

รายการอ้างอิง



ภาษาไทย

- กิตติศักดิ์ . พลอยพานิชเจริญ. 2551. การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ Process Capability Analysis (PCA). พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2551. การวิเคราะห์ระบบการวัด (MSA) (ประเมินผลด้วย MINITAB). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2549. การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ Failure Mode and Effect Analysis. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- เกียรติขจร โสมานะสิน. 2549. Lean: วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.
- ชาญชัย บวรโชคชัย. 2545. การลดของเสียแขนจับหัวอ่านด้วยวิธีการซิกซ์ ซิกมา กรณีศึกษา กระบวนการผลิตแขนจับหัวอ่าน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชุมพล ศฤงคารศิริ. 2550. การวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- เชิดศักดิ์ อนุทัต. 2545. การปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพการผลิตของโรงงานเบเกอรี่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรกิตติ นวรัตน์ ณ อยุธยา. 2547. การตลาดสำหรับการบริการ: แนวคิดและกลยุทธ์. กรุงเทพมหานคร: แอคทีฟ พรินท์.
- นวลพรรณ ใจงาม. 2542. การลดของเสียที่เกิดจากการถ่ายเทกระแสไฟฟ้าสถิตในกระบวนการประกอบหัวอ่านโดยใช้ระเบียบวิธีการซิกซ์ ซิกมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บรรยงก์ โตจินดา. 2542. องค์การและการจัดการ Organization and Management. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: รวมสาสน์.

- พิสิทธิ์ เจริญกิจวิวัฒน์. 2541. การปรับปรุงคุณภาพสินค้าสำหรับลูกค้าในกรณีศึกษาของโรงงานประกอบแผงต่อสายเครื่องควบคุมไฟฟ้าและขั้วต่อปลายไฟฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พูลพร แสงบางปลา. 2548. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา TPM. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรพงษ์ สาลีสึงห์. 2548. ปฏิบัติกระบวนการทำงานด้วยเทคนิค Six Sigma. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วีรพจน์ เหล่าโพธิ์วิหาร. 2544. การปรับปรุงผลผลิตภาพโดยใช้ระบบ SIX SIGMA ในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ กรณีศึกษา : บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วัชรศักดิ์ ทวีสุข. 2546. การศึกษาปัจจัยในกระบวนการประกอบชุดประกอบสำเร็จหัวเขียนอ่านข้อมูลฮาร์ดดิสก์ที่มีผลกระทบต่อการทำงานของหัวอ่านเขียนข้อมูลโดยใช้การออกแบบการทดลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันชัย วิจารณ์ช. 2545. การศึกษาการทำงาน: หลักการและกรณีศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันชัย วิจารณ์ช. 2541. การออกแบบผังโรงงาน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภชัย นาทะพันธ์. 2551. การควบคุมคุณภาพ Quality Control. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สันติชัย ชีวสุทธิศิลป์. 2547. การพัฒนาคุณภาพเชิงปริมาณสำหรับงานด้านวิศวกรรมโดยใช้หลักการออกแบบการทดลอง. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. 2548. การบริหารการผลิตและการดำเนินงาน (Production & Operation Management). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อิตติ โอกระ, วิเชียร เบญจวัฒนาผล และสมชัย อัครทิวา. 2545. เทคนิคการวิเคราะห์อย่างถึงแก่นเพื่อปรับปรุงสถานประกอบการ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- Hayler, R. and Nichols, M. 2548. การจัดการกระบวนการตามหลัก Six Sigma. แปลโดย ดร. ไพโรจน์ บาลัน. กรุงเทพมหานคร: ส.เอเชียเพลส.

Kume, H. 2544. **วิธีทางสถิติเพื่อการพัฒนาคุณภาพ**. แปลโดย วีรพงษ์ เจริญจิระรัตน์. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ภาษาอังกฤษ

Anand, R.B., S.K., Ghorpade, A., Tiwari, M.K., and Shankar R. 2007. Six sigma based approach to optimize deep drawing operation variables. *International Journal of Production Research* 45, 5: 2365-2385.

Bartezzaghi, E., Spina, G.L., and Verganti, R. 1994. Lead-time models of business processes. *International Journal of Operations & Production Management* 14, 5: 5-20.

Breyfogle III, F. W. 1999. *Implementing six sigma smarter solutions using statistical methods*. New York: John Wiley&Sons.

Chen J. C., Li, Y., and Cox, R.A. 2009. Taguchi based six sigma approach to optimize plasma cutting process: an industrial case study. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 41, 7: 760-769.

Das, P., Roy, S., and Antony. J. 2007. An application of six sigma methodology to reduce lot to lot shade variation of linen fabric. *Journal of Industrial Textiles* 36, 3: 227-251.

George, M.L. 2003. *Lean six sigma for service: How to use lean speed and six sigma quality to improve services and transactions*. New York: McGraw-Hill.

George, M.L., Rowlands, D., Price, M., and Maxey, J. 2005. *The lean six sigma pocket toolbox*. New York: McGraw-Hill.

Kiemele, M. J., Schmidt, S. R., and Berdine, R. J. 2000. *Basic statistics tools for continuous improvement*. 4th ed. USA: Air Academy Press & Associates, LLC.

Knowles, G., Johnson, M., and Warwood S. 2004. Medicated sweet variability: A six sigma application at a UK food manufacturer. *The TQM Magazine* 16, 6: 284-292.

Lo, W.C., Tsai, K.M., and Hsien, C.Y. 2009. Six sigma approach to improve surface lenses in the injection molding process. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 41, 5: 885-896.

Montgomery, D.C. 2009. *Design and analysis of experiments*. 7th ed. New Jersey: John Wiley & Sons (Asia).

- Montgomery, D.C. 2009. *Statistical quality control: A modern introduction*. 6th ed. New Jersey: John Wiley & Sons (Asia).
- Norman, G., Kaczmarek, P., and Pexton, C. Integrating six sigma with lean & work-out in healthcare[Online]. Available from:
 • <http://healthcare.isixsigma.com/library/content/c031126a.asp>[12 Jan 2010]
- Russell, R.S., and Taylor, B.W. III. 2003. *Operation management*. 4th ed. New Jersey: Upper Saddle River, Prentice Hall.
- Schuck, P., Dolivet, A., Mejean, S., Zhu, P., Blanchard, E., and Jeantet R. 2009. Drying by desorption: a tool to determine spray drying parameters. *Journal of Food Engineering* 94, 5: 199-204.
- Suri, Rajan. 1999. *Quick response manufacturing: A companywide approach to reducing lead times*. Productivity Press.
- Su, C. T., Chou C. J., and Chen, L.F. 2009. Application of six sigma methodology to optimize the performance of the inter metal dielectric process. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing* 22, 5: 297-304.
- Zeithaml, V.A., and Bitner, M.J. 2000. *Service marketing: Integrating customer focus across the firm*. New York: McGraw-Hill.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบฟอร์มการให้คะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาจากการหาความสัมพันธ์

สาเหตุและผล (Cause and effect matrix)

ตาราง ก.1 แบบฟอร์มการให้คะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาจากการหาความสัมพันธ์สาเหตุและผล (Cause and effect matrix)

