

คู่มือมอเตอร์



กระแสตรง





การปฏิบัติงานซ่อมทำมอเตอร์กระแสน้ำ

ขั้นตอนการปฏิบัติงานซ่อมทำมอเตอร์กระแสน้ำในเรือ

๑. วิธีการปฏิบัติและ การถอดประกอบมอเตอร์
๒. การเตรียมการถอดขดลวด
๓. วิธีการรีขดลวด
๔. การใส่ขดลวดลงสล็อต
๕. วิธีการล้างทำความสะอาด
๖. การหาบาลานซ์
๗. การกลึงและแต่งอุปกรณ์
๘. การเปลี่ยนบอลเบริง
๙. การตรวจสอบขดลวดและฉนวนชั้นสุดท้าย
๑๐. การตรวจสอบและนำประกอบเข้าชุดมอเตอร์
๑๑. การทดสอบมอเตอร์บนโรงงาน
๑๒. การยกมอเตอร์และประกอบติดตั้งที่เรือ
๑๓. การทดสอบมอเตอร์ในเรือ



วิธีการปฏิบัติการถอดและประกอบมอเตอร์กระแสตรง

1. วิธีการปฏิบัติ

1.1.สำรวจสถานที่ก่อนการปฏิบัติงานเพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ที่เรือหรือโรงงานที่กำหนดในใบสั่งงานที่เกี่ยวข้อง

1.2.ปลดกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับมอเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ

1.3.ทำเครื่องหมายปลายสายมอเตอร์เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการนำมาติดตั้ง และวัดค่าต่าง ๆ ของมอเตอร์

1.4.การถอดมอเตอร์และอุปกรณ์ประกอบตามมาตรฐาน โดยทั่วไปดังนี้.-

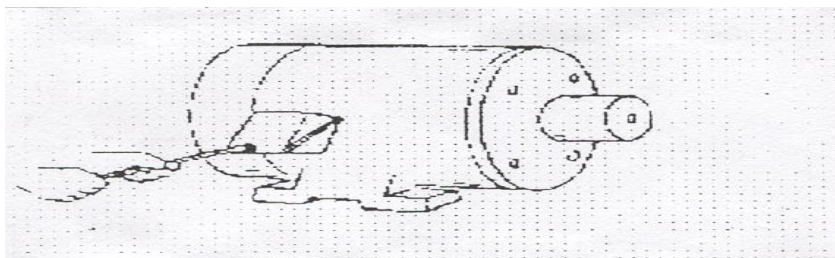
1.4.1.วิธีการถอดมอเตอร์ (ดูรูปและแผนภูมิระบุขั้นตอนประกอบ)

1.4.1.1.ถอดมอเตอร์ออกจากเครื่องจักรที่ใช้งาน โดยปลดสายพานข้อต่อหรือหน้าแปลนด้วยการถอดสลักยึดออกก่อน โดยใช้พูลเลอร์ (เหล็กคูด) หรือไฮดรอลิกคิงออก

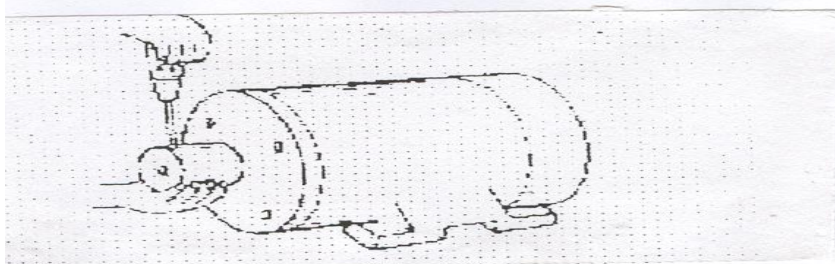
1.4.1.2.ถ้ายังถอดไม่ออกต้องใช้ไฟจากเตาฟู่หรือแก๊สเป่าหน้าแปลนช่วยอีกครั้งหนึ่ง

1.4.1.3.วัดระยะหน้าแปลนที่ติดอยู่กับเพลลาเอาไว้เมื่อเวลาประกอบเข้าที่เดิมจะไม่ผิดพลาด

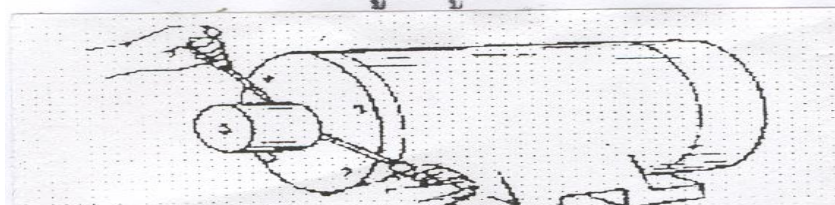
1.4.1.4.คลายน็อต-สกรูยึดมู่เล่อกด้วยเครื่องมือ ถ้าไม่ออกให้หยอดน้ำมันหล่อลื่นบนเกลียวเล็กน้อย ถ้ายังไม่ออกให้ใช้สว่านเจาะสกรูทิ้ง แล้วนำเกลียวสกรูยึดมู่เล่ใหม่



ถอดสายไฟออก



คลายสกรูยึดมู่เล่

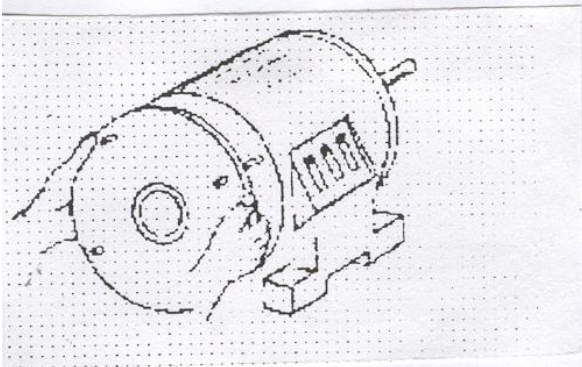




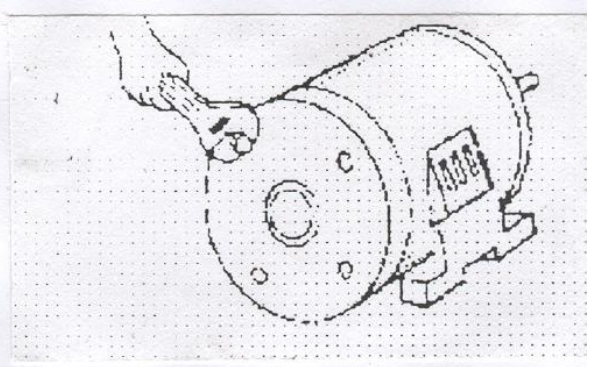
การซ่อมทำมอเตอร์กระแสตรง

1.4.1.5. ถอดมู่เต้โดยใช้ไขควงจัดผ่านจุดศูนย์กลางของแกนเพลลาหรือใช้เครื่องดูด (พูลเลอร์) หรือไฮดรอลิคดูดมู่เต้ ถ้าถอดยากให้ใช้ไฟจากเตาฟู่หรือแก๊สเป่ามู่เต้ให้ขยายตัว แล้วใช้น้ำ-น้ำมันหล่อตัวเพลลาให้เย็น ดึงลิ่มออกจากเพลลาด้วย (ถ้ามี)

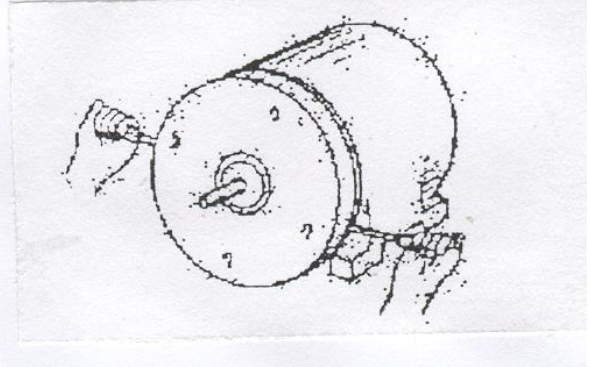
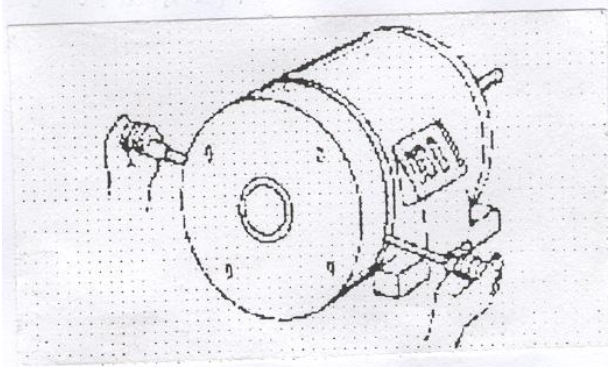
1.4.1.6. ถอดฝาครอบด้านตรงข้ามเพลลาขับ ถอดนอตยึดฝาครอบออกทั้งหมดใช้ไขควงแฉะออก หรือใช้สก็๊ตออกแล้วแต่กรณี



ถอดฝาครอบด้านตรงข้ามเพลลาขับ



ถอดนอตยึดฝาครอบ



ถอดฝาครอบแผ่นบังลม

1.4.1.7. ถอดแผ่นบังลมโดยใช้สองมือดึงแผ่นบังลมออกมาตรง ๆ (ถ้ามี)

1.4.1.8. ถอดฝาครอบช่องแปรงถ่านออกทุกด้าน

1.4.1.9. ปลดสายต่อกับช่องแปรงถ่านออก

1.4.1.10. ทำเครื่องหมายไว้ที่ปลายสาย เวลาประกอบจะได้รวดเร็วและป้องกันการหมุนกลับทางของมอเตอร์

1.4.1.11. ถอดแปรงถ่านทุก ๆ อันออกจากช่องแปรง โดยปลดแรงสปริงกดแปรงถ่านออกจากลีด เพื่อป้องกันความเสียหายจากการกระทบกระแทกเวลาถอด

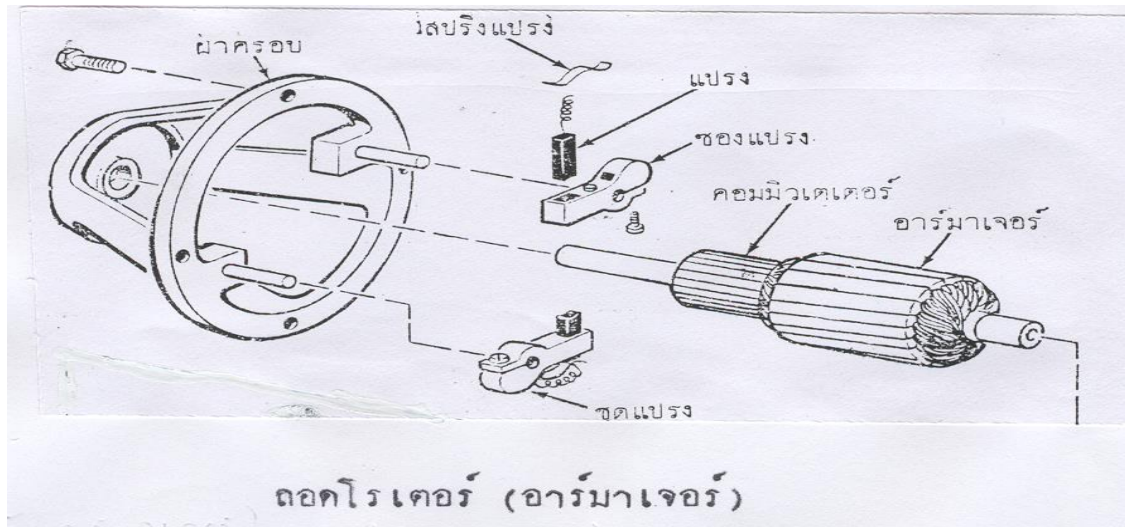


การซ่อมทำมอเตอร์กระแสตรง

1.4.1.12. ถอดวงแปรงถ่านออกจากฝา เพื่อนำมาทำความสะอาดหรือซ่อมส่วนที่ชำรุด

1.4.1.13. ถอดฝาครอบด้านเพลา ถอดนอตยึดฝาครอบออกทุกตัว โดยใช้ไขควงแฉะออก หรือใช้สก็ดตอกออก แล้วแต่กรณีดึงฝาครอบบังลม และพร้อมดึงตัวโรเตอร์(อาร์มาเจอร์) ดึงออกมาพร้อมกัน ด้วยความระมัดระวังการกระแทก ทำให้ขดลวดและส่วนประกอบเกิดการเสียหาย

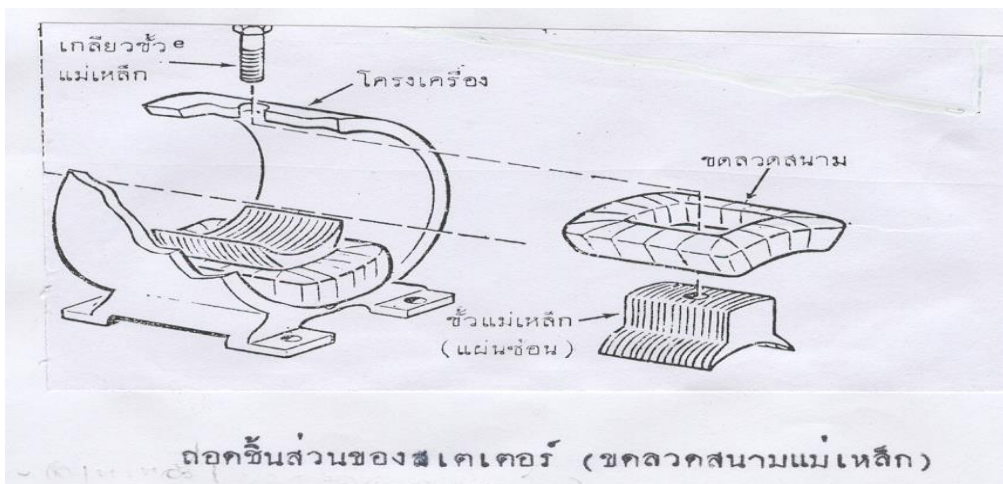
1.4.1.14. ถอดโรเตอร์(อาร์มาเจอร์) ออกจากฝาครอบ วางโรเตอร์(อาร์มาเจอร์) ด้านฝาครอบลงล่าง หมุนฝาครอบโดยรอบแล้วใช้ค้อนเคาะรอบฝาครอบให้โรเตอร์หลุดออกมา

