner fin			L±0.3 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-008	Vernier caliper (0.01 มม.)	1 ชิ้น	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Inner fin length record sheet	แจ้ง Leader/ JMD
			7	ความสูง Inner Fin			1.78±0.03 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-008	Jig check Inner fin height	1 ชิ้น	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Inner fin height record sheet	แจ้ง Leader/ JMD
			8	ความกว้าง Inner Fin			22.7±0.3 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-008	Vernier caliper (0.01 มม.)	1 ชิ้น	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Inner fin width record sheet	แจ้ง Leader/ JMD
			9	Inner Fin บูบ, บิด			≤ 0.1 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-008	Thickness gauge	1 ชิ้น	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Inner fin twist record sheet	แจ้ง Leader/ JMD

ตารางที่ ค-4 แผนควบคุมกระบวนการประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate

Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine Davice, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
6	ประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate	Unit assembly M/C	1		การตั้งค่า Jig		ตั้งค่าตำแหน่งการวาง core plate และเช็คความปลอดภัย	ตรวจสอบด้วยสายตา/สัมผัส	-	เมื่อมีการเปลี่ยนรุ่น	-	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			2	ระยะของ Plate หลังการ caulking			≤ 0.2 มม. เอกสารเลขที่ PCI -311-011	Thickness Gauge	1 ชิ้น	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Caulking gap record sheet	แจ้ง Leader/ Maint.
			3	ความสูง Bending rib			≤ 1.22 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-011	Jig check rib Core plate	1 ชิ้น	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Rib height record sheet	แจ้ง Leader/ Maint.
			4	ช่องว่างของ Plate Bending			0.2-1.0 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-011	Thickness Gauge	1 ชิ้น	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Bending gap record sheet	แจ้ง Leader/ Maint.
			5	รู Burring หลัง caulking			Burring จะต้องไม่เสียหาย หรือ plate caulking ต้องไม่เสียรูป	ตรวจสอบด้วยสายตา	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	Defect control chart	แจ้ง Leader/ Maint.
			6	ความหนาหลังประกอบ I/F และ [illegible]			2.9+0.16/-0 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-011	Micro Meter (0.001 มม.)	1 ชิ้น	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Plate thickness record sheet	แจ้ง Leader/ Maint.
			7	I/F Drop หรือขาด			ต้องไม่มี I/F Drop หรือขาด เอกสารเลขที่ PCI-311-011	ตรวจสอบด้วยสายตา	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	Defect control chart	แจ้ง Leader/ Maint.

ตารางที่ ค-5 แผนควบคุมกระบวนการตรวจสอบวัตถุดิบ Outer fin และกระบวนการขึ้นรูป Outer fin

Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine Device, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
9	ตรวจสอบวัตถุดิบ Outer fin		1	รหัสวัตถุดิบ			DA3N24R-H16 เอกสารเลขที่ CT017	ตรวจสอบด้วยสายตา	-	ทุก lot	Record sheet	คัดแยกของเสีย/ ส่งกลับ supplier
			2	ความหนา วัตถุดิบ			t 0.08±0.01 มม. เอกสารเลขที่ CT017	Micro meter (0.001 มม.)	1 ชิ้น	ทุก lot	Record sheet	คัดแยกของเสีย/ ส่งกลับ supplier
			3	ความกว้าง วัตถุดิบ			W 58±0.2 มม. เอกสารเลขที่ CT017	Vernier caliper (0.01 มม.)	1 ชิ้น	ทุก lot	Record sheet	คัดแยกของเสีย/ ส่งกลับ supplier
10	ขึ้นรูป Outer fin และระเหยน้ำมัน ออกจาก Outer fin	Outer fin forming M/C	1		น้ำมัน Sunpress		Sunpress 105J-1 เอกสารเลขที่ PCI-311-009	ตรวจสอบด้วยสายตา	-	เมื่อมีการเปลี่ยนน้ำมัน	-	ตรวจสอบอีกครั้ง / ส่งกลับ supplier
			2		อายุของ Roller		2,500,000 ชิ้น เอกสารเลขที่ PCI-311-009	ตรวจสอบด้วยสายตา	-	2,500,000 ชิ้น	Die Interval record sheet	แจ้ง Leader/ JMD
		Outer fin degreasing M/C	3		อุณหภูมิของ Degreasing		160±10°C (150-170°C) เอกสารเลขที่ PCI-311-009	Temp controller	-	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Temperature record sheet	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			4	ความสูง Outer fin			10.05±0.1 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-009	Jig set ระยะ Outer fin	1 ชิ้น	1 ครั้ง/ กะหรือมีการเปลี่ยน roller	$\bar{X}$-R chart	แจ้ง Leader/ JMD
			5	ความยาว Outer fin			L -25/-0 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-009	Special jig	1 ชิ้น	1 ครั้ง/ กะหรือมีการเปลี่ยน roller	Fin length record sheet	แจ้ง Leader/ JMD