การให้คะแนนปัจจัยที่มีผลต่อ Drive exceeded time limit													
ค่าหมายเหตุ: อัตราความล้มเหลวที่อนุญาตมีค่า 0-10 โดยที่ 0 = "ไม่มีความล้มเหลวที่อนุญาต" ไม่มีผลต่อ Drive exceeded time limit 10 = "มีความล้มเหลวที่อนุญาต" มีผลต่อ Drive exceeded time limit อย่างยิ่ง													
ลำดับที่	จำแนกตามสาเหตุ	ปัจจัยที่มีผล											
อัตราความล้มเหลวที่อนุญาต: ผลกระทบต่อ Drive exceeded time limit (0-10)													
1	Man	วิศวกรมีการเตรียมพร้อมไว้ไม่ทราบล่วงหน้าถึงรุ่น และโมเดลที่จะทำการเขียนซอฟต์แวร์	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Man	พนักงานทำการคัดลอกซีรี่ย์เข้ามาสู่ภายในตัวฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ผิดวิธี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Man	พนักงานขาดความรู้ความชำนาญ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Man	พนักงานตัดสินใจทำการตัดสินใจผิดวิธี	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Man	พนักงานลืมติดตั้งลงบนตำแหน่ง Beater Filter บนตัวฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Man	พนักงานทำการติดตั้งผิดตำแหน่ง	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Man	ไม่มีการแยกแยะระบบรุ่น โมเดลของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์อย่างชัดเจน	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Man	พนักงานขนส่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ใหญ่ผิดตาม Process Flow	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Man	พนักงานไม่ทราบตำแหน่งการวางตู้ทดสอบสำหรับเขียนสัญญาณว่าตู้ของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์รุ่นอะไร ตั้งอยู่ที่บริเวณไหน	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ตาราง ก.1 แบบฟอร์มการให้คะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาจากการหาความสัมพันธ์สาเหตุและผล (Cause and effect matrix) (ต่อ) •

การให้คะแนนปัจจัยที่มีผลต่อ Drive exceeded time limit																						
กำหนดให้ระดับความสำคัญถูกค่ามีค่า 0-10 โดยที่ 0 = ไม่มีความสำคัญถูกค่า ไม่มีส่วนต่อ Drive exceeded time limit 10 = มีความสำคัญถูกค่าอย่างถึง มีผลต่อ Drive exceeded time limit อย่างถึง																						
ลำดับที่	จำแนกตามสาเหตุ	ปัจจัยที่มีผล										อัตราความล่าช้าต่อถูกค่า ผลกระทบต่อ Drive exceeded time limit (0-10)										
10	Man	พนักงานจัดส่งฮาร์ดแวร์ที่ได้รับไม่ถูกต้อง										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Machine	ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนสัญญาณไม่เหมาะสมกับรุ่นของฮาร์ดแวร์ที่ได้รับให้ทำการเขียนสัญญาณ										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	Machine	ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนสัญญาณมีความผิดพลาดในการตรวจรับค่าตาม Spec. ที่กำหนด										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Machine	ซอฟต์แวร์ในการเขียนสัญญาณไม่พร้อมต่อการใช้งาน										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Machine	การปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องยังใช้ฮีเลียม (Helium Charge) ไม่เหมาะสม										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Machine	เครื่องที่ทำหน้าที่ในการเขียนสัญญาณไม่ได้ตามค่าที่กำหนด ทำให้การประกอบฮาร์ดแวร์ได้รับไม่แม่นยำ										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	Machine	ค่าแรงของตัวยูนิตติดตั้งไม่เหมาะสม ไม่ตรงตำแหน่ง										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Machine	ตัวยูนิตอยู่ในสภาพไม่พร้อมใช้งาน มีการชำรุด										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Machine	ผู้ทดสอบเฝ้าเครื่องไม่มีการตรวจสอบ										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ตาราง ก.1 แบบฟอร์มการให้คะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาจากการหาความสัมพันธ์สาเหตุและผล (Cause and effect matrix) (ต่อ)

การให้คะแนนปัจจัยที่มีผลต่อ Drive exceeded time limit												
กำหนดให้อัตราส่วนความสำคัญต่อลูกค้ามีค่า 0-10 โดยที่												
0 = ไม่มีความสำคัญต่อลูกค้า ไม่มีผลต่อ Drive exceeded time limit												
10 = มีความสำคัญต่อลูกค้าอย่างยิ่ง มีผลต่อ Drive exceeded time limit อย่างยิ่ง												
ลำดับที่	จำแนกตามสาเหตุ	ปัจจัยที่มีผล										อัตราความสำคัญต่อลูกค้า ผลกระทบต่อ Drive exceeded time limit (0-10)
19	Machine	ตู้หยดระบบอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในสภาพที่ชำรุดเสียหาย ที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ด้วยพนักงาน										0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
20	Material	ฮาร์ดดิสก์ได้รื้อไม่เรียบร้อยในตำแหน่งต่างๆ เนื่องจากกระบวนการฮาร์ดดิสก์ได้รื้อไม่ไ้ ทำให้เกิขีเสียมมีการรื้อออกเร็วกว่าอัตราปกติ										0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
21	Material	ฮาร์ดดิสก์ได้รื้อไม่เรียบร้อยในตำแหน่งต่างๆ ตามชิ้นส่วนประกอบเนื่องจากวัตถุดิบที่นำมาใช้ ไม่ดีมีรอยร้าว ทำให้เกิขีเสียมเร็วกว่าอัตราการรื้อออกเร็วกว่าปกติ										0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
22	Material	ชิ้นส่วนประกอบมาจากผู้ขายหลายราย										0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
23	Material	ฮาร์ดดิสก์ไม่ได้คุณภาพ ทำให้เริ่มเกิขีเสียมเร็วกว่าปกติฮาร์ดดิสก์ได้รื้อมากกว่าปกติ										0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
24	Measurement	ไม่มีการตรวจสอบสภาพของฮาร์ดดิสก์ได้รื้อก่อนนำมาใช้เกิขีเสียม										0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ตาราง ก.1 แบบฟอร์มการให้คะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาจากการหาความสัมพันธ์สาเหตุและผล (Cause and effect matrix) (ต่อ) •

การให้คะแนนปัจจัยที่มีผลต่อ Drive exceeded time limit													
กำหนดให้อัตราส่วนความสำคัญต่อลูกค้ามีค่า 0-10 โดยที่													
0 = ไม่มีตัวความสำคัญต่อลูกค้า ไม่มีผลต่อ Drive exceeded time limit													
10 = มีความสำคัญต่อลูกค้าอย่างยิ่ง มีผลต่อ Drive exceeded time limit อย่างยิ่ง													
ลำดับที่	จำแนกตามสาเหตุ	ปัจจัยที่มีผล	อัตราความสำคัญต่อลูกค้า ผลกระทบต่อ Drive exceeded time limit (0-10)										
25	Measurement	ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพอาร์ตติสก์ที่ได้รับก่อนนำเข้ากระบวนการเขียนสัญญาณ ว่าเกิดปัญหา Drive exceeded time limit fail ซึ่งหรือยัง	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Method	พนักงานไม่ทราบว่าตนเองต้องทำการอัดซีเลี่ยมกับอาร์ตติสก์ไดร์ฟรุ่นอะไร ไม่ตรวจสอบไร เพื่อส่งไปให้กระบวนการเขียนสัญญาณ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	Method	พนักงานไม่ทราบว่าอาร์ตติสก์ไดร์ฟที่อยู่ในพื้นที่ของตนเป็นรุ่นอะไร ไม่ตรวจสอบรุ่นบ้าง และจำนวนเท่าไร	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	Method	มีอาร์ตติสก์ไดร์ฟอยู่ในกระบวนการผลิตมากเกินไป	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	Method	ไม่มีระบบแจ้งปัญหาเกี่ยวกับการอัดซีเลี่ยมไม่ได้ตามค่าที่กำหนด	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	Method	ค่า Spec. ในการเขียนลวดตำแหน่งต่างๆ บนอาร์ตติสก์ไดร์ฟ ทำให้การประกอบอาร์ตติสก์ไดร์ฟไม่แม่นยำ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ตาราง ก.1 แบบฟอร์มการให้คะแนนเพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาจากการหาความสัมพันธ์สาเหตุและผล (Cause and effect matrix) (ต่อ)•