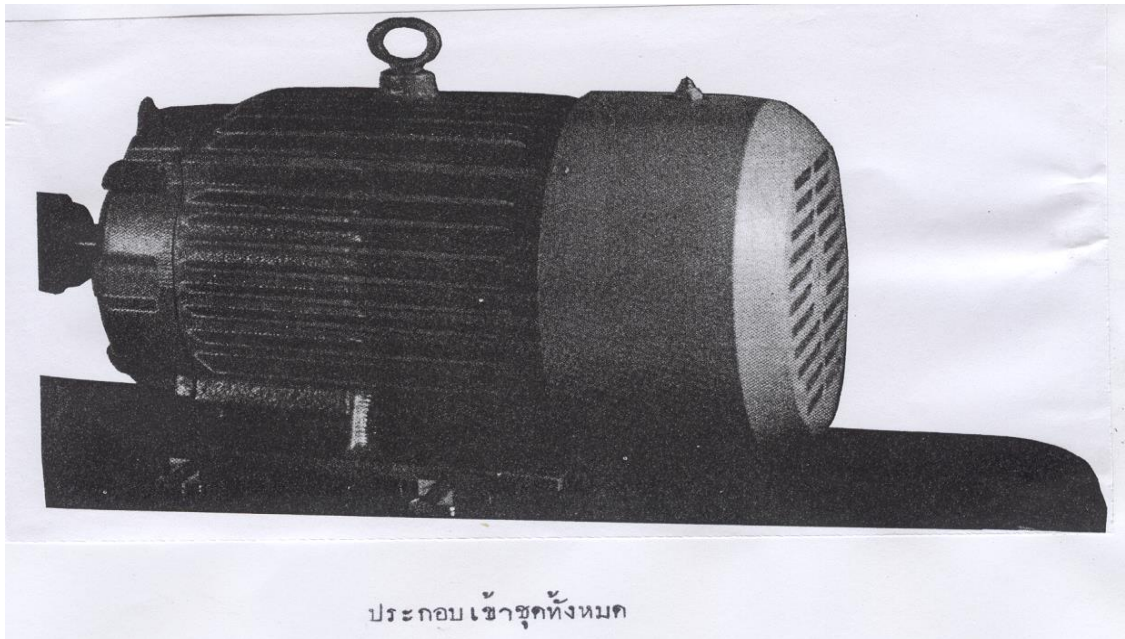


1.4.1.15. ถอดรองลูกปืนออกจากเพลาโรเตอร์ (อาร์มาเจอร์) โดยใช้พูลเลอร์ (เหล็กคูด) หรือไฮดรอลิกคูดหรือดึงออก ชโลมน้ำมันหรือทาด้วยจาระบีแล้วห่อด้วยผ้าสะอาด ถ้าถอดรองลูกปืน (BALL BEARING) ไม่ออกให้อุ่นด้วยน้ำมันแล้วใช้ตัวคูดบอลเบริงดึงออกและต้องเปลี่ยนบอลเบริงใหม่ทุกครั้ง ไม่ควรใช้ของเดิม

1.4.1.16. รื้อขดลวดของชุดโรเตอร์ (อาร์มาเจอร์) หรือสเตเตอร์พันใหม่ตามเดิมในกรณีที่ขดลวดเกิดการช็อตหรือชำรุดเสียหาย

1.4.1.17. ทำความสะอาดและเก็บรักษาชิ้นส่วนที่ถอด ใช้ลมแรงๆ เป่าชิ้นส่วนต่าง ๆ แล้วใช้แปรงปัดหรือผ้าเช็ดแล้วใช้น้ำมันก๊าดหรือน้ำยาล้างทำความสะอาด ยกเว้นขดลวดพันขลอมด้วยน้ำมันกันสนิมแยกชิ้นส่วนไว้ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย เพื่อประกอบต่อไป





ประกอบ เข้าชุดทั้งหมด

1.4.1.18.กรณีไม่ทราบว่าการช้อตหรือชำรุดเสียหายหรือหลังจากพันลวดสเตเตอร์ใหม่ ให้ใช้แมกเกอร์โอห์มมิเตอร์วัดค่าฉนวน ต้องไม่ต่ำกว่า 1 เมกเกอร์โอห์ม

1.4.1.19.ตรวจฉนวนพันลวดสเตเตอร์อยู่ในสภาพดีพร้อมที่จะใช้งานหรือไม่

1.4.1.20.วัดความต้านทานของขดลวดพันสเตเตอร์ว่า แต่ละขดมีความต้านทานเท่ากันหรือไม่

1.4.1.21.ตรวจดูหรือวัดด้วยมิเตอร์ว่าขดลวดแต่ละขดขาดวงจรหรือไม่

1.4.1.22.ตรวจดูการต่อขดของขดลวด เช่น ขดลวดฟิลด์, ขดลวดซีรี่และขดลวดอินเตอร์โปลว่า ถูกต้องหรือไม่

1.4.1.23.กรณีพันขดลวดอาร์มาเจอร์ใหม่ใช้แมกเกอร์โอห์มมิเตอร์วัดซีคอมมิวเตเตอร์กับเพลลา อาร์มาเจอร์ ควรมีค่าฉนวนไม่น้อยกว่า 1 เมกเกอร์โอห์ม ขึ้นไป

1.4.1.24.ใช้โอห์มมิเตอร์วัดซีคอมมิวเตเตอร์แต่ละซีเป็นคู่ ๆ ว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่ และแต่ละซี ต้องไม่ถึงกัน

1.4.1.25.ใช้โอห์มมิเตอร์วัดวงแปร่งถ่านกับฐานของแปร่งถ่านค่าต้องไม่ต่ำกว่า 1 เมกเกอร์โอห์ม

1.4.1.26.ตรวจดูแปร่งถ่านและซีคอมมิวเตเตอร์ต้องไม่สึกกร่อนหรือหัก ปีน หรือแตกหัก

1.4.1.27.ร่องซีคอมมิวเตเตอร์ต้องไม่สกปรกหรือสึกกร่อน ไม่เรียบ ให้ใช้เครื่องปาดหน้าให้เรียบ แล้วใช้กระดาษทรายเบอร์ 0 หรือกระดาษทรายละเอียดขัดหน้าคอมมิวเตเตอร์ให้เรียบร้อย

1.4.2.วิธีประกอบมอเตอร์ขั้นตอนต่าง ๆ กลับกับการถอดมอเตอร์ (ดูภาพแลแผ่นภูมิประกอบ)

1.4.2.1.ใส่บอลเบริงที่เพลลาอาร์มาเจอร์

1.4.2.2.ใส่แผ่นบังลมด้านเพลลาขับ

1.4.2.3.ใส่แผ่นฝาครอบด้านเพลลาขับ



1.4.2.4. คั่นชุดอาร์มาเจอร์เข้าที่ระวางอย่าให้ชุดกับขดลวด ใสน้ำอัดลมไว้ก่อนหลวม ๆ

1.4.2.5. ประกอบวงแหวนแปรงถ่านเข้ากับชุดฝาครอบด้านตรงข้ามเพลลาขับตรงกับเครื่องหมายที่

ทำได้

1.4.2.6. ใส่ง่ายแปรงถ่านประกอบเข้าที่กับฝาครอบด้านตรงข้ามเพลลาขับทุกชุด

1.4.2.7. ใส่ง่ายฝาครอบด้านตรงข้ามเพลลาขับ เคาะด้วยไม้เบา ๆ โดยรอบ ชั้นน็อตทั้งสองข้างให้แน่น

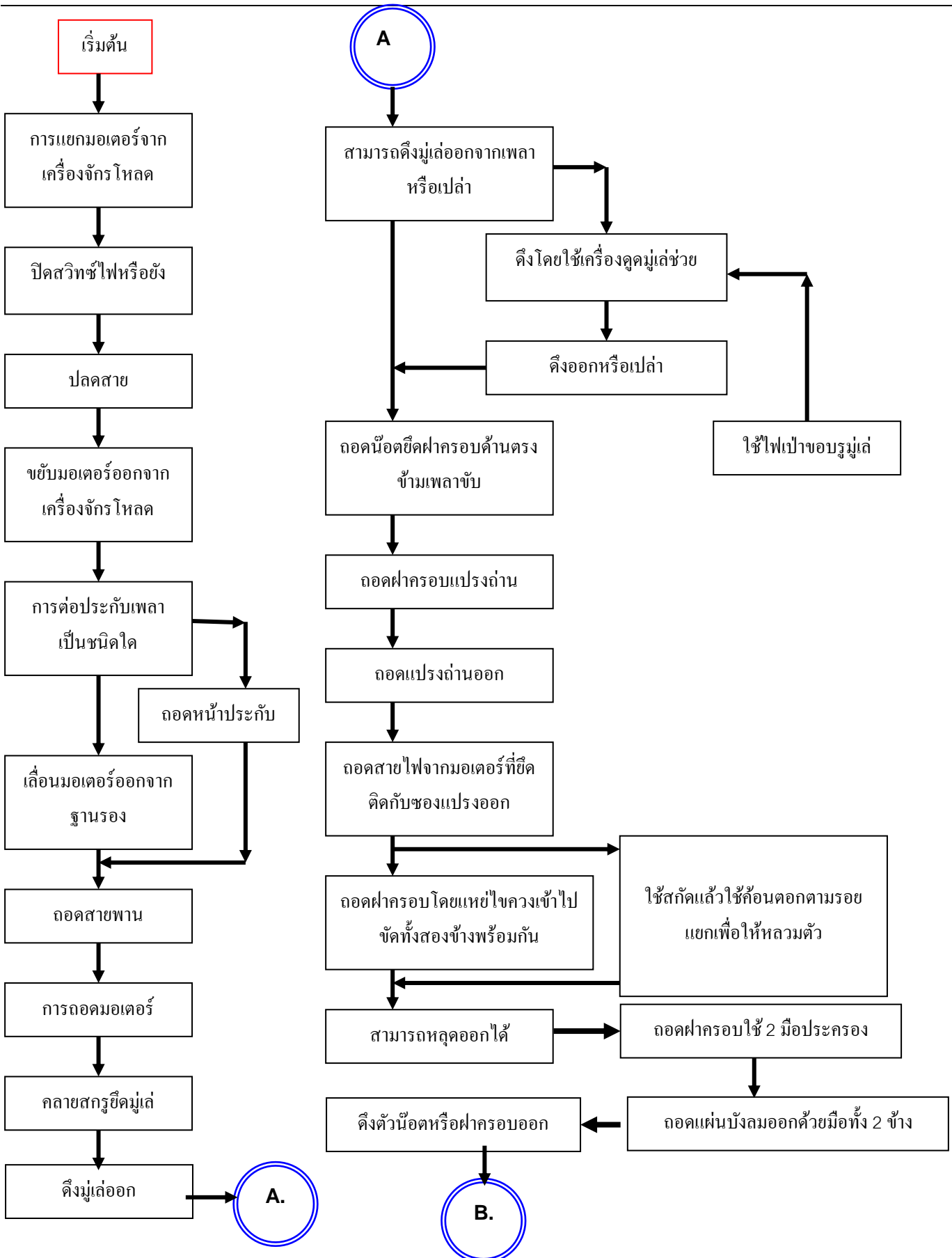
1.4.2.8. ใส่ง่ายถ่านกับช่องแปรงถ่านพร้อมกับชุดสปริงกดแปรงถ่านแล้วล็อก

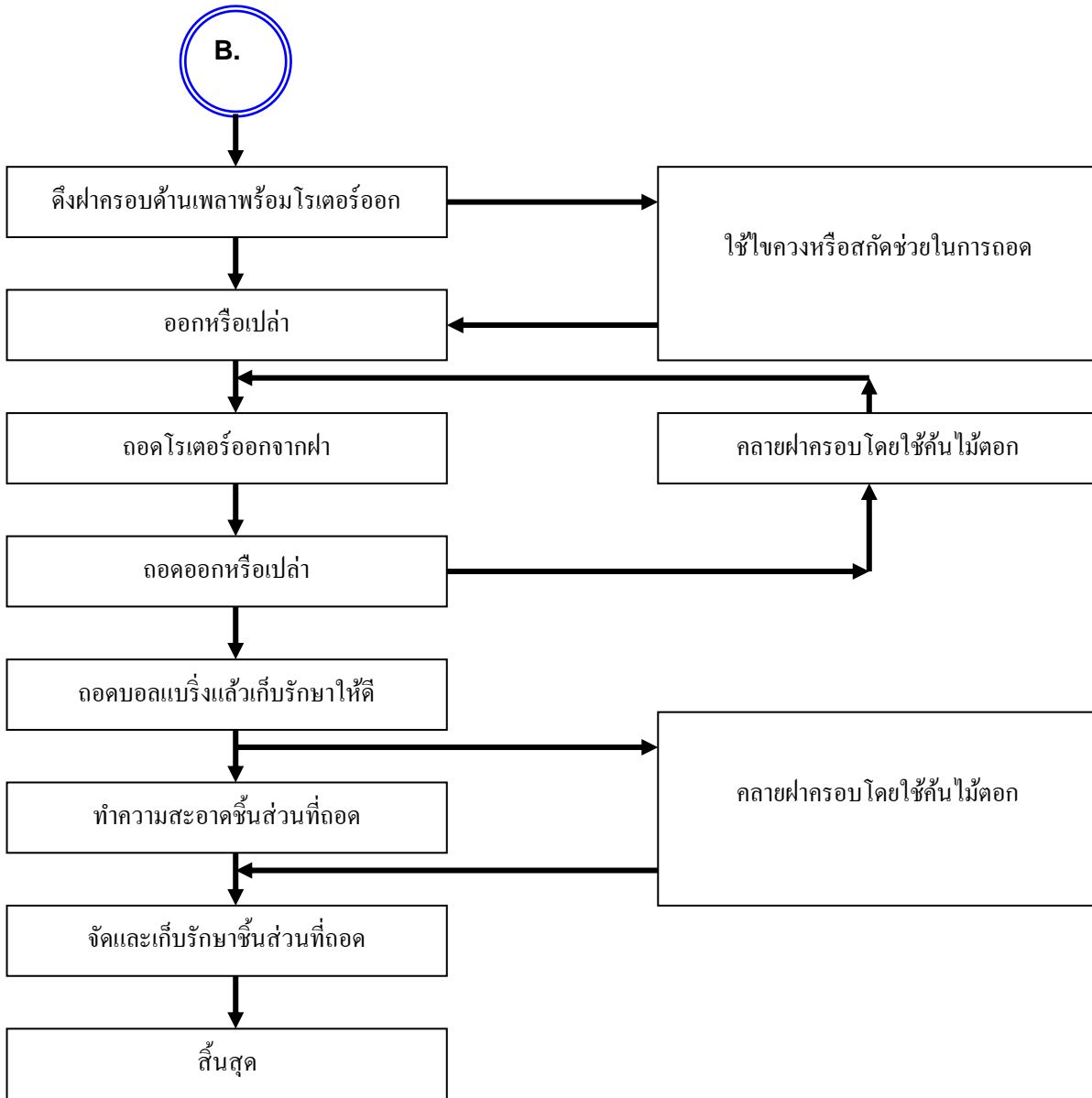
1.4.2.9. ใส่ง่ายบังลมหรือแผ่นครอบแปรงถ่าน (ถ้ามี)