ตารางที่ ค-6 แผนควบคุมกระบวนการ Core assembly และกระบวนการมัดลวด

Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine Davice, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
11	Core assemby	Core assembly/M/C	1		การตั้งค่า Jig		ตั้งค่า jig check ตำแหน่ง In-Out plug และทำการเทส	ตรวจสอบด้วยสายตา	-	เมื่อมีการเปลี่ยนรุ่น	-	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			2	สภาพการประกอบ			Sensor ต้องสามารถตรวจสอบตำแหน่งของ plate In-Out ได้	ตรวจสอบด้วยสายตา	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	Defect control chart	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			3	ลักษณะภายนอก			Inner fin ต้องไม่ยื่นออกมาก หรือ Core plate ต้องไม่เสียรูป	ตรวจสอบด้วยสายตา	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	Defect control chart	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
12	มัดลวด	Wiring M/C	1		ตั้งค่าโปรแกรม		การตั้งค่าโปรแกรมและตำแหน่งจะต้องไม่ผิดพลาด	ตรวจสอบด้วยสายตา	-	เมื่อมีการเปลี่ยนรุ่น	-	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			2	ความสูง Core (H)			H±2 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-012	Vernier Caliper (0.01 มม.)	1 ชิ้น	1 ครั้ง/กะ ก่อนเริ่มงาน	Record sheet	แจ้ง Leader
			3	Plate ขาด หรือ Drop			ไม่ขาดหรือไม่ Drop เอกสารเลขที่ PCI-311-012	ตรวจสอบด้วยสายตา ถ้าไม่ชัดเจนให้ใช้ Boescope	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	-	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			4	Outer fin Drop			≤ 1.0 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-012	ตรวจสอบด้วยสายตา ถ้าไม่ชัดเจนให้ใช้ Boescope	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	-	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			5	มัดลวดหลวม			เส้นลวดไม่หลวมหลอน เอกสารเลขที่ PCI-311-012	ตรวจสอบด้วยสายตา/สัมผัส	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	-	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า

ตารางที่ ค-7 แผนควบคุมกระบวนการมัดลวด (ต่อ) และกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง

Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine Davice, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
12	มัดลวด	Wiring M/C	6	ปริมาณ (ขนาดของ ปริมาตร ปริมาณ ถึง Tank)			≤ 3.0 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-012	ตรวจสอบด้วยตาและค้า ในช่วงแรกให้ใช้ Specimen	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	Defect control chart	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
13	เชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง	Brazing M/C	1		การตั้งค่า อุณหภูมิ	IMP	อ้างอิงจาก PCI-311-013	สายตาตรวจสอบค่า ปัจจัยต่างๆ	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Brazing condition record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			2		อุณหภูมิ Heater และชิ้นงาน		อุณหภูมิได้ตามมาตรฐาน เอกสารเลขที่ PCI-311-013	DataPaq ตรวจสอบ ภายในเครื่องจักร	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ เดือน	Brazing condition record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			3		ค่า O_2 ที่ Pre-heating		≤ 150 ppm เอกสารเลขที่ PCI-311-013	สายตาตรวจสอบที่ O_2Analysis	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Oxygen density record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			4		ค่า O_2 ที่ Brazing ช่อง 2 และ 4		≤100 ppm เอกสารเลขที่ PCI-311-013	สายตาตรวจสอบที่ O_2Analysis	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Oxygen density record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			5		อัตราการไหล N_2 ที่ Pre heat		0 ม.^{3}/ชม. เอกสารเลขที่ PCI-311-013	สายตาตรวจสอบ อัตราการไหลของ N_2	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Brazing condition record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			6		อัตราการไหล N_2 ที่ Brazing 4 ช่อง		0 ม.^{3}/ชม. เอกสารเลขที่ PCI-311-013	สายตาตรวจสอบ อัตราการไหลของ N_2	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Brazing condition record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			7		อัตราการไหล N_2 ที่ ทางเข้า-ช่อง Cooling		25 ม.^{3}/ชม. เอกสารเลขที่ PCI-311-013	สายตาตรวจสอบ อัตราการไหลของ N_2	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Brazing condition record sheet	แจ้ง Leader/ PE