การให้คะแนนปัจจัยที่มีผลต่อ Drive exceeded time limit																		
กำหนดให้อัตราส่วนความล่าช้าอยู่ต่อถูกค่ามีค่า 0-10 โดยที่ 0 = ไม่มีความล่าช้าอยู่ต่อถูกค่า ไม่มีส่วน Drive exceeded time limit 10 = มีความล่าช้าอยู่ต่อถูกค่าอย่างถึง มีผลต่อ Drive exceeded time limit อย่างถึง																		
ลำดับที่	จำนวนสาเหตุ	ปัจจัยที่มีผล					อัตราความล่าช้าอยู่ต่อถูกค่า: ผลกระทบต่อ Drive exceeded time limit (0-10)											
31	Method	สาเหตุการชนรถด้านหนึ่งต่างๆ ทำให้การประกอบยางรถติดก็ได้หรือไม่เช่นนี้หาค่าเฉลี่ยสิ่งนี้ว่าเร็วกว่าปกติ					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
32	Method	พนักงานไม่ตรวจสอบรถติดก็ได้หรือไม่เช่น และเมื่อแตกต่างกันหลากหลาย ทำให้เครื่องทดสอบไม่สามารถรับยางรถติดก็ได้					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
33	Method	พนักงานไม่ทราบว่าตู้ทดสอบมีของเสีย ว่าส่วนรับรถติดก็ได้หรือไม่เช่นอะไร ไม่เคยอะไร จำนวนเท่าไรเพื่อที่จะไม่ตรวจสอบรถติดก็ได้หรือไม่เช่นตู้ทดสอบ					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
34	Method	ระยะทางของการขนส่งยางรถติดที่ได้จากสถานีงานภาคใต้ภาคใต้ (Helium Charge) มาจากสถานีเขียนสัญญาณ (HX-Filler) อยู่ห่างกันกี่ไมล์					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
35	Method	ไม่มีการกำหนดระเบียบวิธีการปฏิบัติงานและของยางรถติดที่ได้หรือไม่เช่นว่าสถานีงานไม่มีการบันทึกเวลาที่ถูกต้อง					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
36	Environment	พื้นที่ที่ตั้งเครื่องทดสอบอีกต่อไปมีความเหมาะสมหรือไม่					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์การทดลอง

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์การทดลองโดยใช้โปรแกรม MINITAB

StdOrder	RunOrder	ความเร็ว รอบ	แรง	ค่าความ ดัน	ความเข้มข้นของ HE (%)	Fitted Value	Residual
70	1	1600	2	1.2	82	83.3333	-1.3333
13	2	1200	2	1.2	85	84.8667	0.1333
10	3	1600	2	1	76	75.2000	0.8000
97	4	1200	2	1	79	78.6000	0.4000
46	5	1600	2	1.2	83	83.3333	-0.3333
103	6	1200	4	1.2	99	97.0000	2.0000
11	7	1200	4	1	81	82.8667	-1.8667
87	8	1200	4	1.2	98	97.0000	1.0000
9	9	1200	2	1	80	78.6000	1.4000
59	10	1200	4	1	85	82.8667	2.1333
86	11	1600	2	1.2	85	83.3333	1.6667
78	12	1600	2	1.2	86	83.3333	2.6667
114	13	1600	2	1	77	75.2000	1.8000
116	14	1600	4	1	78	76.8667	1.1333
21	15	1200	2	1.2	87	84.8667	2.1333
84	16	1600	4	1	75	76.8667	-1.8667
80	17	1600	4	1.2	94	93.4000	0.6000
35	18	1200	4	1	83	82.8667	0.1333
65	19	1200	2	1	77	78.6000	-1.6000
100	20	1600	4	1	76	76.8667	-0.8667

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์การทดลองโดยใช้โปรแกรม MINITAB (ต่อ)

StdOrder	RunOrder	ความเร็ว รอบ	แรง	ค่าความ ดัน	ความเข้มข้นของ HE (%)	Fitted Value	Residual
3.	21	1200	4	1	80	82.8667	-2.8667
113	22	1200	2	1	78	78.6000	-0.6000
6	23	1600	2	1.2	84	83.3333	0.6667
111	24	1200	4	1.2	95	97.0000	-2.0000
95	25	1200	4	1.2	96	97.0000	-1.0000
64	26	1600	4	1.2	92	93.4000	-1.4000
28	27	1600	4	1	75	76.8667	-1.8667
15	28	1200	4	1.2	96	97.0000	-1.0000
72	29	1600	4	1.2	93	93.4000	-0.4000
107	30	1200	4	1	81	82.8667	-1.8667
75	31	1200	4	1	84	82.8667	1.1333
79	32	1200	4	1.2	98	97.0000	1.0000
22	33	1600	2	1.2	85	83.3333	1.6667
31	34	1200	4	1.2	97	97.0000	0.0000
48	35	1600	4	1.2	96	93.4000	2.6000
104	36	1600	4	1.2	94	93.4000	0.6000
4	37	1600	4	1	78	76.8667	1.1333
53	38	1200	2	1.2	86	84.8667	1.1333
60	39	1600	4	1	78	76.8667	1.1333
20	40	1600	4	1	79	76.8667	2.1333
81	41	1200	2	1	77	78.6000	-1.6000
51	42	1200	4	1	85	82.8667	2.1333
67	43	1200	4	1	80	82.8667	-2.8667
17	44	1200	2	1	81	78.6000	2.4000

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์การทดลองโดยใช้โปรแกรม MINITAB (ต่อ)

StdOrder	RunOrder	ความเร็ว รอบ	แรง	ค่าความ ดัน	ความเข้มข้นของ HE (%)	Fitted Value	Residual
47	45	1200	4	1.2	94	97.0000	-3.0000
117	46	1200	2	1.2	85	84.8667	0.1333
73	47	1200	2	1	80	78.6000	1.4000
36	48	1600	4	1	77	76.8667	0.1333
82	49	1600	2	1	75	75.2000	-0.2000
41	50	1200	2	1	77	78.6000	-1.6000
54	51	1600	2	1.2	82	83.3333	-1.3333
108	52	1600	4	1	76	76.8667	-0.8667
94	53	1600	2	1.2	81	83.3333	-2.3333
69	54	1200	2	1.2	84	84.8667	-0.8667
77	55	1200	2	1.2	82	84.8667	-2.8667
18	56	1600	2	1	76	75.2000	0.8000
57	57	1200	2	1	79	78.6000	0.4000
5	58	1200	2	1.2	86	84.8667	1.1333
33	59	1200	2	1	78	78.6000	-0.6000
1	60	1200	2	1	78	78.6000	-0.6000
66	61	1600	2	1	74	75.2000	-1.2000
42	62	1600	2	1	77	75.2000	1.8000
90	63	1600	2	1	74	75.2000	-1.2000
14	64	1600	2	1.2	82	83.3333	-1.3333
71	65	1200	4	1.2	97	97.0000	0.0000
98	66	1600	2	1	73	75.2000	-2.2000
52	67	1600	4	1	74	76.8667	-2.8667
19	68	1200	4	1	83	82.8667	0.1333

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์การทดลองโดยใช้โปรแกรม MINITAB (ต่อ)