1.4.2.10. ตรวจสอบสภาพโดยรวม โดยใช้มือหมุนเพลลามอเตอร์ว่าคล่องตัวดีหรือไม่



การซ่อมทำมอเตอร์กระแสดตรง







2. การเตรียมการถอดขดลวดของอาร์มาเจอร์และขดลวดสเตเตอร์ มอเตอร์กระแสน้ำ

2.1. วิธีพิจารณาในการถอดขดลวดอาร์มาเจอร์

2.1.1. การพิจารณาก่อนถอดขดลวดออกจากอาร์มาเจอร์

2.1.1.1. หาข้อมูลของขดลวดเดิมให้มากที่สุด

2.1.1.2. ยกอาร์มาเจอร์ขึ้นวาง โดยให้ปลายเฟลาทั้ง 2 ข้างอยู่บนขาตั้ง 2 ด้าน

2.1.1.3. จดบันทึกจำนวนสล็อต, จำนวนซี่คอมมิวเตเตอร์ ว่ามีกี่ซี่

2.1.1.4. วัดระยะห่างของสล็อตของขแม่เหล็ก

2.1.1.5. วัดระยะห่างของการลงคอมมิวเตเตอร์ว่าลงแบบใดเวฟหรือแถบ

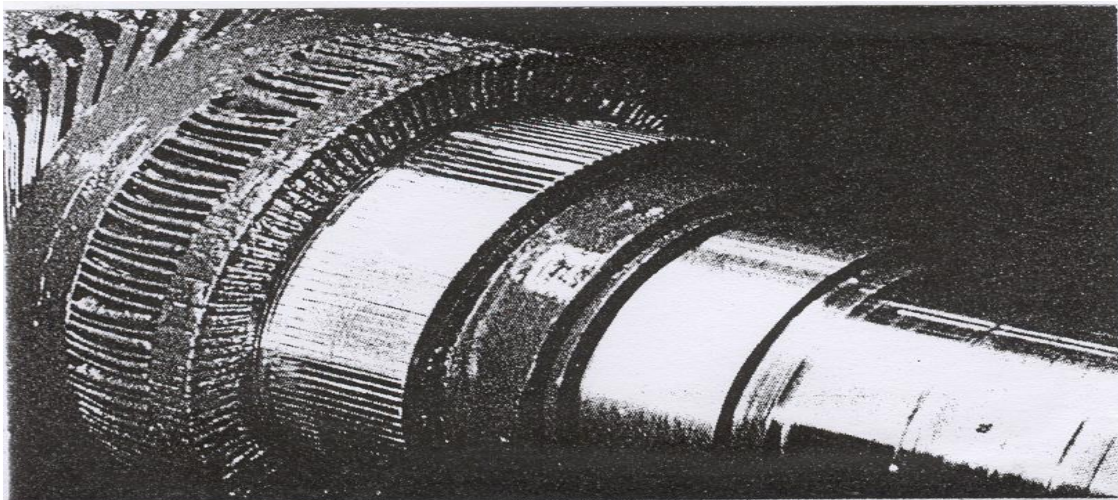
2.1.1.6. รื้อขดลวดสลิ่งที่รัดหัว – ท้าย ของอาร์มาเจอร์ออก

2.1.1.7. ทำการเปิดปาก (ร่อง) สลิตตอกให้กว้าง

2.1.1.8. ทำการเอาลวดตัวนำออกจากซี่คอมมิวเตเตอร์ โดยการเป่าด้วยความร้อนหรือใช้หัวแรงเผา

บัดกรีออก

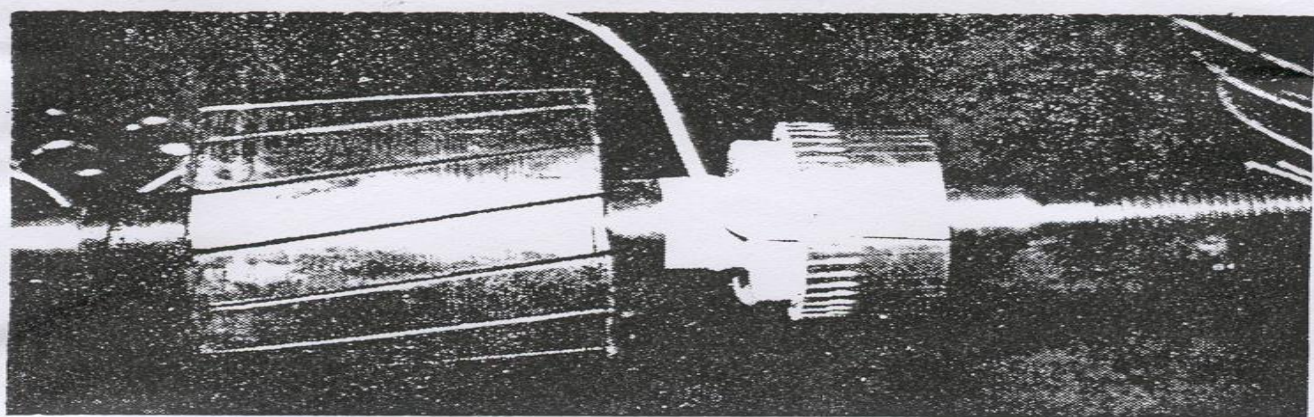
2.1.1.9. นับจำนวนตัวนำ ขนาดของขดลวดตัวนำและจำนวนรอบ



อาร์มาเจอร์



2.1.1.10.เอาฉนวนที่ยังค้างอยู่ในสล้อตออกให้หมด



รีขฉลวคอกจากอาร์มาเจอร์

2.2.วิธีการพิจารณาในการถอดขดลวดสเตเตอร์

2.2.1.จัดการต่อขั้วแม่เหล็ก ขดสนามแม่เหล็กใหญ่, ขดซีรี่และขดลวดอินเตอร์โปล

2.2.2.ตัดรอยต่อออกให้หมด

2.2.3.คลายสลักที่ยึดขั้วแม่เหล็กกับ โครงสร้าง

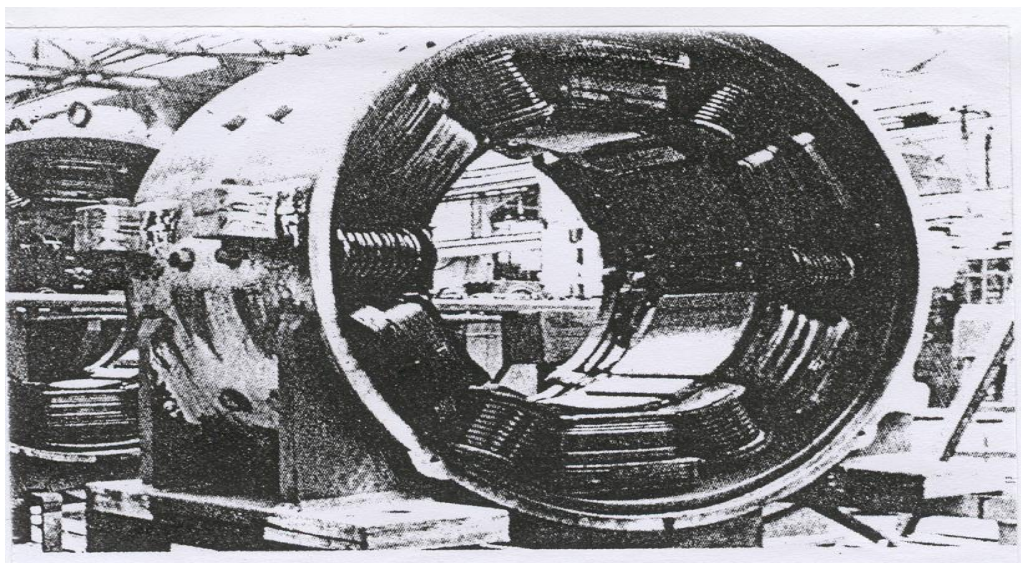
2.2.4.นำขั้วแม่เหล็กออกมาเคาะเอาขดลวดออกจากขั้วแม่เหล็ก

2.2.5.ทำการแกะฉนวนที่พันขดลวดออกให้หมด

2.2.6.วัดขนาดแกนในทุกด้าน เพื่อนำขนาดมาทำแบบฟอร์มลวด

2.2.7.ทำการนับจำนวนรอบพัน, ขนาดของลวดตัวนำของแต่ละขดของขดสนามแม่เหล็กใหญ่, ขดลวดซีรี่

และขดลวดอินเตอร์โปล



สเตเตอร์พร้อมขดลวด



2.3. พิจารณาป้ายชื่อของมอเตอร์, บันทึกข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ

2.3.1. รายละเอียดของพัสดุ

2.3.1.1. ฉนวนประเภทชั้น A ได้แก่ แฉกผ้าฝ้าย, ไฟเบอร์ กระดาษชวาวิช ทนอุณหภูมิสูงสุดถึง 105°C

2.3.1.2. ฉนวนประเภทชั้น E ได้แก่ โพลีเอสเตอร์, เรซิน ทนอุณหภูมิได้สูงสุด 120°C

2.3.1.3. ฉนวนประเภทชั้น B ได้แก่ อีพอกซี, ไม้ก้ำ, ใยแก้ว, แอสเบสทอส อาบวานิช, แผ่นไม้ก้ำ ทนอุณหภูมิได้สูงสุด 130°C

2.3.1.4. ฉนวนประเภทชั้น F ได้แก่ ใยแก้วอาบวานิช แอสเบสทอสอาบวานิช แผ่นไม้ก้ำ ทนอุณหภูมิได้ 155°C

2.3.2. โครงสร้างของสเตเตอร์ตัวอักษรบนป้ายชื่อจะบอกประเภทการต่อแบบ

2.3.2.1. การต่อจำนวนที่กรุปตัวนำต่อ จำนวนขั้วสนามแม่เหล็ก

2.3.2.2. การต่อให้ไฟเข้าว่าเป็นชนิด 110, 220V. หรือจำนวนไฟเข้าเท่าใด

2.3.3. จำนวนขั้วสนามแม่เหล็ก

-บอกจำนวนขั้วประกอบด้วยขั้วเหนือและใต้เรียกว่าสองขั้ว

2.3.4. พิกัดกำลัง

-กำลังงานสูงสุดที่มอเตอร์ทำงานได้โดยไม่เกิดความเสียหายบอกไว้ในหน่วยของแรงม้า หรือ กิโลวัตต์ ในมอเตอร์รุ่นใหม่

2.3.5. พิกัดโวลต์เตจ

-เป็นค่าศักดาไฟฟ้าที่ป้อนเข้ามอเตอร์ที่ทำให้กำลังมอเตอร์ได้ตรงตามกำหนด จะบอกไว้ในหน่วยโวลต์ (V.)

2.3.6. กระแส

-เป็นค่าโดยประมาณของกระแสขณะโหลดเต็มที่บอกไว้ในหน่วยแอมแปร์ (A.)

2.3.7. ความเร็วรอบ

-เป็นค่าโดยประมาณจำนวนรอบต่อนาที (RPM) ของมอเตอร์ขณะใช้งานที่พิกัดกำลัง

2.3.8. ขนาดกระแสขณะสตาร์ท

2.3.8.1. เป็นค่าศักดาไฟฟ้าเต็มที่ต่อโดยตรงเข้าระบบรวมโหลด โดยไม่ลดศักดาลง

2.3.8.2. หมายถึงค่าของอัตราส่วนของกำลังรวมโวลต์ แอมป์ ที่ต้องใช้ขณะสตาร์ท (KVA) ต่อพิกัดกำลัง 1 กิโลวัตต์ (KW)

2.3.8.3. ใช้เรียงลำดับอักษรตั้งแต่ A – Z



2.3.9.สัญลักษณ์บอกรุ่นของมอเตอร์

-ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิตเพื่อแยกชนิดของชั้นมอเตอร์ต่าง ๆ ของบริษัทเอง

2.3.10.ชื่อของบริษัทผู้สร้าง

2.3.11.ปีที่ทำการผลิต

2.4.การตรวจนับจำนวนร่องสล๊อต

2.4.1.นับจำนวนเพื่อใช้ในการทำรายละเอียดของขดลวดที่จะพัน

2.4.2.บันทึกเก็บไว้เป็นข้อมูล

2.5.ตรวจวิธีการพันขดลวด

2.5.1.การพันขดลวดซึ่งวางขดลวดสองขดลงในสล๊อตเดียวกันเรียกว่าพันแบบชั้นขดคู่

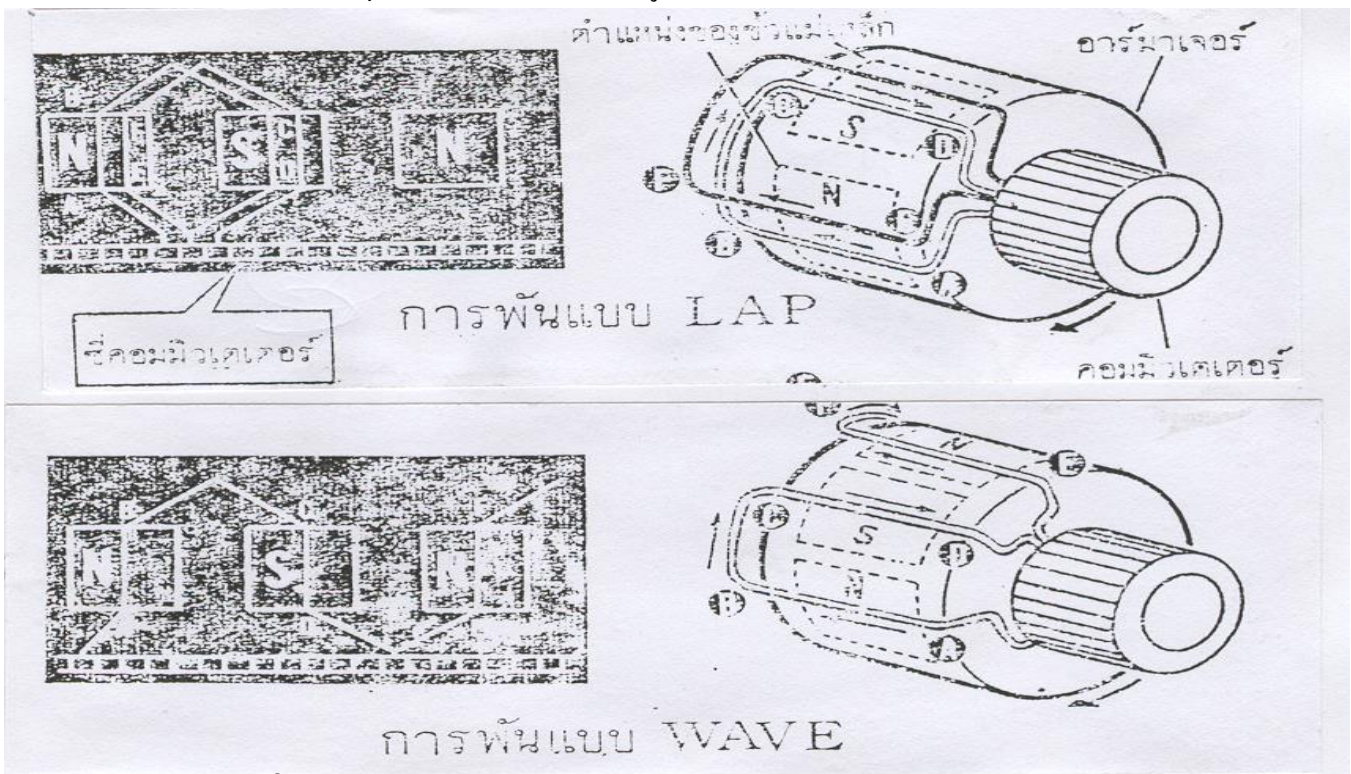
2.5.2.การพันขดลวดซึ่งวางขดลวดเดี่ยวลงในช่องสล๊อตเดียวกันเรียกว่าพันแบบชั้นขดเดี่ยว

2.5.3.การพันขดลวดตามลักษณะการพันขดลวดยังแยกเป็นการพันแบบแลปและแบบเซน (แบบเวฟ)

2.6.ตรวจจำนวนขดลวดที่ต่ออนุกรมในวงจร

2.6.1.นับจำนวนขดลวดที่ใช้สร้างขั้วเหนือหรือขั้วใต้ของมอเตอร์

2.6.2.การต่ออนุกรมของขดลวดจะขึ้นอยู่กับชนิดการพันขดลวด เช่น ชนิดเซน (แบบเวฟ) ชนิดแลป



2.7.ตรวจระยะพิชของขดลวด

2.7.1.ระยะพิชจะต้องพิจารณาจากการลงช่องสล๊อตของขดลวดทั้งสองด้านว่าห่างออกไปกี่สล๊อต