ตารางที่ ค-8 แผนควบคุมกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง (ต่อ)

Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine Device, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
13	เชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง	Brazing M/C	8		อัตราการไหล N_2 ที่ทางออกห้อง Cooling		40 ม.ิ/ชม. เอกสารเลขที่ PCI-311-013	สายตาตรวจสอบอัตราการไหลของ N_2	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Brazing condition record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			9		ความเร็ว Conveyor		480 มม./ นาที เอกสารเลขที่ PCI-311-013	สายตาตรวจสอบ inverter	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Brazing condition record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			10		ระยะห่างในการวางงาน		960 มม./ถาด เอกสารเลขที่ PCI-311-013	ตรวจสอบ Pitch mark	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Brazing condition record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			11		ความเร็วรอบของ R/C Fan		NO.1 :15 Hz,No.2 :15Hz เอกสารเลขที่ PCI-311-013	สายตาตรวจสอบ inverter controller	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	Brazing condition record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			12		อัตราการผสม Flux		อัตราส่วน Flux 2 ส่วน น้ำ 5 ส่วน เอกสารเลขที่ PCI-311-014	Beaker	-	If mix flux	-	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			13		การวางชิ้นงาน		4 ตัว /ถาด เอกสารเลขที่ PCI-311-014	ตรวจสอบด้วยสายตา	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	-	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			14	Burst test			≥2.67Mpa (ไม่รั่วซึมบริเวณ brazing) เอกสารเลขที่ PCI-311-014	เครื่อง Burst test	1 ชิ้น/ครั้ง	1 ครั้ง/เดือน กะ A, B	Record sheet	แจ้ง Leader/ PE
			15	การรั่วของ FA หลังการ Brazing			อัตราส่วน Fin Brazing ≥90% เอกสารเลขที่ PCI-311-014	ตรวจสอบด้วยสายตา	1 ชิ้น/ครั้ง	1 ครั้ง/เดือน กะ A, B	Record sheet	แจ้ง Leader/ PE

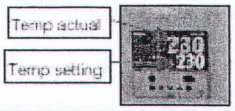
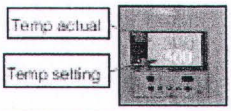
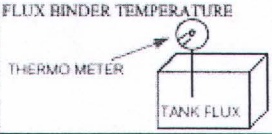
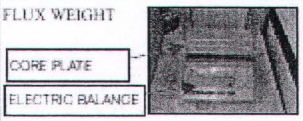
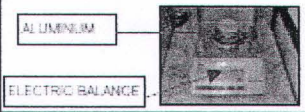
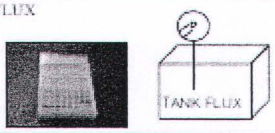
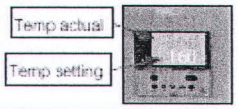
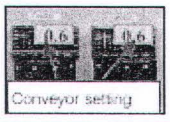
ตารางที่ ค-9 แผนควบคุมกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง (ต่อ) และกระบวนการทดสอบการรั่วภายนอก

Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine Davice, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
13	เชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง	Brazing M/C	16	การเสียรูปของ Core			≤3 มม. เอกสารเลขที่ PCI-311-014	ตรวจสอบด้วยสายตา ถ้าไม่ชัดจนให้ใช้ Special jig	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	Defect control chart	แจ้ง Leader/ PE
			17	ลักษณะของการ Brazing			มีการ Brazing ที่ดี	ตรวจสอบด้วยสายตา	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	Defect control chart	แจ้ง Leader/ PE
14	ทดสอบการรั่วภายนอก	He leak test M/C	1		High Pressure Supply	IMP	3.8-5.8 Mpa เอกสารเลขที่ PCI-311-016	Pressure gauge	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	He leak test pressure record sheet	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			2		การจ่ายก๊าซ Helium		0.3-0.4 Mpa เอกสารเลขที่ PCI-311-016	Pressure gauge	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	He leak test pressure record sheet	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			3		การจ่ายก๊าซ Nitrogen		0.18-0.21 Mpa เอกสารเลขที่ PCI-311-016	Pressure gauge	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	He leak test pressure record sheet	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			4		การจ่าย Air comp.		0.1-0.2 Mpa เอกสารเลขที่ PCI-311-016	Pressure gauge	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	He leak test pressure record sheet	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			5		สภาวะของ Mogi Leak		0.01-0.02 cc/min เอกสารเลขที่ PCI-311-016	Case mogi leak	-	มีการเปลี่ยน Mog Leak	He leak test canibration record sheet	แจ้ง Leader/ Maint.
			6		สภาวะของ BG		≤ 5 x 10^{-8} Pa เอกสารเลขที่ PCI-311-016	Equipment/BG master	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	He leak test canibration record sheet	แจ้ง Leader/ Maint.

ตารางที่ ค-10 แผนควบคุมกระบวนการทดสอบการรั่วภายนอก (ต่อ)

Part / Process Number	Process Name / Operation Description	Machine Davice, Jig, Tools for Mfg.	Characteristics			Special Char. Class.	Methods					Reaction Plan
			No.	Product	Process		Product / Process Specification / Tolerance	Evaluation Measurement Technique	Sample		Control Method	
									Size	Freq.		
14	ทดสอบการรั่วภายนอก	He leak test M/C	7		สภาวะของ ML		$\geq 2.5 \times 10^{-8}$ Pa เอกสารเลขที่ PCI-311-016	Equipment/ML master	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	He leak test canbration record sheet	แจ้ง Leader/ Maint.
			8		สภาวะของ SN		≥ 5.0 เอกสารเลขที่ PCI-311-016	Detector	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	He leak test canbration record sheet	แจ้ง Leader/ Maint.
			9		ลักษณะการเชื่องาน OK,NG		OK work confirm judg OK and NG wirk Judg NG	Detector	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	-	แจ้ง Leader/ Maint.
			10	การยืนยันงานดี			Stamp " H " On Core Evap. Confirm by auto stamp	ตรวจสอบด้วยสายตา	ทั้งหมด	ตรวจสอบ 100%	Defect control chart	ตรวจสอบและปรับตั้งค่า
			11		น้ำมันที่ใช้ในการทำความสะอาด		DN Oil 8 เอกสารเลขที่ QCM-232-009-01	ตรวจสอบด้วยสายตา	1 ครั้ง	1 ครั้ง/ กะ ก่อนเริ่มงาน	-	ทำความสะอาดและปรับตั้งค่า

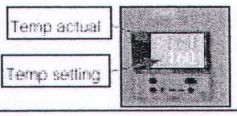
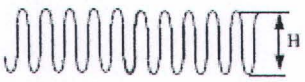
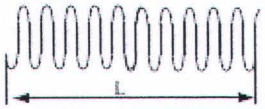
ภาคผนวก ง
ใบหัวข้อในการควบคุมกระบวนการผลิต