StdOrder	RunOrder	ความเร็วรอบ	แรง	ค่าความดัน	ความเข้มข้นของ HE (%)	Fitted Value	Residual
91	69	1200	4	1	86	82.8667	3.1333
105	70	1200	2	1	79	78.6000	0.4000
106	71	1600	2	1	75	75.2000	-0.2000
26	72	1600	2	1	74	75.2000	-1.2000
56	73	1600	4	1.2	95	93.4000	1.6000
34	74	1600	2	1	76	75.2000	0.8000
62	75	1600	2	1.2	83	83.3333	-0.3333
118	76	1600	2	1.2	84	83.3333	0.6667
102	77	1600	2	1.2	84	83.3333	0.6667
58	78	1600	2	1	75	75.2000	-0.2000
119	79	1200	4	1.2	98	97.0000	1.0000
38	80	1600	2	1.2	85	83.3333	1.6667
83	81	1200	4	1	84	82.8667	1.1333
50	82	1600	2	1	75	75.2000	-0.2000
88	83	1600	4	1.2	93	93.4000	-0.4000
16	84	1600	4	1.2	94	93.4000	0.6000
85	85	1200	2	1.2	85	84.8667	0.1333
99	86	1200	4	1	85	82.8667	2.1333
8	87	1600	4	1.2	93	93.4000	-0.4000
68	88	1600	4	1	75	76.8667	-1.8667
30	89	1600	2	1.2	83	83.3333	-0.3333
27	90	1200	4	1	83	82.8667	0.1333
24	91	1600	4	1.2	94	93.4000	0.6000
61	92	1200	2	1.2	81	84.8667	-3.8667

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์การทดลองโดยใช้โปรแกรม MINITAB (ต่อ)

StdOrder	RunOrder	ความเร็ว รอบ	แรง	ค่าความ ดัน	ความเข้มข้นของ HE (%)	Fitted Value	Residual
96	93	1600	4	1.2	90	93.4000	-3.4000
120	94	1600	4	1.2	95	93.4000	1.6000
40	95	1600	4	1.2	92	93.4000	-1.4000
12	96	1600	4	1	77	76.8667	0.1333
32	97	1600	4	1.2	94	93.4000	0.6000
2	98	1600	2	1	77	75.2000	1.8000
23	99	1200	4	1.2	98	97.0000	1.0000
92	100	1600	4	1	79	76.8667	2.1333
25	101	1200	2	1	81	78.6000	2.4000
74	102	1600	2	1	74	75.2000	-1.2000
112	103	1600	4	1.2	92	93.4000	-1.4000
76	104	1600	4	1	77	76.8667	0.1333
89	105	1200	2	1	77	78.6000	-1.6000
93	106	1200	2	1.2	87	84.8667	2.1333
44	107	1600	4	1	79	76.8667	2.1333
55	108	1200	4	1.2	97	97.0000	0.0000
43	109	1200	4	1	81	82.8667	-1.8667
115	110	1200	4	1	82	82.8667	-0.8667
7	111	1200	4	1.2	98	97.0000	1.0000
29	112	1200	2	1.2	87	84.8667	2.1333
101	113	1200	2	1.2	86	84.8667	1.1333
109	114	1200	2	1.2	85	84.8667	0.1333
45	115	1200	2	1.2	83	84.8667	-1.8667
63	116	1200	4	1.2	98	97.0000	1.0000

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์การทดลองโดยใช้โปรแกรม MINITAB (ต่อ)

StdOrder	RunOrder	ความเร็ว รอบ	แรง	ค่าความ ดัน	ความเข้มข้นของ HE (%)	Fitted Value	Residual
37	117	1200	2	1.2	84	84.8667	-0.8667
110	118	1600	2	1.2	81	83.3333	-2.3333
49	119	1200	2	1	78	78.6000	-0.6000
39	120	1200	4	1.2	96	97.0000	-1.0000

ตารางที่ ข.2 ค่าความน่าจะเป็นสะสมและค่าส่วนตกค้าง (Residual) ในการสร้าง Normal probability plot

Order (k)	$P_k = (k-1/2)/n \times 100$	Residual
1	0.4167	-3.8667
2	1.2500	-3.4000
3	2.0833	-3.0000
4	2.9167	-2.8667
5	3.7500	-2.8667
6	4.5833	-2.8667
7	5.4167	-2.8667
8	6.2500	-2.3333
9	7.0833	-2.3333
10	7.9167	-2.2000
11	8.7500	-2.0000
12	9.5833	-1.8667
13	10.4167	-1.8667
14	11.2500	-1.8667
15	12.0833	-1.8667
16	12.9167	-1.8667
17	13.7500	-1.8667
18	14.5833	-1.8667
19	15.4167	-1.6000
20	16.2500	-1.6000
21	17.0833	-1.6000
22	17.9167	-1.6000
23	18.7500	-1.4000
24	19.5833	-1.4000

ตารางที่ ข.2 ค่าความน่าจะเป็นสะสมและค่าส่วนตกค้าง (Residual) ในการสร้าง Normal probability plot (ต่อ)

Order (k)	$P_k = (k-1/2)/n \times 100$	Residual
25	20.4167	-1.4000
26	21.2500	-1.3333
27	22.0833	-1.3333
28	22.9167	-1.3333
29	23.7500	-1.2000
30	24.5833	-1.2000
31	25.4167	-1.2000
32	26.2500	-1.2000
33	27.0833	-1.0000
34	27.9167	-1.0000
35	28.7500	-1.0000
36	29.5833	-0.8667
37	30.4167	-0.8667
38	31.2500	-0.8667
39	32.0833	-0.8667
40	32.9167	-0.8667
41	33.7500	-0.6000
42	34.5833	-0.6000
43	35.4167	-0.6000
44	36.2500	-0.6000
45	37.0833	-0.4000
46	37.9167	-0.4000
47	38.7500	-0.4000
48	39.5833	-0.3333

ตารางที่ ๗.2 ค่าความน่าจะเป็นสะสมและค่าส่วนตกค้าง (Residual) ในการสร้าง Normal probability plot (ต่อ)

Order (k)	$P_k = (k-1/2)/n \times 100$	Residual
49	40.4167	-0.3333
50	41.2500	-0.3333
51	42.0833	-0.2000
52	42.9167	-0.2000
53	43.7500	-0.2000
54	44.5833	-0.2000
55	45.4167	0.0000
56	46.2500	0.0000
57	47.0833	0.0000
58	47.9167	0.1333
59	48.7500	0.1333
60	49.5833	0.1333
61	50.4167	0.1333
62	51.2500	0.1333
63	52.0833	0.1333
64	52.9167	0.1333
65	53.7500	0.1333
66	54.5833	0.1333
67	55.4167	0.1333
68	56.2500	0.4000
69	57.0833	0.4000
70	57.9167	0.4000
71	58.7500	0.6000
72	59.5833	0.6000

ตารางที่ ข.2 ค่าความน่าจะเป็นสะสมและค่าส่วนตกค้าง (Residual) ในการสร้าง Normal probability plot (ต่อ)

Order (k)	$P_k = (k-1/2)/n \times 100$	Residual
73	60.4167	0.6000
74	61.2500	0.6000
75	62.0833	0.6000
76	62.9167	0.6667
77	63.7500	0.6667
78	64.5833	0.6667
79	65.4167	0.8000
80	66.2500	0.8000
81	67.0833	0.8000
82	67.9167	1.0000
83	68.7500	1.0000
84	69.5833	1.0000
85	70.4167	1.0000
86	71.2500	1.0000
87	72.0833	1.0000
88	72.9167	1.1333
89	73.7500	1.1333
90	74.5833	1.1333
91	75.4167	1.1333
92	76.2500	1.1333
93	77.0833	1.1333
94	77.9167	1.1333
95	78.7500	1.1333
96	79.5833	1.4000