2.7.2.ระยะพิชยังจะต้องพิจารณาจากการพันขดลวดชนิดไหน



2.8. การตรวจการต่อวงจรของขดลวด

2.8.1. ขดลวดสเตเตอร์จะต้องต่อกันเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กหมุนขึ้นในช่องอากาศของสเตเตอร์

2.8.2. ต้องบันทึกวิธีต่อขดลวดของเดิมไว้ เมื่อพันขดลวดใหม่จะได้ไม่สับสน

2.9. การตรวจขึ้นของชั้นฉนวน

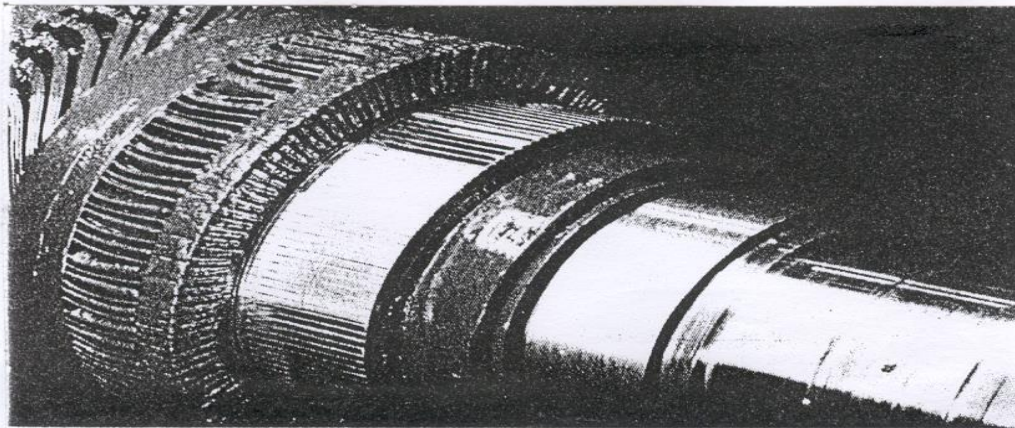
2.9.1. วัสดุที่ใช้ทำฉนวนหุ้มขดลวดว่าเป็นชนิดใด

2.9.2. คว้าหุ้มฉนวนกี่ชั้น

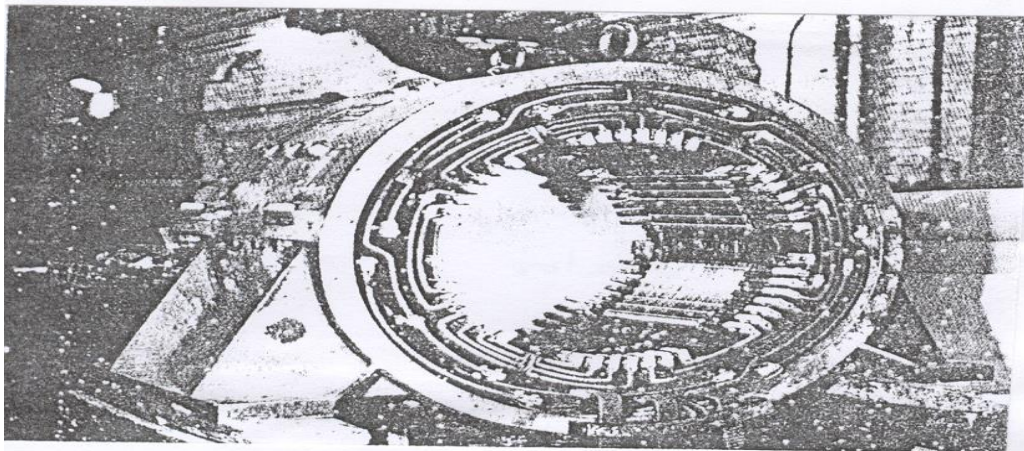
2.10. ตรวจสอบที่เกิดความเสียหาย

2.10.1. ความเสียหายของขดลวดบางครั้งอาจไม่ต้องถอดออกจากสล๊อตทั้งหมด ซ่อมแซมแค่บางส่วน
บางจุดเท่านั้น

2.10.2. คุณภาพ, รูปร่าง, รูปทรง, ของขดลวดและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ซ่อมแซมได้



โรเตอร์ (ขดลวดอาร์มาเจอร์)



สเตเตอร์ (ขดลวดสนามแม่เหล็ก)



การรื้อขดลวดออกจากสล๊อตมอเตอร์กระแสน้ำ

3. วิธีการปฏิบัติกรรื้อขดลวดออกจากสล๊อต

3.1. วิธีรื้อขดลวด

3.1.1. พิจารณาขดลวดว่าสามารถดึง รื้อ ออกได้ทันทีหรือเปล่า

3.1.1.1. ขดลวดใหม่อยู่แล้วสามารถรื้อออกได้ทันที

3.1.2. ตรวจสอบชั้นของฉนวนที่ใช้

3.1.2.1. ขดลวดยังไม่ไหม้ยังไม่สามารถรื้อออกได้ทันที ต้องตรวจสอบชั้นของฉนวนที่ใช้

3.1.3. ชั้นฉนวน A. หรือเปล่า

3.1.3.1. มอเตอร์ทั่ว ๆ ไป จะเป็นชั้นฉนวน A, F, B, F เป็นส่วนใหญ่

3.1.4. การทำให้ขดลวดร้อนเพื่อให้วานิชที่ฉนวนอ่อนตัวละลายออกในชั้นฉนวน A.

3.1.4.1. ใช้การผ่านกระแสไฟเข้าขดลวดประมาณ 150 – 200 แอมป์ เซ็นต์ของกระแสเต็มพิกัด

3.1.4.2. ใช้หลอดไฟอบ โดยนำหลอดไฟตั้งแต่ 100 วัตต์ขึ้นไปหลาย ๆ ดวงใส่ไว้ในสเตเตอร์

และปิดฝาครอบทั้ง 2 ด้าน อบความร้อนไว้เป็นเวลานาน

3.1.5. การสูบลมเผาขดลวดในชั้นฉนวน E, B, หรือ F

3.1.5.1. ใช้ถ่านไม้ก้อนอ่อน ๆ เผาภายในให้วานิชละลาย

3.1.5.2. ใช้เตาอบที่อุณหภูมิที่ต้องการเพื่อละลายวานิชตามชั้นฉนวนของมอเตอร์นั้น ๆ

3.1.6. ตัดขดลวดด้านที่ไม่มีการต่อวงจรออก

3.1.6.1. ตัดขดลวดสลึง จัดหัว – ท้ายของอาร์มาเจอร์ออกทั้งสองด้าน

3.1.6.2. ตัดขดลวดส่วนที่โผล่ออกมาจากช่องสล๊อตด้านที่ไม่มีการต่อวงจรให้กุด

3.1.6.3. ใช้แท่งเหล็กขนาดเล็กกว่าช่องสล๊อตเล็กน้อยตอกคุนขดลวดออกด้านตรงข้าม

3.1.6.4. ใช้ความร้อนเป่าหรือใช้หัวแรงเย็บคกรีดขดลวดตัวนำออกจากซี่คอมมิวเตเตอร์ออก

3.1.7. รักษาสภาพขดลวดเดิมไว้

4.1.7.1. พยายามรักษาสภาพ, ขนาด, รูปทรงของขดลวดเดิมไว้เป็นตัวอย่างในการวัดขนาดแกน เพื่อเริ่มขึ้นรูปของขดลวดต่อไป

3.1.8. ตรวจสอบจำนวนรอบและขนาดของขดลวด

3.1.8.1. ตรวจสอบจำนวนรอบของขดลวดของเดิม

3.1.8.2. ตรวจสอบขนาดของเส้นขดลวดที่ใช้, บางครั้งในแต่ละขดใช้ขนาดและจำนวนรอบไม่เท่ากัน

3.1.8.3. ตรวจสอบน้ำยาที่อาบของขดลวดเดิมที่ใช้ด้วย

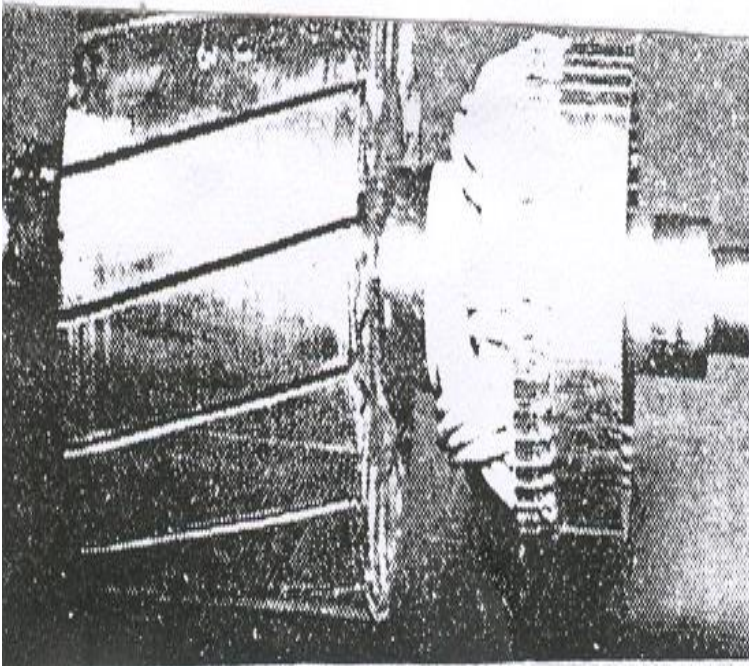
3.1.9. ชั่งน้ำหนักของขดลวด

3.1.9.1. การชั่งน้ำหนักของขดลวดเดิมเพื่อช่วยตรวจสอบการขึ้นรูปของขดลวดใหม่ได้



3.1.10. ทำความสะอาดช่องสล๊อต

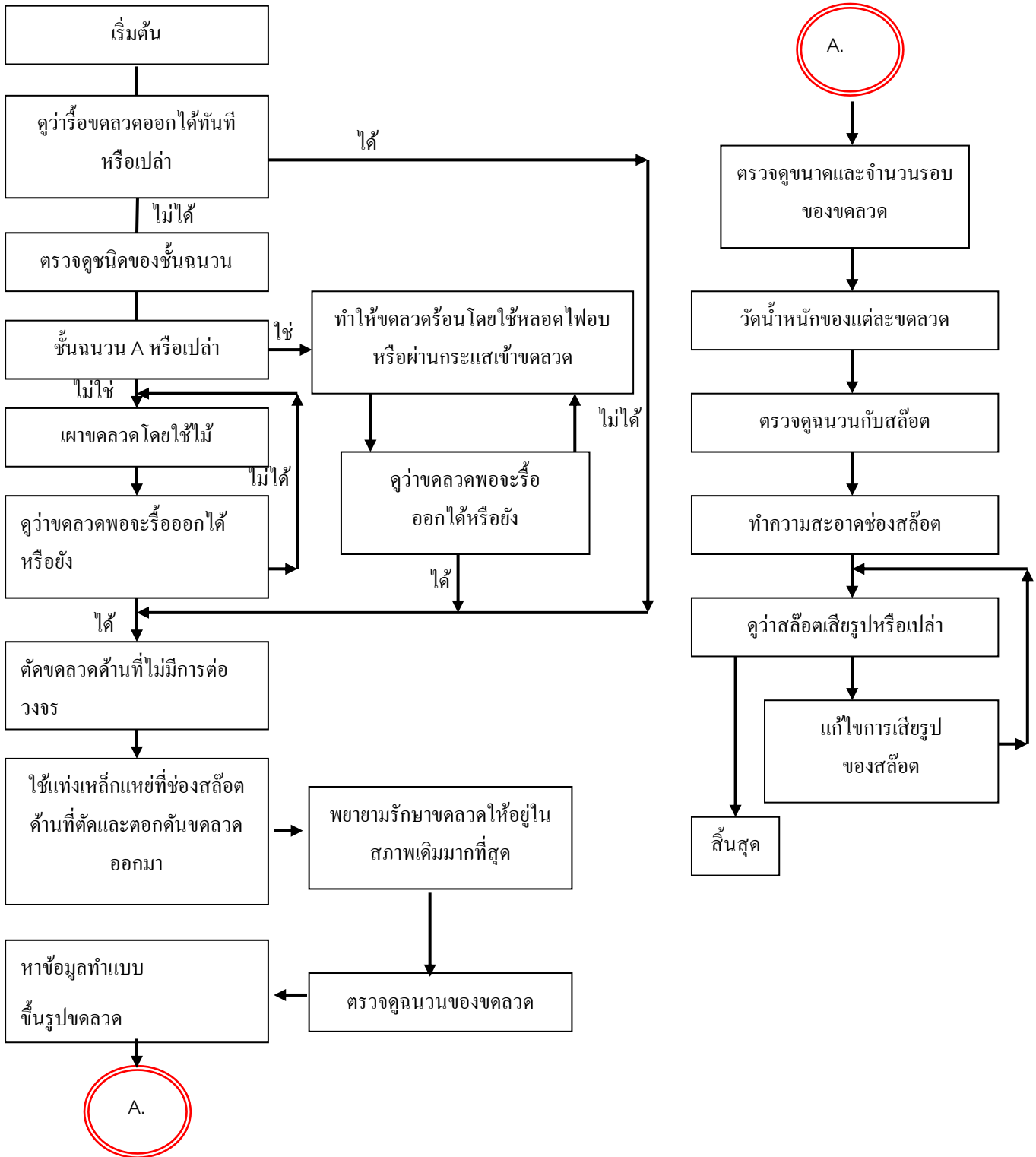
3.1.10.1. ใช้ลมเป่า, แปรง, ผ้า, น้ำยา, ทำความสะอาดช่องสล๊อต, ตรวจสอบการผิดรูปของแผ่นเหล็กช่องสล๊อต



อาร์มาเจอร์หลังรอกคลวคออก



การซ่อมทำมอเตอร์กระแสน้ำ





4. การใส่ขดลวดลงสล๊อต

4.1. การตัดกระดาษฉนวน

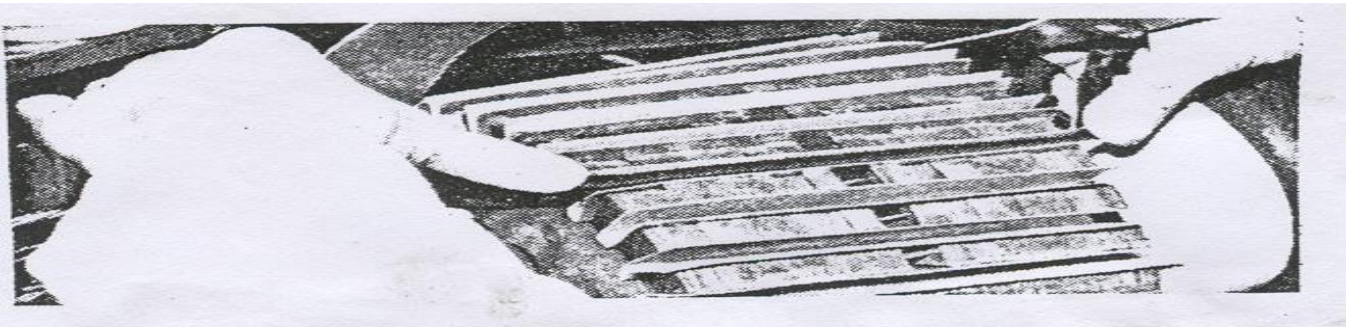
4.1.1. ฉนวนรองสล๊อตใช้ตามชนิดและความหนาเท่าของเดิม

4.1.2. ฉนวนหุ้มขดลวดมีความยาวเท่ากับฉนวนหุ้มสล๊อตกว้างกว่าความกว้างของสล๊อต 20 – 40 มม.