PRO-CESS-	DRAWING	CONTROL	CONTROL METHOD				
			Std.	Tool	Frequency	Note	Charge
CORE PLATE DEGREASING	TEMP DEGREASING CORE PLATE 	TEMP SET	230±10°C 220-240°C	TEMP CONTROL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	CONVEYOR SPEED	CONVEYOR SPEED SETTING	0.6±0.03 m/min 0.57-0.63m/min	SPEED CONTROL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	AFTER BURNER TEMP SETTING 	TEMP SET	500±10°C 490-510°C	TEMP CONTROL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
FLUX BINDER	FLUX BINDER TEMPERATURE 	TEMP OF FLUX	5-20°C	THERMO METER	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	FLUX WEIGHT 	FLUX WEIGHT	8±2g/m² 6-10g/m²	WEIGHT SCALE	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	FLUX DENSITY 	FLUX DENSITY	27±5% 22-32%	WEIGHT SCALE	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	pH OF FLUX 	Ph FLUX	7±2 5-9 POINT	pH PAPER	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
FLUX OVEN	TEMPERATURE OF OVEN M/C 	TEMP SET	160±10°c 150 - 170°C	TEMP CONTROL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	CONVEYOR SPEED 	SPEED CONVEYOR SETTING	0.6±0.03 m/min 0.57-0.63m/min	SPEED CONTROL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR

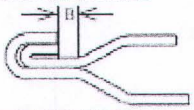
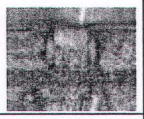
รูปที่ ง-1 ตัวอย่างใบหัวข้อในการควบคุมการผลิตกระบวนการระเหยน้ำมันออกจากชิ้นงาน Core plate กระบวนการเคลือบ flux และ กระบวนการอบชิ้นงาน

PRO-CESS-	DRAWING	CONTROL ITEM	CONTROL METHOD				
			Std.	Tool	Frequency	Note	Charge
INNER FIN FORMING	INNER FIN FORMING DIE HEIGHT MONITOR	DIE HEIGHT	Dif. 1 = 242.83 mm. Dif. 2 = 241.30 mm.	VISUAL DIE SCALE	DIE CHANGE	-	OPERATOR
	INNER FIN PRESS SPEED 270rpm	SPEED PRESS	270-300 rpm	MONITOR CONTROL	MODEL CHANGE	-	OPERATOR
	PRESS OIL SPEC	OIL SPEC	SUNPRESS OIL105J-1	VISUAL CHECK	OIL CHANGE	-	OPERATOR
	TOOL LIFE OF DIE UPPER LOWER DIE	TOOL LIFE OF DIE PRESS	3,500,000 SHOT	MONITOR CONTROL	3,500,000 SHOT	DIE INTERVAL RECORD	OPERATOR
INNER FIN DEGREASING & CUTTING	DEGREASING TEMP Temp actual Temp setting	TEMP SET	200±10°C 190 - 210°C	TEMP CONTROL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	INNER FIN LENGTH L	LENGTH INNER FIN AFTER CUTTING	L ±0.3 mm	VERNIER CALIPER	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	INNER FIN HEIGHT H	INNER FIN HEIGHT AFTER FORMING	1.76±0.03 1.73-1.79 mm	MICRO METER	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	INNER FIN WIDTH W	INNER FIN WIDTH AFTER CUTTING	22.7±0.3 22.4 -23.0 mm	VERNIER CALIPER	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	INNER FIN DENT & TWIST <1.0 mm Thickness Gauge	INNER FIN DENT TWIST	≤1.0 mm	THICKNESS GAUGE	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR

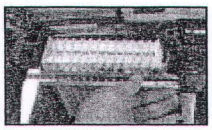
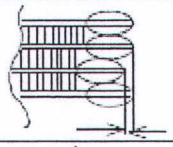
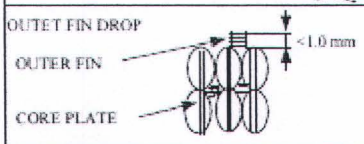
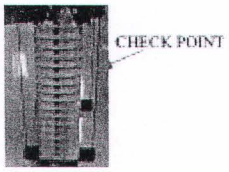
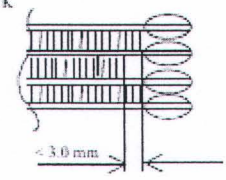
รูปที่ ง-2 ตัวอย่างใบหัวข้อในการควบคุมการผลิตกระบวนการขึ้นรูป Inner fin