ตารางที่ ข.2 ค่าความน่าจะเป็นสะสมและค่าส่วนตกค้าง (Residual) ในการสร้าง Normal probability plot (ต่อ)

Order (k)	$P_k = (k-1/2)/n \times 100$	Residual
97	80.4167	1.4000
98	81.2500	1.6000
99	82.0833	1.6000
100	82.9167	1.6667
101	83.7500	1.6667
102	84.5833	1.6667
103	85.4167	1.8000
104	86.2500	1.8000
105	87.0833	1.8000
106	87.9167	2.0000
107	88.7500	2.1333
108	89.5833	2.1333
109	90.4167	2.1333
110	91.2500	2.1333
111	92.0833	2.1333
112	92.9167	2.1333
113	93.7500	2.1333
114	94.5833	2.1333
115	95.4167	2.1333
116	96.2500	2.4000
117	97.0833	2.4000
118	97.9167	2.6000
119	98.7500	2.6667
120	99.5833	3.1333

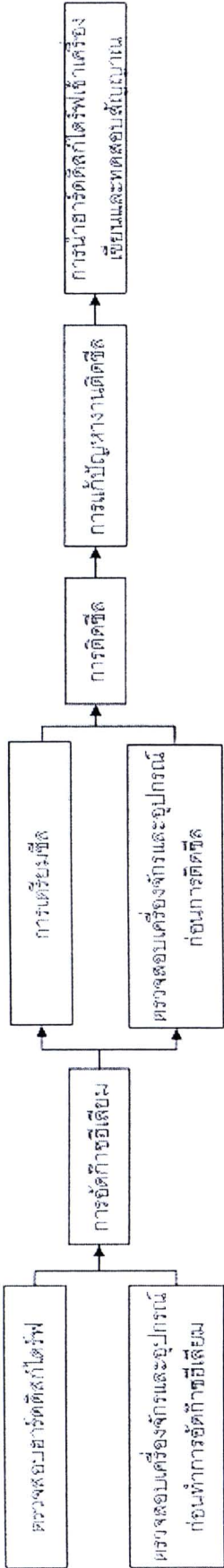
ภาคผนวก ค

ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต

- ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการอัดก๊าซฮีเลียมจนถึงกระบวนการเขียนสัญญาณประกอบไปด้วยเอกสารดังนี้
 - 1) ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานในกระบวนการอัดก๊าซฮีเลียมจนถึงกระบวนการเขียนสัญญาณ (WI-HE-01)
 - 2) ขั้นตอนการตรวจสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (WI-HE-02)
 - 3) ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อนทำการอัดก๊าซฮีเลียม (WI-HE-03)
 - 4) ขั้นตอนการอัดก๊าซฮีเลียม (WI-HE-04)
 - 5) ขั้นตอนการเตรียมซีล (WI-HE-05)
 - 6) ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อนทำการติดซีล (WI-HE-06)
 - 7) ขั้นตอนการติดซีล (WI-HE-07)
 - 8) ขั้นตอนการแก้ปัญหางานติดซีล (WI-HE-08)
 - 9) ขั้นตอนการนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เข้าเครื่องเขียนและทดสอบสัญญาณ (WI-HE-09)

บริษัท ABC	
หมายเลขเอกสาร: WI-HE-01	วันที่ประกาศใช้: 1 พ.ย. 52
หน้า 1	
ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง: ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานในการควบคุมการอัดก๊าซอียเอ็มจนถึงกระบวนการเขียนและทดสอบสัณฐาน	

1. ขอบเขต: ระเบียบวิธีปฏิบัติงานนี้ใช้สำหรับกระบวนการอัดก๊าซอียเอ็มจนถึงกระบวนการเขียนและทดสอบสัณฐาน
2. ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานเป็นดังนี้



บริษัท ABC

หมายเลขเอกสาร: WI-HE-02

วันที่ประกาศใช้: 1 พ.ย. 52

หน้า 2

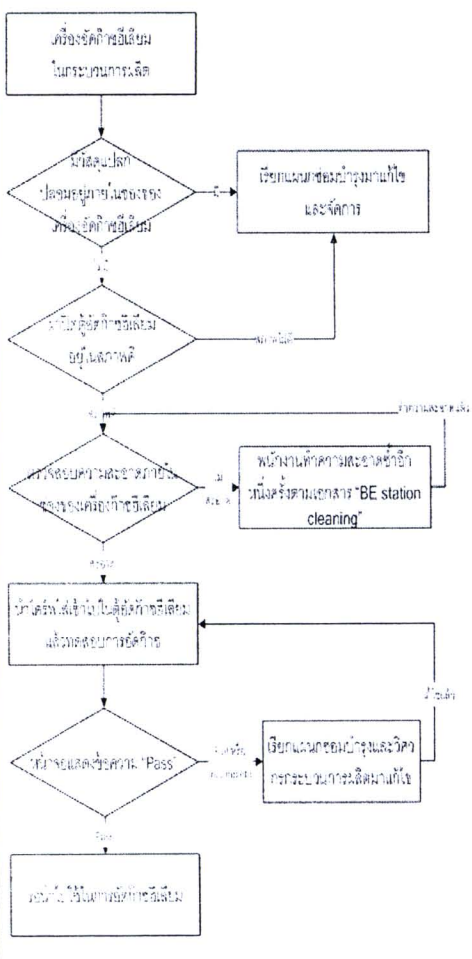
ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง: ขั้นตอนการตรวจสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

1. ขอบเขต: วิธีปฏิบัตินี้ใช้สำหรับกระบวนการอัดก๊าซฮีเลียม
2. อุปกรณ์ที่ต้องใช้ประกอบ ได้แก่ template สำหรับวัดขนาดรอยเสีย และเกจสำหรับวัดความหนาของอาการเสียบางอาการ
3. วิธีปฏิบัติ:

กระบวนการ	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ
<pre> graph TD A[ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์จาก สถานีงานก่อนหน้า] --> B{รู้นและโมเดลของ ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ถูกต้อง} B -- ใช่ --> C[ตรวจสอบด้วยตาเปล่า] B -- ไม่ --> D[แยกงานให้รอจนสถานี งานต้องการโมเดลนี้] C -- ใช่ --> E{ตาเปล่าว่าเสียหรือไม่} C -- ไม่ --> F{ยอมรับได้หรือไม่} E -- ใช่ --> G[ใช้ template หรือเกจวัด เพื่อยืนยันอาการเสีย] E -- ไม่ --> F F -- ใช่ --> H[แยกฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออกจากงานดี] F -- ไม่ --> I[นำไปยัง สถานีอัดก๊าซฮีเลียม] H --> J[นำไปแก้ไข ตามอาการเสีย] </pre>	1. รับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มาจากสถานีก่อนหน้า 2. ตรวจสอบรู้นและโมเดลของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ว่าถูกต้องตามความต้องการของสถานีอัดก๊าซฮีเลียมหรือไม่ โดยดูจากหน้าจอแสดงความต้องการของ "ระบบคัมบัง" ที่ส่งมาจากตู้ทดสอบเอ็กคาร์ลิเบอร์ ถ้าพบว่าไม่ถูกต้องให้ทำการแยกงานเหล่านั้นไว้ แล้ววางรอจนมีความต้องการรู้นและโมเดลนี้แสดงที่หน้าจอ "ระบบคัมบัง" 3. ตรวจสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วยตาเปล่าว่ามีร่องรอยอาการเสียหรือไม่ เช่น รอยขีดข่วน รอยบุบ ยุบ เป็นต้น จากนั้นใช้ template หรือเกจวัดเพื่อยืนยันอาการเสียอีกครั้ง หลังจากตรวจสอบด้วยตาเปล่าแล้ว เนื่องจากขนาดของรอยเสียบางขนาดจะยอมรับได้ว่าเป็นงานดีได้ ส่วนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไหนที่ยืนยันแล้วว่าเป็นงานเสียจริงๆ ให้คัดแยกออกไปเพื่อไปแก้ไขตามอาการเสียต่อไป 4. ตรวจสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ว่าอยู่ในสภาพดีหรือไม่ โดยตรวจดูสภาพทั่วไป เช่น ภายในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์มีเสียงหรือไม่ ถ้ามีให้คัดแยกออกมาเป็นงานเสียแล้วส่งไปแก้ไขตามอาการเสีย 5. ร่อนนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไปเข้าเครื่องอัดก๊าซฮีเลียม	พนักงาน พนักงาน พนักงาน พนักงาน พนักงาน