4.1.3. ชนิดของฉนวน ใช้กระดาษแข็งทาสีน้ำตาลกระดาษฉนวนไมรา หรือพวกแผ่นฟิล์ม เทป

4.2. การพับและการใส่กระดาษฉนวนลงในช่องสล๊อต

4.2.1. พับกระดาษฉนวนหุ้มสล๊อตให้มีขนาดพอดีสวมเข้ากับ ความกว้างของช่องสล๊อตและใส่ลงในสล๊อต



ตัดกระดาษฉนวนใส่ในร่องสล๊อตอาร์มาเจอร์

4.3. การพันขดลวด

4.3.1. ใส่แบบขึ้นรูปลงบนแกนของเครื่องพันขดลวด ซึ่งเลือกขนาดความกว้างเท่าของเดิม

4.3.2. ใส่ตัวบังคับแกน ชั้นน็อตให้แน่น

4.3.3. เริ่มพันขดลวด โดยให้ปลายข้างหนึ่งพันยึดกับหัวตะปูข้างแผ่นประกบข้าง

4.3.4. พันขดลวดให้ได้จำนวนรอบที่ต้องการเท่ากับจำนวนรอบของเดิม

4.3.5. มัดเข้าด้วยกันด้วยด้าย เพื่อกันคลายตัว



ใส่ขดลวดลงในร่องสล๊อตอาร์มาเจอร์



4.3.6.ใส่ปลายลวดผ่านช่องของแผ่นประกบข้าง ไปด้วยต่อไปเพื่อพันขดลวดขดต่อไป



4.3.7.เมื่อได้ขดลวดตามจำนวนที่ต้องการให้ถอดแกนขึ้นรูปทิ้งชุดออกจากเครื่องพันขดลวด

4.3.8.ตัดปลายขดลวดออกตามความยาวที่ต้องการแล้วถอดขดลวดออกจากแบบ (หัวและปลายลวดตัวนำมีความแล้วแต่ขนาดของมอเตอร์)

4.4.การใส่ขดลวดลงในช่องสลีต

4.4.1.ตรวจดูการต่อปลายสายของขั้วสายถูกต้องสะดวกแลทำได้ง่าย

4.4.2.กำหนดด้านที่จะต่อวงจรปลายสายขดลวด (หัวหรือปลาย)

4.4.3.จัดวางกระดาษนำร่องใส่ขดลวด

4.4.4.ใส่ขดลวดด้านต่างลงเรื่อย ๆ เรียงกันไปจนมีจำนวนคลุมระยะพิชของขดลวด

4.4.5.ใช้ตะเกียบจัดลวดที่ทำด้วยไม้จัดเรียงเส้นลวดทีละเส้นอย่างเป็นระเบียบ

4.4.6.ใช้กระดาษวางเป็นฉนวนกันชั้นระหว่างขดลวด

4.4.7.จัดวางกระดาษฉนวนหุ้มขดลวด

4.4.8.ใส่ขดลวดด้านบนลงในช่องสลีตตามลงไปด้วยความระมัดระวัง อย่างให้เกิดการชุกชิด ฉนวนของขดลวดได้

4.4.9.ตัดกระดาษฉนวนส่วนเกินออกจากร่องสลีตทิ้งไป

4.4.10.พับกระดาษฉนวนลงในสลีตให้เรียบร้อย

4.4.11.ตัดกระดาษฉนวนหรือลิ่มยันขดลวดตัวนำให้มีความยาวเท่ากับกระดาษฉนวนร่องสลีต

4.4.12.ทุบอัดขดลวดเพื่อสอดใส่กระดาษลิ่มยันขดลวดด้านบนของสลีต เพื่อป้องกันลวดตัวนำกระจาย

ออกจากสลีต





การใส่ขดลวดลวดสล็อต

4.5. วิธีใส่ขดลวด

4.5.1. กาดรเตรียมใส่ขดลวด

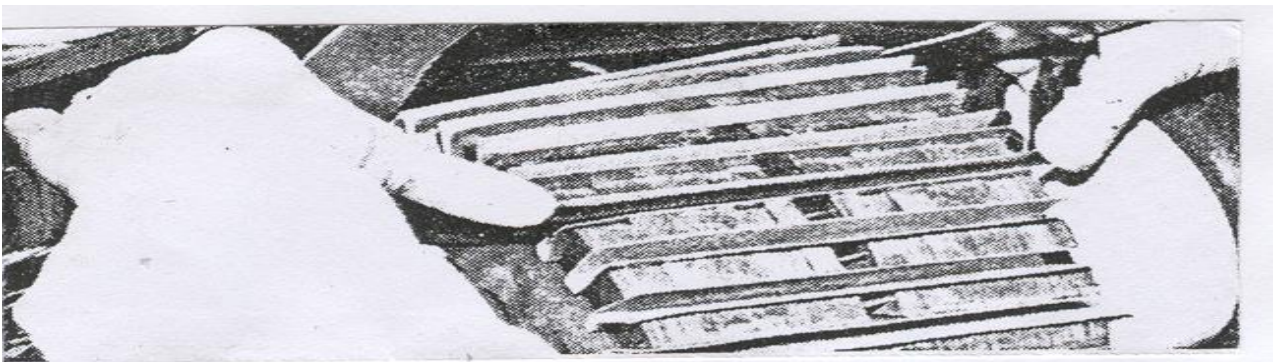
4.5.1.1. วัดมิติต่าง ๆ ของแกนสเตเตอร์

4.5.1.1.1. วัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของแกนสเตเตอร์

4.5.1.1.2. วัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของแกนสเตเตอร์

4.5.1.1.3. วัดความลึกของช่องสล็อตทั้งสองด้าน

4.5.1.1.4. วัดระยะความยาวของแกนสเตเตอร์



ใส่ขดลวดลงในร่องสล็อตอาร์มาเจอร์

4.5.2. วัดมิติต่าง ๆ ของช่องสล็อต

4.5.2.1. ใช้คาลิปเปอร์, เวอร์เนียในการวัดโดยตรงหรือ

4.5.2.2. ใช้กระดาษแผ่นหนาปิดด้านหน้าสล็อตแล้วใช้ค้อนตอกกระดาษให้รูปรอยสล็อตติดบนกระดาษแล้ววัดบนกระดาษ

4.5.2.3. ประสานกับ จนท. แผนกมาตรฐาน กองควบคุมคุณภาพ อจปร.อร. มาร่วมตรวจสอบช่องสล็อต

4.5.3 การออกแบบขึ้นรูปขดลวด

4.5.3.1. ได้จากขดลวดที่คงสภาพของเดิม

4.5.3.2. ได้จากขดลวดเดิมที่วัดความยาวของ 1 ร่อง ของขดลวด

4.5.4. สร้างแกนขึ้นรูปพันขดลวด

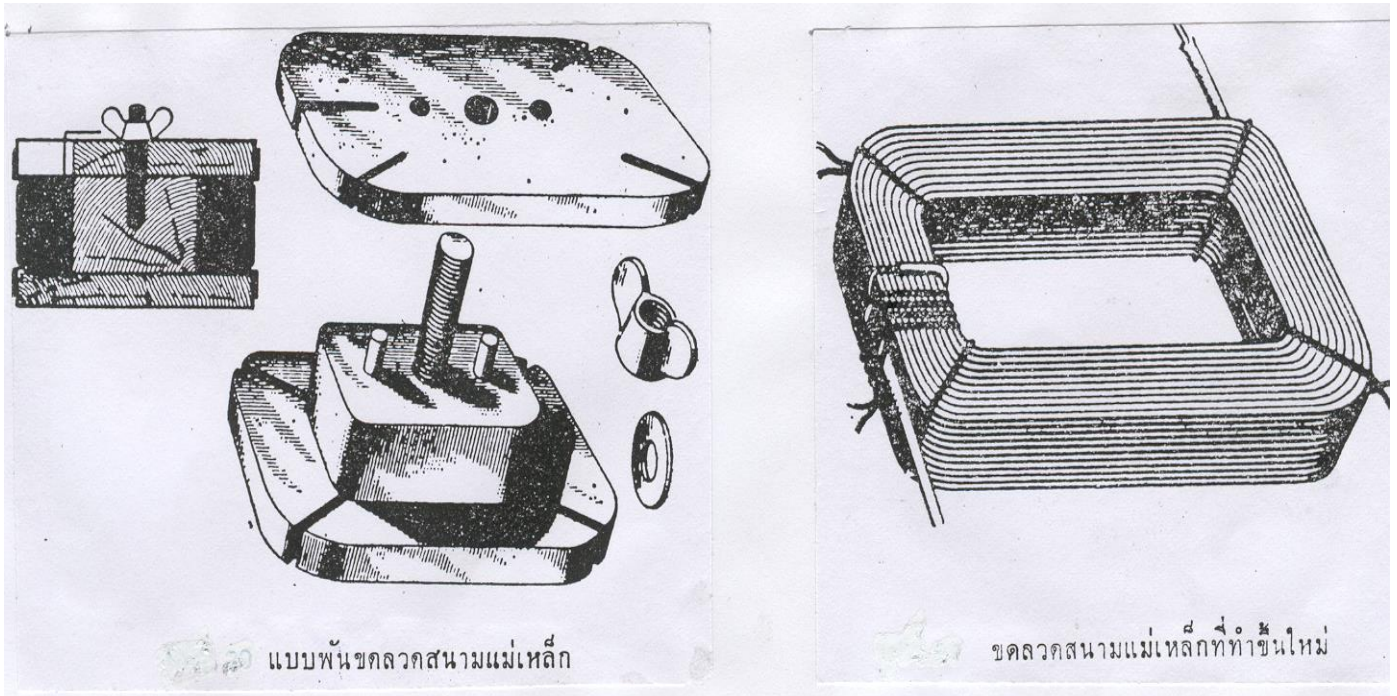
4.5.4.1. การพันแบบแลป ใช้แกนขึ้นรูปขนาดเดียวกันมีจำนวนแกนเท่ากับจำนวนขดลวดที่ต่ออนุกรมและแผ่นปิดข้างเท่ากันจำนวนต่ออนุกรมบวกหนึ่งเสมอ



การซ่อมทำมอเตอร์กระแสตรง

4.5.4.2. การพับแบบเซน ใช้แกนขึ้นรูปขดลวดขนาดต่างกันจากเล็กไปใหญ่ มีจำนวนแกนเท่ากับจำนวนขดลวดที่ต้องการต่ออนุกรมในวงจรมีแผ่นปิดข้างขนาดต่าง ๆ มีจำนวนมากกว่าขดลวดต่ออนุกรมอยู่หนึ่งแต่มี 2 แผ่นใหญ่สุดมีขนาดเท่ากัน

4.5.4.3. วัสดุที่ใช้เป็นแกนขึ้นรูปพันขดลวดควรเป็นไม้เนื้อแข็งมาก ๆ ส่วนแผ่นระกบข้างใช้วัสดุที่เหมาะสม



4.5.5. การทำลิ้มยันขดลวด

4.5.5.1. วัสดุที่ใช้ควรใช้ไม้ไผ่อบแห้งหรือไฟเบอร์

4.5.5.2. มีความยาวกว่าความยาวของตัวสเตเตอร์ หนาประมาณ 5 – 7 มม.

4.5.5.3. ใช้สำหรับอัดให้ขดลวดอยู่ในช่องสลีต

4.5.5.4. จัดแต่งขดลวดเพื่อเตรียมรัดลวด

4.5.6. การนำลวดตัวนำลงซี่คอมมิวเตเตอร์ (หลังจากฟอร์มขดลวดตัวนำแล้ว)

4.5.6.1. วัดระยะซี่คอมมิวเตเตอร์ให้เหมือนของเดิม

4.5.6.2. นำลวดตัวนำลงซี่คอมมิวเตเตอร์ที่ละเส้น

4.5.6.3. ขุดปลายเส้นลวดตัวนำเพื่อเอาฉนวนออก

4.5.6.4. เคลือบตะกั่วปลายเส้นลวดตัวนำที่ขุดฉนวนออก

4.5.6.5. นำลวดตัวนำลงในซี่คอมมิวเตเตอร์ทั้งหมด

4.5.6.6. ทำการตรวจวัดการต่อวงจรให้เรียบร้อย

4.5.6.7. หลังจากตรวจวัดเรียบร้อยแล้ว จึงบัดกรีด้วยหัวแร้งเผา



การซ่อมทำมอเตอร์กระแสดรง

4.5.6.8. ใช้ตะกั่วบัดกรีผสมพิกัด 40/60

4.5.6.9. ใช้น้ำยาล้างทำความสะอาดรอยบัดกรีทั้งหมดรอบ ๆ คอมมิวเตเตอร์

4.5.6.10. นำอาร์มาเจอร์ขึ้นเครื่องพันลวดสลึง กันขดลวดตัวนำกระจายเวลาหมุน

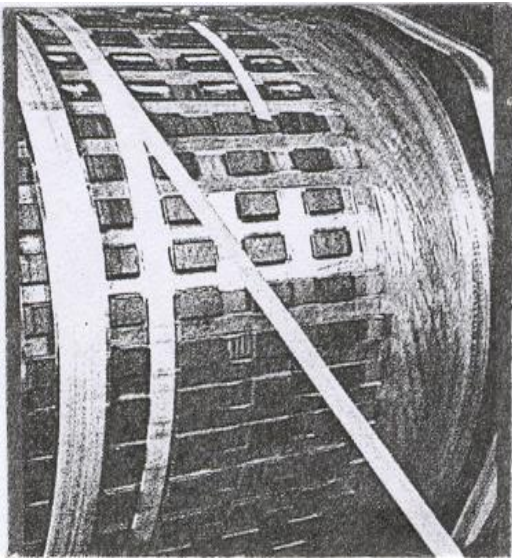
4.5.6.11. ตกแต่งขดลวดให้เรียบร้อยและใช้ฉนวนพันหัว – ท้าย ของขดลวดตัวนำเพื่อรองรับการ

พันของลวดสลึงรัด

4.5.6.12. เลือกขนาดของลวดสลึงที่จะนำมารัดให้เหมาะกับชิ้นงาน

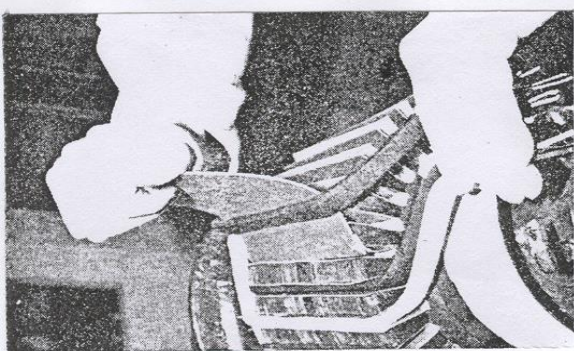
4.5.6.13. นำลวดสลึงเข้าเครื่องรัดอาร์มาเจอร์ให้มีความกว้างพอดีกับขนาดของมอเตอร์