PRO-CESS	DRAWING	CONTROL ITEM	CONTROL METHOD				
			Std.	Tool	Frequency	Note	Charge
OUTTER FIN FORMING	PRESS OIL SPEC	OIL SPEC	SUNPRESS OIL 105J-1	VISUAL	OIL CHANGE	-	OPERATOR
	TOOL LIFE OF FORMING ROLLER	TOOL LIFE OF FORMING ROLLER	2,500,000 PCS	VISUAL	2,500,000 PCS	DIE INTERVAL RECORD	OPERATOR
OUTTER FIN DEGREASING	DEGREASING TEMPERATURE 	TEMP SET	160±10°C 150-170°C	TEMP CONTROL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	OUTER FIN HEIGHT 	FIN HEIGHT	10.05±0.1 9.95-10.15 mm	MICRO METER	1TIMES/ SHIFT & ROLLER CHANGE	$\bar{X}$-R CHART	OPERATOR
	OUTER FIN LENGTH 	FIN LENGTH	L+25/-0 mm	SPECIAL JIG	1TIMES/ SHIFT & ROLLER CHANGE	RECORD SHEET	OPERATOR

รูปที่ ง-3 ตัวอย่างใบหัวข้อในการควบคุมการผลิตกระบวนการขึ้นรูป Outer fin

PRO-CESS	DRAWING	CONTROL ITEM	CONTROL METHOD				
			Std.	Tool	Frequency	Note	Charge
UNIT ASSEMBLY	PLATE AFTER CAULKING GAP	GAP CORE PLATE	≤ 0.2 mm	THICK-NESS GAUGE	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	CORE PLATE BENDING RIB HEIGHT	RIB HEIGHT	≤ 1.22 mm	DIGITAL GAUGE	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	PLATE BENDING GAP  	BENDING GAP	0.2-1.0 mm	THICK-NESS GAUGE	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	BURRING CAULKING CHECK	BURRING CAULKING	GOOD BURRING	VISUAL	100% CHECK	DEFECT CONTROL CHART	OPERATOR
	INNER FIN ASSEMBLY WITH PLATE THICKNESS CHECK	PLATE THICKNESS	2.9+0.16/-0	MICRO METER	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	INNER FIN DROP OR LACK	INNER FIN DROP OR LACK	NO HAVE	VISUAL	100% CHECK	DEFECT CONTROL CHART	OPERATOR

รูปที่ ง-4 ตัวอย่างใบหัวข้อในการควบคุมการผลิตกระบวนการประกอบ Inner fin เข้ากับ Core plate

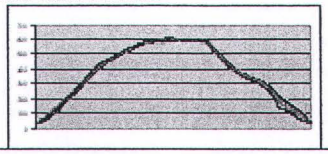
PRO-CESS-	DRAWING	CONTROL ITEM	CONTROL METHOD				
			Std.	Tool	Frequency	Note	Charge
CORE WIRING	CORE HEIGHT (H) 	CORE HEIGHT	H±2mm	VERNIER CALIPER	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHEET	OPERATOR
	PLATE LACK OR DROP 	PLATE LACK OR DROP	NO HAVE LACK OR DROP	VISUAL	100% CHECK	-	OPERATOR
				IF UNCLEAR USE SPECIAL JIG CHECK			
	OUTET FIN DROP 	OUTER FIN DROP	≤1.0 mm	VISUAL	100% CHECK	-	OPERATOR
				IF UNCLEAR USE SPECIAL JIG CHECK			
	WIRING LOOSEN CHECK 	WIRING LOOSSEN	NOT LOOSEN	VISUAL/ TOUCH	100% CHECK	-	OPERATOR
	OUTER FIN LACK 	FIN LACK	≤3.0 mm	VISUAL	100% CHECK	DEFECT CONTROL CHART	OPERATOR
				IF UNCLEAR USE SPECIAL JIG CHECK			