บริษัท ABC		
หมายเลขเอกสาร: WI-HE-03	วันที่ประกาศใช้: 1 พ.ย. 52	หน้า 3
ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง: ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการอัดก๊าซฮีเลียม (He Charge)		

1. ขอบเขต: วิธีปฏิบัตินี้ใช้สำหรับเครื่องอัดก๊าซฮีเลียม (He Charge)
2. เอกสารที่ต้องใช้ประกอบ ได้แก่ "I am OK" Check sheet
3. สิ่งที่ต้องทำ: ตรวจสอบเครื่องอัดก๊าซฮีเลียมด้วยความระมัดระวัง โดยต้องกดปุ่ม "Emergency Stop" ก่อนทำการตรวจสอบ
4. วิธีปฏิบัติ

กระบวนการ	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ
 <pre> graph TD A[เครื่องอัดก๊าซฮีเลียม ในกระบวนการผลิต] --> B{มีสิ่งผิดปกติ} B -- Yes --> C[เรียกแผนกซ่อมบำรุงมาแก้ไข และจัดการ] B -- No --> D{มีฮีเลียมอยู่ในถังฮีเลียม} D -- Yes --> C D -- No --> E{ตรวจสอบความปลอดภัยของเครื่องอัดก๊าซฮีเลียม} E -- Yes --> F[พนักงานทำความสะอาดสถานี BE station cleaning] E -- No --> G{ว่าได้นำเข้าในตู้ฮีเลียมแล้วและสามารถอัดก๊าซ} G -- Yes --> F G -- No --> H{มีการแสดงข้อความ Pass} H -- Yes --> I[เรียกแผนกซ่อมบำรุงและวิศวกร กระบวนการผลิตมาแก้ไข] H -- No --> J[พนักงานใช้ฮีเลียมอัดฮีเลียม] C --> A F --> A I --> A </pre>	1. เครื่องอัดก๊าซฮีเลียมในกระบวนการผลิตที่มีการติดตั้งไว้อย่างถูกต้องและเรียบร้อย 2. ตรวจสอบภายในช่องของเครื่องอัดก๊าซฮีเลียม ต้องไม่มีวัสดุแปลกปลอมอยู่ภายใน เช่น สติกเกอร์ กระดาษ เศษโลหะ ถ้าตรวจสอบแล้วว่ามีสิ่งของเหล่านี้อยู่ภายในช่องอัดก๊าซฮีเลียม ให้ทำการเรียกแผนกรักษาและซ่อมบำรุงมาทำการแก้ไข 3. ตรวจสอบฝาปิดตู้ฮีเลียมว่าไม่มีรอยแตกหัก ร้าว หรือรอยถลอก และตรวจเช็คสภาพของฝาปิดว่าอยู่ในสภาพดีไม่มีรอยร้าว ถ้ามีรอยร้าวเหล่านี้ห้ามพนักงานใช้งาน ให้เรียกแผนกรักษาและซ่อมบำรุงมาทำการแก้ไข 4. ตรวจสอบภายในช่องของเครื่องอัดก๊าซฮีเลียม ต้องสะอาดไม่มีฝุ่นหรือสิ่งสกปรกอยู่ภายใน และภายในช่องไม่มีรอยร้าวที่บริเวณผิว ถ้าตรวจสอบสภาพทั่วไปแล้วพบฝุ่นหรือสิ่งสกปรกให้ทำความสะอาดใหม่อีกครั้งก่อนเริ่มใช้งาน	แผนกรักษาและซ่อมบำรุงเครื่องจักรพนักงาน พนักงาน พนักงาน

บริษัท ABC		
หมายเลขเอกสาร: WI-HE-03	วันที่ประกาศใช้: 1 พ.ย. 52	หน้า 4
ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง: ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ในการอัดก๊าซฮีเลียม (He Charge)		

กระบวนการ	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ
	5. ทดสอบการทำงานของเครื่องอัดก๊าซฮีเลียมเพื่อดูว่าการทำงานของเครื่องมีปัญหาหรือไม่ โดยการนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์หนึ่งตัวใส่เข้าไปในช่องอัดก๊าซฮีเลียม ถ้าหลังทำการอัดก๊าซฮีเลียมแล้วหน้าจอของแสดงคำว่า "Fail" หรือ "Incomplete" ให้เรียกแผนกซ่อมบำรุงและวิศวกรกระบวนการผลิตมาแก้ไข แล้วจึงลองทดสอบใหม่อีกครั้งจนหน้าจอแสดงคำว่า "Pass" 6. รวบรวมเครื่องอัดก๊าซฮีเลียมมาใช้งานจริงในกระบวนการผลิต	พนักงาน

บริษัท ABC		
หมายเลขเอกสาร: WI-HE-04	วันที่ประกาศใช้: 1 พ.ย. 52	หน้า 5
ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง: ขั้นตอนการอัดก๊าซฮีเลียม		

- 1. ขอบเขต: วิธีปฏิบัตินี้ใช้สำหรับกระบวนการอัดก๊าซฮีเลียม (He Charge)
- 2. เอกสารที่ใช้ประกอบ ได้แก่ ระบบคัมบัง
- 3. สิ่งที่ต้องทำ: ปฏิบัติงานตามวิธีการที่ระบุไว้ในเอกสารอย่างระมัดระวัง
- 4. วิธีปฏิบัติ:

กระบวนการ	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ
<pre>graph TD; A[เปิดโปรแกรมเพื่อเข้าสู่โปรแกรม Helium Charge] --> B[เปิดฝาปิดตู้อัดก๊าซฮีเลียม]; B --> C[ใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เข้าภายในของตู้อัดก๊าซฮีเลียม]; C --> D[ปิดฝาปิดตู้อัดก๊าซฮีเลียม]; D --> E[สแกนซีเรียลของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ทุกตัวในตู้อัดก๊าซฮีเลียม]; E --> F[กดปุ่ม Start เพื่อเริ่มการอัดก๊าซฮีเลียม];</pre>	1. เปิดโปรแกรมเพื่อเข้าสู่โปรแกรมการอัดก๊าซฮีเลียม โดยพนักงานจะต้องตรวจสอบดูว่าโปรแกรมที่ใช้ในการอัดก๊าซฮีเลียมถูกต้องตรงกับผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาอัดก๊าซฮีเลียม	พนักงาน
	2. เปิดฝาปิดตู้อัดก๊าซฮีเลียมด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันปัญหาฝาปิดตู้อัดก๊าซฮีเลียมแตก	พนักงาน
	3. ใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เข้าสู่ภายในช่องเล็กๆ ของตู้อัดก๊าซฮีเลียม โดยขั้นตอนการใส่งาน ให้พนักงานใส่จากช่องด้านบนลงด้านล่าง ใส่จากช่องด้านซ้ายไปขวา เพื่อป้องกันปัญหาการใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เข้าภายในตู้อัดก๊าซฮีเลียมไม่ครบทุกช่อง	พนักงาน
	4. หลังจากใส่ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เข้าภายในตู้อัดก๊าซฮีเลียมจนครบทุกช่องแล้ว ให้ปิดฝาปิดตู้อัดก๊าซฮีเลียมให้แน่นสนิท และระมัดระวังฝาปิดตู้กระแทกกับตัวตู้อัดก๊าซฮีเลียม	พนักงาน
	5. สแกนซีเรียลของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ทุกตัวในตู้อัดก๊าซฮีเลียมจากช่องด้านบนลงด้านล่าง และจากช่องด้านซ้ายไปด้านขวา เพื่อให้ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ทุกตัวถูกบันทึกข้อมูลการอัดก๊าซฮีเลียม	พนักงาน
	6. กดปุ่ม Start เพื่อเริ่มการอัดก๊าซฮีเลียม	พนักงาน

บริษัท ABC		
หมายเลขเอกสาร: WI-HE-04	วันที่ประกาศใช้: 1 พ.ย. 52	หน้า 6
ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง: ขั้นตอนการอัดก๊าซฮีเลียม		

กระบวนการ	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ
↓ รอกจนเครื่องทำการอัด ก๊าซฮีเลียมเสร็จ ↓ เปิดฝาปิดตู้อัดก๊าซฮีเลียม ↓ นำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกจาก ตู้อัดก๊าซฮีเลียม	7. รอให้เครื่องทำการอัดก๊าซฮีเลียมจนได้ค่าและ ปริมาณตามที่กำหนด 8. เปิดฝาตู้อัดก๊าซฮีเลียมและนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ออกจากตู้ที่ละตัวด้วยความระมัดระวัง 9. ส่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไปกระบวนการต่อไป	พนักงาน พนักงาน

บริษัท ABC		
หมายเลขเอกสาร: WI-HE-06	วันที่ประกาศใช้: 1 พ.ย. 52	หน้า 8
ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง: ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อนทำการติดตั้ง		

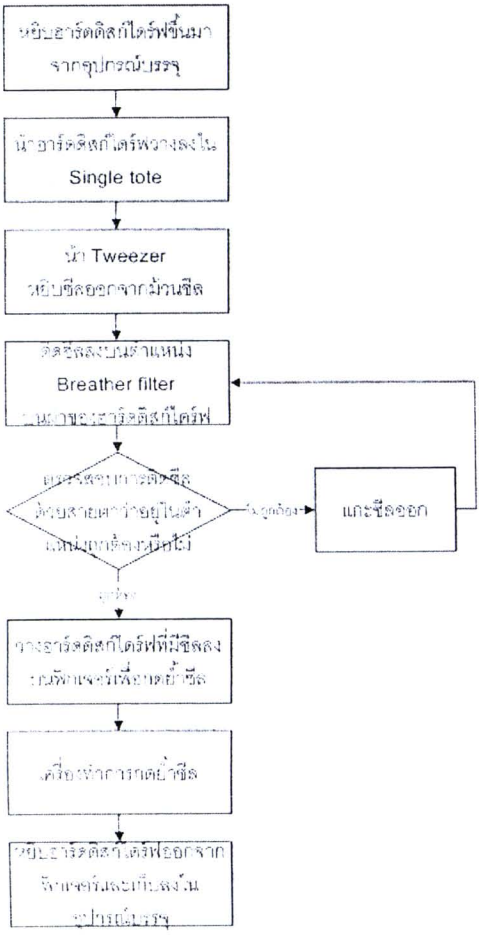
1. ขอบเขต: วิธีปฏิบัตินี้ใช้สำหรับเครื่องติดตั้ง (Seal Install)
2. เอกสารที่ต้องใช้ประกอบด้วย ได้แก่ "I am OK" Check Sheet
3. สิ่งที่ต้องทำ: ตรวจสอบเครื่องติดตั้งด้วยความระมัดระวัง โดยต้องแน่ใจว่าเครื่องอยู่ในสภาพดังที่
- ตรวจสอบ

4. วิธีปฏิบัติ

กระบวนการ	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ
	1. เครื่องติดตั้งในกระบวนการผลิตที่มีการติดตั้งอย่างถูกต้องและเรียบร้อย 2. ตรวจสอบว่าฟลักเจอร์ที่ใช้ในการวางฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์อยู่ในสภาพสมบูรณ์ พร้อมใช้งาน ต้องไม่มีการสึกหรอ แตกร้าว ถ้าพบว่ามีลักษณะไม่สมบูรณ์ให้ทำการเรียกแผนกรักษาและซ่อมบำรุงมาทำการแก้ไข 3. ตรวจสอบว่า Biaser ต้องไม่ชำรุด ใช้งานได้ตามปกติ โดนการกดปุ่ม Start เพื่อดูว่า Biaser มีการทำงาน (Lock) และเลิกการทำงาน (คลาย Lock) ได้ตามปกติ ถ้ากดปุ่ม Start แล้ว Biaser ไม่ทำงานอย่างที่ต้องการ ให้เรียกแผนกรักษาและซ่อมบำรุงมาทำการแก้ไข 4. ตรวจสอบค่าความดันที่แสดงอยู่ที่หน้าจอเครื่องติดตั้ง โดยค่าที่กำหนดไว้คือ 5.50±0.05 bar ถ้าหน้าจอที่เครื่องชี้แสดงค่าความดันมากหรือน้อยกว่านี้ ให้เรียกแผนกรักษาและซ่อมบำรุงมาทำการแก้ไข 5. รอนำเครื่องติดตั้งไปใช้งานจริงในกระบวนการผลิต	แผนกรักษาและซ่อมบำรุงพนักงาน พนักงาน พนักงาน

บริษัท ABC		
หมายเลขเอกสาร: WI-HE-07	วันที่ประกาศใช้: 1 พ.ย. 52	หน้า 9
ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง: ขั้นตอนการติดตั้ง (Seal Install)		

- 1. ขอบเขต: วิธีปฏิบัตินี้ใช้สำหรับกระบวนการติดตั้ง (Seal Install)
- 2. เอกสารที่ต้องใช้ประกอบ ได้แก่ ระบบคัมบัง
- 3. สิ่งที่ต้องทำ: ปฏิบัติงานตามวิธีการที่ระบุไว้ในเอกสารอย่างเคร่งครัดและระมัดระวัง
- 4. วิธีปฏิบัติ

กระบวนการ	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ
	1. หยิบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขึ้นมาจากอุปกรณ์บรรจุฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยรุ่นและโมเดลของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ที่หยิบมาต้องถูกต้องกับชนิดของซีลที่ใช้ 2. นำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์วางลงใน Single tote โดยทิศทางการวางฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ให้หันด้านฝาของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขึ้น และหันด้านบาร์โค้ดไปทางขวามือ 3. นำ tweezer หยิบซีลออกจากม้วนซีล โดยหยิบซีลแค่ครั้งละหนึ่งตัว เพื่อป้องกันปัญหาซีลเกินติดไปบนตัวฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ 4. ติดซีลลงบนตำแหน่ง Breather Filter บนฝาฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โดยการติดตั้งให้ซีลปิดทับรูของ Breather Filter ทั้งหมด 5. ตรวจสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วยสายตาว่าตำแหน่งการติดซีลถูกต้อง ปิดทับตำแหน่งของ Breather Filter ทั้งหมด ไม่มีการติดเอียง เบี้ยว ถ้ามีการติดซีลไม่ถูกต้อง ให้ลอกซีลออกแล้วนำไปติดซีลใหม่ 6. วางฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ลงบนฟีกเจอร์เพื่อให้เครื่องกดซีลทำการกดย่ำซีล จากนั้นนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกจากฟีกเจอร์ และเก็บลงในอุปกรณ์	พนักงาน พนักงาน พนักงาน พนักงาน พนักงาน พนักงาน