4.5.6.14. ทำการบัดกรีลวดสลึงรัดอาร์มาเจอร์ให้เป็นเนื้อเดียวหรือแผ่นเดียวกัน

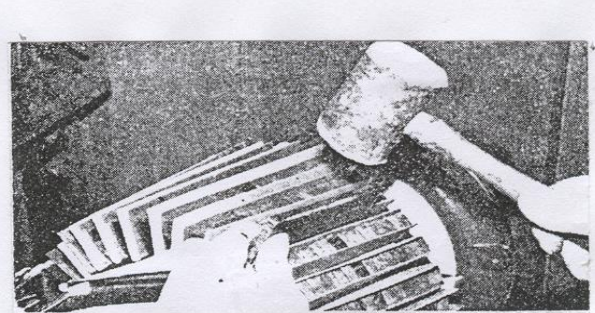


นำลวดสลึงมารัดขดลวดตัวนำอาร์มาเจอร์

นำลวดสลึงมาบัดกรีติดขดลวดตัวนำอาร์มาเจอร์



ตัดกระดามฉนวนส่วนที่เกินออก



ตอกลิ้มยันขลวดตัวนำอาร์มาเจอร์

4.5.7. การต่อขดลวดสเตเตอร์

4.5.7.1. จัดวางปลายสายของขดลวดให้สะดวกและเป็นระเบียบ

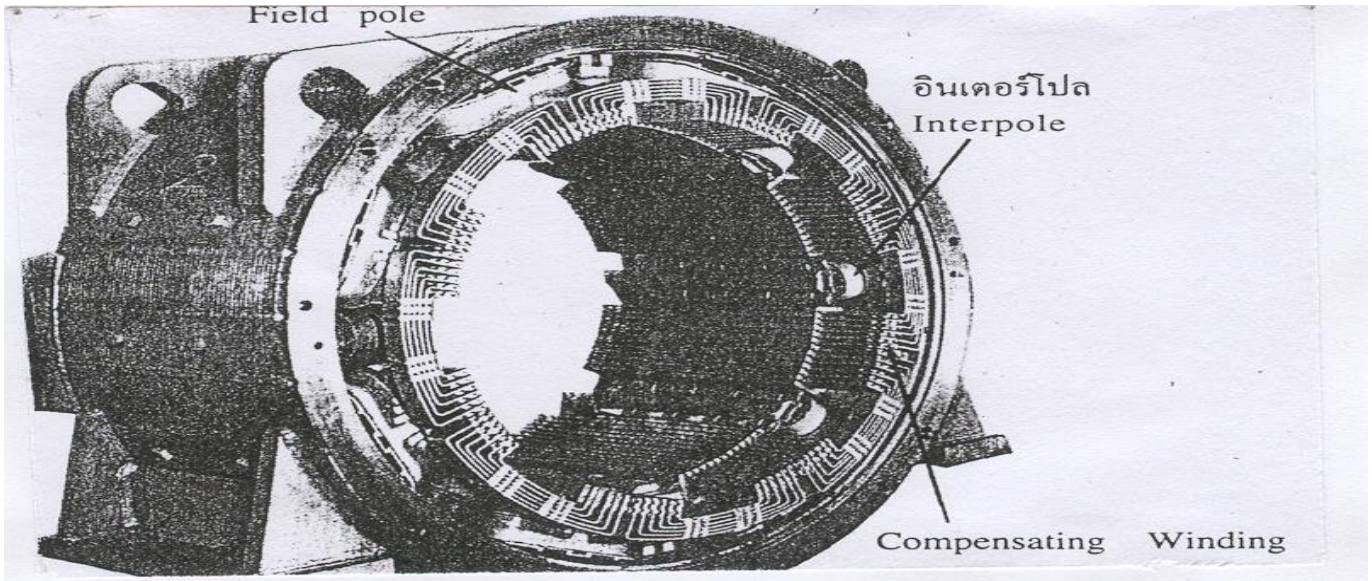
4.5.7.2. ทำเครื่องหาขั้วเข้าและออกของขดลวด

4.5.7.3. คู่มือที่บันทึกก่อนถอดรื้อมอเตอร์นี้ออก (หนังสือคู่มือ)



4.5.7.4. จัดต่อวงจรเข้าชั่วคราวเพื่อกำหนดขั้วเหนือขั้วใต้

4.5.7.5. ต่อวงจรถาวร แล้วบัดกรีด้วยตะกั่วและหัวแร้งเผา



4.5.8. การตรวจสอบหลังจากลงขดลวดตัวนำและบัดกรีรีดลวดตัวนำแล้วเสร็จ

4.5.8.1. ตรวจสอบวงจรว่าเชื่อมติดต่อกัน โดยตลอดทั้งวงจร

4.5.8.2. วัดค่าความต้านทานของขดลวดด้วยมัลติมิเตอร์ทุกขดลวดตัวนำเท่ากันหรือไม่

4.5.8.3. ทำการทดสอบขั้วแม่เหล็กเพื่อตรวจสอบว่าการลงขดลวดในสเตเตอร์ถูกต้องทำให้เกิดการหมุนของสนามแม่เหล็กขึ้นได้หรือเปล่า ตามวิธีปฏิบัติของช่าง รง.ซ่อมเครื่องไฟฟ้าและชุบโลหะ กฟฟ.อจปร.อร.

4.5.8.4. ทำการทดสอบความต้านทานของฉนวนโดยใช้เมกเกอร์ โอห์มวัดค่าและค่าที่ได้ต้องมีความต้านทานตั้งแต่ 1 เมกเกอร์โอห์มขึ้นไป

4.5.8.5. การต่อวงจรโดยถาวรโดยเชื่อมต่อปลายสายต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโดยการบัดกรี

4.5.8.6. นำเทปหรือผ้าเทปชนิดกันความร้อนพันรอบง ๆ ลวดตัวนำและสายต่อออกจากสายต่อยอดให้เรียบร้อย

4.5.8.7. ทำความสะอาดสล๊อตโรเตอร์หรือสเตเตอร์ (ขดสนามแม่เหล็ก) ทั้งหมดให้สะอาด

4.5.9. การลงวานิชและอบแห้ง

4.5.9.1. การอบวานิชโดยใช้แปรงชุบวานิชทาให้ทั่วรอบขดลวด

4.5.9.2. การจุ่มวานิช นำขดลวดจุ่มลงในถังวานิชทั้งตัว

4.5.9.3. การหยดอบวานิชโดยการหมุนขดลวดแล้วหยดวานิชลงโดยรอบขดลวดตัวนำ

4.5.9.4. การจุ่มอบวานิชแบบสุญญากาศ โดยนำขดลวดจุ่มลงในถังวานิชที่ปิดฝาแน่นและลดความดันลงต่ำเพื่อเป็นสุญญากาศ เป็นวิธีที่ดีที่สุดแต่ต้องใช้อุปกรณ์มากและราคาแพง



4.5.10. การอบแห้ง

4.5.10.1. อบด้วยแสงอินฟราเรด โดยใช้หลอดแสงอินฟราเรดหลาย ๆ ดวงส่องไปที่ขดลวดในเตาอบ

4.5.10.2. อบด้วยเตาไฟฟ้า ใส่ขดลวดในเตาไฟฟ้าที่ให้ความร้อนสูง

4.5.10.3. อบแห้งโดยใช้กระแสไฟฟ้าเป็นการผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในขดลวดโดยตรงทำให้ขดลวดเกิดความร้อนภายในขดลวดเอง

4.5.11. การรีดลวดสลิงอาร์มาเจอร์

4.5.11.1. นำอาร์มาเจอร์ขึ้นตั้งไว้บนเครื่องรีดอาร์มาเจอร์

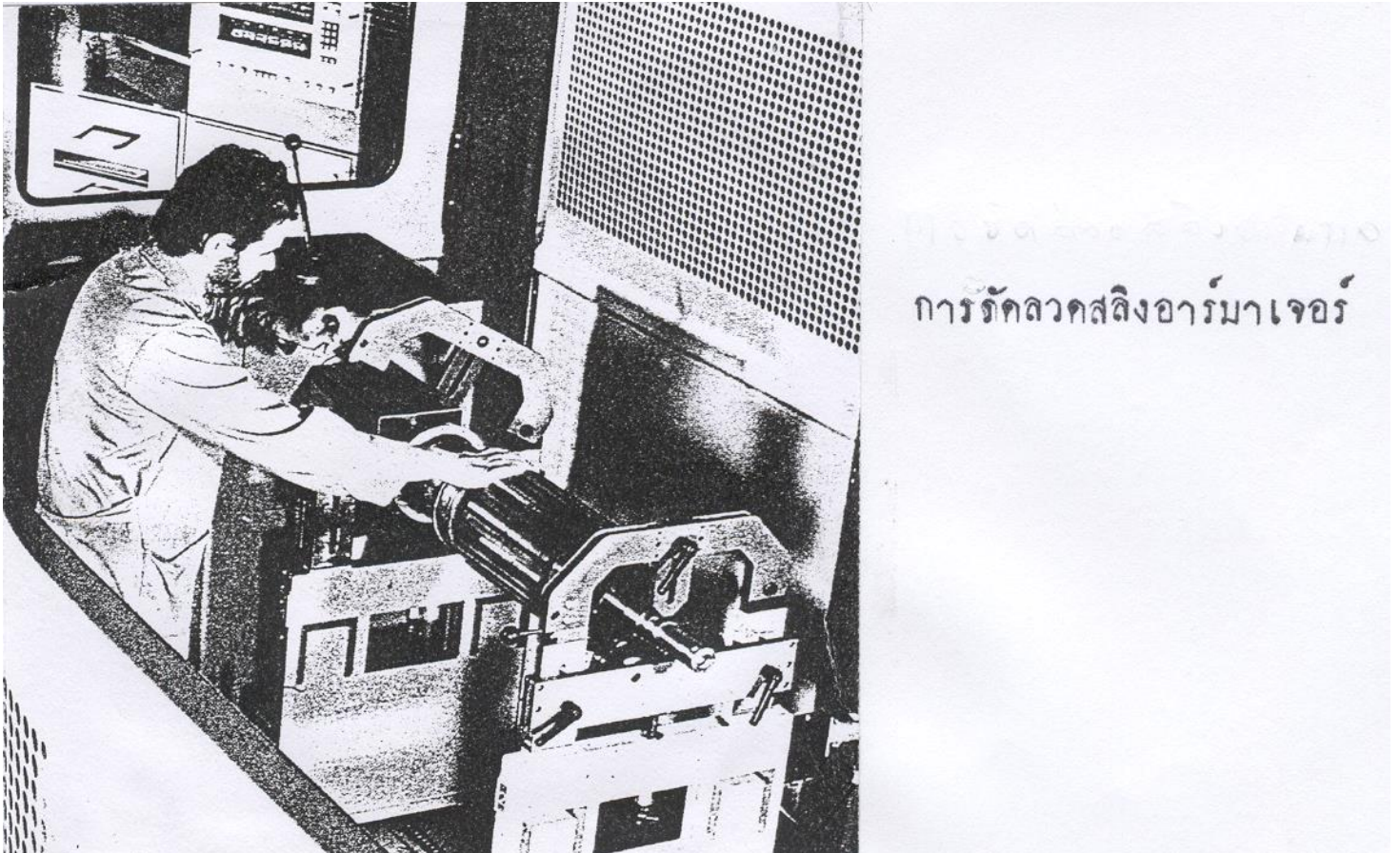
4.5.11.2. ตกแต่งขดลวดตัวนำให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยเข้ารูปตามที่ต้องการ

4.5.11.3. นำแผ่นกันฉนวนบาง ๆ หรือผ้าเทปกั้นความร้อนมาพันรอบ ๆ อาร์มาเจอร์ทั้งด้าน หัว-ท้าย ของอาร์มาเจอร์ เพื่อรองรับลวดสลิงที่จะนำมารีด

4.5.11.4. เลือกขนาดของลวดสลิงให้เหมาะสมกับขนาดของอาร์มาเจอร์

4.5.11.5. นำลวดสลิงเข้าเครื่องรีดอาร์มาเจอร์ และทำการพันทับบนผ้าเทปกั้นฉนวนไฟฟ้าทั้งด้าน หัว – ท้าย ของอาร์มาเจอร์

4.5.11.6. เมื่อพันลวดสลิงรีดอาร์มาเจอร์เสร็จแล้ว จึงนำหัวแรงเหวี่ยงที่ขนาดเหมาะสมกับขนาดของลวดสลิงรีดบัดกรีลวดสลิงด้วยตะกั่ว ไล่ตะกั่วให้จับติดบนเนื้อลวดสลิงให้ติดกันเป็นแผ่น (เป็นแผ่นเนื้อเดียวกัน)





วิธีการล้างทำความสะอาดและการชบน้ำยาเคลือบฉนวน

5. วิธีการปฏิบัติล้างทำความสะอาด (กรณีขดลวดไม่ไหม้)

ในการล้างทำความสะอาดชิ้นงานที่ต้องการล้างทำความสะอาดจะต้องพิจารณางานที่ล้างทำความสะอาดดังต่อไปนี้ ชิ้นงานที่ล้างทำความสะอาดเกิดจากคราบน้ำจืด, คราบน้ำทะเล, คราบเกลือชิ้นงานที่ล้างทำความสะอาดเกิดจากคราบน้ำมัน, คราบเขม่า, ฝุ่น



5.1. ชิ้นงานที่ล้างทำความสะอาดเกิดจากครบน้ำจืด, ครบน้ำทะเล, คราบเกลือ

5.1.1. นำชิ้นงานที่ต้องการล้างทำความสะอาดเข้าสู่ตู้ล้างทำความสะอาด

5.1.2. ใช้เครื่องฉีดน้ำร้อนกำลังดันสูงฉีดล้างจนสิ่งสกปรกออกหมด

5.1.3. ใช้ลมเป่าชิ้นงานที่ทำความสะอาดไอน้ำที่ล้างทำความสะอาดจนหมด

5.1.4. นำเข้าสู่อบความร้อนจนชิ้นงานแห้งสนิทและปล่อยชิ้นงานให้เย็น

5.1.5. ใช้เครื่องวัดค่าฉนวนของตัวนำ เมกเกอร์โอห์มมิเตอร์ วัดค่า ค่าที่ได้จะต้องไม่ต่ำกว่า 1 เมกเกอร์

โอห์ม

5.1.6. นำชิ้นงานที่ผ่านการวัดค่าฉนวนไปเคลือบน้ำยาวานิช

5.1.7. เข้าสู่อบความร้อนจนน้ำยาวานิชที่เคลือบแห้งสนิท (ถ้าต้องการเคลือบชิ้นงานให้หนานำไปเคลือบน้ำยาวานิชและอบความร้อนอีกครั้ง

5.1.8. ปล่อยชิ้นงานให้เย็นและนำมาวัดค่าฉนวนอีกครั้ง

5.1.9. นำชิ้นงานที่ผ่านมาวัดค่าฉนวนไปประกอบเข้าชุดเครื่อง

หมายเหตุ ในการล้างชิ้นงานที่เกิดจากครบน้ำจืด, ครบน้ำทะเล, และคราบเกลือ จะต้องใช้น้ำร้อนล้างชิ้นงาน ถ้าใช้น้ำยาล้างอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดแห้งล้างทำความสะอาดไม่สามารถล้างคราบสกปรกเหล่านี้ได้

ข้อควรระวัง ในการล้างชิ้นงานด้วยน้ำร้อนจะต้องนำชิ้นงานที่ล้างทำความสะอาดไปอบความร้อนให้แห้งสนิท ถ้าอบชิ้นงานไม่แห้งน้ำที่ตกค้างจะทำปฏิกิริยากับส่วนที่เป็นโลหะ ทำให้เกิดคราบสนิม ทำให้เกิดผลเสียต่ออุปกรณ์