รูปที่ ง-5 ตัวอย่างใบหัวข้อในการควบคุมการผลิตกระบวนการมัดลวด

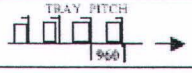
PRO-CESS-	DRAWING	CONTROL ITEM	CONTROL METHOD				
			Std.	Tool	Frequency	Note	Charge
BRAZING FURNACE	TEMPERATURE SETTING PATTERN UPPER: PRE1 PRE2 BZ1 BZ2 BZ3 BZ4 LOWER: BZ1 BZ2 BZ3 BZ4	TEMPERATURE SETTING	REFER BELOW TABLE ⬇	VISUAL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	TEMP RECORD SHEET	OPERATOR

TEMP. SETTING CONTROL

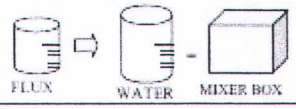
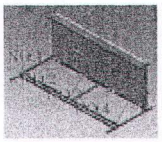
ZONE	PRE HEAT 1	PRE HEAT 2	BRAZING 1	BRAZING 2	BRAZING3	BRAZING4	
TOP ZONE	380±10C	530±10C	613C (-10)	616C (-9)	625 C (0)	620 C (0)	
BOTTOM ZONE			623C	625C	625C	620C	

TEMP HEAT PATTERN 	TEMP PATTERN	SAME ORIGINAL TEMP	DATAPAQ	1TIMES/ MONTH	TEMP RECORD SHEET	PE
PRE HEAT OXYGEN DENSITY	OXYGEN DENSITY	≤150 ppm	VISUAL OXYGEN ANALYSIS	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	OXYGEN DENSITY RECORD SHEET	OPERATOR
BRAZING ZONE OXYGEN DENSITY	OXYGEN DENSITY	≤100 ppm	OXYGEN ANALYSIS VISUAL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	OXYGEN DENSITY RECORD SHEET	OPERATOR

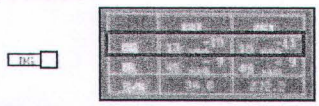
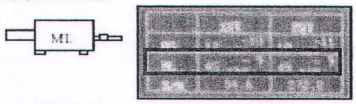
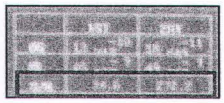
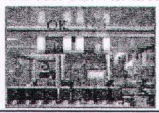
NITROGEN SETTING CONDITION	FLOW RATE SEETING		PRE HEAT		BRAZING				COOLING	
		ZONE	PRE1	PRE2	BZ1	BZ2	BZ3	BZ4	ENT	EXIT
		SUPPLY	0	0	0	0	0	0	25	40

CONVEYOR SPEED	CONVEYOR SPEED	480mm/min	INVERTER	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	BRAZING CONDITION RECORD SHEET	OPERATOR
LOADING PITCH 	LOADING PITCH	960mm/ TRAY	PITCH MARK	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	BRAZING CONDITION RECORD SHEET	OPERATOR
R/C FAN SPEED	R/C FAN SPEED	NO.1: 15 Hz NO.2: 15 Hz	INVERTER VISUAL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	BRAZING CONDITION RECORD SHEET	OPERATOR

รูปที่ ง-6 ตัวอย่างใบหัวข้อในการควบคุมการผลิตกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง

PRO-CESS-	DRAWING	CONTROL ITEM	CONTROL METHOD				
			Std.	Tool	Frequency	Note	Charge
BRAZING FURNACE	FLUX MIXER CONDITION 	MIX RATIO OF FLUX AND WATER	FLUX 2 : WATER 5	BEAKER VISUAL	IF MIX FLUX	-	OPERATOR
	WORK LOADING /TRAY 	WORK LOADING	4PCS/TRAY	VISUAL	100% CHECK	-	OPERATOR
	BURST TEST	BURST TEST	≥ 2.67Mpa	BURST TEST M/C	1TIMES/ MONTH SHIFT A,B	RECORD SHEET	PE
	FIN BRAZING RATIO	FIN BRAZING RATIO	≥ 90%	VISUAL	1TIMES/ MONTH SHIFT A,B	RECORD SHEET	PE
	CORE DEFORM	CORE DEFORM	≤3 mm	VISUAL	100% CHECK	DEFECT CONTROL SHEET	OPERATOR
			IF UNCLEAR USE SPECIAL JIG CHECK				
	CORE AFTER BRAZING	CBRAZING CONDITION	GOOD BRAZING	VISUAL	100% CHECK	DEFECT CONTROL SHEET	OPERATOR