บริษัท ABC		
หมายเลขเอกสาร: WI-HE-08	วันที่ประกาศใช้: 1 พ.ย. 52	หน้า 10
ระเบียบวิธีกรปฏิบัติงานเรื่อง: ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางนิตติล		

- 1. ขอบเขต: วิธีปฏิบัตินี้ใช้สำหรับกระบวนการนิตติล
- 2. วิธีปฏิบัติ:

ปัญหา	วิธีการแก้ไข
2.1 การนิตติลเบี่ยง: สังเกตได้ที่ตำแหน่งของตัวลไม่ปิดทับที่ตำแหน่ง Breather Filter ทั้งหมด	ฝึกอบรมพนักงานใหม่โดยพนักงานต้องใช้ตำแหน่งของ Breather Filter เป็นแนวเวลาทำการนิตติล
2.2 ปัญหาลเกิดรอยยับ: สังเกตโดยมองที่แผ่นลที่กำลังติดอยู่ โดยลจะมีลักษณะของรอยยับ ส่วนมากทิศทางการยับของลจะเป็นรอยยับขึ้นด้านบน	ทำได้โดยการเปลี่ยนลม้วนใหม่ เพราะปัญหานี้จะเกิดขึ้นเพราะวัตถุดิบนำเข้าที่นำมาใช้งาน
2.3 ปัญหาลติดแน่นไม่สนิท: สังเกตได้หลังจากเครื่องนิตติลทำการกดยาลลงไปแล้วลยังไม่ติดแน่นสนิทกับฝาปิดฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์	ตรวจสอบค่าความดันที่เครื่องนิตติล โดยต้องปรับตั้งค่าความดันอยู่ที่ 5.50±0.05 bar ถ้าค่าความดันที่หน้าเครื่องแสดงค่าน้อยกว่านี้ พนักงานจะต้องเรียกแผนกติดตั้งและบำรุงรักษามาปรับค่า แต่ถ้าความดันอยู่ในระดับที่กำหนดไว้แล้ว ให้พนักงานเรียกวิศวกรกระบวนการผลิตมาวิเคราะห์วัตถุดิบนำเข้าที่นำมาใช้
2.4 ปัญหาตัวติดยาลลงมายาลได้ไม่ตรง ตำแหน่งสังเกตได้จากหลังการนิตติลด้วยมือพนักงานแล้วพบว่าตัวลได้ปิดทับตำแหน่ง Breather Filter ทั้งหมด แต่เมื่อนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไปวางบนฟูกเจอร์เพื่อให้เครื่องนิตติลยาล เครื่องไม่สามารถกดลงไปที่ตำแหน่งลได้	เรียกแผนกติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องนิตติลมาแก้ไขตำแหน่งของตัวยาลให้ได้ตามมาตรฐาน
2.5 ปัญหาลฉีกขาด: สังเกตได้ที่ตำแหน่งของตัวลหลังจากนำออกมาจากเครื่องนิตติล (Seal install) มีลักษณะของรอยฉีกขาด รอยคราบและรอยขีดข่วน	ต้องเปลี่ยนตัวกดยาลใหม่ เนื่องจากตัวกดยาลมีความคมเกินไปเลยทำให้เกิดปัญหาลฉีกขาด

บริษัท ABC		
หมายเลขเอกสาร: WI-HE-09	วันที่ประกาศใช้: 1 พ.ย. 52	หน้า 11
ระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเรื่อง: การนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เข้าเครื่องเขียนและทดสอบสัญญาณ		

- 1. ขอบเขต: วิธีปฏิบัตินี้ใช้สำหรับกระบวนการเขียนและทดสอบสัญญาณ
- 2. เอกสารที่ต้องใช้ประกอบ ได้แก่ ระบบคัมบัง
- 3. สิ่งที่ต้องทำ: พนักงานต้องวางงานเมื่อระบบคัมบังแจ้งเตือน โดยปฏิบัติตามวิธีการที่ระบุไว้ด้านล่าง
- 4. วิธีปฏิบัติ

กระบวนการ	รายละเอียด	ผู้รับผิดชอบ
<pre>graph TD; A[เครื่องทดสอบเอ็กคาร์ลิเบอร์ ที่พร้อมสำหรับทำการเขียน และทดสอบสัญญาณ] --> B[หยิบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกจาก อุปกรณ์บรรจุ]; B --> C{ตรวจสอบลักษณะทั่วไป ของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ด้วยสายตา}; C -- ใช่ --> D[วางฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ลงบน สายพานในเครื่องทดสอบ เอ็กคาร์ลิเบอร์]; C -- ไม่ใช่ --> E[คัดแยกออกมาเป็นงานเสีย]; E --> F[แก้ไขตามอาการเสีย]; D --> G[กดปุ่มสีเขียวเพื่อให้เครื่อง ทดสอบนำงานเข้าไปเขียน และทดสอบสัญญาณ]; G --> H[เครื่องทำการเขียน และทดสอบสัญญาณ]; H --> I[ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกจาก สายพานเครื่องทดสอบ เอ็กคาร์ลิเบอร์ด้วยตัวนำออก]; I --> J[เก็บฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ใส่ใน อุปกรณ์บรรจุ];</pre>	1. เครื่องทดสอบเอ็กคาร์ลิเบอร์ที่พร้อมสำหรับทำการเขียนและทดสอบสัญญาณ 2. หยิบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ออกจากอุปกรณ์บรรจุ 3. ตรวจสอบลักษณะทั่วไปของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วยสายตา เช่น รอยยขีดข่วน รอยบุบ รอยแตก เป็นต้น ซึ่งถ้าตรวจพบลักษณะและร่องรอยที่ผิดปกติบนฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ให้คัดแยกและส่งฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ตัวนั้นไปแก้ไขตามอาการเสีย 4. วางฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ลงบนสายพานหน้าเครื่องทดสอบเอ็กคาร์ลิเบอร์ 5. กดปุ่มสีเขียวเพื่อให้เครื่องทดสอบนำงานเข้าไปเขียนและทดสอบสัญญาณ 6. จากนั้นเครื่องจะนำฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์เข้าไปภายในตู้ แล้วทำการเขียนและทดสอบสัญญาณ 7. หลังจากเขียนและทดสอบสัญญาณเสร็จแล้ว ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์จะถูกส่งออกมาทางสายพานด้านขวาออกเพื่อให้พนักงานเก็บงานออก 8. เก็บงานออกเพื่อเตรียมส่งไปสถานีต่อไป	วิศวกรฝ่ายเขียนและทดสอบสัญญาณ พนักงานพนักงาน พนักงาน พนักงาน พนักงาน พนักงาน พนักงาน พนักงาน

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกันตา สุวรรณฤทธิ์ เกิดวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2525 ที่จังหวัดสุพรรณบุรี สำเร็จ

- การศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อปี พ.ศ. 2547 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคต้นปีการศึกษา พ.ศ. 2551