5.2. ชิ้นงานที่ทำให้ความสะอาดเกิดจากราบน้ำมัน, ระบายเขม่า, ฝุ่น

5.2.1. นำชิ้นงานที่ต้องการล้างทำความสะอาดเข้าสู่ล้างทำความสะอาด

5.2.2. ใช้น้ำยาล้างอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดแห้งล้างชิ้นงานจนสะอาด

5.2.3. ใช้ลมเป่าไล่ไอน้ำที่ติดชิ้นงานจนแห้ง

5.2.4. นำชิ้นงานเข้าสู่ตู้อบความร้อนจนชิ้นงานแห้ง

5.2.5. ปลดชิ้นงานที่อบความร้อนให้เย็นและทำการวัดค่าอุณหภูมิของชิ้นงาน

5.2.6. นำชิ้นงานที่ผ่านการวัดค่าอุณหภูมิไปเคลือบน้ำยาวานิช

5.2.7. นำเข้าสู่ตู้อบความร้อนจนน้ำยา วานิช เคลือบแห้ง (ถ้าต้องการเคลือบชิ้นงานให้หนาควรนำไปชุบน้ำยาวานิชและนำไปอบความร้อนอีกครั้ง)

5.2.8. ปลดชิ้นงานที่อบความร้อนให้เย็นลงและนำไปวัดค่าอุณหภูมิอีกครั้ง

5.2.9. นำชิ้นงานที่ผ่านการตรวจสอบค่าอุณหภูมิไปประกอบเข้าชุดเครื่อง

5.3. วิธีการปฏิบัติการชุบน้ำยาเคลือบฉนวน ในการชุบน้ำยาเคลือบฉนวนมีวิธีการเคลือบ 2 วิธี คือ

-วิธีเคลือบแห้งด้วยอากาศ

-วิธีเคลือบแห้งด้วยการอบความร้อน

5.3.1. วิธีเคลือบแห้งด้วยอากาศ ในการเคลือบแห้งด้วยอากาศนี้ ใช้สำหรับงานพันขดลวดใหม่ เช่น การเคลือบขดลวดสเตเตอร์ และโรเตอร์ ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และมอเตอร์ โดยมีขั้นตอนในการเคลือบดังนี้

5.3.1.1. นำชิ้นงานที่ผ่านการวัดค่าอุณหภูมิเข้าสู่ตู้อบความร้อนเพื่อไล่ระบบความชื้น

5.3.1.2. ปลดชิ้นงานที่ต้องการเคลือบน้ำยา วานิช ให้เย็น

5.3.1.3. นำชิ้นงานที่ต้องการเคลือบวานิช วางในถาดเคลือบ

5.3.1.4. ใช้น้ำยาวานิชชนิดแห้งด้วยอากาศเคลือบชิ้นงานให้ทั่ว ปลดยให้น้ำยาวานิชแห้งข้าง

(ประมาณ 24 ชั่วโมง)

5.3.1.5. ใช้เมกเกอร์ โอห์มวัดค่าอุณหภูมิของชิ้นงานให้ได้ตามเกณฑ์

5.3.1.6. นำชิ้นงานที่ผ่านการตรวจไปประกอบเข้าชุดเครื่อง

ข้อควรระวัง ในการเคลือบน้ำยาชนิดแห้งด้วยอากาศไม่ควรนำไปอบความร้อนหลังจากเคลือบน้ำยาวานิชแล้ว จะทำให้น้ำยาวานิชที่เคลือบทำปฏิกิริยากับความร้อนทำให้ วานิช พองตัวและเป็นฟองอากาศติดตามชิ้นงาน

5.4. วิธีเคลือบแห้งด้วยการอบความร้อนแบ่งการเคลือบเป็น 2 แบบคือ

-การเคลือบน้ำยาวานิชแบบสูญญากาศ

-การเคลือบน้ำยาวานิชแบบจุ่มชิ้นงานลงในถังชุบน้ำยา



การซ่อมทำมอเตอร์กระแสน้ำ

5.4.1. การเคลื่อนย้ายยานิซแบบสูญญากาศ ในการเคลื่อนย้ายแบบสูญญากาศจะต้องใช้ถังขนาดใหญ่เท่ากับจำนวน 2 ถัง ถังใบที่ 1 เป็นถังเก็บน้ำยานิซ ถังใบที่ 2 เป็นถังชุบชิ้นงาน มีเครื่องทำสูญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง ในการชุบน้ำยานิซแบบสูญญากาศ มีขั้นตอนการชุบดังนี้

5.4.1.1. นำชิ้นงานที่ผ่านการวัดค่าลมนลงในถังชุบชิ้นงาน

5.4.1.2. ปิดฝาถังชุบชิ้นงานเปิดลิ้นวาล์วถังเก็บน้ำยาปล่อยน้ำยาจากถังเก็บให้น้ำยาไหลมาถึงชุบ

ชิ้นงานจนท่วมชิ้นงาน

5.4.1.3. เปิดลิ้นวาล์วถังน้ำยานิซเดินเครื่องสูญญากาศ

5.4.1.4. น้ำยานิซจะแทรกเข้าไปในตัวนำทุกจุดปล่อยไว้ประมาณ 30 นาที

5.4.1.5. หยุดเดินเครื่องเปิดลิ้นวาล์วถังเก็บน้ำยา (อากาศจะเข้าไป) แทนในถังชุบชิ้นงานน้ำยานิซจะไหลกลับมายังถังเดิม)

5.4.1.6. เปิดฝาถังชุบชิ้นงานนำชิ้นงานมาอบความร้อน

5.4.1.7. ปิดฝาถังชุบชิ้นงาน, เปิดวาล์วลิ้นลมดันน้ำยาจากถังชุบมายังถังเก็บวานิซเดิมจนน้ำยาหมดลง

5.4.1.8. เปิดลิ้นวาล์วถังเก็บน้ำยานิซ น้ำยานิซจะอยู่สภาพเดิม

5.4.1.9. นำชิ้นงานที่อบความร้อนจนน้ำยาแห้งมาวัดค่าลมน

5.4.1.10. นำชิ้นงานที่ผ่านการวัดค่าลมนไปประกอบเข้าชุดเครื่อง

ในการเคลื่อนย้ายยานิซแบบสูญญากาศจะต้องใช้น้ำยานิซเป็นจำนวนมากตามลักษณะของถังชุบและขนาดของชิ้นงานในการชุบ

5.5. การเคลื่อนย้ายยานิซแบบจุ่มชิ้นงานลงในถังชุบวานิซ ในการชุบน้ำยานิซแบบนี้จำเป็นต้องสร้างถังชุบน้ำยานิซขึ้นเองตามขนาดความโตของชิ้นงานที่ต้องการเคลื่อนย้ายยานิซ ในการเคลื่อนย้ายยานิซชนิดจุ่มชิ้นงานลงในถังชุบมีขั้นตอนดังนี้

5.5.1. นำชิ้นงานที่ผ่านการวัดค่าลมนไปอบความร้อนพอประมาณ

5.5.2. นำชิ้นงานที่ร้อนพอประมาณจุ่มลงในถังวานิซจนท่วมชิ้นงาน

5.5.3. ปล่อยทิ้งไว้จนน้ำยาแทรกซึมเข้าไปในชิ้นงาน

5.5.4. นำชิ้นงานออกจากถังชุบ ปล่อยให้ยานิซไหลออกจากชิ้นงาน

5.5.5. นำชิ้นงานเข้าสู่อบความร้อน อบจนยานิซเคลือบแห้ง

5.5.6. ใช้แมกเกอร์โอห์มมิเตอร์วัดค่าลมน (ไม่น้อยกว่า 1 เมกเกอร์โอห์ม)

5.5.7. นำชิ้นงานที่ผ่านการวัดค่าลมนไปประกอบชุดเครื่อง

หมายเหตุ การดำเนินการก่อนจะชุบน้ำยานิซต้องมีการอบเสียก่อน

ก.อบให้แห้ง



-นำชิ้นงานหลังจากทำความสะอาดแล้วมาอบในตู้อบด้วยอุณหภูมิระหว่าง $115^{\circ} - 125^{\circ} C$ ใช้เวลา 6 – 12 ชั่วโมง (แล้วแต่ขนาดของชิ้นงาน)

ข. การชุบน้ำยา (อบเปียก)

-นำชิ้นงานจุ่มลงในถังชุบน้ำยา แช่ไว้ประมาณ 30 นาที แล้วยกขึ้นปล่อยให้ น้ำยาชุบหยดจนหมด

-นำชิ้นงานเข้าตู้อบโดยใช้อุณหภูมิระหว่าง $130 - 135^{\circ} C$

-ชุบครั้งเดียวต้องใช้เวลาอบประมาณ 15 – 16 ชั่วโมง

-ถ้ามากกว่า 1 หน แต่แต่ละหนที่ชุบใช้เวลาอบประมาณ 5 – 6 ชั่วโมง และครั้งสุดท้ายจึงจะใช้เวลา 15 – 16 ชั่วโมง

-สมมุติว่าต้องการชุบ 3 หน

-หนแรก ใช้เวลาอบ 5 – 6 ชั่วโมง

-หนที่สอง ใช้เวลาอบ 5 – 6 ชั่วโมง

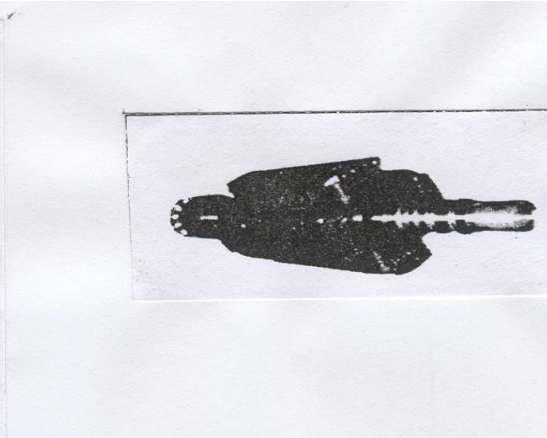
-หนที่สาม ใช้เวลาอบ 15 – 16 ชั่วโมง

-การชุบน้ำยาโดยทั่วไปต้องอย่างน้อย 2 หน ยกเว้นในกรณีที่ต้องทำความสะอาดชุบ

น้ำยาจึงจะชุบหนเดียว



8 ถังอบขจัดลวดสเตเตอร์



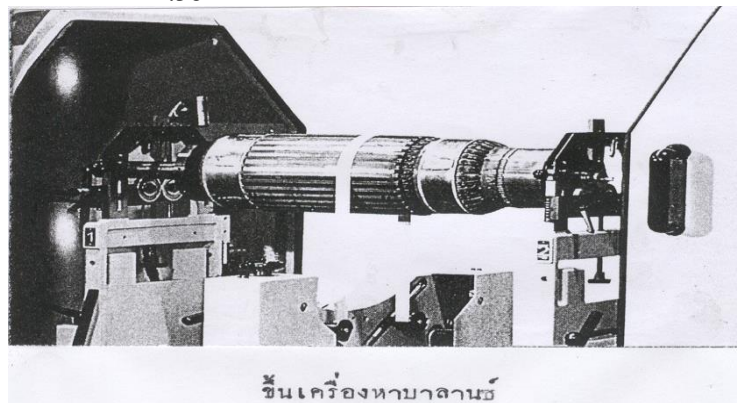
6. การหาลานซ์โรเตอร์ (อาร์มาเจอร์)

6.1. หลังจากชุบน้ำยาวานิชและอบความร้อนแล้วนำชิ้นงานนำส่ง รง.382

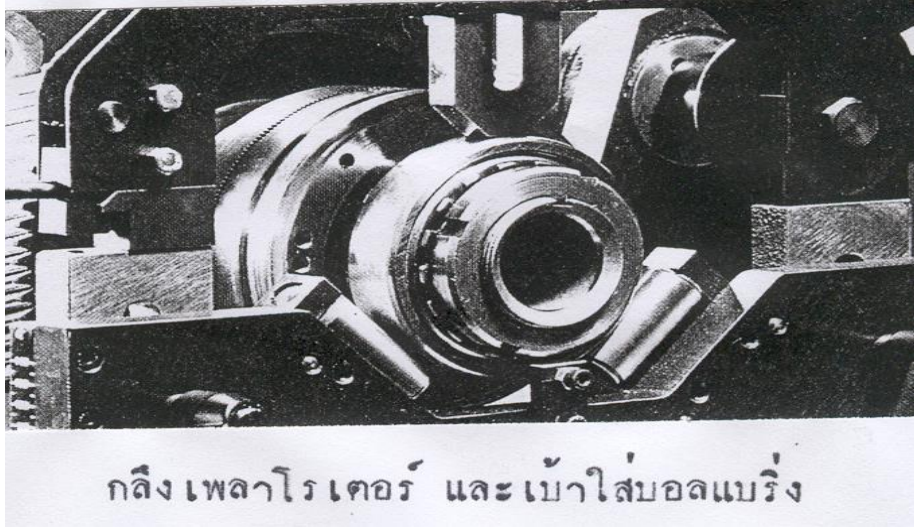
6.2. โดยการเจาะขึ้นเนื้องาน

6.3. โดยการติดชิ้นโลหะเพิ่ม (ถ่วง)

6.4. โดยการติดวัสดุทางวิทยาศาสตร์ (อีพอกซีเรซิน)



ชิ้นเครื่องหาลานซ์



7. กลึงแต่อุปกรณ์

- 7.1. กลึงปาดหน้าซี่คอมมิวเตเตอร์
- 7.2. กลึงแต่งเป่าใส่บอลแบร์ริง
- 7.3. กลึงเพลาโรเตอร์ (อาร์มาเจอร์ (ถ้าถอดหรือพอกกลึงใหม่)

8. เปลี่ยนบอลแบร์ริง

- 8.1. บอลแบร์ริงด้านหัว
- 8.2. บอลแบร์ริงด้านท้าย
- 8.3. โดยใช้เหล็กคูค (พูลเลอร์)
- 8.4. โดยใช้ไฮดรอลิกดึงออก

9. การตรวจสอบขดลวดและจนวนขั้นสุดท้าย

- 9.1. ประสานกับเจ้าหน้าที่ แผนกมาตรฐานควบคุมคุณภาพ อจปร.อร. ร่วมกันวัดค่าความต้านทานของขดลวด
ตัวนำ
- 9.2. ค่าความต้านทานที่วัดได้ต้องไม่ต่ำกว่า 1 เมกเกอร์ โอห์มขึ้นไป
- 9.3. วัดรั่วลงดินของขดลวดตัวนำโดยใช้เมกเกอร์ โอห์มมิเตอร์วัดที่ซี่คอมมิวเตเตอร์กับเพลลาของ โรเตอร์ค่าที่ได้
ต้องไม่ต่ำกว่า 2 เมกเกอร์ โอห์มขึ้นไป
- 9.4. วัดค่ารั่วลงดินของขดลวดสนามแม่เหล็กโดยใช้เมก โอห์มมิเตอร์วัดที่โครงเครื่องกับปลายใดปลายหนึ่งที่ขดเอา
จนวนออกของขดลวดสนามแม่เหล็กค่าที่ได้ต้องไม่ต่ำกว่า 2 เมกเกอร์ โอห์ม