รูปที่ ง-7 ตัวอย่างใบหัวข้อในการควบคุมการผลิตกระบวนการเชื่อมส่วนประกอบด้วยความร้อนสูง (ต่อ)

PRO-CESS-	DRAWING	CONTROL ITEM	CONTROL METHOD				
			Std.	Tool	Frequency	Note	Charge
HELIUM LEAK TEST	HEIGHT PRESSURE SUPPLY	HEIGHT PRESSURE	3.8-5.6Mpa	PRESSURE GAUGE VISUAL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHIFT	OPERATOR
	HE LIUM GAS SUPPLY	HE LIUM GAS PRESSURE	0.3-0.4Mpa	PRESSURE GAUGE VISUAL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHIFT	OPERATOR
	NITROGEN GAS SUPPLY	NITROGEN GAS PRESSURE	0.18-0.21Mpa	PRESSURE GAUGE VISUAL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHIFT	OPERATOR
	AIR COMPRESSURE SUPPLY	AIR PRESSURE	0.1-0.2Mpa	PRESSURE GAUGE VISUAL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHIFT	OPERATOR
	MOGI LEAK CONDITION	SPEC OF MOGI LEAK	0.01cc/min 0.02cc/min	CASE MOGI LEAK	MOGI LEAK CHANGE	RECORD SHIFT	OPERATOR
	BG CONDITION 	BG CALIBRATION	$\leq 5X10^{-4}$	EQUIPMENT BG MASTER	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHIFT	OPERATOR
	ML CONDITION 	ML CARIBRATION	$\geq 2.5X10^{-4}$	EQUIPMENT ML MASTER	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHIFT	OPERATOR
	S/N CONDITION 	S/N CARIBRATION	≥ 5	DETECTOR	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	RECORD SHIFT	OPERATOR
	OK&NG MASTER CONFIRMATION 	OK&NG CONFIRM	OK : OK NG : NG	DETECTOR	100% CHECK	DEFECT CONTROL SHEET	OPERATOR
	OK WORK CONFIRMATION	OK CONFIRM	STAMP " H "	VISUAL	100% CHECK	DEFECT CONTROL SHEET	OPERATOR
	OIL SPEC CLEANING O-RING	OIL CLEANING O-RING COUPLER	DN-OIL8	VISUAL	1TIMES/ SHIFT BEFORE START	-	OPERATOR

รูปที่ ง-8 ตัวอย่างใบหัวข้อในการควบคุมการผลิตกระบวนการทดสอบการรั่วภายนอก

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวปวีณ์สุดา ปานอำไพ เกิดเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2525 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ จังหวัดกรุงเทพมหานคร และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องค์รักษ์)จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2547 ภายหลังจากจบการศึกษาได้เข้าทำงานในตำแหน่งวิศวกร แผนกควบคุมดูแลคุณภาพสินค้าจากผู้ผลิตสินค้าให้กับบริษัทฟูจิตสึ (ประเทศไทย) จำกัด ในปี พ.ศ. 2547 ถึง 2549 หลังจากนั้นได้เข้าทำงานที่บริษัทเด็นโซ่ (ประเทศไทย) ในตำแหน่งวิศวกรการผลิต ในปีพ.ศ. 2549 ถึง 2553 ในขณะนั้นเองได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาต้นปีการศึกษา 2552 และปัจจุบันทำงานให้กับบริษัทเด็นโซ่ อินเตอร์เนชั่นเนล เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด ในตำแหน่งอาจารย์ที่ศูนย์ฝึกอบรมสำหรับการพัฒนาบุคคลากรและฝึกอบรมให้กับพนักงานในกลุ่ม บริษัทเด็นโซ่