การวัดฉนวนด้วยมาตรวัดเมกโอห์ม

10. ตรวจสอบโดยรวมและนำไปประกอบเข้าชุดมอเตอร์

- 10.1. ประกอบชุดมอเตอร์เข้าชุด บนโรงงานซ่อมเครื่องไฟฟ้าและหุบโลหะ กฟฟ.อจปร.อร.
- 10.2. ต่อสายไฟเข้ามอเตอร์เพื่อเดินทดลอง
- 10.3. แจ้งเจ้าหน้าที่มาตรฐานวิเคราะห์ แผนกควบคุมคุณภาพ เพื่อตรวจหา VIBRATION
- 10.4. นำไปประกอบเข้าชุดหรืออุปกรณ์อื่น ๆ (ถ้ามี)

11. การทดสอบมอเตอร์บนแท่นทดลองบนโรงงาน มีขั้นตอนทดสอบดังนี้

- 11.1. นำมอเตอร์ที่ตรวจสอบจากโรงงานขึ้นแท่นทดสอบ
- 11.2. ประกอบมอเตอร์เข้าชุดสายพาน-มู่เล่ย์ หรือ โหลดต่าง ๆ แล้วแต่กรณี
- 11.3. หาศูนย์ระหว่างมอเตอร์กับโหลด ฯลฯ
- 11.4. ต่อสายไฟเข้ามอเตอร์โดยผ่านตู้แผงสวิทช์บอร์ด และต่อส่วนต่าง ๆ ของโหลดด้วย
- 11.5. ตรวจสอบความเร็วรอบระหว่างมอเตอร์และส่วนประกอบของโหลดต่าง ๆ
- 11.6. ตรวจสอบระบบคอนโทรลต่าง ๆ (ถ้ามีระบบ AVR ควบคุมให้ถอดออกก่อน)
- 11.7. ตรวจสอบความพร้อมของมอเตอร์และโหลดต่าง ๆ



- 11.8.เดินมอเตอร์รอบช้าก่อนเดินรอบเร็ว (ถ้ามีอุปกรณ์แต่งความเร็ว)
- 11.9.ต่อระบบควบคุมอัตโนมัติ (AVR) เข้าที่เดิม
- 11.10.เดินมอเตอร์ให้ได้รอบปกติ (ใช้งานตามแผ่นป้ายเขียน)
- 11.11.วัดความสั่นสะเทือนของมอเตอร์และอุปกรณ์ไหล
- 11.12.นำมอเตอร์ติดตั้งในเรือต่อไป

12.ยกมอเตอร์ประกอบติดตั้งในเรือ

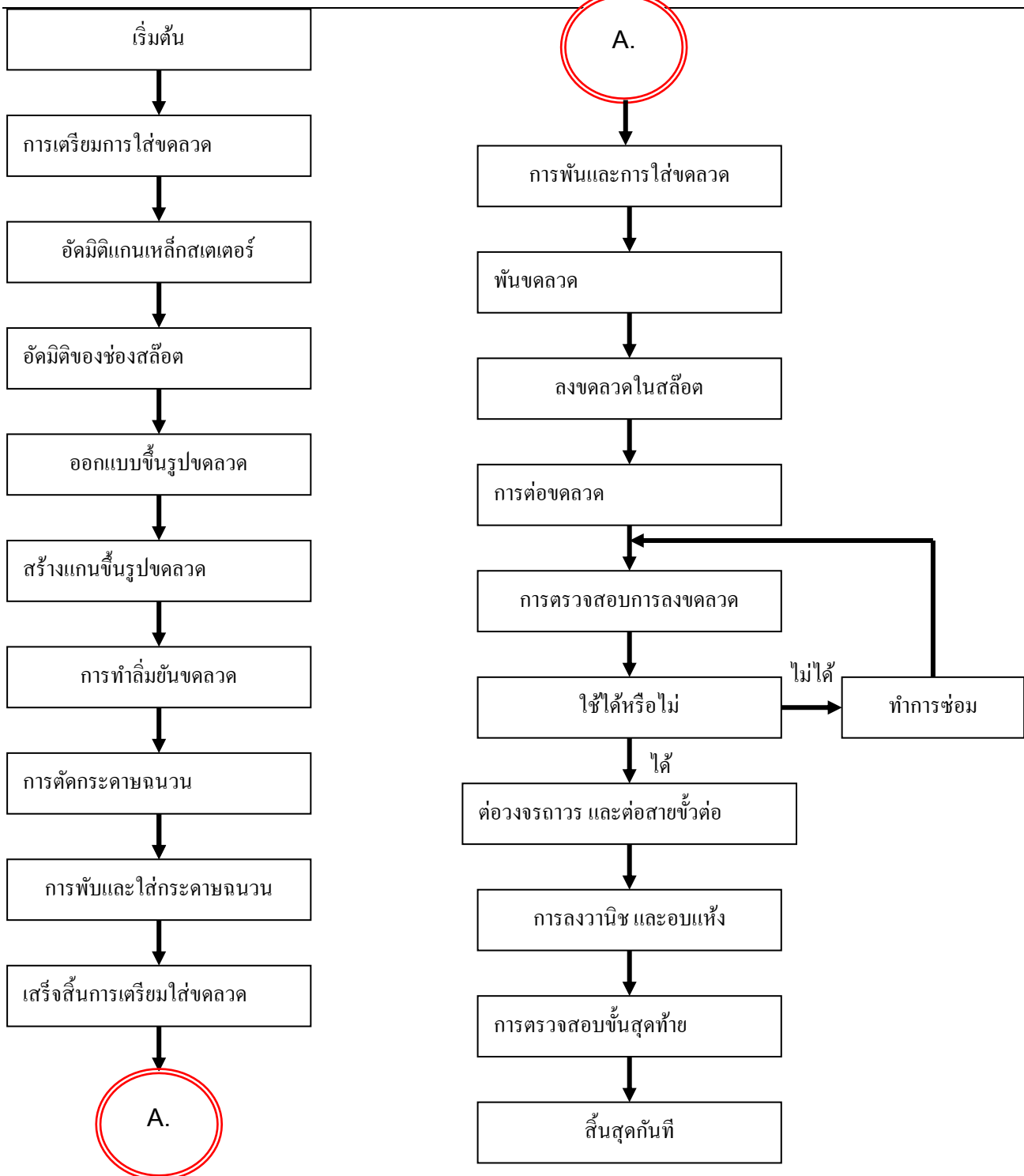
- 12.1.ทดลองไหล
- 12.2.แจ้ง แผนกมาตรฐานวิเคราะห์ เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ เพื่อไปวัดค่า VIBRATION อีกครั้ง
- 12.3.โรงงานซ่อมเครื่องไฟฟ้าและชุบโลหะ กฟฟ.อจปร.อ.ร. แจ้งช่างในสังกัดร่วมทดลองกับเจ้าหน้าที่เรือทุกครั้ง ที่ติดตั้งมอเตอร์ใหม่

13.การทดสอบมอเตอร์ในเรือ มีขั้นตอนทดสอบดังนี้

- 13.1.นำมอเตอร์ที่ทดสอบจากโรงงานติดตั้งบนแท่นในเรือ
- 13.2.ประกอบชุดมอเตอร์กับอุปกรณ์ไหลต่าง ๆ
- 13.3.หาศูนย์มอเตอร์และอุปกรณ์ไหลต่าง ๆ
- 13.4.ต่อระบบไฟเข้ามอเตอร์ เข้าตู้แผงสวิทช์บอร์ด และต่ออุปกรณ์ไหลต่าง ๆ
- 13.5.ตรวจความเรียบร้อยหรือความพร้อมของมอเตอร์และอุปกรณ์ไหล
- 13.6.ถอดเรกูเรเตอร์ (AVR) ออก (ถ้ามี)
- 13.7.เดินมอเตอร์ให้รอบช้า ๆ ก่อนเดินเร็ว และตรวจความพร้อมของอุปกรณ์ไหล
- 13.8.หยุดเดินมอเตอร์ พร้อมต่อระบบเรกูเรเตอร์เข้าที่เดิม
- 13.9.เดินมอเตอร์เร็วใช้งานปกติตามแผ่นป้ายติดตัวเครื่อง
- 13.10.วัดความสั่นสะเทือนของมอเตอร์และอุปกรณ์ไหลต่าง ๆ



การซ่อมทำมอเตอร์กระแสน้ำ





การซ่อมทำมอเตอร์กระแสตรง

แผนละเอียดการซ่อมทำ DC Motor

วิง.๓๕๑, ๓๕๒, ๓๗๒, ๓๓๑, ๓๕๓

วิง.๓๕๒

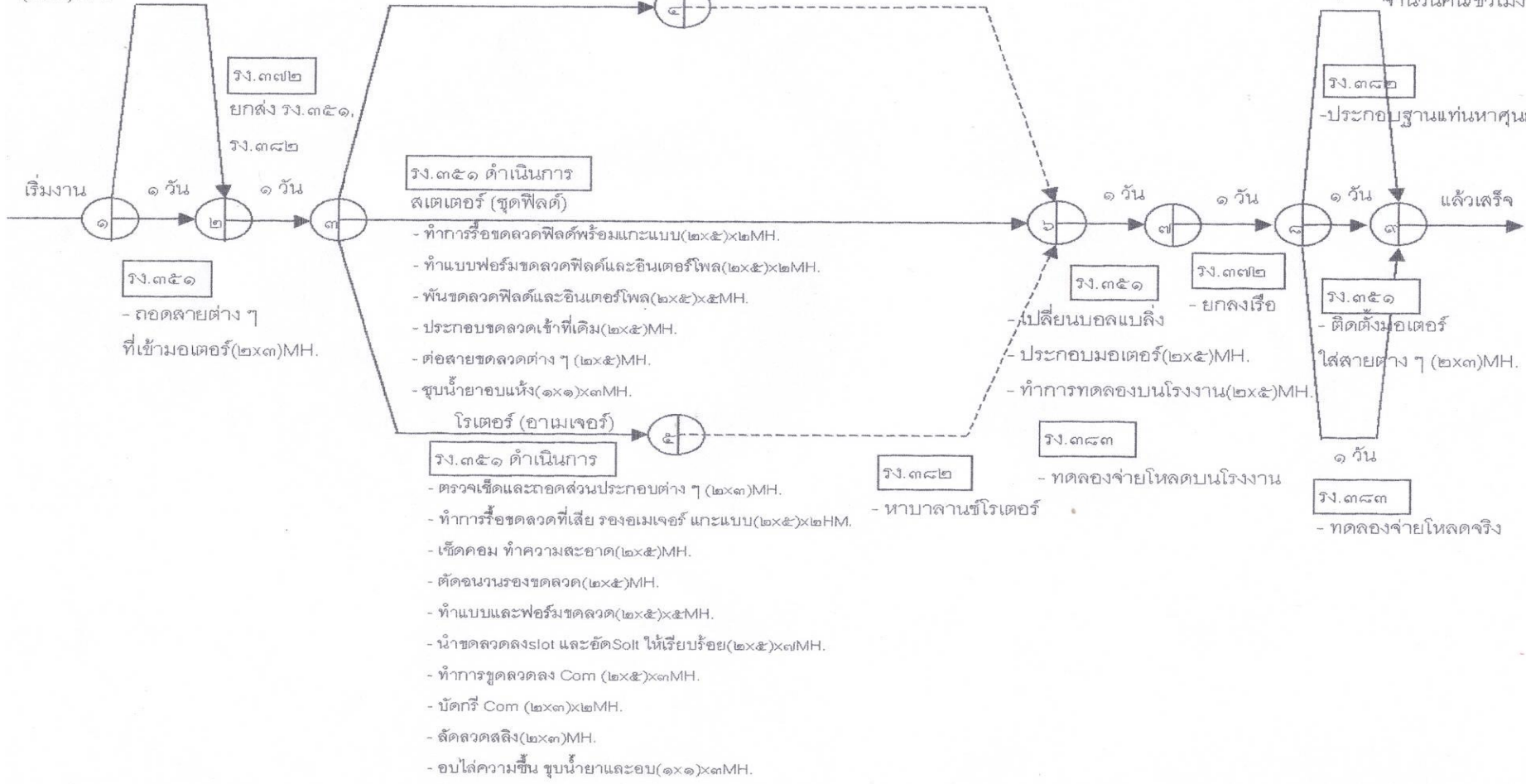
- ถอดสลักฐานแท่นและหน้าแปลน
(๒x๓)MH. ๑ วัน

วิง.๓๓๑

- กลึงแต่งอุปกรณ์

จำนวนคนที่ใช้ใน ๔ ชุด/ ๑คน
ชั่วโมงงานทั้งหมด ๙๒ ชม.
ระยะเวลาซ่อมทำ ๓๑ วันงาน

จำนวนคนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ทั้งหมด ๓๕๒ N



วิง.๓๗๒

- ประกอบฐานแท่นหาศูนย์

วิง.๓๕๑

- ติดตั้งมอเตอร์

วิง.๓๕๑

- ใส่น้ำมันหล่อลื่น

วิง.๓๕๑

- ทดลองจ่ายโหลดจริง

วิง.๓๕๑

- ทดลองจ่ายโหลดจริง

วิง.๓๕๑

- ทดลองจ่ายโหลดจริง

๑๕๖.ค.๔๖



การซ่อมทำมอเตอร์กระแสตรง

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การซ่อมทำ DC Motor

รายการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	จำนวนคน	ชม.	MH.	
1 ทำการถอดสายต่าง ๆ ที่เข้ามอเตอร์	█																																		2	3	6		
2 ถอดสตั๊กฐานแท่นและหน้าแปลน		█																																		2	3	6	
3 ยกส่งโรงงาน 351			█																																	2	3	6	
4 ตรวจสอบเช็คและถอดส่วนประกอบต่าง ๆ				█																																2	3	6	
5 ทำการรื้อขดลวดที่เสียของอามเจอร์พร้อมแกะแบบ					█	█																														2	5	20	
6 เช็ดคอมทำความสะอาด							█																													2	5	10	
7 ตัดฉนวนรองขดลวด								█																												2	5	10	
8 ทำแบบและฟอร์มขดลวด									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	2	5	50
9 นำขดลวดลงslotและอัดslotให้เรียบร้อย									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	2	5	70
10 ทำการขุดลวดลงcom																█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	2	5	30	
11 บัดกรี com																					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	2	3	12	
12 รัคลวดตึง																																				2	3	6	
13 อบไล่ความชื้น ชุบน้ำยา																																				1	1	3	
14 ส่งกลึงอุปกรณ์ที่ชำรุด																																				-	-	-	
15 หาบาลานซ์																																				-	-	-	
16 ทำการรื้อขดลวดฟิลด์พร้อมแกะแบบ					█	█																														2	5	20	
17 ทำแบบฟอร์มขดลวดฟิลด์และอินเตอร์ โพล							█	█																												2	5	20	
18 พันขดลวดฟิลด์และอินเตอร์ โพล								█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	2	5	50
19 ประกอบขดลวดเข้าที่เดิม																																				2	5	10	
20 ต่อสายขดลวดต่าง ๆ																																				2	5	10	
21 ชุบน้ำยาอบแห้ง																																				1	1	3	
22 เปลี่ยนบอลและทำการประกอบมอเตอร์																																				2	5	10	
23 ทำการ ทดลองที่แผนก																																				2	5	10	
24 ส่งโรงงาน 383 ทำการ ทดลอง โหลด																																				-	-	-	
25 ยกส่งเรือทำการประกอบแท่นหาศูนย์																																				2	1	2	
26 ไล่สายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับไฟฟ้ามอเตอร์																																				2	3	6	
27 ทดลอง โหลดจริงให้ใช้ได้ตามเกณฑ์																																				2	3	6	
																																				รวม	๕๒	๑๘๒	

1 อามเจอร์ ใช้แรงงาน 2 คน, 2 ฟิลด์และอินเตอร์ โปล 2 คน